



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONÓMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FIOLÓGICAS  
POSGRADO EN ESTUDIOS MESOAMERICANOS**

**EL CONOCIMIENTO ASTRONÓMICO DE  
LOS ANTIGUOS MAYAS:  
ESTUDIO A PARTIR DE LAS SERIES LUNARES**

**T E S I S  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
DOCTOR EN ESTUDIOS MESOAMERICANOS  
PRESENTA  
RAFAEL EDUARDO VILLASEÑOR MONTIEL**

**DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. JOHANNA BRODA**

**COMITÉ TUTORIAL  
DRA. MARICELA AYALA FALCÓN  
DR. ERNESTO VARGAS PACHECO**

MÉXICO

MARZO 2012

Con apoyo de CONACYT N° 257295



A Graciela  
y  
Diego



**Francisco Montiel Ruíz**  
*In memoriam*



## **Agradecimientos**

En la vida transitamos por numerosos caminos, todos los cuales se encuentran conectados entre sí, por eso no podemos decir que un camino se termina. La conclusión, por tanto, de un proyecto es tan sólo un breve *interrupto* que hacemos en nuestras actividades para dar curso a otros que le seguirán como una continuación de aquello que en algún momento inició. En consecuencia, el momento presente que vivimos es el resultado de todas y cada una de nuestras actividades previas y de las decisiones que hemos tomado; en ese sentido, son totalmente ciertas aquellas palabras que expresan que “cada quien es el arquitecto de su propio destino.” Pero esa construcción que cada uno de nosotros hace de su propia vida y de los proyectos que inicia y concluye, también se cifran en los cimientos que colocan en nosotros aquellos que nos acompañan por el viaje de la vida, sean estos nuestros padres, tutores, familiares y amigos, y en un sitio especial también nuestros mentores.

Aquellos que más estrechamente realizan este viaje con nosotros son nuestros más cercanos familiares, Graciela y Diego a quienes me debo con quienes comparto todo aquello cuento soy. Gracias por su apoyo y paciencia, por soportar mis largos periodos de ausencia mientras me recluía en mi despacho para investigar y dar forma a este trabajo, y por las privaciones que ello hubo implicado. Sin su aceptación y respaldo este trabajo no habría sido posible, por ello con todo mi amor mi más profundo agradecimiento.

Quiero aquí expresar mi profunda gratitud a Johanna Broda por la guía, apoyo y dirección que me ha brindado en el transcurso de esta investigación hasta llegar al momento presente en el que concluyo esta tesis. Quiero destacar que ese apoyo no sólo se circumscribe a cuestiones meramente académicas y del proyecto de investigación para esta tesis doctoral, sino también en la motivación y continuas invitaciones para participar en eventos, publicaciones y otras numerosas actividades que me han formado, no sólo como profesionista, sino como ser humano.

De igual manera, mi más sincero agradecimiento a Maricela Ayala, quien de manera semejante, con paciencia, dedicación y sabiduría supo guiarme en el transcurso de esta investigación. Aunque no como directora de esta tesis pero sí como miembro del comité tutorial, contribuyó de manera significativa en ésta pues una gran parte del trabajo se desarrolló bajo su auspicio, dentro del seminario de epigrafía que conduce y fuera de éste, con discusiones interesantes, opiniones y cuestionamientos que motivaron a la reflexión y a ahondar en las pesquisas. Asimismo, su apoyo no sólo queda en el ámbito académico, con generosidad entrega su persona y su amistad.

También le agradezco profundamente a Ernesto Vargas por su colaboración en el desarrollo de esta investigación. Por los agradables momentos en su cubículo cuando charlamos sobre los adelantos de mi tesis en los que me hacía notar otras perspectivas que habría que considerar para mi análisis y por sus recomendaciones muy puntuales y atinadas, y que contribuyeron a mejorar la calidad de este trabajo gracias a las cuales esta tesis ha llegado a buen puerto. Quiero aquí reiterar mi agradecimiento a todo el conjunto de este comité tutorial, por su tiempo y dedicación en leer el informe final así como los avances que cada semestre entregué y que en nuestras sesiones conjuntas discutimos para darle forma y sentido.

Dar agradecimientos puede resultar más difícil que la propia redacción de la tesis, pues se corre el riesgo de omitir, por error, el nombre de alguien a quien realmente uno sí quisiera incluir. Por cuestiones de espacio no me es posible describir aquí las aportaciones y las razones que tengo para agradecer a todos y cada uno de aquellos que me brindaron su apoyo y que gracias a ellos esta tesis es lo que es. A pesar de ese riesgo, quiero expresar mi agradecimiento a mis otros lectores de la tesis y sinodales, Guillermo Bernal y Arturo Montero, a quienes agradezco por sus atinadas observaciones, y en el caso de Guillermo por los puntos señalados durante el examen de candidatura en el que también estuve presente. Gracias a los comentarios y recomendaciones que hicieron contribuyeron a mejorar la calidad de este trabajo. Aprecio el tiempo y la dedicación que le dedicaron a mi favor, pues implicó la distracción de sus actividades normales y por tanto un esfuerzo extra a sus muchas otras ocupaciones y responsabilidades.

Estos agradecimientos se quedarían cortos si no incluyera a todos mis compañeros y amigos con los que he compartido en los seminarios de la UNAM y la ENAH. Sus observaciones a mis trabajos y presentaciones, siempre fueron de utilidad y bien recibidos, muchos de los cuales se incorporan en el contenido de este trabajo, si bien no se exponen textualmente y quizás sin dar el debido reconocimiento. Asimismo los comentarios de sus propias presentaciones y exposiciones han sido un factor importante en mi desarrollo y en el trabajo realizado en esta investigación. De manera particular quiero agradecer el apoyo, moral y académico, que me han brindado, durante todos estos años a mis colaboradoras del CEICUM, Alba Patricia, Ma. Eugenia y Violeta, con quienes me une no sólo un espíritu de colaboración, sino una profunda amistad y el deseo de salir adelante con nuestros propios y comunes proyectos.

Un especial agradecimiento a la Glifoteca del Centro de Estudios Mayas del Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM, por facilitarme las imágenes de los monumentos mayas que se utilizaron para el desarrollo de este trabajo. También al Programa de Posgrado en Estudios Mesoamericanos de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, y a sus representantes en la coordinación del posgrado, sin cuyo apoyo este trabajo no sería posible.

Por último, también agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico al otorgarme la beca 257295 que me permitió llevar a cabo este proyecto de investigación.

Gracias  
Rafael E. Villaseñor M.  
México, D.F., marzo 2012



*Lo absurdo es creer que podemos aprehender la totalidad de lo que nos constituye en este momento, o en cualquier momento, e intuirlo como algo coherente, algo aceptable [...] La realidad se precipita, se muestra con toda su fuerza, y justamente entonces nuestra única manera de enfrentarla consiste en renunciar a la dialéctica [...] La razón sólo nos sirve para disecar la realidad en calma, o analizar sus futuras tormentas, nunca para resolver una crisis instantánea.*

Reflexión que hace Oliveira a Ronald en *Rayuela*, N° 28.  
(Julio Cortazar 2003:313).



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	1
<b>    Presentación del proyecto.....</b>	3
Planteamiento del problema .....	7
Naturaleza del problema .....	9
Objetivos .....	12
Presentación de hipótesis .....	14
Metodología .....	16
Interdisciplinariedad .....	16
Categorías de la investigación y las disciplinas participantes .....	18
Aproximación a la investigación.....	21
<b>    Resumen de contenidos de los capítulos de la tesis.....</b>	24
<b>PARTE I ANTECEDENTES.....</b>	31
<b>1 ASTRONOMÍA Y CALENDARIOS .....</b>	35
<b>    1.1 El ciclo astronómico de la Luna.....</b>	36
1.1.1 Construcción de los eclipses.....	39
1.1.2 Temporalidad de las lunaciones.....	44
1.1.3 Desaceleración de la Luna .....	49
1.1.4 Ciclos lunares en los calendarios .....	53
<b>    1.2 Calendario, matemáticas y astronomía maya .....</b>	54
1.2.1 Información calendárica .....	58
1.2.2 Evidencias de la astronomía entre los mayas .....	64
<b>2 INVESTIGACIONES DE LA ASTRONOMÍA MAYA.....</b>	75
<b>    2.1 Resumen de autores.....</b>	75
<b>    2.2 Reflexiones sobre las propuestas .....</b>	100
<b>3 PREPONDERANCIA DE LA RELIGIÓN MAYA .....</b>	103
<b>    3.1 La deidad lunar en los calendarios del mundo antiguo.....</b>	103
<b>    3.2 Religión y cosmovisión maya.....</b>	107
3.2.1 Características de la religión.....	108
3.2.2 Cosmovisión .....	111
<b>    3.3 Las diosas lunares en Mesoamérica.....</b>	113
3.3.1 Mitos cosmogónicos y la Luna .....	114
3.3.2 Diosas lunares mayas en el Posclásico .....	120
3.3.3 Las deidades lunares mayas en el Clásico .....	132
<b>PARTE II INVESTIGACIÓN.....</b>	139
<b>4 PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....</b>	141
<b>    4.1 Selección de sitios .....</b>	141
<b>    4.2 Epigrafía del registro lunar .....</b>	147
4.2.1 Estructura general de la Serie Lunar.....	148
4.2.2 Casos que marcan inicio o fin de la lunación .....	153

4.2.3	Casos excepcionales para la edad de la Luna .....	161
4.2.4	Casos especiales del glifo A .....	166
4.3	<b>Patrón de Lunaciones</b> .....	170
4.3.1	Arreglo de lunaciones en semestres.....	174
4.3.2	Arreglo de grupos de semestres lunares .....	176
<b>5</b>	<b>CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA</b> .....	185
5.1	<b>Información general de Waxaktun</b> .....	185
5.1.1	Información geográfica y características de Waxaktun.....	186
5.1.2	Temporalidad del registro epigráfico de Waxaktun .....	191
5.2	<b>Revisión histórica del 8.14 al 10.4</b> .....	198
<b>6</b>	<b>REGISTROS CON SERIE LUNAR</b> .....	223
6.1	<b>Su ordenamiento</b> .....	223
6.1.1	El inicio de los registros de Serie Lunar.....	227
6.1.2	El inicio de la estructura .....	230
6.2	<b>Las tablas de registros</b> .....	232
<b>7</b>	<b>CÁLCULO DE COEFICIENTES Y VARIABLES</b> .....	251
7.1	<b>Las tablas de cálculos</b> .....	253
7.2	<b>Observaciones sobre los resultados</b> .....	289
7.2.1	La precisión de los Patrones de Lunaciones .....	289
7.2.2	Corrección por observación.....	291
7.3	<b>Los cambios en Copán</b> .....	295
<b>PARTE III ANÁLISIS INTERPRETATIVO</b> .....		301
<b>8</b>	<b>IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS</b> .....	305
8.1	<b>Conocimiento astronómico</b> .....	306
8.1.1	El cálculo de las Series Lunares .....	308
8.1.2	La precisión astronómica.....	312
8.1.3	Avances en las matemáticas .....	317
8.2	<b>El papel de las interrelaciones en la transmisión del conocimiento</b> 323	323
8.2.1	Diseminación de las Series Lunares .....	324
8.2.2	Cesión del conocimiento por control y dominación, o deferencia .....	332
<b>9</b>	<b>ALGUNAS APORTACIONES DE LA TESIS</b> .....	337
9.1	<b>Uniformidad y correlación</b> .....	337
9.2	<b>Reconstrucción de fechas</b> .....	348
9.3	<b>La Luna y el ciclo de 819 días</b> .....	355
<b>CONCLUSIONES</b> .....		363
	<i>Revisión de los antecedentes</i> .....	363
	<i>Conclusiones sobre la investigación</i> .....	365
	<i>Conclusiones de la parte interpretativa</i> .....	373
	<i>Conclusiones sobre problemas resueltos</i> .....	376
	<i>Cuestiones pendientes</i> .....	377
<b>APÉNDICE I Mitologías selénicas de la antigüedad</b> .....		383

<b>APÉNDICE II</b>	<b>Primeras visibilidades de la Luna .....</b>	393
<b>APÉNDICE III</b>	<b>Figuras de monumentos con Serie Lunar .....</b>	397
<i>III.1.</i>	<i>Waxaktun .....</i>	397
<i>III.2.</i>	<i>Tikal .....</i>	401
<i>III.3.</i>	<i>Calakmul .....</i>	407
<i>III.4.</i>	<i>Copán .....</i>	410
<i>III.5.</i>	<i>Caracol .....</i>	432
<i>III.6.</i>	<i>Yaxchilán .....</i>	436
<i>III.7.</i>	<i>Piedras Negras .....</i>	444
<i>III.8.</i>	<i>Toniná .....</i>	457
<i>III.9.</i>	<i>Palenque .....</i>	461
<i>III.10.</i>	<i>Naranjo .....</i>	468
<b>ABREVIATURAS .....</b>		473
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		475



## INTRODUCCIÓN

La Luna ascendió al cielo después del Sol. El Sol había muerto y su madre, la Luna, lloró mucho. El Sol pasó por el mundo subterráneo y, al tercer día, ya estaba en los cielos. Cuando la Luna vió [sic] su rostro allá arriba, se alegró y fue a visitarle. Su hijo le dijo que ella “caminaría” por la noche, y que él lo haría durante el día. Cuando morimos, vamos al mundo subterráneo, como lo hizo Nuestro Padre, si bien ya hace muchísimo tiempo que él se fue al cielo. A veces la Luna está oculta; en esos momentos no debemos sembrar la milpa, pues no brotará adecuadamente. Debemos doblar las cañas del maíz cuando hay luna llena, para que madure bien y no se pudra. Cuando hay Luna llena [sic], es el momento propicio para cortar las vigas de construcción de las casas, para que los gusanos no las coman; además, la madera es más fuerte en ese momento, pues las raíces absorben energía (mito chamula recopilado por Gary Gossen (1974), en Báez-Jorge 1988:244).

La Luna, diosa por excelencia de los ritmos de la vida, astro que crece y decrece, se hace presente y desaparece para reiniciar otro ciclo más. La cadencia constante de sus compases rige otros planos cósmicos, las aguas, la lluvia, la vegetación y la fertilidad; más aun, es imagen de los ciclos de la vida del ser humano que de igual manera crece y tras su decrepitud termina con la muerte. No es de extrañar, por tanto, que en las creencias universales la Luna tenga un papel preponderante, ya que entre otras cosas, es instrumento para medir el tiempo por medio de sus fases. En otros sentidos, el hombre se asimila a las “virtudes” de la Luna, pues sus valores cosmológicos y religiosos se explican por su capacidad de regeneración, identificándose en sus cualidades de vida y muerte, con la esperanza de tener un “renacimiento”.

En las múltiples culturas de la antigüedad la Luna se asocia con diversos ámbitos de la naturaleza. Ésta gobierna sobre las aguas y las lluvias que siguen su ritmo, que incluye el aspecto de la Luna como agente de destrucción, manifiesta en las catástrofes acuáticas, que en el imaginario de los pueblos se debe a una falta de consideración para con ella. Como agente creador, se la relaciona con la lluvia y la fertilidad expresada en el mundo vegetal que se sujet a su métrica; no sin razón, en la mitología universal un sinnúmero de deidades de la fertilidad, también lo son lunares. Al igual que las plantas, el reino animal —de manera muy destacada la serpiente— se ve sometido a los ciclos de la Luna, así como también la estrecha relación entre ésta y la fecundidad femenina, pues su ciclo menstrual se rige por el de su contraparte cósmica. Pero no por ello la Luna se asocia exclusivamente con lo femenino, ya que también se encuentran personificaciones de carácter masculino. Adicionalmente, en el complejo simbólico de la Luna, se le identifica con la Tierra como la matriz de todas las cosas vivas, de esta manera, su atributo de deidad ctónica la coloca en el

plano de las divinidades funerarias, así los muertos descienden al interior de la Tierra o se trasladan a la Luna con el propósito de regenerarse; con todo lo cual, el complejo simbólico incluye diversos componentes: Luna-lluvia-fertilidad-mujer-serpiente-muerte-regeneración.

Conviene destacar la relación Luna-muerte, ya que la primera, durante su fase de ocultamiento, permanece muerta por tres noches y en la cuarta renace. Al igual que ésta, en la asimilación que hace el hombre de las “virtudes” selénicas, tras su fallecimiento se adquiere una nueva forma de existencia, por lo que el deceso no es una extinción, sino un cambio del ser. Por esa razón, en múltiples tradiciones, las deidades lunares son al mismo tiempo ctónicas y funerarias, con lo cual, la Luna es concebida como la morada de las almas de los muertos. Al igual que la muerte de la Luna no es definitiva, tampoco lo es la del ser humano, de ahí que la Luna juega un papel significativo en ceremonias de iniciación. Éstas consisten en experimentar la defunción ritual seguida de un renacimiento con lo que el hombre adquiere una nueva personalidad; lo anterior, del mismo modo, opera en sentido inverso, al asimilar la muerte como una iniciación.

Por lo anterior, la Luna *reparte* al suministrar sus “bendiciones” y *mide* al marcar los ciclos temporales, pero también *hila*, pues enlaza numerosas realidades y destinos. Hila los tiempos con las actividades de los hombres, con los ciclos de la vida, la lluvia, la vegetación y la fertilidad. En diversas culturas, es común la personificación de la Luna como una deidad que teje, se identifica a las diosas lunares como patronas del tejido; es la divinidad que teje los destinos del ser humano y se convierte en dueña del tiempo. Con todo, toca al hombre integrarse al cosmos y sólo lo puede hacer si se somete a los ritmos marcados por los astros, particularmente del Sol y la Luna (*cfr.* Eliade 1972:150, ss).

De lo anterior, vemos la relevancia que en la historia universal ha tenido la Luna para las diversas culturas del pasado. Por tanto, de manera similar, los mayas y otros pueblos mesoamericanos han realizado esfuerzos por armonizarse con su universo, de ahí la profusión de mitos que explican la realidad del entorno y su marco de creencias que ordenan a la sociedad. Más aun, se tiene la necesidad de comprender el movimiento de los cuerpos celestes, en un afán por explicar los destinos de los hombres, con lo que a partir de la observación de la bóveda celeste se pasa a la síntesis de modelos que liberen a los sacerdote-astrónomos de la necesidad de hacer observaciones continuas para identificar el momento que marcan el Sol y la Luna. Tales tiempos son cruciales, pues las condiciones

de los astros-dioses son las que definen las cualidades de cada instante, con lo que se establece el control y se organizan todos los aspectos de la sociedad.

Con el propósito de comprender la importancia que tuvo la Luna para los antiguos mayas, se decidió llevar a cabo la presente investigación. Se resolvió realizar este trabajo con los mayas del Clásico debido a la facilidad que presentan sus avances en la escritura, que no se tiene en otros grupos mesoamericanos. Adicionalmente por el hecho de haber desarrollado un sistema de registro lunar que permite detectar el progreso alcanzado en las observaciones astronómicas, en la abstracción subsecuente de éstas y la síntesis de modelos que describen dichas observaciones. Tanto las Series Lunares como las Tablas de Eclipses son una fuente invaluable para llevar a cabo esta tarea, la cual servirá de base para futuras investigaciones sobre el tema para otras regiones de Mesoamérica, toda vez que se tenga una mejor comprensión de las razones que tuvieron los mayas para llevar a cabo sus actividades astronómicas.

### ***Presentación del proyecto***

En la parte final de mi tesis de maestría hice énfasis en la necesidad de ahondar en distintos estudios de la calendárica mesoamericana, que incluye entre otros el de la vertiente arqueoastronómica y de astronomía. Lo anterior me llevó directamente a plantear el presente proyecto de investigación para el Doctorado. Juzgo conveniente aquí citar textualmente el último párrafo de la sección 5.4.2 de dicha tesis, en la que con relación a esta línea de investigación menciono:

El otro ejemplo que quiero citar aquí está relacionado con los estudios del cielo nocturno. En los puntos de esta tesis que consideraron aspectos de arqueoastronomía, básicamente se fundamentaron con cuestiones del movimiento del Sol y por tanto “astronomía diurna”. Pero ¿qué hay de la Luna o de las estrellas, ambos en el contexto nocturno? Así, por ejemplo, existen estudios sobre las Pléyades y el papel que éstas jugaron en la conformación de la cosmovisión prehispánica, sobre todo, asociadas con la celebración de la festividad del Fuego Nuevo (Broda 1982), característica del pueblo mexica, pero también celebrada en Teotihuacan y Tikal cientos de años antes (Coggins 1993:144, 148). Por otro lado, resulta extraño que un elemento de suma importancia en el Clásico maya, como la Cuenta Lunar, aparentemente no tenga equivalente en otros pueblos. Esto no significa que no fuera importante para ellos, ¿en qué medida lo fue y cómo se midió, y fue utilizada en las actividades de las sociedades prehispánicas? Queda pues pendiente el estudio puntual de estos aspectos relacionados con la calendárica y cómo fueron determinantes las observaciones astronómicas nocturnas para la elaboración de este pensamiento mesoamericano (Villaseñor 2007:191).

Por lo anterior, como resultado de aquellos trabajos, se propuso llevar a cabo una investigación puntual sobre este tipo de aspectos del cielo nocturno que se enfoca principalmente en las posiciones de los astros arriba del nivel del horizonte. Concretamente pretende indagar, a partir de los registros de la Luna, si los antiguos mayas contemplaron ese aspecto de la astronomía, de qué manera y en qué sentido lo hicieron y sobre todo, cuáles fueron los alcances de su conocimiento astronómico.

Si es el caso que lograron posicionar; esto es, registrar la ubicación de la Luna —para efectos rituales o de algún otro aspecto práctico de su cosmovisión— por arriba del nivel del horizonte, esto implicaría que tuvo que ser necesario algún método de situarla en la bóveda celeste, lo que en la actualidad, en la concepción astronómica moderna, se identifica como “astronomía de coordenadas”. Con esto no pretendo afirmar que los antiguos mayas hubiesen desarrollado una “astronomía de coordenadas” en el sentido occidental, mas ante la incertidumbre, se vio la conveniencia de investigar la posibilidad de que hubieran creado un método que les permitiera determinar la posición de los astros —si bien no de todos, por lo menos de algunos— en el firmamento. Los resultados de esta investigación permiten afirmar o rechazar este planteamiento.

Los estudios relativos a la astronomía prehispánica, fundamentalmente tienen que ver con información expresada en códices, entre los que destacan los mayas como el *Dresde* o el *Paris* (cfr. Severin 1981; Aveni 1991; Love 1994; Galindo 1994; Šprajc 1996, entre otros), que también se hace presente en otros de cultura “mixteca-puebla” como el *Borgia* (Aveni 1999). A manera de ejemplo de lo anterior, en el primero se encuentran contenidas las tablas que registran los movimientos de Venus, en las que se especifican cada una de sus estaciones en periodos de 8, 236, 90 y 250 días, para registrar la revolución sinódica de ese planeta en 584 días. En grupos de cinco ciclos conforman un periodo de 2,920 días equivalente a ocho años solares de 365 días. Este periodo se repite trece veces para construir uno mayor, igual a 37,960 días, que equivale a 104 años solares. También se exponen otras tablas que se han definido como de eclipses, en las que se registran 405 lunaciones en un total de 11,959 días, para denotar un promedio por lunación de 29.528395, tan sólo 18.8 diezmilésimas de día de diferencia con la real.<sup>1</sup> Este tipo de estudios se centra

---

<sup>1</sup> Aquí tomo el valor promedio de la revolución sinódica de la Luna para el año 755 que fue de 29.530271 días. Se utiliza esta fecha, pues es la que corresponde a la fecha en Cuenta Larga con que da inicio la llamada Tabla de Eclipses de este códice (cfr. nota 7).

en las cuentas de días y cómo éstos representan períodos significativos en los movimientos, estaciones o fases de los distintos astros, asociados a alguna época determinada por las fechas base o de entrada, establecidas al inicio de dichas tablas.

Considero conveniente citar a Anthony Aveni, pues es, precisamente, con relación a lo que él expresa, de lo que trata esta investigación. En referencia a las tablas de eclipses nos dice que:

[...] quienes se ven impelidos a dar una respuesta a la interrogante científica deben darse cuenta de que los mayas **pueden haber desarrollado sus tablas de previsión astronómica tan sólo mediante técnicas de observación a simple vista**, que a menudo se cifraban en la arquitectura y pasaban por etapas sucesivas de refinamiento en el transcurso de largos períodos de tiempo. Debemos considerar su calendario como un instrumento de predicción, cuya exactitud mejora con el tiempo a medida que se hacen mejores observaciones.

[...] la elevada naturaleza de la visión temporal mesoamericana de universo [sic] tal vez se capte mejor en nuestro estudio de las tablas lunares del *Códice Dresde*. Si bien los mayas **carecían de un concepto geométrico de los nodos de la órbita lunar**,<sup>2</sup> los escasos registros disponibles nos dicen que **fueron capaces de abstraer un sistema enteramente aparte para habérselas muy positivamente con la predicción de eclipses, aunque se nos escapen los detalles**. Por lo que toca a los nodos lunares, no los necesitaban en sus hipótesis. [...] igual que los babilonios y los griegos, **los mayas se emanciparon de la tarea de hacer observaciones cotidianas con objeto de saber con seguridad dónde y cuándo ocurrirían acaecimientos celestes**. Su observación del cielo se practicaba con objeto de fortalecer sus modelos universales que nosotros vemos cifrados de manera tan concisa en sus inscripciones (1991:362).<sup>3</sup>

De lo anterior conviene destacar los aspectos que he señalado en negritas. Por un lado están las tablas que desarrollaron, con base en la observación astronómica a simple vista. Un punto importante de esto es que fueron tablas de “previsión”, lo que significa que de alguna manera deberían suministrar la información necesaria para poder determinar con antelación los sucesos que acontecerían en la bóveda celeste. Esto me lleva a la siguiente cuestión expresada por Aveni, sobre la capacidad de abstracción para poder determinar la ocurrencia de eclipses sin tener un concepto geométrico de los nodos lunares. Si esto es así, entonces debieron haber desarrollado algún tipo de modelo matemático que les permitió elaborar dichas tablas.

La parte final que marqué con negritas, resulta significativa pues de manera similar a lo que sucede con el calendario, esas tablas son un registro que permite tener una independencia de las observaciones para poder establecer con anticipación la ocurrencia de

<sup>2</sup> Arnold Lebeuf (2003:214, ss) propone que los antiguos mesoamericanos sí fueron capaces de determinar la posición de los nodos lunares.

<sup>3</sup> Negritas mías.

los fenómenos celestes. Esto implica necesariamente que sería necesario conocer los movimientos de los planetas y su ubicación más arriba del horizonte, lo que incluye los movimientos relativos entre los diversos astros, y posiblemente con relación a lo que permanecía “fijo” en el firmamento, las estrellas y constelaciones. Aunque Aveni centra su comentario en las tablas de eclipses del *Códice Dresde*, algo similar sucede con las tablas de Venus, y pienso que también con las tablas que se dice corresponden a Marte, sin que exista alguna demostración fehaciente al respecto (Calderón 1982a:63; Bricker y Bricker 1991; Galindo 1994:87, ss). Conocer la posición de los cuerpos celestes más arriba del horizonte requiere de certeros conocimientos de la mecánica del cielo, una adecuada concepción del cosmos y buenas herramientas matemáticas. Por tanto surge la inquietud de si el conocimiento astronómico de los antiguos mayas tendría tales alcances.

Quiero hacer una breve acotación sobre la declaración de “tablas de previsión” que expresa Aveni. En el *Códice Dresde*, que para todos los efectos resulta ser el más claro ejemplo de este tipo de información astronómica, cada tabla tiene una fecha “de entrada” que indica el inicio del registro de los fenómenos en cuestión. Por ejemplo, el caso de las tablas de Venus que en su primera página (*Dresde* p.24<sup>4</sup>) indican una fecha de Cuenta Larga y Rueda de Calendario con la que se da inicio a la cuenta de días de cada una de las estaciones —conjunción inferior, visibilidad como Estrella Matutina, conjunción superior y visibilidad como Estrella de la Tarde— por las que pasa este planeta. La fecha señalada es 9.9.9.16.0, 1 *Ajaw* 18 *K'ayab'* (9/Feb/623 d.C. gregoriano).<sup>5</sup> La operación es la siguiente: se parte del 4 *Ajaw* 8 *K'umk'u* señalado en la parte inferior de la página y que corresponde al 0.0.0.0.0, mejor expresado como 13.0.0.0.0. A esa fecha se le resta el número anillo 6.2.0 y luego se suma el 9.9.16.0.0, con lo que se llega al 9.9.9.16.0 ya mencionado. Se suministra esta explicación, ya que conviene tener presente que el 9.9.16.0.0 equivale a un 4 *Ajaw* 8 *K'umk'u*, pero aquí esa cifra no opera como fecha en CL sino como número distancia para llegar a la fecha de inicio de la tabla.

---

<sup>4</sup> En todo el trabajo utilice la paginación del *Códice Dresde* según la corrección realizada por Thompson a la original sugerida por Kingsborough y Föstermann y que se corresponde con la numeración entre paréntesis de la versión del Códice editada por el Fondo de Cultura Económica, México, 1983.

<sup>5</sup> En este trabajo he decidido indicar todas las fechas cristianas en calendario gregoriano, a menos que se indique lo contrario. Si bien, el calendario gregoriano no entró en vigencia en la Nueva España sino hasta el 5 de Octubre de 1583, un año después que en España, prefiero hacer uso de éste debido a que permite situarnos mejor con relación al año trópico.

Se ha propuesto que este códice es aproximadamente del año 1200-1250 d.C. (Thompson 1988:42) —aunque otros lo sitúan más cercano al momento del contacto (Alfonso Lacadena, comunicación personal)—. Ésta es una de las razones por las que se afirma que se trata de una copia de otro anterior; sin embargo, resulta verdaderamente extraño por qué los mayas no se tomaron la molestia de actualizar su códice después de haber transcurrido tanto tiempo, sobre todo si se toma en consideración que después de un “gran ciclo” —toda la tabla de las páginas 25-29— de 104 años, la posición de Venus ha variado aproximadamente 30 días. Así que en unos 580 años el corrimiento equivale a poco más de 167 días, lo que significa que Venus se encuentra en otra estación totalmente distinta; o para decirlo con mayor precisión, en la secuencia que observa en su paso por las varias estaciones, el desfase coloca a Venus en posiciones totalmente diferentes en el cielo, además de ubicarlo en una estación del año solar opuesta. Esta situación me lleva a cuestionar si se trata de un registro que permite predecir la posición de Venus en el momento que era consultado por los sacerdotes del Posclásico, o resulta ser una tabla de efemérides.

Si nos atenemos a lo comentado en el párrafo anterior, destaca el hecho de que las “tablas de predicción” de las posiciones de Venus habrían de ser corregidas para mostrar, en el Posclásico, congruencia entre lo que registran y lo que de hecho sucedía en el cielo con ese planeta. Esto nos hace dudar sobre la exactitud de la astronomía o, expresado con mayor propiedad, la exactitud de sus modelos matemáticos que fueron el resultado de la abstracción y síntesis a partir de sus observaciones. Algo parecido sucede con las tablas de eclipses o de la Luna (*Dresde* pp.30-37), que también dan inicio con fechas del *Bak'tun 9*. Como resulta lógico pensar, ésta es una cuestión que requiere ser investigada, y que es parte del propósito de este proyecto, determinar los alcances del conocimiento astronómico de los antiguos mayas.

### **Planteamiento del problema**

El asunto de conocer el nivel que alcanzó la astronomía maya, contiene varias aristas que es conveniente tener presente. En primer lugar, se tiene la cuestión de la precisión que se le atribuye a la astronomía maya, a partir de las tablas de Venus y de eclipses que se encuentran en el *Códice Dresde*. Como se señaló arriba, si los mayas carecían del concepto geométrico de los nodos lunares, ¿cómo fueron capaces de desarrollar una tabla para la

predicción de eclipses, que requiere de tal conocimiento? Por lo tanto, es necesario determinar el grado de avance al que llegaron los antiguos mayas, previo al momento en el que se haya elaborado dicha tabla. Esto nos conduce directamente a la necesidad de analizar sus logros durante los horizontes previos, concretamente el Clásico, durante el cual se registran las Series Lunares. Uno de los problemas que han eludido a los investigadores modernos, es poder determinar el mecanismo mediante el cual los mayas del Clásico asignaron valores a los diversos parámetros que componen las Series Lunares; cuestión que se trata con detenimiento en este trabajo.

El tercer punto que hay que considerar, es la concepción que hayan tenido del cosmos los antiguos pobladores de Mesoamérica y concretamente los mayas. Si nos remitimos a la historia de la astronomía en la antigüedad, es posible ver la importancia que tuvo esta concepción para llegar al conocimiento certero de la mecánica del cielo. Hacia los tiempos de Claudio Ptolomeo (S. II d.C.), ésta tenía como centro del universo a la Tierra, con los distintos cuerpos celestes girando alrededor de ella. No es sino hasta los siglos XVI y XVII, que gracias a los trabajos de Nicolás Copérnico (1473-1543), Tycho Brahe (1546-1601), Galileo Galilei (1564-1642) y Johannes Kepler (1571-1630) que se saca a la Tierra del centro y se entiende que se trata de un sistema heliocéntrico, lo que marca un hito en el desarrollo del conocimiento astronómico, y a partir de entonces se logran avances significativos en la comprensión del movimiento de los astros (*cfr.* Villaseñor s.f.b.). Con esto, queda claro que la concepción del sistema astronómico juega un papel preponderante para tener la capacidad de predecir correctamente las posiciones de los astros en el cielo y otros fenómenos como, en su caso, los eclipses.

Por último, una cuarta cuestión que conviene analizar, es la importancia de los aspectos religiosos, ritualísticos y de poder asociados, todos estos en torno a la calendárica y la astronomía. Si los planetas son dioses, entonces conocer sus “caprichos” reviste primordial importancia y por tanto, es imprescindible estar al tanto de sus varios estados... astronómicos que se correlacionarán con los de ánimo. Debido a ello, las actividades tanto cotidianas del pueblo, así como y más importante aún, las ceremoniales de las élites en el poder, se ven afectadas y condicionadas por los momentos astronómicos, no sólo por los calendáricos mediante el curso de los días del *Tzolk'in*. De ahí que si ya se cuenta con alguna herramienta para conocer la voluntad de los dioses que rigen en cada día, como

sucede por el uso de los almanaques en códices; entonces, ahora se requiere de un instrumento que permita hacer lo propio, pero no a partir del nombre del día, sino del estado de la voluntad de la deidad que corresponde con el cuerpo celeste. Esto implica la necesidad de realizar observaciones astronómicas y sintetizarlas en algún modelo que permita predecir su condición y a partir de ello declarar la cualidad augural del momento, trabajo que llevarán a cabo los sacerdote-astrónomos, miembros de las clases gobernantes. Como queda claro, en consecuencia se tiene una estrecha relación de estas actividades con el poder, tema que necesariamente se incluye en esta investigación.

#### *Naturaleza del problema*

Para poder platear los objetivos de esta tesis, es conveniente comprender algunos conceptos básicos de la astronomía selénica. Aquí tan sólo se exponen de manera sucinta, y en el capítulo 1 se hará de manera más detallada.

La predicción de eclipses es una tarea que rebasa por mucho la simple observación de los ciclos sinódicos de la Luna, ya que su ocurrencia depende de otros factores que, en este momento resulta conveniente explicar. La órbita lunar tiene una inclinación media de  $5^{\circ} 08' 42''$  con respecto de la eclíptica —plano del desplazamiento anual del Sol en la bóveda celeste, consecuencia del movimiento de traslación de la Tierra alrededor de éste—. Para que se tenga un eclipse, es necesario que el Sol, la Tierra y la Luna estén alineados, pero adicionalmente se encuentren en el mismo plano, lo que sólo ocurre cuando la órbita cruza el plano de la eclíptica en los puntos nodales ( $\Omega-\Omega'$ ).<sup>6</sup> Al observar la figura I.1, se aprecia que los eclipses están separados por periodos de aproximadamente seis meses. El eje nodal tiene un lento giro en sentido contrario al de la Luna, lo que provoca que en ciertas ocasiones el intervalo entre eclipses sea de unos cinco meses.

Debido al efecto de giro retrogrado del eje nodal, los eclipses pueden suceder en cualquier época del año y por tanto los eclipses de Sol resultan ser visibles en distintas regiones de la tierra. Para el caso de los eclipses de Luna, la visibilidad se da en cualquiera de los hemisferios, siempre que la cara de la Tierra sea la oculta al Sol. Lo anterior da como consecuencia que la observación de eclipses sea irregular, vista desde el mismo punto en la Tierra, lo que tiene sus implicaciones al momento de querer hacer predicciones al

---

<sup>6</sup> Para efectos de simplificación de mi exposición aquí señalo la ocurrencia de eclipses exclusivamente en los nodos, para no entrar en detalles sobre los límites eclípticos, que varían para los eclipses de Luna y de Sol, además de tener valores diferentes en función de otros parámetros de los movimientos relativos de los tres cuerpos celestes (Ferro 1999:164).

respecto. Se puede, por tanto, concluir que no es posible hacer tales predicciones a partir de una simple observación y de llevar un registro de las ocurrencias de eclipses, puesto que no existe un patrón regular de éstos, desde esa perspectiva. Para ello sería indispensable hacer un registro de los movimientos de la Luna y del Sol, y sus posiciones relativas. En la cita de Aveni, que transcribí anteriormente, él expresa que «se nos escapan los detalles» de cómo llegaron los mayas a elaborar sus tablas para pronosticar los eclipses. Si bien, esto puede ser así, opino que un análisis sistemático de los datos astronómicos de los mayas nos pueden conducir a encontrar tales detalles.

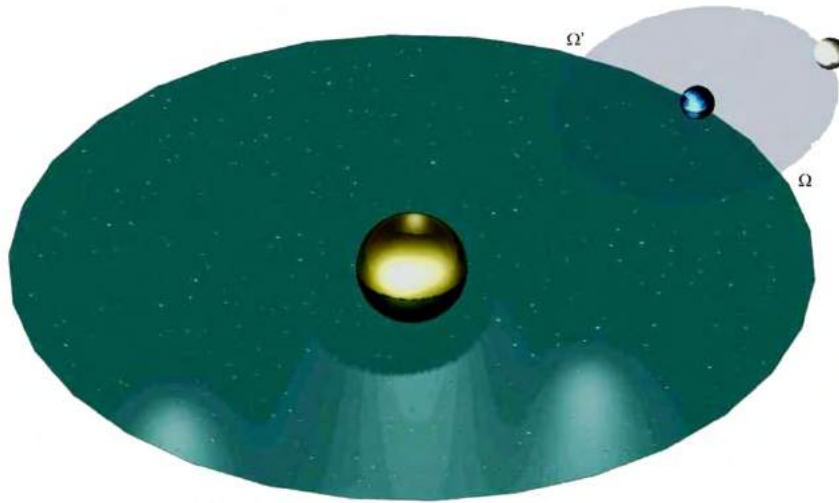


Figura I.1: Plano de la eclíptica, órbita terrestre e inclinación de la órbita lunar.

Para ello habré de referirme a las tablas de la Luna consignadas en las páginas 30 a 37 del *Códice Dresde*. En ellas se registran periodos de 177 o 178 días —cerca de seis meses— con intervalos de 148 días —aproximadamente cinco meses—, que son las distancias apropiadas para la ocurrencia de eclipses. La cuestión entonces es, si realmente se trata de una tabla de eclipses, corresponde ésta a una tabla de efemérides, o se refiere a una para la predicción de estos fenómenos. Al margen de explicarlo en el transcurso de este trabajo, lo relevante en este punto es que registran esos lapsos de 177/178 y 148 días, lo cual resulta sugerente, pues presenta la interrogante de cómo llegaron a determinar tales períodos (cfr. Willson 1924:9, ss).

Hay que tener presente que el *Códice Dresde* es un documento del Posclásico Tardío y que esta tabla tiene una fecha de inicio del año 755, razón por la cual se ha considerado que se trata de una copia de un documento previo. Al margen, por el momento, de este

asunto, el hecho es que su construcción debió haberse realizado tiempo antes de su época de uso y con base en el conocimiento astronómico previamente adquirido. Si bien el inicio de la tabla se sitúa en el momento del Clásico Tardío maya, es posible que la elaboración original haya ocurrido con posterioridad, pero con base en las observaciones y la necesaria abstracción de éstas, realizadas en épocas más tempranas. Por ello, conviene situar el estudio del conocimiento astronómico durante el Clásico o Clásico Temprano. Ésta es la razón por la cual, el presente trabajo se centra en el estudio y análisis de los datos astronómicos elaborados durante esa época y que se encuentran principalmente contenidos en los registros de las Series Lunares.

John E. Teeple (1937:34-43) propone la existencia de tres épocas en los registros de las Series Lunares. Un periodo denominado de “Uniformidad”, que da inicio hacia el 9.12.15.0.0 (687 d.C.) y que concluye de manera gradual, comenzando en Copán en el 9.16.5.0.0 (756 d.C.), hasta alcanzar las demás ciudades después del 9.18.0.0.0 (790 d.C.). Este momento de uniformidad fue precedido por uno que él llamó de “Independencia”, el cual se caracterizó por tener distintos números de lunación para diferentes ciudades; y fue seguido por el tercer periodo, que el autor dice, obedeció a la ocurrencia de los eclipses lunares. Finalmente señala que el registro de lunaciones daba inicio cada medio “año lunar” al momento de la conjunción nodal (*cfr. Villaseñor 2007:129-131*).

En sus registros, los mayas alternaron lunaciones de 29 y 30 días, para mantener la sincronía con las fases de la Luna dada por su revolución sinódica de 29.530165 días.<sup>7</sup> Floyd Lounsbury (1978:775), explica que seguramente los mayas debieron hacer ciertas correcciones —como tratándose del método utilizado por los antiguos mayas—, debido a que esta revolución sinódica es ligeramente mayor a los 29½ días. Propone que se hizo necesario implementar un sistema de enmiendas, por medio de establecer un “gran ciclo” de 49 lunaciones agrupadas en tres bloques de 17, 17 y 15 lunaciones. Cada uno de estos bloques iniciaba y terminaba con lunaciones de 30 días, de tal manera que al finalizar el primer bloque e iniciar el segundo, se presentaban dos lunaciones sucesivas de 30 días, para luego continuar con la alternancia hasta que ocurriera el siguiente cambio, en el que nuevamente habría dos lunaciones sucesivas de 30 días. Lo mismo acontecía entre el

<sup>7</sup> Debido a la desaceleración de la Luna, aquí utilice este valor promedio de la revolución sinódica de la Luna para el año 355, muy cercano al momento de inicio del registro de las Series Lunares, y por tanto de lo que ellos observaban en ese momento (*cfr. nota 1*).

segundo y el tercer bloque, así como entre este último y el primero de la siguiente serie (*cfr.* Brauer 2007:99). Este acomodo permitió que en 49 lunaciones se conformara un arreglo con una duración promedio por lunación de 29.530612, impresionantemente cercano al valor real calculado con tecnología y métodos modernos, aunque para el actual valor promedio de la revolución sinódica de la Luna y no para el del Clásico. En lo personal no pienso que los mayas hubieran llevado a cabo los ajustes de esa manera, por lo tanto, la presente investigación nos permitirá corroborar la manera como efectuaron las correcciones necesarias para mantener su registro en sincronía con las fases lunares.

Lo anterior bastaba para llevar la cuenta de las fases de la Luna, pero no sería suficiente para determinar otros fenómenos como los eclipses. Teeple (1937:42, 43) sugiere, como ya lo señalé, que después del periodo de Uniformidad, la cuenta de las Series Lunares dependió de los ciclos de los eclipses, sin que diga cómo llegó a ello y sin demostrarlo (*cfr.* Satterthwaite 1947:88); pero surge la cuestión de si efectivamente ese fue el caso. Por tanto, para saber cómo lograron los antiguos mayas determinar que los periodos para las ocurrencias de eclipses eran de 177/178 y 148 días, requiere que conozcamos el nivel de astronomía alcanzado por ellos, previamente a la elaboración de las tablas de eclipses; el objetivo principal de esta tesis.

### *Objetivos*

Si se pretende buscar la manera como los antiguos mayas construyeron tales tablas para la “predicción” de eclipses, es necesario, en primera instancia, identificar si desarrollaron algún modelo, ya fuera de tipo matemático o geométrico, y en todo caso, cuál fue éste. Puesto que se habla de tablas de “predicción,” y debido a que la fecha de inicio de ésta es hacia el año 755, previamente convendría determinar si tales tablas lunares corresponden efectivamente a una herramienta de predicción o se trata más bien de efemérides; ya que éstas podrían haber sido registradas mediante la observación de eclipses ocurridos en ese tiempo, y que posteriormente se incorporaron en el códice para ser utilizadas hacia los siglos XIV y XV, que es cuando éste se encontraba en uso. Relacionado con este asunto, en el pasado se han hecho intentos por verificar hasta qué punto el orden y la secuencia de la tabla de eclipses del *Códice Dresde*, se corresponde con la realidad astronómica (*cfr.* Guthe 1921:15; Willson 1924; Calderón 1982b:42-61), aunque con el objetivo de establecer una correlación entre el calendario maya y el cristiano, sin que la totalidad de los eclipses

registrados en el códice se correspondan con los que efectivamente ocurrieron. Aunado a esto, parte de la exactitud de la tabla tiene que ver con que la cantidad de intervalos de 148 días intercalados en las series de períodos de 177 días, así como su ubicación, correspondan con lo que efectivamente sucedía en el cielo.

Antes de responder a estos cuestionamientos, es necesario, como ya se ha señalado, hacer el análisis del momento previo, y es por esa razón que este proyecto de investigación se centra en el estudio de las Series Lunares, con el fin de poder determinar si el conocimiento astronómico de los antiguos mayas, les fue suficiente para elaborar una tabla de predicción de eclipses. Ciertamente contamos con ese documento y es evidente que se relaciona con esos fenómenos. Sin embargo, opino que si somos capaces de establecer el nivel de su astronomía, ello nos dará mejores herramientas para juzgar la exactitud y los propósitos que llevaron a elaborar dicha tabla, así como para tener una mejor comprensión de su contenido.

Por lo anterior, los objetivos de este proyecto de investigación quedan como sigue: aunque ya se ha señalado con anterioridad, el objetivo principal de esta tesis es determinar el grado de avance en el conocimiento astronómico de los antiguos mayas en un momento anterior a la elaboración de las tablas astronómicas que se registran en sus códices. Para lograr eso, es necesario llevar a cabo algunos pasos previos, que de igual forma, se plantean como otros de los objetivos a alcanzar y que todos en su conjunto contribuyen al propósito central de este trabajo. En primer lugar está conformar una tabla de efemérides lunares mayas, a partir del registro en monumentos, de las Series Lunares. Una vez logrado lo anterior, el segundo punto es determinar y confirmar el patrón o los patrones utilizados en el registro de las Series Lunares durante las tres épocas, la de Independencia, la de Uniformidad y la de Eclipses, en caso de haber existido como tal; con lo cual se comprobará o rechazará esta hipótesis de Teeple. En un tercer aspecto, se plantea entender la razón de ser de las Series Lunares; esto es, si éstas son una especie de calendario lunar y cuál fue el propósito de haberlas registrado. Por último, un cuarto objetivo y que se da también como consecuencia directa del anterior, es identificar la importancia de este elemento cultural en la conformación de la sociedad. Para ello es necesario conocer dónde y cómo surge, cómo se desarrolla su estructura, y cómo se difunde tal conocimiento. Todo

esto nos lleva a plantear algunas hipótesis que sirven como ejes rectores en el trabajo de esta investigación.

#### *Presentación de hipótesis*

De lo expuesto arriba, queda claro que se han hecho intentos, por parte de investigadores modernos, para entender el mecanismo de las Series Lunares y hacia la comprensión de las tablas astronómicas del *Códice Dresde*. Sin embargo, con frecuencia, en esta búsqueda se han propuesto soluciones, que más que explicar lo que los antiguos mayas efectivamente realizaron, se logren explicaciones que tienden preferiblemente a satisfacer las ideas preconcebidas de los estudiosos. A manera de ejemplo, tenemos lo señalado sobre la agrupación de 49 lunaciones en dos bloques de 17 y uno de 15, propuesto por Lounsbury, que busca alcanzar una cifra —por medio de la alternancia de lunaciones de 29 y 30 días con la inclusión de uno de 30 en alguna posición que correspondería a una de 29— lo más cercana posible al valor del promedio de la revolución sinódica de la Luna que conocemos gracias a los avances tecnológicos de la astronomía moderna. Este yerro epistemológico debe superarse si queremos tener una mejor comprensión de los alcances en el conocimiento científico de las culturas de la antigüedad. Es por ello que este estudio tiene como fundamento determinar la información a partir de aquello que los antiguos mayas efectivamente registraron, abstrayéndonos lo más posible de los objetivos y métodos de la astronomía y las ciencias duras modernas. Para lograr lo anterior, las hipótesis de trabajo son esenciales, ya que éstas dirigen el sentido y el rumbo de las investigaciones.

Una primera cuestión necesaria para hacer tal separación, es considerar si las tablas de eclipses tuvieron como propósito ser un tratado de astronomía. Esto nos lleva a plantearnos la pregunta de si los antiguos mayas pretendían determinar, a través de sus modelos matemáticos —las tablas de los códices son modelos matemáticos que elaboran a partir de su observación empírica—, los movimientos puntuales de la Luna. En otras palabras, ¿pretendían, como lo hicieran Ptolomeo, Copérnico y otros, entender los movimientos de los astros y poder explicarlos por medio de sus modelos matemáticos? ¿Era, en ese sentido, su objetivo el conocimiento astronómico, o se trataba de la necesidad de comprender los movimientos de los planetas simplemente como una herramienta, pues su propósito era de otra naturaleza, más de índole astrológica? Adicional a esta cuestión, y debido a la estrecha relación entre las matemáticas y la astronomía, surge la inquietud de si ¿contaron los

antiguos mayas con tales herramientas matemáticas, que les permitieran determinar con puntualidad los fenómenos astronómicos?, y para el caso que nos ocupa, los de la Luna.

A partir de los trabajos sobre las Series Lunares que han efectuado otros estudiosos, se ha visto que existen variaciones entre la edad astronómica de la Luna y la edad que los antiguos mayas le asignaban (Andrews 1934:352; Schele *et al.* 1992; Iwaniszewski 2001, 2004, 2007; Fuls 2007). Esto, aunado a las distintas propuestas sobre el momento a partir del cual inician la cuenta los mayas, sea ésta a partir de la Luna Nueva, de la primera visibilidad del creciente lunar, o inclusive a partir de la última visibilidad antes de la conjunción (Teeple 1930:45-53; Guthe 1932:272, 273; Thompson 1960:236). Al respecto surge entonces la cuestión de por qué existen diferencias entre lo registrado en las Series Lunares con referencia en la edad astronómica de la Luna. Esto quiere decir que ¿no registraban lo que observaban, o si lo hacían, cometían errores? En el mismo tenor, otra interrogante que se plantea es ¿si lo registrado es producto de observación, o de cálculo? Por último, sobre el aspecto astronómico de las Series Lunares, un planteamiento más que conviene establecer es si ¿fueron éstas un intento de hacer un calendario Lunar? Sabemos que desde sus inicios el calendario en Mesoamérica siempre tuvo como base el ciclo anual del Sol y que no existió el uso de un calendario lunar, similar o equivalente a lo que ocurrió con otras culturas de la antigüedad como el pueblo hebreo, el chino e incluso los propios romanos (*cfr.* Villaseñor s.f.d).

En otro sentido, desde la perspectiva sociopolítica y cultural de los pueblos mayas, se manifiestan también ciertas interrogantes que marcan el curso de estas investigaciones. Surgen las preguntas de ¿cuándo aparecen por primera ocasión los registros de Serie Lunar, dónde lo hacen y cuál es la estructura que se utiliza entonces? Estas cuestiones resultan de primordial importancia, pues son las que nos permiten determinar si la creación de este elemento cultural fue obra de un esfuerzo colegiado entre distintos pueblos mayas, en cuyo caso se levantan otras incógnitas, pues ¿a qué se debe que existan diferencias entre los registros de una y otra ciudad? Y si es el caso de este desarrollo conjunto, entonces ¿tiene sentido hablar de un periodo de Independencia, el de Uniformidad y el de Rebelión? Las diferencias apuntan hacia el hecho de que su origen no fue producto de un grupo de sabios de distintas ciudades, pero sólo a partir de los resultados de la investigación se podrá comprobar esto, así como la manera en que su uso se diseminó por toda el área maya y los

factores que contribuyeron a ello. En otras palabras, conocer todo este proceso puede contribuir a tener un mejor entendimiento de las relaciones y de la cultura maya.

## Metodología

El tema de las Series Lunares frecuentemente se ha abordado como parte de los estudios epigráficos, más concretamente con referencia a la investigación del registro escrito, o desde los aspectos cognoscitivos de las pesquisas relativas a los calendarios. En todos los casos ha sido necesaria la concurrencia de otras disciplinas que en conjunto han permitido alcanzar el nivel de conocimiento que se tiene sobre el tema al día de hoy. Para efectos de describir la metodología que se sigue en la presente investigación, parte de la tabla I.1 en la que se muestran seis aspectos fundamentales que dirigen la trayectoria de este trabajo y que se identifican bajo el encabezado de *Clase*. Cada una de estas categorías de la investigación es seguida de las disciplinas que aportan a tales campos con su participación ya sea por medio de suministrar datos, que son el resultado de las gestiones propias de tales disciplinas, o con su colaboración mediante su particular ejercicio epistemológico, en un proceso interdisciplinario. Con base en lo antes expuesto, algunas porciones de la investigación requirieron de trabajos interdisciplinarios, mientras que en otras, a pesar de la contribución de distintas áreas de conocimiento, su ejercicio no necesariamente lo fue. A continuación se describe sucintamente cada Clase y la metodología utilizada, pero previamente es necesario hacer algunas acotaciones sobre el trabajo interdisciplinario.

### *Interdisciplinariedad*

El enfoque interdisciplinario tiene como objetivo contribuir a lograr un estudio integral de los aspectos culturales, que son el objeto de este trabajo, ya que permite la adaptación a cambios de conceptos, así como abordar los diversos problemas desde distintos puntos de vista con lo que se posibilita asumir actitudes más críticas. De esta manera, se contribuye con elementos metodológicos para relacionar conocimientos procedentes de diversos campos académicos que habitualmente se encuentran separados entre sí. Con esta directriz de trabajo resulta fundamental el aspecto de la integración; ya que, en contraste, bajo una orientación multidisciplinaria no hay preocupación por la interacción, puesto que basta con sólo la aportación de datos o contenidos de disciplinas heterogéneas. Por su parte, para la interdisciplinariedad es condición necesaria e indispensable la interacción como producto del esfuerzo y del trabajo de los investigadores y estudiosos en las diferentes áreas, o en su

defecto, de las aportaciones de cada una de las disciplinas consideradas, lo que resulta en propuestas amplias en los horizontes del conocimiento (*cfr.* Broda 1992).

<i>Clase</i>	<i>Disciplinas</i>
1° Seleccionar sitios	← Arqueología – historia
2° Revisar fechas	← Epigrafía (calendárica) – arqueología – historia/etnohistoria
3° Lectura de textos de las Series Lunares	← Epigrafía
4° Estudio de variantes del glifo C	← Epigrafía – antropología (religión/cosmovisión)
5° Identificar Patrones de Lunaciones	← Epigrafía – matemáticas
6° Análisis e interpretación	
a. Conocimiento astronómico	← Astronomía – matemáticas
b. Dispersión del conocimiento	← Historia/etnohistoria – antropología
c. Resolución de problemas a investigadores modernos	← Epigrafía (calendárica) – historiografía

Tabla I.1: Relación de la áreas del conocimiento que intervienen en cada categoría de la investigación.

Lo anterior significa que no basta con sólo sumar las capacidades de diversas disciplinas para tener un buen resultado interdisciplinario, es preciso que cada una de las competencias específicas cuente con un amplio campo de visión y apertura para la aceptación de distintas opiniones, que no necesariamente las particulares de su propia especialidad. Por tanto, el método interdisciplinario se basa en la diversidad y unidad de la realidad como condición necesaria para el progreso del conocimiento científico; asimismo, como problema epistemológico, debe ser capaz de integrar en el proceso de investigación, los puntos de vista de las varias disciplinas y *métodos* científicos que proceden de una misma realidad, así como las diferentes dimensiones que los constituyen. En suma, la interdisciplinariedad no es la simple adición o yuxtaposición de aportaciones de distintas ciencias a un mismo problema, sino un procedimiento metodológico que busca hacer compatibles las discrepancias o disparidades de las disciplinas participantes en un proyecto, para dirigir el proceso investigador hacia síntesis integradoras (*cfr.* Villaseñor 2007:9, ss).

#### *Categorías de la investigación y las disciplinas participantes*

Para cada categoría de la investigación, las denominadas *Clases* en la tabla I.1, fue necesario llevar a cabo un proceso metodológico distinto, con la concurrencia de diferentes

disciplinas. En algunas de estas Clases, intervienen más de una ciencia de estudio, en muchos casos con un método multidisciplinario y en otros interdisciplinario. Para el primer caso, “seleccionar sitios”, se refiere la colaboración de la arqueología y la historia, en este caso por medio de la simple aportación de datos, resultado de sus propias indagaciones. Esto fue necesario para poder determinar de manera más apropiada aquellas ciudades que se incluyen como parte de este estudio. Se requirió acotar el proyecto, ya que incluir todos y cada uno de los registros con Serie Lunar sería un trabajo que llevaría un tiempo considerablemente mayor al establecido para una investigación de doctorado. Por tanto, un punto importante para esta labor, fue la adecuada selección de los sitios por investigar. Se buscó que ésta nos otorgara una muestra significativa de registros de Serie Lunar, y para ello se establecieron como parámetros una amplia dispersión geográfica y temporal, así como la representación de ciudades afines entre sí y otras antagónicas. Para lograr lo anterior, fue fundamental la revisión histórica de los pueblos mayas del Clásico, con la confrontación de datos arqueológicos que permitieran comprobar las hipótesis relativas a las relaciones entre ellos, así como la temporalidad y el contexto de los sucesos.

En el segundo punto, “Revisar fechas”, se definió la competencia de la epigrafía centrada en los estudios calendáricos, la arqueología, y la historia y etnohistoria. Es común que encontremos monumentos cuyo estado de deterioro complica la lectura de sus textos, y para el caso que nos ocupa, el de la información calendárica. Cuando se precisa reconstruir la Serie Inicial, así como la Suplementaria, se utilizan métodos elaborados en el desarrollo de la epigrafía y que son posibles gracias al conocimiento que se adquirió sobre la manera como se construye la Cuenta Larga, la Rueda de Calendario, y la relación entre éstas y el denominado glifo G. En algunas ocasiones este método no es suficiente, por lo cual la información histórica, derivada del estudio de otras inscripciones contribuye a la solución del problema. En ocasiones esta labor se lleva a cabo con el uso del método histórico en una aproximación interdisciplinaria. Se señaló también que para esta categoría de la investigación, se requirió del auxilio de la etnohistoria, puesto que una de las tácticas de su método es la búsqueda de nuevas fuentes de información con el propósito de revalorizar el proceso histórico y reorientar la historia hacia las perspectivas indígenas (Pérez 2001:105). Esto fue necesario hacerlo durante la reconstrucción de algunas de las fechas. Al igual que en el punto anterior, también se requirió del auxilio de datos arqueológicos, pero debido a

que no se tiene la participación activa de esta disciplina y sus procesos, sino tan sólo el uso de datos que fueron resultado de otras investigaciones y que abonan para la confrontación con los estudios históricos y etnohistóricos, la arqueología tiene su participación desde una perspectiva multidisciplinaria.

La tercera Clase “Lectura de textos de las Series Lunares” se lleva a cabo en exclusiva en un ejercicio netamente epigráfico. En una continuación directa del punto anterior, la siguiente, “Estudio de variantes del glifo C”, adicionalmente al uso de la epigrafía requirió, nuevamente en una aproximación interdisciplinaria, ahora con el auxilio de la antropología, concretamente para llevar a cabo el análisis de procesos locales en torno a la concepción religiosa y el establecimiento de una cosmovisión. Esto nos permite comprender el uso de las distintas variantes de este glifo, una vez que entendemos el papel que jugaron la religión y la cosmovisión mayas y cómo éstas permiten estructurar a la sociedad a partir de fenómenos de la naturaleza (*cfr.* Broda 2001:16).

En el siguiente paso del proceso de investigación de este trabajo, “Identificar Patrones de Lunaciones”, se encontró la existencia de ciertos Patrones de Lunaciones, mediante los cuales los antiguos mayas llevaron a cabo sus cuentas para determinar los valores para los varios parámetros que componen la Serie Lunar. Una vez más, aquí fue necesario un ejercicio interdisciplinario, que utilizó la metodología propia de la epigrafía, así como aquella de las matemáticas. En esta porción del proyecto, se logró lo que puede considerarse una de las mayores aportaciones del mismo, y esto debido a que la aproximación que se realizó tomó en consideración el método epigráfico, las lecturas de los glifos, sus significados, y en algunos casos la realización del análisis morfológico de los textos. Ello sirvió de base para aplicar el método matemático a inscripciones concretas del Clásico maya, con lo cual se determinó que los mayas construyeron un modelo matemático para este fin. Fue necesario tener cuidado de no caer en ideas preconcebidas o de querer llegar a valores que se conocen gracias a los avances de la astronomía moderna y sus herramientas. De esta manera dos disciplinas son utilizadas con sus propios métodos, en las que cada una contribuye con una porción del estudio y al integrarse se obtiene como resultado la aportación de un acercamiento interdisciplinario.

En la clasificación de actividades, la sexta “Análisis e interpretación” se dividió en tres secciones, debido a que cada una de ellas requirió de métodos de análisis distintos. En

la sección 6a “Conocimiento astronómico”, se llevó a cabo un análisis sobre las bases de dos ciencias duras, astronomía y matemáticas. Ciertamente en este caso no se hace astronomía, simplemente se confrontan los resultados contra datos provenientes de esta área del conocimiento, lo que permite establecer el grado de precisión astronómica alcanzado por los antiguos mayas. Para ello, se utilizan ciertas herramientas matemáticas inevitables, puesto que son la manera que tiene la astronomía moderna de poder explicar la marcha de los cuerpos celestes. Así, de la misma manera que en la actualidad las matemáticas construyen modelos para explicar la realidad del cosmos, durante el Clásico maya, éstas fueron la herramienta utilizada para construir un modelo que les permitió entender, si bien no la totalidad de los movimientos de la Luna, sí por lo menos porciones de éste.

En la siguiente sección del análisis e interpretación, se estudió la “Dispersión del conocimiento”. Aquí se partió de los datos obtenidos como resultado del estudio de los Patrones de Lunaciones, y aunque estos fueron el resultado de un estudio epigráfico y matemático/astronómico, el análisis requerido para determinar los procesos de difusión del uso de las Series Lunares —su estructura, formulación y más importante aún el objeto de su utilización—, también tuvo que hacerse mediante una aproximación interdisciplinaria. En este caso se analizaron los procesos de los eventos históricos mediante la aplicación de los métodos etnohistórico y antropológico, no sólo para explicar tales procesos, sino también el fenómeno cultural y la organización de las sociedades indígenas. Una vez comprendida esta cuestión, fue posible explicar los procesos que tuvieron cabida en la difusión de este elemento cultural a través de las ciudades estudiadas. Esto permite plantear algunas hipótesis relativas a esta actividad, y en consecuencia elaborar modelos que pueden aplicarse para futuros estudios que incluyan otras ciudades que registraron las Series Lunares y comprobar su validez.

En la sección 6c, “Resolución de problemas a investigadores modernos” colaboran los estudios calendáricos resultantes del examen epigráfico; en este caso particular, tan sólo fue necesario revisar la historiografía de dichos estudios. Aunque en esta tesis no se realiza un examen exhaustivo de las tablas de eclipses, pues se centra en el estudio de las Series Lunares, se proponen algunas hipótesis sobre su razón de ser en el contexto del códice en el que se localizan y con base en los resultados de esta investigación; así como plausibles explicaciones sobre la exactitud de los datos ahí asentados para efectos de “predicción de

eclipses.” Para tal efecto, se hace uso del método epigráfico utilizado para el estudio de la calendárica y de las tablas en los códices mayas. Pero puesto que como se explicará más adelante, no es un documento que tuviera como objetivo ser un tratado de astronomía, sino que esas tablas se encuentran en el contexto de almanaques para cuestiones augurales, su análisis requiere de verse desde la perspectiva de la religión y la cosmovisión maya. Por lo cual ese trabajo se hace con un enfoque antropológico, en lo que una vez más convergen dos disciplinas, cada una de las cuales aporta al estudio y que requiere por tanto de una integración, no de datos, sino de métodos de análisis; en otras palabras, tenemos en este caso otro ejercicio interdisciplinario.

#### *Aproximación a la investigación*

Para llevar a cabo este trabajo, utilizaré como referencia el método que ha esgrimido Otto Neugebauer (1957:97-144) en sus estudios de las matemáticas y la astronomía de pueblos pretéritos, que al igual que los antiguos mesoamericanos, llevaron a cabo observaciones astronómicas a simple vista, y que además desarrollaron un nivel de conocimiento matemático que les permitió expresar de esa manera la realidad observada. Este es el caso de Egipto donde se observaba la salida de las estrellas en intervalos de 30 días, a partir de lo cual se llegó a medir las “horas” nocturnas. O el de Babilonia que por medio de la observación de la Luna, elaboraron tablas para la predicción de su posición, con lunaciones de 29 y 30 días, en el contexto de su calendario lunar. También registraron información que da cuenta de la velocidad de la Luna, de las variaciones en su declinación, y de su paso por los nodos, entre otros factores más. De igual manera hicieron observaciones del movimiento de los planetas, tanto exteriores como interiores, realizaron registros y desarrollos tales que les llevaron a establecer modelos matemáticos para expresar los movimientos de esos astros.

Como ya se mencionó, para el caso de la Luna entre los mayas de la antigüedad, se hace necesario conformar una tabla de efemérides a partir de los datos registrados en las Series Lunares. Esto significa que el primer paso es la revisión de las inscripciones que contienen Serie Lunar, lo que incluye la lectura y reconstrucción de la fecha. En muchos monumentos, dado el estado de deterioro, determinarla no es tarea fácil ya que es frecuente que uno o varios glifos de la Serie Inicial y la Suplementaria hayan desaparecido. Para resolver este problema resulta de gran ayuda la lectura del resto de la inscripción así como

de los otros monumentos del sitio y en algunas ocasiones, la pista para la reconstrucción se encuentra en registros de otros lugares. También es útil recurrir a la información publicada por otros autores, que previamente han realizado estudios de calendárica —como el *Maya Dates Project* de Peter Mathews—, de Series Lunares o incluso históricos como la reconstrucción de dinastías llevada a cabo por Simon Martin y Nikolai Grube (2002 y 2008). En algunos casos nos acercamos a obras como las de Sylvanus G. Morley (1920 y 1938), quien realizara trabajos de reconstrucción de fechas de monumentos, en ocasiones con la pieza original frente a él, en condiciones de menor deterioro que las registradas en los dibujos actuales, o como las de Maudslay (187-) que además de suministrar un registro fotográfico, también incluye dibujos que nos auxilian en el trabajo. Esporádicamente no es posible determinar con certeza la fecha, por lo que con base en la información identificada, se realizan propuestas de más de una fechas viables, y en aquellos casos en los que esto no sea factible, tales inscripciones son desechadas del estudio.

Una vez que se cuenta con las fechas correctas para cada monumento, es posible comparar la información lunar registrada en estos *versus* las condiciones astronómicas que presentó la Luna en ese momento. De esta manera se reconstruyen las efemérides lunares según lo registraron los propios mayas del Clásico. A partir de esto se determinan los patrones o fórmulas de cálculo de las Series Lunares y por tanto la precisión de los mismos, así como el nivel de las herramientas matemáticas utilizadas. De lo anterior será posible conocer si los sabios prehispánicos fueron capaces de calcular y predecir fenómenos astronómicos futuros y en todo caso, con qué grado de exactitud.

Este proceso del trabajo debe incluir otras consideraciones de carácter ideológico y de pensamiento de los antiguos mayas, puesto que para ellos debió ser de primordial importancia conocer por anticipado la posible ocurrencia de un eclipse, si no, ¿cuál sería el propósito de elaborar una tabla para su “predicción”?; opino que esto se debe a su carácter aciago. En los textos de Copán, por ejemplo, se aprecia que desde los primeros momentos se tiene cuidado que sucesos trascendentales no coincidan con la ocurrencia de un eclipse, lo que nos lleva a pensar que ya desde esa época, se tenía la capacidad de poder predecir su posible acontecimiento; tal vez, más que predecir un eclipse, determinar las temporadas de su ocurrencia. Lo importante de este hecho es que esa predicción era fundamental para

evitar llevar a cabo una ceremonia significativa en una fecha que pudiera resultar no sólo infausta y negativa, sino de consecuencias hacia el futuro.

Para poder determinar las capacidades astronómicas que permitieron construir tales tablas de “predicción”, como ya se ha expuesto, se requirió investigar acerca de su astronomía durante los momentos previos; esto es, la época durante el Clásico, en la que se registraron las Series Lunares. También ya se señaló que no es posible, para este proyecto de doctorado, recurrir al cien por ciento de los registros de la cuenta lunar, y por lo tanto, lo que se utiliza en este trabajo es una muestra de los mismos. Si bien, no es la totalidad, esta muestra pretende ser significativa y suficiente para alcanzar los objetivos planteados arriba. Por ello se tuvo sumo cuidado en la selección de las ciudades que se analizarían, que como ya se explicó, debían comprender una amplitud geográfica y temporal, así como pertenecer a distintas afiliaciones políticas. Un punto adicional de gran relevancia para este propósito, fue también que la muestra incluyera ciudades con un numeroso registro de Series Lunares, ya que para poder determinar los Patrones de Lunaciones se precisaba hacer el estudio para cada ciudad de manera independiente. Este método de acercamiento, a diferencia de otros estudios que por lo general han incluido los registros de todas las ciudades mezcladas (Teeple 1930:45-69; Linden 1986 y 1996; Schele *et al.* 1992), permitió encontrar la existencia de distintos Patrones de Lunaciones para varias ciudades y en conclusión, ahora contamos con una manera para calcular los coeficientes y variables de la Serie Lunar, de manera similar a lo que ocurrió cuando se comprendió la estructura calendárica y sus interrelaciones entre Cuenta Larga, Rueda de Calendario y glifo G.

Por otro lado, aunque se trata de un estudio con base en las Series Lunares, éste no incluye con todo detalle el correspondiente a los glifos X y B, tan sólo una breve mención que básicamente está asociada con su significado. Esto se debe a que el primero refiere al nombre de la Lunación y el segundo a la declaración explícita “es su nombre”. En este sentido, no contribuyen al aspecto astronómico/matemático de la cuenta lunar, como quedó demostrado en un estudio sobre estos glifos (Villaseñor s.f.c.). Adicionalmente, como se comprueba en esta tesis, el glifo X y su complemento el glifo B, no formaron parte de la estructura original de la Serie Lunar y por tanto, no fueron necesarios para la elaboración de los cálculos y la determinación de los valores de cada parámetro. Como fueron adicionados posteriormente, tan sólo llegan a ser accesorios no indispensables en la cuenta lunar, con lo

cual no quiero decir que no requieran ser estudiados, simplemente, no contribuyen a la parte medular de esta investigación, los alcances en el conocimiento astronómico. Queda pues pendiente para futuros trabajos un análisis puntual de este otro elemento de las Series Lunares.

### **Resumen de contenidos de los capítulos de la tesis**

A continuación se presenta un breve resumen del contenido de cada capítulo. La tesis se ha dividido en tres partes, la primera en la que se exponen algunos antecedentes sobre el tema general, dividida en tres capítulos. La segunda parte denominada investigación, se compone de cuatro capítulos. Ésta es la parte medular del estudio, en la que se analizan los datos y se llevan a cabo los cálculos para determinar los alcances del conocimiento astronómico de los antiguos mayas. Y en la tercera parte, compuesta por dos capítulos, se realiza el análisis interpretativo a partir de los resultados obtenidos en la parte II.

En el capítulo 1, dividido en dos secciones principales, se hace una breve exposición de algunos conceptos básicos de astronomía, concretamente relacionados con la Luna, y en la segunda sección se explica de manera sucinta el calendario maya y algunas concepciones relacionadas con sus matemáticas. Adicionalmente se muestran cuáles son las evidencias de una práctica astronómica entre los antiguos mayas, con lo que se da introducción al tema del capítulo 2. En éste se hace una reseña de las principales investigaciones efectuadas por los estudiosos desde la última década del S. XIX a la fecha. En términos generales, las investigaciones se han centrado en dos cuestiones, la primera relativa a las Series Lunares del Clásico y la segunda en las tablas del *Códice Dresde*. En su gran mayoría los estudios de estas tablas se han dedicado a las llamadas Tabla de Venus y Tabla de Eclipses, aunque ciertamente también existen estudios acerca de otras tablas de este mismo códice. En virtud del tema de esta tesis, la revisión que se presenta en este capítulo se considera sólo las cuestiones relativas a las Series Lunares y a la Tabla de Eclipses.

El tercer capítulo, intitulado “Preponderancia de la religión maya” examina, en primer lugar, los conceptos fundamentales que caracterizan a la religión maya, de la cual se desprende su cosmovisión característica. Con esto como base, se hace un escrutinio de las deidades lunares en Mesoamérica, con el objeto de identificar algunas cualidades que caracterizan a la diosa lunar maya. El tema “preponderancia”, se debe al hecho de que el propósito de las Series Lunares, como se comprobará a lo largo de esta tesis, tiene que ver

con cuestiones más de índole religiosa que astronómica. Es por ello que este capítulo tiene por objeto identificar las variantes empleadas en las representaciones de la diosa lunar.

La segunda parte inicia con el capítulo cuatro que se divide en tres secciones, la primera en la que se comentan las razones que se consideraron para la selección de los diversos sitios o ciudades que forman la parte medular, de esta investigación. La segunda sección contiene una breve pero detallada exposición de algunos conceptos epigráficos, concretamente aquellos que se relacionan con las declaraciones de las inscripciones contenidas en la Serie Lunar. El objetivo de esto es que se entiendan con puntualidad las diversas expresiones, puesto que son parte fundamental para el análisis de las secuencias de Series Lunares de los distintos sitios. La última sección presentará el método de análisis propuesto para determinar los distintos Patrones de Lunaciones, cómo resuelven éstos los cálculos y se explica el consecuente uso de un algoritmo que permitirá realizar los cálculos entre los monumentos de cada sitio, método que finalmente se aplicará en el capítulo 7.

En el capítulo 5 se expone un sumario recuento histórico de los sitios seleccionados, con especial énfasis en las relaciones entre ellos y los gobernantes o dinastías que se sucedieron en el transcurso del tiempo. No se pretende detallar hechos históricos, ni toda la historia de cada sitio, tan sólo se consideran los hechos relevantes que afectaron las relaciones sociopolíticas entre las varias ciudades del Clásico. Este repaso se presenta de manera cronológica, con lo que se ofrece tener una idea clara de los sucesos en las distintas ciudades durante los mismos momentos.

En el capítulo seis se describen con detalle los registros de las Series Lunares de los monumentos de cada sitio analizado. Aquí se elaboran tablas que contienen información calendárica y lunar detallada de cada uno, la reconstrucción que en su caso fuera necesario hacer. Se explican las razones para utilizar una fecha en lugar de otra para aquellos casos en los que no se cuenta con los suficientes datos debido al deterioro de los monumentos. Se explican cómo se ordenaron estos por orden cronológico de aparición o dedicación, ya que el tratamiento de una fecha retrospectiva es distinto al de una contemporánea. También, se incluyen datos astronómicos de la Luna que servirán para comparación y análisis posterior con los registros mayas.

Al igual que en el anterior, en el capítulo 7 se hace un procesamiento en secciones por separado para cada sitio. El contenido consiste de tablas en las que se proporcionan los

resultados del cálculo de la información de la Serie Lunar, con los Patrones de Lunaciones que se identifican según lo que se explica en la tercera sección del capítulo 4. Con esto se comprueba qué Patrón de Lunaciones opera en cada sitio, pues es el que permite el cálculo correcto de los valores para los distintos parámetros que conforman la Serie Lunar, según lo registraron los mayas en sus propias inscripciones. Adicionalmente, se incluyen algunas explicaciones puntuales para ciertos casos relevantes que así lo requieren y que sirven de base para la parte de interpretación.

El capítulo 8 da inicio a la tercera parte en la que se divide esta tesis. Éste consiste de dos secciones generales, cada una de ellas compuesta de subsecciones en las que se hace el tratamiento interpretativo de puntos específicos. La primera sección trata los aspectos de índole astronómica. En la primera subsección se explica que se ha resuelto la manera que permite determinar los valores de las Series Lunares por medio del cálculo. Se dilucida sobre sus alcances y desviaciones con respecto del patrón determinado para los sitios. La siguiente subsección, analiza el tema de la precisión astronómica lograda por los antiguos mayas, la cual se relaciona estrechamente con el nivel de su avance matemático.

La siguiente sección del capítulo 8 tiene como propósito explicar aspectos de la transmisión cultural entre los distintos pueblos mayas, a partir de lo que se observa en los Patrones de Lunaciones. De las diferencias en el uso de éstos, se determina qué pueblos transmitieron su conocimiento —por lo menos el astronómico-calendárico— a cuáles otros. La segunda subsección de ésta, centra su atención en algunas cuestiones del ejercicio del poder y las razones que permiten explicar la transferencia de conocimientos; si estos obedecen a factores de control y dominación o por alguna otra causa.

El último capítulo se destina a exponer algunas aportaciones de esta investigación; la manera como la solución de las cuentas lunares nos ayuda a aclarar diversos problemas del pasado existentes en la historiografía de la astronomía maya. Uno de ellos rebate la propuesta original de Teeple sobre los tres distintos períodos en que divide las cuentas lunares, el llamado Período de Uniformidad, el previo y el posterior. En una segunda sección se demuestra, a partir de este estudio, que la correlación calendárica conocida como GMT+2 (584,285) opera correctamente para fechas del Clásico maya. Este capítulo 9 concluye con el asunto del ciclo de 819 días que se relaciona con las posiciones de la Luna,

para cada una de sus estaciones y que se demuestra a partir del Patrón de Lunaciones de Palenque.

Por supuesto todo trabajo de investigación debe incorporar un capítulo de conclusiones. En éste se resumen los puntos principales de la presente tesis y se destacan los objetivos que se plantearon al inicio en este capítulo introductorio. Al término se incorporan tres apéndices. El primero explora algunas mitologías de la antigüedad en las que se aprecia la importancia que el Sol y la Luna tuvieron en la generación de su cultura hasta la conformación de los calendarios que sirven de pauta para el registro del tiempo y el control de las actividades humanas. En el apéndice II se hace un breve repaso de la exposición sobre algunos conceptos astronómicos orientados a determinar la primera visibilidad de la Luna. En éste se incluye una tabla con los cálculos de la primera visibilidad para el análisis de los monumentos retrospectivos.

El apéndice III contiene las figuras de los monumentos utilizados en este estudio. En las tablas de registros del capítulo 6, tan sólo se incluyen los cartuchos de la Serie Lunar para cada uno de éstos, pero en algunas aclaraciones sobre fechas que es necesario reconstruir, se hace referencia a otros glifos, concretamente los asociados con la Serie Inicial, por lo que se incluyen en este apéndice para ser consultados. Las imágenes se agrupan por ciudades; éstas se encuentran en el mismo orden que se presentan en todos los capítulos de esta tesis; esto es, se comienza con Waxaktun y se finaliza con Naranjo. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre al interior de estos, más específicamente en los capítulos 6 y 7, en el apéndice se acomodan las imágenes en orden alfabético, comenzando con los números y concluyendo con las letras. Esto se hace así para facilitar al lector la búsqueda de las imágenes referidas en el texto. Al margen de que en este apéndice se tienen las figuras de los 130 monumentos del estudio, en algunos puntos al interior del texto, se incorporan las mismas láminas cuando es pertinente debido a que en las explicaciones se hace referencia explícita a ellas.



# ANTECEDENTES

---

*El noventa y nueve por ciento del tiempo de existencia de humanos en la Tierra, no había nadie que supiera leer ni escribir. Todavía no se había hecho el gran invento. Aparte de la experiencia de primera mano, casi todo lo que sabíamos se transmitía de manera oral. Como en el juego infantil del “teléfono”, durante decenas y centenares de generaciones la información se iba distorsionando lentamente y acababa perdida.*

Capítulo 21 “El camino de la libertad” de *El mundo y sus demonios. La ciencia como una luz en la oscuridad.*

(Carl Sagan 1998:385)



## I. ANTECEDENTES

El desarrollo de la astronomía en Mesoamérica tiene sus propias particularidades características de las culturas que las llevaron a cabo. Por otro lado, la observación del cielo y los fenómenos celestes, debido a que se trata de los mismos objetos, bien puede arrojar resultados similares para pueblos que se encuentran separados por grandes distancias en tiempo y en espacio. Por esa razón al estudiar el desarrollo del conocimiento astronómico de los antiguos mayas, no resulta del todo extraño que nos podamos remitir a estudios similares llevados a cabo para grupos de otras latitudes. Así pues, cabe aquí citar algunos comentarios que hace el historiador de las matemáticas y astronomía de Egipto y Babilonia, Otto Neugebauer con relación a la historia de la astronomía en la antigüedad y la creencia que existe sobre el origen de esta disciplina en la astrología. El autor afirma que fueron los problemas calendáricos los que marcaron los primeros pasos de la astronomía, a fin de poder determinar las estaciones o temporadas en el año, la medición del tiempo, festivales lunares y otros. Adicionalmente explica, de manera sucinta, la diferencia entre la astrología genetliaca que consiste en la predicción del destino de una persona en función del momento de su nacimiento, y la judiciaria, en la que los fenómenos celestes se utilizan para determinar el futuro inminente de una nación o su gobierno, en particular el rey. Dice textualmente:

*From halos of the moon, the approach or invisibility of planets, eclipses, etc., conclusions are drawn as to the invasion of an enemy from the east or west, the condition of the coming harvest, floods and storms, etc. [...] In other words, Mesopotamian “astrology” can be much better compared with **weather prediction from phenomena observed in the skies** than with astrology in the modern sense of the word (Neugebauer 1946:39).<sup>1</sup>*

Más adelante expresa que una vez que se acepta un paralelismo fundamental entre los diversos fenómenos observados y la vida humana, su utilización y desarrollo se puede considerar como consistente, por lo que en consecuencia, se pueden establecer relaciones entre las irregularidades observadas y los eventos que les siguen. En Mesoamérica se pueden confrontar estas ideas con, por ejemplo, las llamadas profecías de katunes que se registran en los diversos libros del *Chilam Balam* (cfr. Barrera y Rendón 1963:45; *Chilam Balam de Chumayel* 2003:129-151). En conclusión, Neugebauer (*ibid.*) apunta que «*though the preceding remarks certainly describe the general situation adequately, the historical details are very much in the dark*». Precisamente ese es el punto a resolver en

---

<sup>1</sup> Negritas mías.

este trabajo, arrojar luz sobre la manera como los antiguos pobladores del área maya concibieron y dieron forma a sus conocimientos astronómicos. Por lo tanto, se hace necesario comprender de mejor manera el desarrollo de ese conocimiento a partir de otros datos, además del explícitamente astronómico. Es el caso que la cosmología de estos pueblos jugó un papel preponderante en el desarrollo de sus culturas y en consecuencia los discursos míticos nos dejan entrever la importancia que los fenómenos de la naturaleza tuvieron en su concepción del mundo.

Debido a lo anterior, se hace necesario plantear algunos antecedentes que permitan situarnos de mejor manera en la posición adecuada para comprender el desarrollo del conocimiento astronómico de los antiguos mayas, así como el estado actual de las investigaciones sobre el tema. Desde la perspectiva antropológica, se pueden establecer algunos elementos comunes entre los diversos pueblos de la antigüedad, como es el caso de la elaboración de mitos, que fueron utilizados con el propósito de explicar las realidades observadas. López Austin, al hablar sobre el concepto del género literario que construye los mitos, establece una división entre el realizado por el indígena y el del investigador. En nuestro caso nos interesa aquel que es concebido por los propios pueblos indígenas, del que al respecto, dice que se trata de una concepción

[...] predominantemente normativa y prescriptiva, a la que se puede suponer una calidad descriptiva considerable; concepción externa al investigador, pero propia de la tradición cultural creadora de la literatura mítica que estudia [...]. Género literario indígena [que] al ser normativo y prescriptivo, se caracteriza por la incidencia sobre la misma realidad a la que se refiere; no sólo la caracteriza, sino que guía y regula su producción (1998:256).

En conclusión, sobre éste y aquel que él denomina género literario teórico, dice que «son construcciones lógicas para percibir, ordenar y *entender la realidad*».<sup>2</sup> Finalmente, sobre el género literario indígena, expresa que debemos reconocerle «una racionalidad operativa que lo hace una fuente de información de primer orden». De lo anterior se desprende la imperiosa necesidad de tener un acercamiento a la mitología maya para comprender su concepción de lo astronómico. Como ya se señaló, existen elementos comunes entre distintos pueblos de la antigüedad, por lo que a continuación se hace un breve recorrido por la mitología de las culturas antiguas y por supuesto de las mesoamericanas, que servirán de base para establecer algunas conclusiones al final de este trabajo, con relación al pueblo maya.

---

<sup>2</sup> Cursivas mías.

De la misma manera que lo antedicho, se hace necesario realizar un rápido viaje por la historia de la astronomía universal, con especial énfasis en aquellos momentos en los que el conocimiento astronómico fuera equiparable al desarrollado en Mesoamérica. El objetivo no es realizar un estudio comparativo —que dicho sea de paso, bien podrá realizarse a partir de las conclusiones de esta investigación— pero sí conocer aquellos pasos que permitieron avanzar en el desarrollo de la astronomía. Si bien la astronomía de los antiguos mayas no continuó en desarrollo debido a que su proceso se vio interrumpido por el contacto europeo, sí es posible saber hasta qué punto los progresos logrados fueron comparables con los que ocurrieron en el Viejo Mundo. Al igual que en el caso de la recapitulación mitológica, estos antecedentes sobre el desarrollo de la astronomía universal permitirán establecer algunas conclusiones importantes sobre la cultura maya.

Para concluir la parte introductoria de esta sección, cabe mencionar la importancia de los estudios modernos sobre el tema de la astronomía maya y en particular de las Series Lunares. En éste se hará un pequeño repaso de los estudios previos, que sirven de base sobre la cual descansa la propuesta de esta tesis. No sería posible avanzar en el conocimiento si no nos paramos sobre los hombros de aquellos que nos precedieron, ello nos proporciona una mayor altura y en consecuencia un mayor campo de visión. Adicionalmente, estos antecedentes nos permitirán comprender mejor los conceptos y las conclusiones que aquí se proponen.



## 1. ASTRONOMÍA Y CALENDARIOS

La astronomía y los calendarios son dos desarrollos intelectuales del hombre que han avanzado juntos, pues los segundos tienen una dependencia directa de la primera. Esto es cierto en todas las culturas que han ideado sus propios sistemas para medir el tiempo. Incluso, la propia palabra para calendario tiene como origen la observación astronómica de la Luna. Se trata de una palabra de origen romano —aunque el término original es griego, éste fue utilizado por aquel pueblo—, *Kalendas*, cuyo significado es el de “anuncio solemne”. Éste se refiere a la declaración que emitía el sacerdote romano, designado para tal fin, cuando ocurría la aparición o la primera vista del creciente lunar después de la Luna Nueva, con lo cual se indicaba el inicio de un nuevo mes. Esta actividad se llevó a cabo antes de la reforma que Julio Cesar hiciera al calendario hacia el 45 a.C., época en la que el calendario romano se regía enteramente por la Luna.

El calendario es un mecanismo para registrar y establecer o *marcar* un momento en el tiempo, que podemos definir, desde una perspectiva mesoamericanista, como “la sucesión continua en la que se desarrollan los acontecimientos y actividades del hombre.”<sup>1</sup> Emile Durkheim (1968:20, 21) y Bronislaw Malinovski (1993:301) señalan que el tiempo es una de las cualidades más esenciales del ser humano, junto con el espacio; en consecuencia, el calendario, como categorizador del tiempo, permite marcar los eventos del hombre en momentos específicos (Villaseñor 2007:151).

Desde los tiempos más tempranos de las culturas mesoamericanas, éstas utilizaron un calendario que se regía por los movimientos del Sol. Aunque existen evidencias de elementos calendáricos desde el Preclásico Medio, como el glifo de *Cipactli* localizado en la cueva de Oxtotitlan, o el sello cilíndrico de San Andrés Tuxtla (Grove 1970:46, 52; Pohl *et al.* 2002:1-4; Villaseñor 2007:153-164), estos sólo corresponden a elementos de la Cuenta de 260 Días, mas no son prueba de la existencia y uso de un calendario. Es en los tiempos de Monte Albán I (400 a.C. – 100 a.C.) cuando se erigieron las Estelas 12 y 13 de esa ciudad, que aparece por primera ocasión la evidencia del uso de un calendario, puesto que están presentes los glifos de los días así como el glifo de tocado que identifica el registro del año. De esto se deriva que a partir de esa época, el calendario utilizado por los

---

<sup>1</sup> Para un análisis sobre la complejidad de definir tiempo, véase (Gutiérrez 2008:21-24).

pueblos mesoamericanos es uno de 365 días, el cual evidentemente se asocia con el desplazamiento del Sol, que tiene un ciclo anual de 365.2422 días.

De los ejemplos anteriores, queda clara la relación que existe entre los movimientos de algunos cuerpos celestes como la Luna y el Sol y la construcción de calendarios. Puesto que esta tesis versa sobre el conocimiento de astronomía que pudieron haber alcanzado los mayas del Clásico, derivado de las Series Lunares, a continuación se presentan algunos conceptos básicos sobre la astronomía de la Luna, seguido de una breve exposición de la calendárica maya.

### **1.1. *El ciclo astronómico de la Luna***

La Luna es el satélite natural de la Tierra, que gira alrededor de ésta en una órbita elíptica cuya excentricidad media es de 0.0549.<sup>2</sup> Cuando ésta se encuentra en el perigeo, su distancia mínima a la Tierra es de 356,400 km, y cuando está en el apogeo la distancia máxima es de 406,700 km. La órbita lunar tiene una inclinación media de  $5^{\circ} 08' 42''$  con respecto de la eclíptica —plano del desplazamiento anual del Sol en la bóveda celeste, consecuencia del movimiento de traslación de la Tierra alrededor de éste—, esto ocasiona que en su recorrido alrededor de la Tierra, no siempre se encuentren alineados los tres astros y debido a ello es que los eclipses, tanto de Luna como de Sol, no ocurran en cada lunación durante sus fases de Luna Llena o Luna Nueva respectivamente. En la figura 1.3a, se muestra esta alineación de los tres cuerpos celestes, pero, como se puede observar, la Luna está por debajo del plano de la eclíptica y por lo tanto, la proyección de su sombra no alcanza a la Tierra. Pero antes de explicar cómo se generan los eclipses, veamos algunos conceptos básicos sobre la astronomía selénica.

Existen dos ciclos lunares básicos que nos ayudan a explicar el proceso de eclipses y lunaciones, son los conocidos como mes lunar, también denominado mes o período sinódico y el mes o periodo sidéreo. El primero se refiere al intervalo que le toma a la Luna efectuar una vuelta alrededor de la Tierra para llegar a tener la misma configuración con respecto del Sol. Esto significa que, si están alineados Sol-Tierra-Luna como se ve en la configuración 1) de la figura 1.1 y que equivale a una Luna Llena, una revolución sinódica llega a la misma configuración después de una vuelta completa, como se observa en la

<sup>2</sup> La excentricidad de una elipse es el cociente entre la semidistancia focal y el semieje mayor. Si el resultado es cero, esto significa que la semidistancia focal es cero y por tanto se trata de un círculo. Por lo tanto un mayor valor de la excentricidad expresa una elipse más alargada.

configuración 3) de dicha figura, que como se puede apreciar, se llega a la siguiente fase de Luna Llena. En este sentido, este periodo es el que rige la sucesión de las fases de la Luna, ya que va de una fase, cualquiera que sea, al momento en que ésta se vuelve a repetir; digamos de Luna Nueva a Luna Nueva, o de Cuarto Creciente al siguiente, etcétera. El tiempo que le toma a la Luna completar un ciclo de esta naturaleza es de 29 días 12 horas 44 minutos y 2.78 segundos, lo que equivale a 29.53058773 días, y es unos dos días más largo que el mes sidéreo.

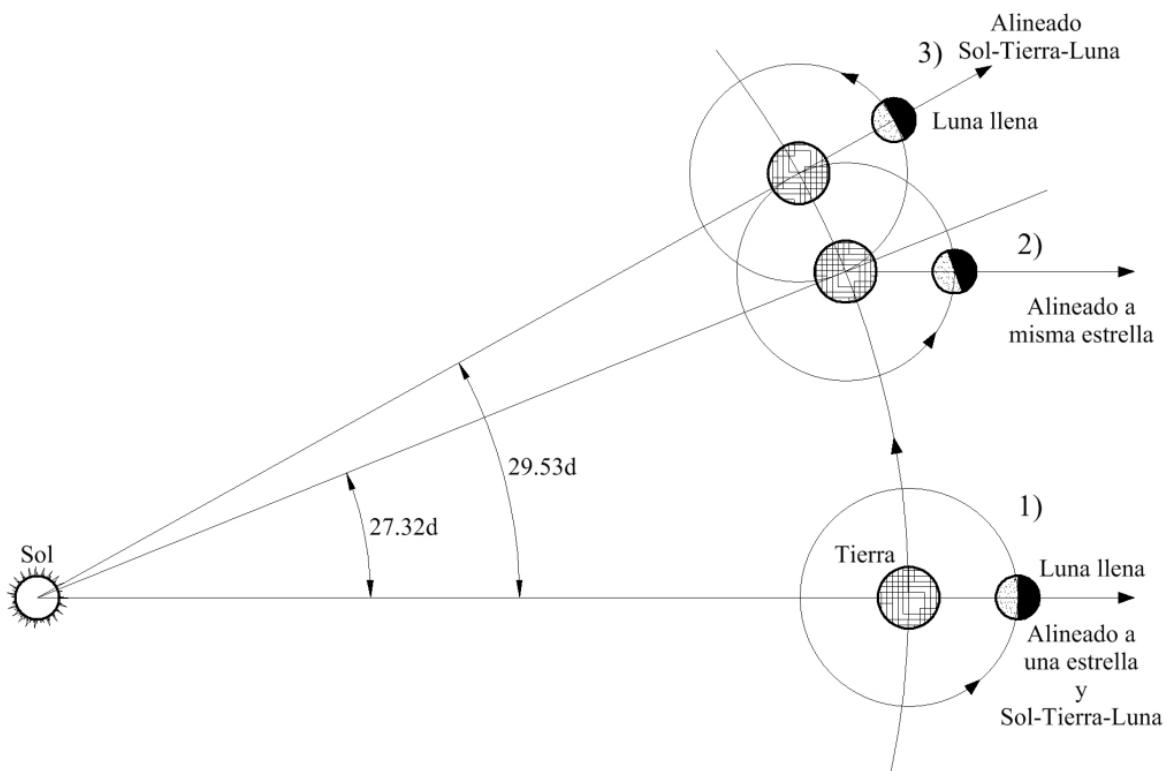


Figura 1.1: Revolución sidérea y sinódica de la Luna.

Un ciclo sidéreo Lunar se completa en 27 días 7 horas 43 minutos y 11.5 segundos, equivalente a 27.32166088 días, y corresponde al tiempo que le toma a la Luna dar una vuelta alrededor de la Tierra con referencia a las estrellas. Esto equivale al momento que la relación Tierra-Luna-Estrellas se vuelve a repetir, aunque la fase de la Luna es distinta. En el ejemplo de la figura 1.1, la revolución sidérea es el viaje de la configuración 1) a la 2), y como se puede notar, surge a partir de una fase de Luna Llena y se completa antes de que la Luna Llena vuelva a ocurrir (Ferro 1999:166, 180).

Los tiempos de los períodos mencionados en los párrafos anteriores, refieren a valores promedio. Esto se debe a que el movimiento de la Luna en torno a la Tierra se da en una órbita elíptica, el cual de acuerdo con la Segunda Ley de Kepler provoca una variación en su velocidad. Esta ley se puede resumir como sigue: “El radio vector, línea que une al Sol con un planeta, se desplaza áreas iguales en intervalos iguales” (Schifferes 1960b:6). En la figura 1.3 se representa el movimiento de un planeta alrededor del Sol —se alargó la elipse para efectos didácticos—. De conformidad con esta segunda Ley de Kepler, un planeta que viaja del punto A al punto B va tomar el mismo tiempo que hacerlo desde el punto C al D, y las áreas que se forman A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub> son iguales. De esta figura queda claro que la distancia recorrida del punto A al B es mayor a la distancia de C a D, lo cual implica una variación en la velocidad para que ambos trayectos se efectúen en el mismo tiempo.

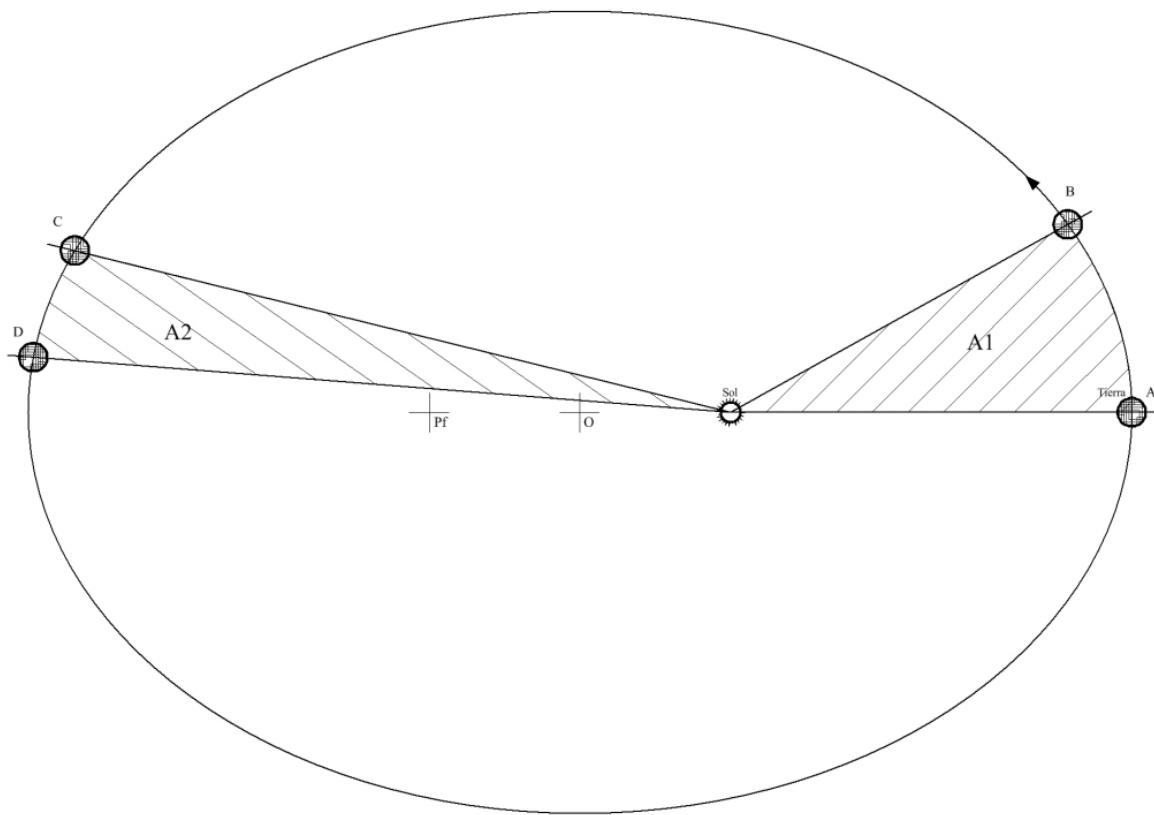


Figura 1.2 Segunda Ley de Kepler.

Aunque Kepler definió sus leyes con respecto de los movimientos de los planetas alrededor del Sol, el movimiento de la Luna en torno a la Tierra se rige por los mismos principios, por tanto, la velocidad de la Luna es variable, y en consecuencia los valores

expresados se dan en términos de promedio. Aunado a este hecho, existen otros factores que intervienen en la velocidad de la Luna alrededor de la Tierra, de tal manera que no todos los ciclos o revoluciones de ésta se efectúan en el mismo tiempo. En la actualidad, los valores del tiempo de recorrido de la revolución sinódica de la Luna oscila entre 29.2679 y 29.8376 días (Schaefer 1992:S32) y con un valor promedio de 29.5306 como se mencionó arriba.

En las imágenes de la figura 1.3 se muestran distintas posiciones de la Tierra y la Luna, así como la inclinación que tiene el plano de la órbita lunar con respecto de la eclíptica. Los puntos de intersección de la órbita de la Luna en la eclíptica se conocen como nodos, que se identifican con las letras omega — $\Omega-\Omega'$ — en el dibujo. Cada uno de ellos se denomina por el sentido en que se cruza la eclíptica, de tal manera que se conoce como nodo ascendente o boreal el que cruza la eclíptica de sur a norte, en este caso identificado con  $\Omega$ , y descendente o austral el que lo hace en sentido inverso, identificado en la figura con  $\Omega'$ . Si en esta figura la Tierra y la Luna, ambas giran en sentido contrario a las manecillas del reloj, el eje nodal o la línea que une ambos puntos, tiene un leve giro en la dirección contraria; este movimiento retrógrado de la línea nodal retrocede unos  $19.35^\circ$  cada año, con lo que le toma dar una rotación completa 18.61 años. A cada paso sucesivo del Sol por el mismo nodo se le denomina año de eclipse o nodal y tiene un valor de 346 días 14 horas 52 minutos y 51 segundos, equivalente a 346.62 días. De lo anterior se puede deducir que la línea que se forma por la intersección de la órbita lunar y la eclíptica (ver figuras 1.3c y 1.3d) se encontrará alineada con el Sol en intervalos menores a seis meses; esto es, cada 173.31 días en promedio (Ferro 1999:17, 237).

### 1.1.1. Construcción de los eclipses

Con base en la examen de los párrafos anteriores, estamos en posibilidades de explicar la manera como se gestan los eclipses y algunos factores importantes que nos permiten analizar y comprender el sentido de la información elaborada por los antiguos mayas.

Como se puede apreciar en la figura 1.3, un eclipse solar o lunar sólo puede ocurrir cuando el eje nodal  $\Omega-\Omega'$  se encuentra en la misma línea con el Sol y la Tierra —en realidad existe un rango de desviación como se explica más adelante— y los tres astros están alineados. Por ejemplo, en la figura 1.3a los tres cuerpos se encuentran en la misma línea, pero debido a que la Luna es localizada por debajo de la eclíptica, la proyección de su

sombra no alcanza a la Tierra. En la figura 1.3b la Luna se ubica en el punto nodal, pero no está en la misma línea que el Sol y la Tierra y por tanto su sombra se proyecta muy lejos de la Tierra. Lo anterior significa que los momentos de ocurrencia de eclipses están separados por períodos de aproximadamente seis meses lunares. Fundamentalmente, debido al giro retrógrado del eje nodal y a la inclinación de la órbita lunar con respecto de la eclíptica, los eclipses, particularmente los de sol, son visibles en distintas latitudes de la Tierra, y en ocasiones se presentan en intervalos de cinco meses lunares.

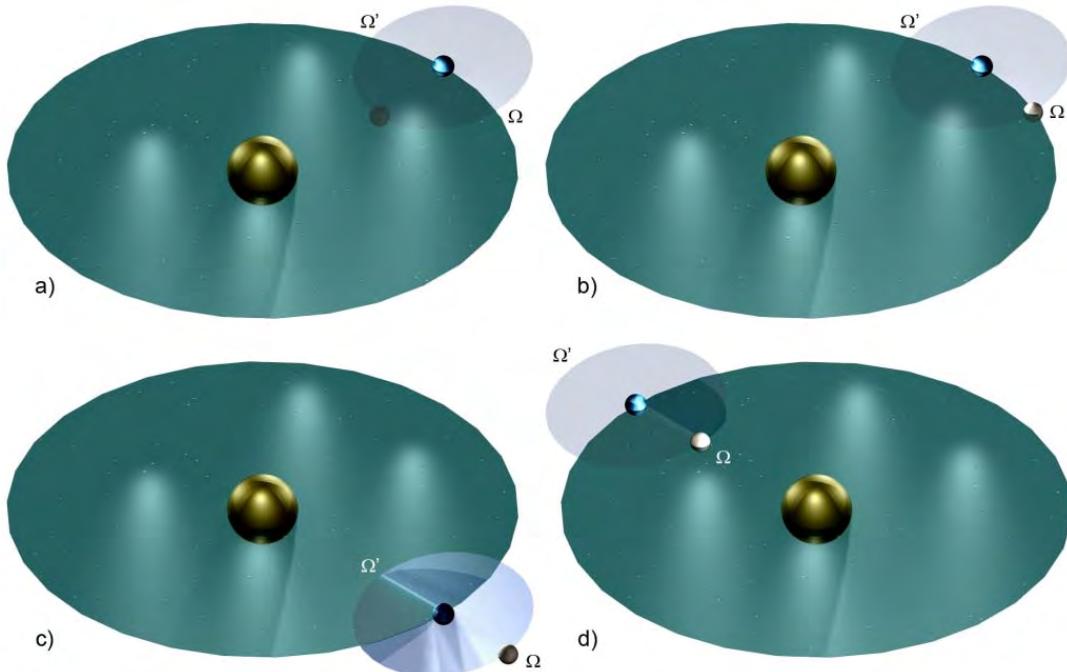


Figura 1.3: Plano de la eclíptica, órbita terrestre e inclinación de la órbita lunar, y la configuración de eclipses.

En el eclipse solar, el cono de la sombra de la Luna se proyecta en la superficie terrestre; si el observador se encuentra en el área donde cae esta sombra, verá un eclipse total de Sol. En contraste, si éste se ubica en las regiones donde se proyecta la penumbra lunar, a ambos lados de la sombra, observará un eclipse parcial en el que la Luna sólo cubre una porción del disco solar. Debido al movimiento de rotación de la Tierra y al desplazamiento de la Luna en torno a ésta, el cono de la sombra se desliza de tal manera que genera una franja en un trayecto de Oeste a Este y que puede llegar a tener una anchura de unos 270 km como máximo y una longitud de varios miles de kilómetros (*ibid.* 93).

En cada revolución de la Luna alrededor de la Tierra, ésta cruza dos veces el plano de la eclíptica. Si es el caso que ese momento coincide con la alineación de los nodos con la Tierra y el Sol, entonces ocurre la presencia de un eclipse —solar en Luna Nueva, o lunar en Luna Llena—. A causa del efecto de giro retrogrado del eje nodal, el acontecimiento de eclipses puede suceder en cualquier época del año. Adicional a esto, en los eclipses, concretamente los de Sol, la sombra de la Luna se proyecta en distintas latitudes, debido a su alejamiento del punto nodal, todo lo cual da como resultado que éstos sean visibles en distintas regiones de la tierra. En la figura 1.4a se ejemplifica la proyección de la sombra de la Luna sobre la superficie terrestre que ocurre durante la fase de Luna Nueva en un eclipse de Sol. Cuando la Luna se encuentra a la altura de la eclíptica, en este caso, el Sol, visto desde la tierra se aprecia en el punto nodal, y la proyección de la sombra se ubica hacia la parte central del disco terrestre, que no necesariamente ocurre en el ecuador. Si en este ejemplo el eclipse se presenta en el día de un equinoccio, el eclipse es visible en el ecuador. Si ocurre en el día o hacia el solsticio de Verano, el eclipse se verá cerca del Trópico de Cáncer, y si sucede en el solsticio de Invierno, será visible en el Trópico de Capricornio.

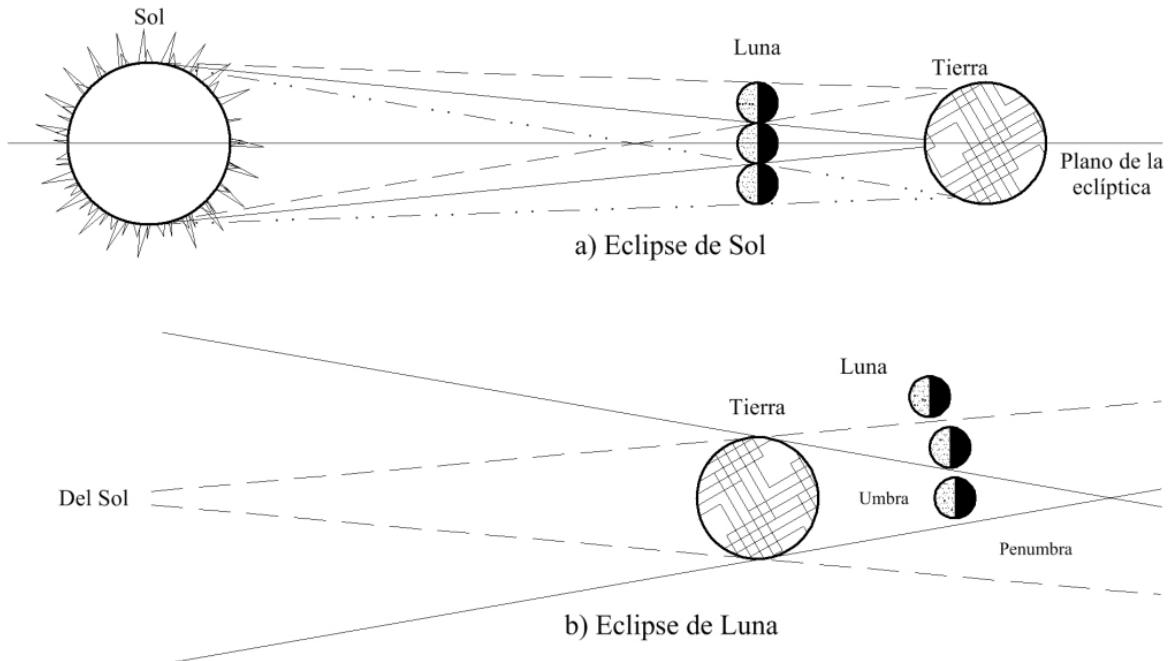


Figura 1.4: Proyecciones de eclipses; a) eclipse de Sol, b) eclipse de Luna.

Debido al movimiento retrogrado de los nodos, en cada temporada de eclipses, estos ocurrirán cuando la Luna se encuentra al norte o al sur de la eclíptica, lo que modifica la ubicación de su sombra sobre la superficie terrestre, hacia los hemisferios norte o sur, según sea el caso, como se puede apreciar en los ejemplos de la figura 1.4a. Es evidente que todos los eclipses de Sol ocurren durante la fase de Luna Nueva, y como se expresó arriba, éstos, debido a la posición del eje nodal, se presentan con diferencia de seis meses lunares, que es cuando el eje nodal, en principio, vuelve a estar alineado hacia el Sol (ver figura 1.3c y d). Pero las lunaciones tienen un promedio de 29.5306 días, lo que implica que de un eclipse de Sol al siguiente, seis meses lunares más adelante, ocurrirá 177.18 días después. Puesto que el eje nodal vuelve a alinearse al Sol, según se mencionó arriba, a los 173.31 días, en ese segundo eclipse, la Luna se ubicará en una posición distinta. Supongamos que el primer eclipse ocurrió con la Luna exactamente al nivel de la eclíptica —lo que coloca al Sol en el punto nodal—, el siguiente eclipse de Sol sucederá cuatro días después de que el Sol pasó por el nodo, y por tanto, la Luna se habrá desplazado ligeramente fuera del plano de la eclíptica (ver figura 1.5a). Este proceso continúa en los eclipses solares sucesivos, hasta que se llega al límite eclíptico, en el cual se presenta la última temporada de eclipses de la secuencia, con un eclipse en la región del polo Sur. La siguiente temporada de eclipses ocurrirá entonces a los cinco meses lunares, que equivale a unos 147.65 días después, y que será seguido una lunación más tarde con un eclipse en el polo contrario.

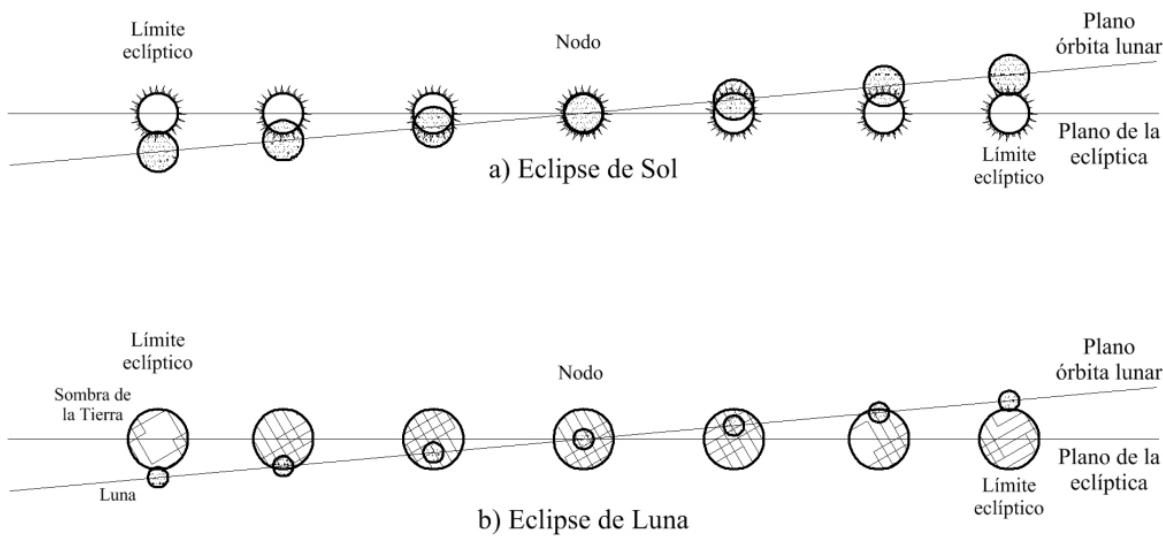


Figura 1.5: Límites eclípticos; a) eclipses de Sol, b) eclipses de Luna.

El eclipse lunar es el resultado del paso de la Luna por el cono de sombra que proyecta la Tierra, provocando así un oscurecimiento de la superficie lunar. Los eclipses de Luna siempre se presentan en la fase de Luna Llena, y puesto que ésta aparece al ponerse el Sol, su visibilidad se da en los dos hemisferios, siempre que la cara de la Tierra sea la oculta al Sol. La umbra, el cono de la sombra de la Tierra a la distancia en que se encuentra la Luna, es unas 2.5 veces mayor que su diámetro y cuando ésta se introduce totalmente en su interior se tiene un eclipse total de Luna (ver figura 1.4b). Si ésta no se sumerge completamente en la umbra, el eclipse será parcial, mientras que si tan sólo penetra en la zona de la penumbra, se dice que el eclipse es penumbral, que según su inmersión en esta región, podrá tratarse de un eclipse penumbral total o parcial. En esta categoría de eclipses, puesto que el disco lunar recibe cierta cantidad de rayos solares, es difícil identificarlos a simple vista, por lo que pueden incluso pasar desapercibidos. En el caso de los eclipses totales de Luna, ésta recibe rayos de luz refractados por la atmósfera de la Tierra, que absorbe la parte superior del espectro de luz; esto es, la región del color azul. Esto ocasiona que la superficie lunar reciba y refleje rayos de luz en la región inferior del espectro visible, los que se localizan en la región del rojo. Es por todo ello que la Luna no desaparece completamente durante un eclipse total, sino que tan sólo se oscurece de manera significativa y ofrece una tonalidad rojiza la cual varía de acuerdo con las condiciones atmosféricas de la Tierra.

Tal como sucede con los eclipses de Sol que se presentan aun cuando éste no se ubica exactamente en el punto nodal, los de Luna también ocurren en un rango más o menos amplio fuera de los nodos. Como se puede ver en la figura 1.5b, el paso de la Luna por la proyección del cono de sombra de la Tierra se corre en cada temporada de eclipses, de tal manera que éstas pueden comenzar con un eclipse penumbral parcial, para que en temporadas sucesivas, la Luna se adentre en cada ocasión más al interior de la umbra hasta generar un eclipse total de Luna y continuar así, para finalmente concluir con otro eclipse penumbral parcial. Los límites eclípticos para los eclipses de Sol oscilan desde el límite eclíptico menor de  $15^{\circ} 21'$  de separación del nodo, hasta el límite eclíptico mayor que tiene un valor de  $18^{\circ} 30'$ . Esta variación se debe a la órbita elíptica de la Luna, que la acerca y la aleja de la Tierra, con lo que su diámetro aparente varía desde unos  $29.4'$  a  $33.5'$  de arco. En cuanto a los eclipses de Luna, sus límites eclípticos van de  $9^{\circ} 30'$  a  $12^{\circ} 15'$ , lo cual da

como consecuencia que los eclipses de Sol sean más frecuentes, aunque los de Luna son visibles por una mayor cantidad de personas, puesto que los de Sol lo son en pequeñas regiones de la Tierra (Ferro 1999:164; *cfr.* Aveni 1991:93, 94). Una consecuencia de lo anterior es que los eclipses, por lo general se presentan en parejas, uno de Sol y uno lunar, ya que la diferencia en días dese Luna Nueva a Llena es de poco menos de 15 días, y por tanto es común que en ese lapso todavía se encuentren dentro de los límites eclípticos. En ocasiones el solar precede al de Luna y en otros ciclos es a la inversa, y denominaremos a esta pareja Temporada de Eclipses, para la siguiente explicación.

Como se ha mencionado, debido a la rotación del eje nodal que provoca su alineamiento con el Sol cada 173.31 días, y a que los eclipses ocurren en fases de Luna Nueva o Llena, éstos se suceden en intervalos de seis meses lunares unos 177 días, y en ocasiones de cinco lunaciones, unos 148 días. De esto se deduce que las Temporadas de Eclipses (TE) en conjunto tienen intervalos de seis meses lunares entre sí, pero, debido a lo expuesto en los párrafos precedentes, ocurren siete TE con ese intervalo de seis lunaciones entre sí y la octava TE se presenta en la quinta lunación. En el siguiente gran ciclo, las TE separadas seis lunaciones suceden sólo en seis ocasiones y en la séptima la TE vuelve a llegar en la quinta lunación. El siguiente gran ciclo repite siete TE con intervalos de seis lunaciones y la octava a la quinta lunación, seguido de un siguiente ciclo de seis TE de seis lunaciones cada una y la séptima TE en la quinta lunación. De esta manera, en principio, se alternan grupos de TE con la ocurrencia de ella en la quinta lunación a la 8<sup>a</sup> y otra a la 7<sup>a</sup>, y así sucesivamente. En realidad esta alternancia, en la que ocurre la TE a la quinta lunación no es exactamente una en la 8<sup>a</sup> y otra en la 7<sup>a</sup>. En ocasiones se suceden dos grandes ciclos en los que en ambos la TE en la quinta lunación ocurre en la 8<sup>a</sup> para luego alternar con una en la 7<sup>a</sup>. En cada TE que se presenta en la quinta lunación, se conmuta el orden de aparición entre los eclipses de Luna y de Sol, y estos últimos son visibles en la región polar antártica y un mes después en el ártico.<sup>3</sup>

### **1.1.2. Temporalidad de las lunaciones**

Ya se señaló que el tiempo promedio de una lunación es de 29.5306 días, pero debido a que los antiguos mayas no hacían uso de números fraccionarios, en sus inscripciones hacen referencia a éstas como períodos de 29 o de 30 días. Surge por tanto la interrogante de si

---

<sup>3</sup> Para una explicación adicional sobre este asunto, refiérase a Aveni 1991:82-98.

esas cifras pueden corresponderse con lo que se observa en realidad en los ciclos selénicos. Diversos pueblos del pasado, tales como los antiguos chinos, babilonios, hebreos, incluso los romanos, utilizaron medios de contabilizar el tiempo a partir de la Luna (Neugebauer 1957:106; Schaefer 1992:S32; Graves 2001:18). No es extraño que haya sido así, puesto que los cambios continuos de fácil apreciación y relativa corta periodicidad permiten establecer momentos que sirven como marcadores para ubicar los hechos en el tiempo.

Para determinar la cantidad de días de una lunación, es conveniente tener presente algunos factores que intervienen en su valor. En primer lugar la variación en la velocidad de la Luna, que implica distintos valores para su revolución sinódica. Segundo, dos posibles perspectivas, una geocéntrica, como un fenómeno global, que requiere de un análisis teórico para determinar su valor, y la otra topocéntrica, como un fenómeno local que depende de la observación. El tercer factor, para los calendarios que dependen de la observación de la primera visibilidad del creciente lunar, su estimación se altera por la complejidad de variaciones en la posición de la Luna. Y un cuarto factor que afecta a los calendarios que se basan en la observación es la presencia de nubosidad.

Bradley Schaefer (1992) realizó un estudio para determinar el tamaño del mes lunar con base en la observación y en el que se consideran los últimos tres factores ya señalados. El autor explica que la observación a partir de la Luna Llena, incluso a simple vista, puede tener un alto grado de confiabilidad, y que esta fase se puede determinar con un error promedio de unas 8.3 horas. Esta precisión se alcanza no por medio de determinar la redondez del disco lunar iluminado, sino a partir de su posición antisolar; esto es, la Luna levantándose por el horizonte oriental al momento que el Sol se pone en el occidental. Otro punto de referencia para contabilizar la lunación puede ser a partir de la fase del cuarto lunar, la que ofrece aun mayor confiabilidad y exactitud, pues determinó, a partir de sus observaciones a simple vista, que se puede identificar esta fase con un error promedio de 5.5 horas. En contraste, la observación de la primera visibilidad del creciente lunar después de la conjunción es el menos exacto de todos, pues el error para determinar este punto se puede cuantificar en unas 24 horas. Esto se debe a la dificultad para observar ese momento lunar a simple vista, lo que se agrava si las condiciones atmosféricas son desfavorables.

A partir de los resultados de los distintos ejercicios, las conclusiones a las que llega el autor son que el periodo lunar fue siempre 29 o 30 días y nunca 28 ni 31. Otro resultado

fue una casi perfecta división de meses de 29 y 30 días con una tendencia a alternarse entre estos valores, de tal manera que para cualquier valor de un mes, las probabilidades de que el siguiente tenga el otro valor oscilan entre 56% y 72%. Un último punto que resulta de su estudio fue que el periodo de oscuridad fluctúa entre 2.5 y 4.5 días, que van de la mañana del primer día al atardecer del último con sus noches intermedias. Señala que en ninguna ocasión el lapso de oscuridad fue de 1.5 días.

Cabe resaltar otra de sus conclusiones, pues ésta se vincula directamente con el tema de esta tesis, y es el hecho de que la mayor precisión para determinar el ciclo de una revolución sinódica de la Luna se obtiene a partir de la observación del cuarto lunar y no de la primera visibilidad del creciente después de la conjunción. Resulta significativo que las culturas que basaron su calendario en la observación de la Luna, fueran estos totalmente lunares o luni-solares, midieron —y algunos como los musulmanes, al día de hoy persisten con esta práctica— el transcurso de sus meses desde la primera visibilidad del creciente lunar (*cfr.* Neugebauer 1957:107, ss). Este autor concluye que

*if a culture desires certainty (as opposed to accuracy), then a calendar based on the first visibility of the lunar crescent would be best since the quantization of sighting times enforces uniformity. Since the majority of lunar calendars are based on the crescent phase, I conclude that for most cultures certainty in calendrics is more important than astronomical accuracy* (Schaefer 1992:S41).

Como se demuestra en esta tesis, para el caso de los antiguos mayas del Clásico, esta conclusión resulta certera, pues ellos contabilizaron sus lunaciones “desde que hubo llegado la Luna”, dicen sus inscripciones, y adicionalmente, veremos que la precisión en el valor de cada lunación tampoco fue el objetivo principal.

Debido a la primera cuestión señalada, conviene ahora explicar las implicaciones y requerimientos para llevar a cabo el primer avistamiento del creciente lunar después del ocultamiento. Es importante tener presente que la posible primera visibilidad de este creciente lunar puede suceder en cualquier parte del globo terráqueo. No existen medios de predicción 100% certeros para determinar este fenómeno, ya que influyen numerosos factores como el retraso de la Luna con respecto del Sol al ponerse éste, la distancia angular entre ambos, la altitud sobre el horizonte, el porcentaje de iluminación del disco lunar, la latitud geográfica del punto de observación, la altitud sobre el nivel del mar, la altura del horizonte occidental, y condiciones atmosféricas como nubosidad, temperatura, humedad relativa y otros factores como la cantidad de polvo o partículas suspendidas en la atmósfera.

Todos estos factores inciden de manera significativa para detectar por primera ocasión el pequeño creciente lunar, pues por lo reducido de su tamaño y luminosidad, se dificulta su percepción. Las condiciones para que esto pueda suceder, pueden por tanto presentarse en distintos lugares de la Tierra en algunos casos al mismo tiempo, pero para otros en momentos posteriores. Todo esto ocasiona que cualquier modelo de predicción se exprese en términos del porcentaje de probabilidades de que sea vista la Luna por primera ocasión, con base en ciertos factores como los que se han mencionado (*cfr.* Schaefer 1988; Doggett y Schaefer 1994).

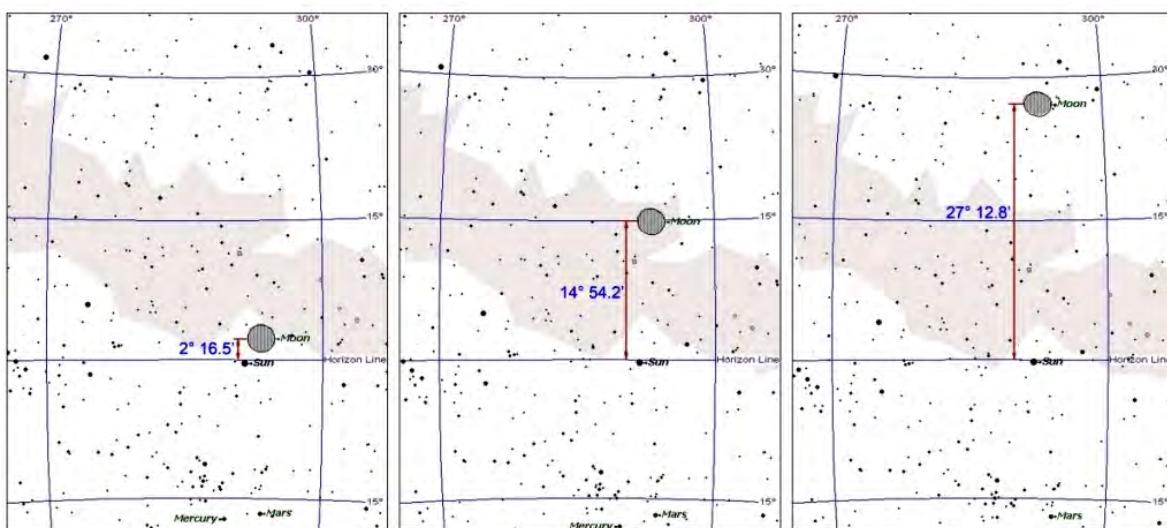


Figura 1.6: Primera visibilidad del creciente lunar para la Estela 26 de Piedras Negras del 22 al 24 de Mayo del 608 (gráficas realizadas con *Starry Night Pro*, 2000).

Por otra parte, para el caso de muchos de estos pueblos, la observación de la primera visibilidad del creciente lunar siempre se llevaba a cabo desde el mismo punto y por tanto, no tenían ninguna preocupación por saber si la Luna podría haber sido vista previamente en alguna otra localidad. En este sentido, supongamos que un sacerdote-astrónomo maya del Clásico Temprano se posicionaba en el umbral del templo ubicado en la cumbre de una pirámide, con vista al poniente, para observar la puesta del Sol en días sucesivos después del ocultamiento de la Luna. En la figura 1.6 se muestra la posición de la Luna al momento de la puesta del Sol en tres días sucesivos, del 22 al 24 de Mayo del 608, vista desde Piedras Negras. Para la primera fecha, la Luna está en la fase de Luna Nueva, por lo que no es visible y permanece dentro del periodo de ocultamiento. Para el siguiente día, la Luna se habrá separado del Sol y al momento que este termina de ocultarse, la primera tiene una

altura sobre el horizonte de  $14^{\circ} 54.181'$ , con lo cual existe la posibilidad que el creciente haya sido visto en esa ocasión, pues bajo ciertas condiciones así pudo haber sido. Pero supongamos que el sacerdote-astrónomo no detectó el creciente en esa ocasión, por lo cual habría sido determinado el inicio de esa lunación hasta el día siguiente, el 24 de Mayo, lo cual tiene una diferencia de por lo menos 24 horas desde que bien existirían las condiciones suficientes para haber detectado por primera vez el creciente lunar. Ahora bien, entre los días 23 y 24 de Mayo, la Luna se alejó del Sol de poco más de  $14^{\circ} 54'$  a poco más de  $27^{\circ} 13'$ , lo cual sucedió mientras ambos “viajaban” alrededor de la Tierra en el transcurso de un día completo. Es evidente que cuando éstos se encontraban en otra parte del globo terráqueo, el tamaño del creciente fue lo suficientemente grande, y su luminosidad lo suficientemente intensa como para que pudiera haber sido visto por primera ocasión a simple vista con toda certeza. Pero esto habría sucedido fuera el ámbito de observación del sacerdote-astrónomo maya, con lo cual se aprecia como este escenario afecta en la determinación del inicio de la lunación y por tanto su tamaño.

Debido a este tipo de consideraciones, Muhammad S. Qureshi planteó un método, más simple que aquel propuesto por Schaefer, también con base en trabajo empírico y que permita establecer el día que la Luna pudo haber sido vista por primera ocasión desde un punto fijo. En su propuesta, básicamente considera el arco de visión —que es la suma de la altitud de la Luna sobre el horizonte y la altitud del Sol por debajo de éste— y el ancho del creciente lunar iluminado. A partir de estos factores, define un índice de visibilidad ( $s$ ) que obtuvo por métodos empíricos con múltiples observaciones a simple vista y que correlaciona con una fórmula en la que calcula este índice de visibilidad ( $s$ ) a partir del arco de visión (ARCV) y el ancho del creciente lunar (W). En su ejercicio establece que cuando el valor de  $s$  es menor a 0.05, no es posible ver el creciente lunar sin algún tipo de ayuda óptica; cuando el valor de  $s$  es:  $0.05 < s < 0.15$ , el creciente lunar es visible a simple vista pero sólo bajo perfectas condiciones de observación; y para valores de  $s$  superiores a 0.15, existe un 77.5% de probabilidades de que sea observable a simple vista.

$$s = \frac{\text{ARCV} - (-0.351964W^3 + 2.222075W^2 - 5.422643W + 10.43418)}{10}$$

Fórmula para calcular el índice de visibilidad del creciente lunar (tomado de Qureshi 2010).

Con base en lo anterior, se puede hacer el cálculo del ejemplo que se cita arriba para las fechas del 22 al 24 de Mayo de 608, que podemos deducir habría sido observado por el sacerdote-astrónomo previo a la erección de la Estela 26 de Piedras Negras. En la tabla 1.1 que se muestra a continuación, primero se determina el valor del arco de visión, a partir de las altitudes de la Luna y el Sol. Posteriormente el campo denominado “Ancho Luna” es el que corresponde al ancho del creciente lunar que se obtiene a partir del tamaño angular de todo el disco lunar —que varía de acuerdo con la cercanía de la Luna a la Tierra, debido a su órbita elíptica— y el porcentaje de iluminación del mismo, que depende de la distancia angular que hay entre la Luna y el Sol.

Monumento	Determinación de la 1 <sup>a</sup> visibilidad						
	Alt L	Alt S	ARCV	Tamaño angular	% ilum.	Ancho Luna	77.5% >0.15
Fecha	grad. mins.	mins.		ArcMins		ArcSecs	Valor - s
PNG Estela 26 22/May/608	2° 24.457'	-15.054'	2.6585°	32'	0.07%	1.34"	-0.351
PNG Estela 26 23/May/608	14° 54.181'	-17.234'	15.1903°	31'	1.77%	32.92"	<b>0.192</b>
PNG Estela 26 24/May/608	27° 12.780'	-12.849'	27.4272°	31'	5.65%	105.09"	<b>0.686</b>

Tabla 1.1: Cálculo de primera visibilidad para la Serie Lunar de la Estela 26 de Piedras Negras.

De lo expuesto en los párrafos anteriores, así como de los resultados de estos cálculos, se puede notar que para el día 22 de Mayo, debido al valor-s de -0.351, es evidente que la Luna no pudo ser observada. Para el día 23, este valor se incrementa a 0.192, lo cual, de acuerdo con lo mencionado por Qureshi, reunía las condiciones para que se pudiera ver el creciente lunar por primera ocasión desde el término de la lunación previa. Aunque el porcentaje de probabilidades para ello eran altas, al considerar otros factores como los meteorológicos o ambientales, eso podría complicar la visibilidad y dar como resultado que se determinara el inicio de la siguiente lunación hasta el 24 de Mayo.

### 1.1.3. Desaceleración de la Luna

Un factor adicional que es necesario conocer, es el efecto de desaceleración que sufre nuestro satélite natural. Este es un fenómeno que fue referido originalmente por Edmond Halley en 1695 y que posteriormente confirmara Richard Dunthorne en 1749, quien además estimó en un valor de desaceleración de 10 segundos de arco por siglo al cuadrado. Este valor fue ratificado unos años después por Tobias Mayer en 1753 y por Jérôme Lalande en

el 1757. Otro de los estudiosos que abordaron este tema fue Pierre Simon Laplace, quien en 1788 atribuyó el fenómeno a una disminución gradual de la excentricidad de la órbita terrestre causada por los planetas y estimó el valor en  $11.135''^{\text{arc}}/\text{Cy}^2$  (Désamoré 2000:9). Los estudios han continuado y los más recientes valores oscilan alrededor del doble de los originalmente calculados, como se puede notar en la tabla 1.2.

Investigador/Institución	Año	Valor	Referencia
Spencer Jones	1939	$-22.44''^{\text{arc}} \pm 0.7''/\text{Cy}^2$	Krasinskii <i>et al.</i> 1985
Morrison and Ward	1978	$-26''^{\text{arc}} \pm 2''/\text{Cy}^2$	Krasinskii <i>et al.</i> 1985
Dickey <i>et al.</i> por método “Lunar laser ranging”	1982	$-23.18''^{\text{arc}} \pm 1.5''/\text{Cy}^2$	Krasinskii <i>et al.</i> 1985
ITA (Institute for Theoretical Astronomy, Leningrad)	1984	$-22.9''^{\text{arc}} \pm 0.8''/\text{Cy}^2$	Krasinskii <i>et al.</i> 1985
BDL (Bureau des Longitudes, Paris)	1984	$-22.2''^{\text{arc}} \pm 0.8''/\text{Cy}^2$	Krasinskii <i>et al.</i> 1985
S.D. Deines	1992	$-25.67''^{\text{arc}}/\text{Cy}^2$	Deines 1992
Luc Désamoré	2000	$-25.7376''^{\text{arc}}/\text{Cy}^2$	Désamoré 2000

Tabla 1.2: Valores de desaceleración secular de la Luna.

De los datos mencionados, sus resultados se pueden ilustrar con la figura 1.7, en la que se muestra la Luna girando en torno a la Tierra. Supongamos que ésta parte de la posición 1, en la actualidad le tomará como promedio  $27^d\ 7^h\ 43' 11.5''$  dar una vuelta completa para quedar nuevamente alineada con la misma estrella de referencia; esto es, completar una revolución sidérea. La desaceleración de la Luna de  $-25.7''^{\text{arc}}/\text{Cy}^2$  significa que, digamos, después de un siglo, en el mismo lapso de tiempo, ésta se quedará corta en  $25.7''^{\text{arc}}$ , lo que se señala en la posición 2 de la figura 1.7, como el  $\Delta''^{\text{arc}}$ . Por lo tanto, completar la vuelta le tomará unos instantes más, que se calculan en  $1.95''$  de tiempo<sup>4</sup> adicionales, para el periodo que va del año 1955 al 2055. Ya que existe una correlación directa entre el tiempo de una revolución sidérea y una sinódica, esta última se verá afectada de igual manera. En este mismo ejercicio que va de los años 1955 al 2055, el tiempo promedio para completar una revolución sinódica, por lo tanto, se verá incrementado en  $2.28''$  a  $29^d\ 12^h\ 44' 5.06''$ . Como se puede apreciar en este ejercicio, el tiempo para completar una vuelta de la Luna en torno a la Tierra, se incrementa, pues al desacelerarse la primera, ésta reduce su velocidad. Por lo tanto, si nos interesa conocer el tiempo que le tomó a la Luna completar una vuelta hacia los años del Clásico maya,

<sup>4</sup> Es importante tener presente la diferencia de segundos de arco y segundos de tiempo.

necesitamos hacer el mismo ejercicio y observaremos que, puesto que ésta viajaba a mayor velocidad, el tiempo promedio transcurrido en completar una revolución, se ve disminuido.

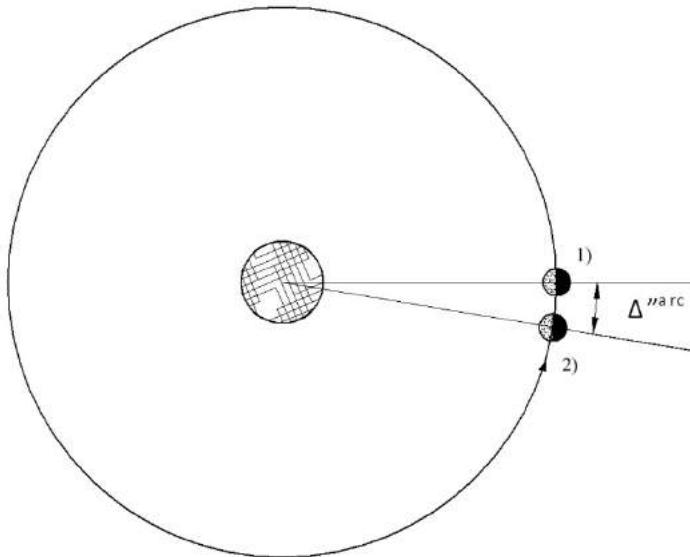


Figura 1.7: Esquema de desaceleración de la Luna.

Existen dos momentos importantes que se marcan en la información lunar proveniente de los mayas del Clásico, y que por lo tanto necesitamos conocer. El primero tiene que ver con lo que éstos hubieron observado en el cielo, a partir de lo cual realizaron sus cálculos para llevar el control de los ciclos lunares. Como se demuestra en esta tesis, el uso de las inscripciones de Serie Lunar tuvo su origen en la ciudad de Waxaktun, y esto sucedió hacia el año 357, por lo tanto, es evidente que el valor promedio de la revolución sinódica de la Luna establecido en ese entonces, tuvo como base el tiempo que a ésta le tomaba dar una vuelta alrededor de la Tierra antes de ese año. El otro momento que marca un hito en la cuenta de la Luna, tiene que ver con lo registrado en las tablas de la Luna del *Códice Dresde*, que registra una fecha de inicio hacia el año 755, a pesar de que este documento estaba en uso durante el Posclásico Terminal y la parte temprana de la Colonia. Por tanto, para efectos de los cálculos que se llevan a cabo en esta tesis, habremos de tomar en consideración los valores de la revolución sinódica de la Luna para los años 355 y 755 de nuestra era.

Para calcular estos valores, se tomó el valor de desaceleración de  $-25.7376''^{\text{arc}}/\text{Cy}^2$ , que es el más recientemente determinado por los investigadores modernos. Como se señaló arriba y de acuerdo con la figura 1.7, al término de un siglo, en el mismo intervalo de

tiempo, la Luna recorrerá poco menos de los  $360^\circ$ , ya que el valor del cambio de velocidad es negativo, por tratarse de una desaceleración. Por lo tanto, para el cálculo a tiempos anteriores, habrá que restar ese valor al circuito que realiza la Luna alrededor de la Tierra. Entonces tenemos lo siguiente:

$$ts_f = \frac{360^\circ}{360^+} \times ts_i$$

Donde:

$ts_f$  es el tiempo final de una revolución sidérea

$ts_i$  es el tiempo inicial de una revolución sidérea

$360^+$  es el circuito de  $360^\circ$  de la revolución sidérea, más el incremento dado por la desaceleración

$$360^+ = 360^\circ - (\Delta arc \times n)$$

Donde:

$\Delta arc$  es el incremento por efectos de la desaceleración =  $-25.7376''^{arc}/Cy^2$

$n$  es la cantidad de siglos que transcurren hasta la fecha deseada (a partir de 1955)

Determinación de la revolución sinódica a partir del valor de la revolución sidérea:

$$tf = \frac{360^\circ}{V_L - V_T}$$

Donde:

$tf$  es el valor final del tiempo requerido para una revolución sinódica

$V_L$  es la nueva velocidad de la Luna dada por

$$V_L = \frac{360^\circ}{ts_f \text{ (nuevo valor sidéreo)}}$$

y

$V_T$  es la velocidad de la Tierra dada por

$$V_T = \frac{360^\circ}{365.2422}$$

En la tabla 1.3 se ofrecen los distintos valores para los años 1955, que es el punto de partida, y para los años 355 y 755. En todos los casos, se suministran los valores en días-horas-minutos-segundos, seguidos de días y su fracción correspondiente entre paréntesis.

Año	Tiempo revolución sidérea	Tiempo revolución sinódica
1955	$27^d 7^h 43' 11.5''$ (27.32166088 días)	$29^d 12^h 44' 2.8''$ (29.53058773 días)
355	$27^d 7^h 42' 40.3''$ (27.32129916 días)	$29^d 12^h 43' 26.3''$ (29.53016516 días)
755	$27^d 7^h 42' 48.1''$ (27.32138959 días)	$29^d 12^h 43' 35.4''$ (29.53027080 días)

Tabla 1.3: Valores del ciclo lunar para el Clásico maya.

#### 1.1.4. Ciclos lunares en los calendarios

En las secciones anteriores se explicaron algunos de los conceptos básicos que nos permiten entender el movimiento de la Luna, con base en los estudios de la astronomía moderna. Por otra parte, en muchas culturas antiguas los primeros calendarios utilizados tuvieron como referencia el ciclo selénico, puesto que tiene una periodicidad relativamente corta que resulta práctica para la medición del tiempo. Ya se mencionó arriba sobre el origen de nuestro actual calendario gregoriano, el cual tuvo su inicio con las antiguas culturas romanas como un calendario lunar. Sin embargo, puesto que los fenómenos de la naturaleza, particularmente los que tienen que ver con el ciclo agrícola, y de reproducción de la flora y la fauna, así como los períodos migratorios de ciertas especies, se rigen por el curso anual del Sol, eventualmente aquellos calendarios lunares buscaron incorporar el factor del año solar para tener un mejor control de las actividades que se deben a tales circunstancias. Puesto que un año solar no es divisible entre el periodo de revolución sinódica de la Luna sin dejar residuo, se hizo necesario encontrar un factor que permitiera calibrar ambos lapsos (*cfr.* Graves 2001:14-23). Así, en el Viejo Mundo, se generaron dos ciclos, muy similares pero que correlacionan de manera distinta los períodos lunares y los solares.

El primero es el conocido “Ciclo de Metón” o “Ciclo Metónico”, que fue descubierto por Metón en la Antigua Grecia hacia el año 433 a.C. y que correlaciona 235 lunaciones con 19 años trópicos. Esto significa que después de 19 años, las fases de la Luna ocurren en los mismos días de los mismos meses. Con el tiempo esto fue lo que conformó el “número áureo” en el calendario romano, que numeraba cada año del uno al diecinueve (Ferro 1999:61; Prem 2008:34-37).

El segundo ciclo que busca armonizar la periodicidad de la Luna con la del Sol es el Saros, que se ha atribuido a Tales de Mileto (*ca.* 640-546 a.C.), conocimiento que él a su vez obtuvo en la antigua Mesopotamia, donde supo, de acuerdo con los registros de los sacerdote-astrónomos, que un eclipse de Sol sucede en intervalos de 18 años y 11 días, equivalente a 223 ciclos sinódicos de la Luna. Con esto fue capaz de predecir la ocurrencia de eclipses en su región del mundo (Schifferes 1960a:238). El Saros es pues, el periodo en el cual se repiten las mismas condiciones temporales del Sol y la Luna, que son los que dan lugar a los eclipses. Este lapso de 223 lunaciones equivale en realidad a 18 años y 11.3

días, o a 18 años y 10.3 días, si durante ese intervalo se tienen cinco años bisiestos. En el transcurso de un Saros se acumulan en promedio 71 eclipses, de los cuales, de 39 a 48 son de Sol y de 25 a 30 de Luna. En un año pueden ocurrir un mínimo de dos, y un máximo de cinco eclipses de Sol, mientras que los de Luna pueden ser de cero a tres. Por lo anterior, en un año se puede tener hasta un máximo de siete eclipses, cinco de Sol y dos de Luna, o cuatro de Sol y tres de Luna; y un mínimo de dos, en cuyo caso son exclusivamente de Sol. Como la diferencia de fracciones de día en un Saros es de 0.3, esto implica que en cada Saros sucesivo, los eclipses se recorren unos  $120^\circ$  más al Oeste —una tercera parte de  $360^\circ$ — que en su precedente, por lo que al cabo de tres Saros, los eclipses se repiten aproximadamente en los mismos lugares en la Tierra (Ferro 1999:239).

Lo anterior no quiere decir que ya desde el S. VI a.C. se tuviera la capacidad de predecir cada uno de los eclipses y dónde ocurrirían. Tan sólo, con base en esta repetición del Saros, puesto se repite la misma configuración de eclipses, es posible determinar la ocurrencia de alguno de ellos debido al acontecimiento de uno igual 223 lunaciones antes. En este sentido, conocer tales circunstancias, obedecían a los registros de experiencias previas que habrían sucedido 18 años y 10 u 11 días antes o sus múltiplos. No fue sino hasta que los avances en el conocimiento de la mecánica celeste, que se desarrolla a partir del entendimiento del sistema heliocéntrico con órbitas elípticas y sus consecuentes implicaciones estipuladas por Johannes Kepler en sus tres leyes sobre el movimiento de los planetas, que se cuenta con el conocimiento y las herramientas necesarias, astronómicas y matemáticas, para hacer predicciones certeras de clase, tiempo y ubicación de los eclipses. Es entonces, hacia finales del S. XIX, cuando el astrónomo Theodor Von Oppolzer (1841-1886) formula su célebre *Canon de los eclipses* en el que se compendian los eclipses de Sol y Luna ocurridos hasta entonces, desde el año 1206 a.C., y los futuros hasta el 2163; y es entonces cuando se cuenta con la capacidad de predicción real de los eclipses (*ibidem*).

## 1.2. **Calendario, matemáticas y astronomía maya**

En el área maya se desarrolló un sistema calendárico preminentemente de uso exclusivo de ellos, aunque en realidad este sistema surge en otra región de cultura olmeca, según se puede ver por la Estela C de Tres Zapotes y la Estatuilla de los Tuxtlas, así como con grupos mixe-zoqueanos, en la Estela 1 de La Mojarra y la Estela 2 de Chiapa de Corzo. Todos estos ejemplos externos corresponden al horizonte Preclásico, pues la Estela C de

Tres Zapotes contiene una inscripción de Cuenta Larga 7.16.6.16.18, que equivale al año 31 a.C., la Estatuilla de los Tuxtlas es del 162 d.C. y la Estela 1 de la Mojarrá contiene dos fechas de Cuenta Larga equivalentes a los años 143 d.C. y 156 d.C. (Villaseñor 2007:107).

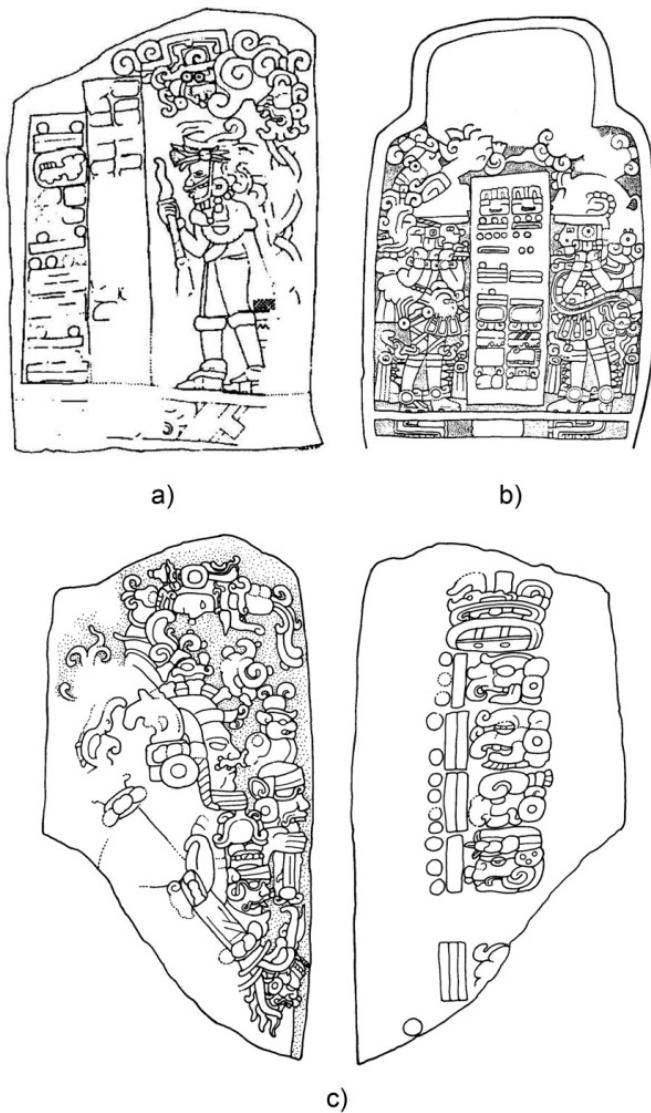


Figura 1.8: a) Estela 1 de El Baúl (dibujo de Juan Antonio Valdés 1993:36); b) Estela 5 de Tak'alik Ab'aj (tomado de Chang 1991:22); c) Estela 29 de Tikal (dibujo de Linda Schele, glifoteca CEM).

La primera fecha de cultura maya, se encuentra en la Estela 1 de El Baúl (ver figura 1.8a), localizado en la costa sur del Pacífico, con fecha de Cuenta Larga 7.19.15.7.12, del año 37 d.C. A pesar de la existencia de esa inscripción con Cuenta Larga, y otras como la Estela 5 de Tak'alik Ab'aj, del 126 d.C. (ver figura 1.8b), es con la aparición de la Estela 29 de Tikal (ver figura 1.8c) del año 292 d.C., que se considera el inicio del horizonte

Clásico maya. En estos monumentos las inscripciones comienzan con el registro del tiempo, que para el Clásico se denominaron Serie Inicial.

Como se puede notar en la comparación de los monumentos de la figura 1.8, aquellos del Preclásico registran la fecha de Cuenta Larga con el uso exclusivo de numerales, lo que sugiere el equivalente del uso de los números en abstracto para denotar la cantidad de días que habrían transcurrido desde el inicio de la Fecha Era. En este sentido es muy similar al uso actual del Número de Día Juliano, comúnmente utilizado por los astrónomos. Esta manera de utilizar solo números, muestra la aplicación de la notación posicional en el sistema numérico maya; así, los guarismos de la posición más inferior denotan las unidades y la siguiente posición, hacia arriba, las veintenas. En una notación totalmente vigesimal, el tercer nivel corresponde a las cuatro-centenas, pero puesto que aquí la manera de utilizar los números fue con el propósito de contabilizar el tiempo, en esa posición se modifica el uso de la base 20 con una reducción del valor máximo de 20 a 18, para acercar el valor de este orden al de un año solar. A partir de los siguientes niveles, se restablece el uso de la base 20 y los dos siguientes órdenes, que en el sentido estrictamente vigesimal serían de los ocho-millares y de los 160-millares, se convierten en posiciones de valor de 7200 y 144000 respectivamente. Sobre lo anterior, la numeración maya de la Cuenta Larga corre del cero al 19, por tanto el valor máximo de cada posición es 19 —excepto en la posición de los winales que llega a 17— y cuando se requiere registrar el 20, esto se hace por medio de un uno en la posición del siguiente orden ascendente, y un cero en la posición inicial.

Hacia el Clásico, como se puede notar en la estela de Tikal, se incorporan los glifos que nombran a los diferentes períodos para facilitar la medición del tiempo. Así, ya no sólo se contabiliza la cantidad de días transcurridos desde el inicio de la Fecha Era, sino que se identifican los períodos por medio de señalar la cantidad de días, veintenas, años tun, katunes y baktunes.<sup>5</sup> De esta posterior concepción de ciclos de tiempo, María Eugenia Gutiérrez señala que

en su *combinación de numeral y periodo*, estuvieron **personificados y deificados** en una representación visual corporal. Es por ello que todas las notaciones calendáricas del Clásico maya pueden ser exploradas desde una perspectiva que *trasciende el ámbito abstracto de las cuentas aritméticas* y se inscribe en el campo del pensamiento religioso (2008:13).<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Para una descripción de cada uno de estos períodos, véase Villaseñor 2007:211-214.

<sup>6</sup> Negritas de la autora, cursivas mías.

De acuerdo con lo que menciona esta autora, cabe destacar que la incorporación del período conlleva otros aspectos además del estrictamente calendárico-aritmético, y es el calendárico-religioso. Esta nueva concepción del tiempo, o por lo menos, esta nueva concepción en la manera de registrar el tiempo jugó un papel preponderante en la estructuración de las sociedades del Clásico lo cual dejó sentir su influencia en el tema de estudio de la presente tesis, en la Cuenta Lunar. Así, a la información calendárica, con el tiempo se le adicionó la conocida como Serie Suplementaria en la que está contenida la Serie Lunar.

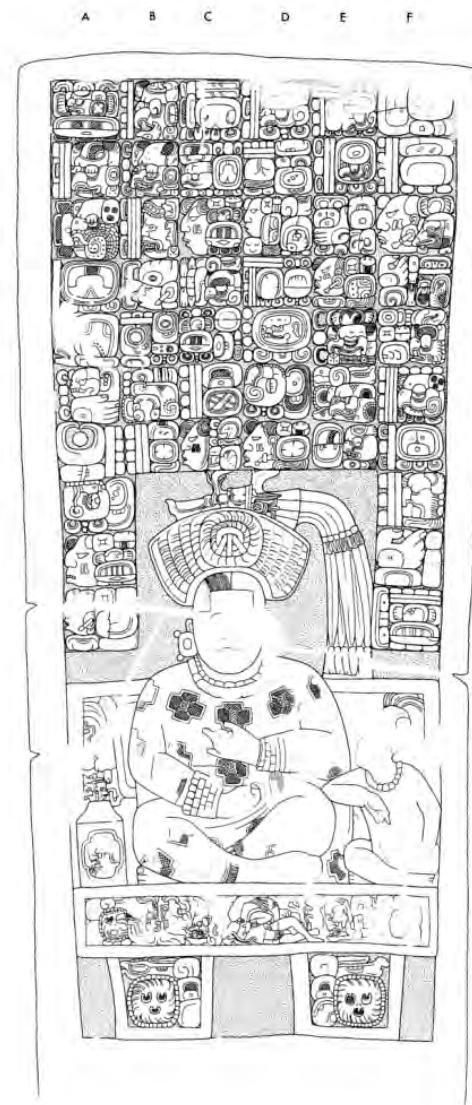


Figura 1.9: Estela 3 de Piedras Negras (dibujo de Ian Graham, glifoteca CEM).

### 1.2.1. Información calendárica

La serie inicial da comienzo con el llamado GISI, Glifo Introductor de la Serie Inicial, que se conforma de tres partes constantes y una variable. La constante se compone del glifo para *Ha'ab*, en ocasiones colocado sobre tres soportes y sobre éste, en los extremos unos peces o “peines” con valor fonético de **-ka**, y en la parte superior un elemento trilobado con valor de **-tzi**, con lo cual se tiene la declaración *tzik ha'ab* “la cuenta de los años.” En la parte central, queda un vacío que se llena con el elemento variable, que es el patrono de la veintena correspondiente a la Serie Inicial en que se encuentra (Berlin 1977:53). En la posición A1 de la figura 1.9 se localiza el GISI, el cual contiene en su parte central la cabeza de una deidad que en la parte posterior engloba el glifo para *K'in*, y que se identifica como el patrono para la veintena *Yaxk'in*.

Después de la expresión del GISI, se localizan los glifos que conforman la Cuenta Larga, sistema que lleva la cuenta de los días uno a uno a partir de un día base conocido como Fecha Era que se estableció en el día equivalente al 13 de Agosto del 3114 a.C., día que corresponde a la fecha de Rueda de Calendario 4 *Ajaw* 8 *K'umk'u*. Como ya se mencionó, ésta es una cuenta lineal de días en notación *quasi-vigesimal*, en la que cada campo, corresponde a un múltiplo de veinte, a excepción de los winales. En el ejemplo de la Estela 3 de Piedras Negras (ver figura 1.9), los glifos de las posiciones B1, A2, B2, A3 y B3, en ese orden expresan que han transcurrido 9 baktunes, 12 katunes, 2 tunes, 0 winales y 16 kines desde la Fecha Era, que convencionalmente se representa como 9.12.2.0.16. Esta cifra, en notación *quasi-vigesimal* maya, es igual a 1'383,136, la cantidad de días que distan desde ese 4 *Ajaw* 8 *K'umk'u*, equivalente al 0.0.0.0.0, que más apropiadamente se expresa 13.0.0.0.0. Lo anterior se puede confirmar mediante las siguientes operaciones:

$$\begin{array}{r}
 9 \times 144,000 = 1'296,000 \\
 12 \times 7,200 = 86,400 \\
 2 \times 360 = 720 \\
 0 \times 20 = 0 \\
 16 \times 1 = 16 \\
 \hline
 & & & & 1'383,136
 \end{array}$$

Al término de la Cuenta Larga se ubica el día del *Tzolk'in*, y la identificación de la veintena que conforma la Rueda de Calendario, comúnmente cierra toda la información calendárica. En nuestro ejemplo, el *Tzolk'in*, 5 *Kib'*, se localiza en A4 y su complemento de RC, el día 14 *Yaxk'in* está en B7, 7 posiciones adelante (*cfr.* Villaseñor 2007:115-120).

Nº	Signo	Numeral												
1°	<i>Imix</i>	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7
2°	<i>Ik'</i>	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8
3°	<i>Ak'bal</i>	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9
4°	<i>K'an</i>	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10
5°	<i>Chikchan</i>	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11
6°	<i>Kimi'</i>	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12
7°	<i>Manik'</i>	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13
8°	<i>Lamat</i>	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1
9°	<i>Muluk</i>	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2
10°	<i>Ok</i>	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3
11°	<i>Chuwen</i>	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4
12°	<i>Eb'</i>	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5
13°	<i>Ben</i>	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6
14°	<i>Hix</i>	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7
15°	<i>Men</i>	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8
16°	<i>Kib'</i>	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9
17°	<i>Kab'an</i>	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10
18°	<i>Etz'nab'</i>	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11
19°	<i>Kawak</i>	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12
20°	<i>Ajaw</i>	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13

Tabla 1.4: *Tzolk'in*.

La Rueda de Calendario maya tiene el mismo esquema que se encuentra en todos los calendarios mesoamericanos, por un lado se tiene la Cuenta de los Días con un total de 260 días formado por la combinación permutativa de 20 signos y los números del uno al trece, que en maya yucateco se denominó *Tzolk'in* (ver tabla 1.4). Esta locución fue acuñada por William Gates, como una expresión en maya yucateco que tiene como base la expresión k'iche' *ch'ol q'iij* “el orden de los días” (Thompson 1960:97; Voß 2000:134), y que tiene el mismo sentido que su correspondiente nahua *Tonalpohualli*. Ésta se forma a partir de la partícula *tonal*, cuyo significado es el de día o destino, y el complemento, de la raíz *pohual* “cuenta”, con lo que su significado será el de “cuenta de los días” o “cuenta de los destinos”. Como se puede ver, a partir de los significados de estas designaciones, el sentido que originalmente le confirieron no fue el de un marcador de tiempo, sino el de una sucesión de nombres en el que cada uno tendría su propia aplicación. De esto se deduce

que esta cuenta refiere tan sólo a la designación de los *nombres de los días* que tendrá cada uno de ellos a lo largo del año. Al respecto Fray Diego de Landa expresa que

con las letras de los indios puestas atrás [los signos de los días del *Tzolk'in*], ponían nombres a los días de sus meses y de todos los meses juntos hacían un modo de calendario, con el cual regían así para sus fiestas como para sus cuentas, tratos y negocios [...]; porque aunque las letras y días para sus meses son 20, tienen de costumbre contarlas desde una hasta trece (1994 [1566]:146).

De lo expresado por Landa, queda claro que esta cuenta de 260 días es la que utilizaban para asignar nombre a cada día, pero son las veintenas las que en su conjunto forman el calendario, como se explica a continuación.

Ya se mencionó en la introducción de este capítulo que el calendario sirve como marcador de tiempo, y es el que se utiliza para identificar el momento en el que se realizan los hechos de los hombres, o suceden eventos que conviene registrar. Como en los demás pueblos mesoamericanos, el maya cuenta con un calendario de 18 veintenas más cinco días adicionales al término de la última veintena, para totalizar 365 días, poco menos de un cuarto de día de duración que el año trópico. Esto ocasiona que el calendario tenga un corrimiento constante con respecto al ciclo anual del Sol. Para ilustrarlo, veamos el inicio del año 1 *Ik' 0 Pop* cuya fecha de Cuenta Larga es 8.13.12.11.2 y que correspondió al 23 de Mayo de 310 de nuestra era. 52 años más tarde, se repite la misma fecha de Rueda de Calendario, pero en este caso, la Cuenta Larga fue 8.16.5.6.2, equivalente al 10 de Mayo de 602 (ver tabla 1.5). Como se puede notar en este ejemplo, al paso de 52 años, la posición del inicio de su calendario, que ocurre en 0 *Pop*, también conocido como el “Asiento de *Pop*”, se desplazó 13 días con relación al Sol. Es patente entonces que no realizaron algún tipo de corrección calendárica para mantener la sincronía entre su calendario y el año trópico. Como se verá a lo largo de esta tesis, los antiguos mayas evidentemente fueron acuciosos observadores del cielo, y seguramente tenían los medios para determinar con bastante exactitud la duración del ciclo anual del Sol. También, hemos visto que su calendario tiene como base este periodo y por tanto se trata de un “calendario solar”; no obstante, decidieron construir o mantener un calendario que mantuviera esta imprecisión. Al respecto, Johanna Broda, al hacer referencia a de Jonghe sobre los antiguos mexicanos que a pesar de contar con el conocimiento para corregir el calendario por medio de intercalaciones, prefirieron no realizarlas a fin de no complicar su maravilloso sistema calendárico, concluye que

*this confusion could only develop due to our very deficient knowledge of the old Mexican culture. The most important argument against intercalations is that they would not have been compatible with the character of the Mexican calendar since they would have upset the system of interlocking cycles* (Broda 1969:52).<sup>7</sup>

Aunque la autora trata en su estudio el calendario mexica, su estructura básica de 18 veintenas más cinco días adicionales, así como la interrelación con la Cuenta de 260 Días es la misma que utilizaron los mayas del Clásico, lo mismo que todos los demás pueblos de Mesoamérica. Una diferencia, sin embargo, existe entre estos dos, y es el relativo a lo que denominaremos “ciclo de nueve días”. En el caso de los mexicas —y aquí conviene tener presente la distancia temporal, geográfica y cultural— este ciclo se compuso con los llamados Señores de la Noche, que se suceden uno a uno en un ciclo de nueve días, en el que siempre se dio comienzo con el dios Xiuhtecutli al inicio del *Tonalpohualli*. Debido a que 260 no es divisible entre nueve sin dejar residuo, al término de los 260 días, en el último día, el 13 *Xochitl*, regían los dos últimos Señores de la Noche de la serie, Tepeyolotl y Tláloc.

A diferencia de lo que ocurrió con los mexicas, los mayas mantuvieron su equivalente ciclo de nueve días, conformado por lo que se conoce como el glifo G, sin interrupción. Esto permitió una ventaja adicional en la manera de registrar su tiempo. Como se ha visto, la Cuenta Larga permite ubicar con exactitud cualquier momento, independientemente de la distancia en tiempo, y sin que esto tenga posibles conflictos por repetición de fechas. No obstante, cuando se trata de la Rueda de Calendario, y como se vio en el ejemplo del inicio del año en un día 1 *Ik'*, ésta se repite cada 52 años; pero si a este conjunto se incluye el glifo G, se vuelve a tener la misma combinación 468 años después. Todos estos componentes del calendario maya hacen que el sistema tenga un alto nivel de redundancia, lo cual facilita la reconstrucción de fechas para los investigadores modernos. Por ejemplo, en el caso ya citado del inicio del año en un día 1 *Ik'*, el primer caso del año 310, el glifo G para esa fecha fue la variante G6, y para la fecha del 362, fue G5. Así, que supongamos que en una inscripción la parte de la Cuenta Larga está muy deteriorada, pero se tiene la Rueda de Calendario y el glifo G, con eso se puede reconstruir la primera. Esta redundancia característica del calendario maya, permitió la reconstrucción de muchas

---

<sup>7</sup> Negritas mías.

fechas que se encuentran en monumentos con la Serie Inicial deteriorada, para el trabajo de esta tesis.

En los cartuchos intermedios, localizados, en el ejemplo de la Estela 3 de Piedras Negras, en las posiciones B4 a A7 se contiene la Serie Suplementaria, que da inicio con el glifo G en B4 y aquel que siempre lo acompaña el F, en A5. En cuanto al glifo G, se trata de nueve variantes, los cuales Thompson consideró que representan a la deidad que rige durante el día correspondiente (Kelley 1976:35); por su parte, Heinrich Berlin (1977:66) expresa sus dudas, ya que primero es necesario saber si los nueve signos diferentes representan cada uno a una deidad distinta. Al glifo G se asocia el F del cual David Kelley (1976:35) dice que consiste de un pequeño grupo de variantes que parecen tener la misma expresión. Eric Thompson afirma que este glifo amplifica o explica la función del G, y concluye que «*the pair should translate “God G<sub>n</sub> is the lord of the night,” or that he is the power, or that he rules the darkness*» (1960:212, 283). Aunque todavía no se sabe con certeza el significado de este glifo, se considera que su lectura bien pudiera ser *jun-nal*, “se ató la banda”, o simplemente *jun*, de lo cual Linda Schele *et al.* (1992:2) concluyen que el par de glifos G-F registran una serie de nueve bandas que se atan los patrones de cada día. Durante el Clásico, cuando un gobernante era entronizado, éste se ataba la banda, con lo cual comenzaba a regir sobre su pueblo. En este sentido, el glifo G —cada una de las nueve distintas expresiones— rige como patrono de ese día.

A lo largo de este trabajo se expondrá con detalle las características de la Serie Lunar, por lo cual en este apartado simplemente me limito a dar una descripción sucinta de ella. Los siguientes glifos conforman la Serie Lunar, cuyo orden es E, D, C, X, B, A. Se conoce esta serie como lunar puesto que los glifos que la conforman se utilizan para proporcionar información pertinente respecto a la situación que presenta la Luna en el día de la fecha de Rueda de Calendario señalada en la Serie Inicial que le antecede. Los glifos E/D expresan la edad de la Luna, que en nuestro ejemplo de Piedras Negras se ubican en la posición B5. La primera porción del cartucho es el glifo E, que refiere a una cantidad de 20 y se le adiciona, en la parte superior el número 7, para dar un total de 27. El glifo D, que es el siguiente dentro del cartucho, es la expresión “desde que hubo llegado la Luna,” con lo cual se comunica que la edad de la Luna es de 27 días.

Clásico	Días	Wayeb'																																																		
		K'umk'u			K'ayab'			Pax																																												
Muwan			K'ank'in			Mak			Kej				Sak		Yax		Ch'en		Mol		Yaxk'in		Xul		Sek		Sotz'		Sip		Wo		Pop		Yok		Chuwen		Muluk		Lamat		Kimi		Chikchan		Ak'bal		Ik'		0°	
1° <i>Ak'bal</i>	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																
2° <i>K'an</i>	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																		
3° <i>Chikchan</i>	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																				
4° <i>Kimi</i>	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																						
5° <i>Mamik'</i>	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																								
6° <i>Lamat</i>	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																										
7° <i>Muluk</i>	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																												
8° <i>Ok</i>	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																														
9° <i>Chuwen</i>	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																																
10° <i>Eb'</i>	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																																		
11° <i>B'en</i>	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																																				
12° <i>Hix</i>	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																																						
13° <i>Men</i>	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																																								
14° <i>Kib'</i>	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13																																										
15° <i>Kab'an</i>	3	10	4	11	5	12	6	13																																												
16° <i>Etz'nab</i>	4	11	5	12	6	13																																														
17° <i>Kawak</i>	5	12	6	13																																																
18° <i>Ajaw</i>	6	13																																																		
19° <i>Inix</i>	7	1																																																		

Tabla 1.5: Rueda de Calendario maya (basado en Ayala 1978:368).

lunación el glifo se representa sin coeficiente y para las siguientes llevará el que deba del dos a seis. En la parte superior, y como característica principal de este cartucho se exhibe un cráneo, que es una de tres variantes; las otras dos son la cabeza de la diosa lunar y la cabeza del dios solar del inframundo. De esto se deduce que este glifo, más que expresar la cantidad de lunaciones que han transcurrido en un grupo de seis, lo hace pero en tres posibles grupos de seis cada uno.

En la siguiente posición suelen aparecer los glifos X y B, que por lo general van juntos. El B es la expresión *u k'ab'a* “su nombre”, con lo que se indica que el nombre de la lunación se registra en el glifo X, del cual existen diversas variantes. De las varias grañas de éste, Kelley (1976:37, figura 8) estableció una clasificación dividida en seis expresiones, que incluye versiones alternativas para algunos de ellos, y que denominó con un sufijo numérico del uno al seis. Por otra parte, se ha visto una estrecha asociación entre los glifos C y X, ya que algunas versiones del glifo X están presentes con ciertas manifestaciones del glifo C pero no con otras, por lo que se ha sugerido (Schele *et al.* 1992) que el X sea otra expresión del ciclo de 18 meses sinódicos lunares. Al respecto, estos autores refieren que encuentran 13 o posiblemente 14 versiones del glifo X. En el ejemplo de la Estela 3 de Piedras Negras, sólo aparece registrado el glifo X, en la posición B6 y no se incluyó su complemento, el B.

La Serie Lunar concluye con el denominado glifo A, que consiste de un glifo de Luna, nuevamente con valor fonético, similar al caso del glifo E. Tiene un punto central que le da el valor de uno, y como sufijo al glifo de Luna, un complemento fonético **-ki**, que resulta en la expresión *winak* “una veintena”. Este glifo siempre irá seguido de un número 9 o 10, lo que arroja el resultado de 29 o 30 respectivamente, para denotar el tamaño de la lunación presente. Los mayas solían alternar lunaciones, registradas en los glifos A, de 29 y 30 días, pero dado que la revolución sinódica de la Luna es mayor a 29.5 días, después de cierto número de lunaciones, en vez de marcar 29 días, repetían una lunación de 30 días, y de esa manera, al cabo de una cierta cantidad de lunaciones, llegar a una cifra muy cercana al promedio de la revolución sinódica de la Luna para esa época.

### **1.2.2. Evidencias de la astronomía entre los mayas**

Al hablar de la astronomía maya, necesariamente tenemos que recurrir a la información contenida en los códices prehispánicos, particularmente el *Dresde*, que es el que tiene el

más claro ejemplo de información astronómica. Cabe señalar que este códice pertenece al Posclásico Tardío, y seguramente estaba en uso durante la época temprana de la Colonia. Estilísticamente, Alfonso Lacadena, lo ubica hacia la parte posterior del Siglo XV,<sup>8</sup> ya que los rasgos de su escritura son contemporáneos con los de otros documentos de la época. El *Códice Dresde*, pertenece al tipo clasificado como calendárico-ritual, ya que en su mayor parte contiene almanaques que fueron utilizados para propósitos augurales. Otros capítulos contienen lo que se denomina “tablas” y que fundamentalmente tienen que ver con otro tipo de ciclos más que el de 260 días, por lo general relacionados con fenómenos astronómicos. En esta tipificación de su contenido se encuentran las llamadas “Tablas de Venus” (pp. 24-29) y las “Tablas de Eclipses” (pp. 30-37). Por lo general estas tablas se componen de un texto introductorio y una fecha de Cuenta Larga con la que da inicio la secuencia de la información astronómica correspondiente, seguida de una porción de múltiplos de alguna cantidad de significado especial y concluye con la parte propiamente identificada como la tabla con la información astronómica o efemérides del tema de que se trate. En este códice existe un capítulo (pp. 76b-78b) que tiene esa estructura con una serie de múltiplos de 78, seguidos de múltiplos de 780 y en la parte iconográfica al llamado “Monstruo de Marte” que pende de bandas celestes, por lo que se ha sugerido que se trate de tablas de Marte (*cfr.* Willson 1924; Aveni 2010:208; Bricker y Bricker 1991).

Sobre las Tablas de Venus (ver figura 1.10), éstas se componen de seis páginas completas; en la primera se tiene el texto glífico y la fecha de entrada. Ésta se determina a partir de un llamado número de anillo 6.2.0 que se resta a la Fecha Era, 4 *Ajaw* 8 *K'umk'u*, lo que nos sitúa en el 12.19.13.16.0 1 *Ajaw* 18 *K'ayab'*. Posteriormente se le agrega el número distancia 9.9.16.0.0, con lo cual se arriba al 9.9.9.16.0, también 1 *Ajaw* 18 *K'ayab'*, pero ahora correspondiente al 9 de Febrero de 623. A partir de esta fecha, se da inicio a la porción de la tabla contenida en las siguientes cinco páginas, que consideraré más adelante. En la misma primera página, a continuación se tiene la parte que comprende una tabla de múltiplos de la cifra 8.2.0 que equivale a 2920 días y que es la cifra entera maya para un ciclo de cinco revoluciones sinédicas de Venus igual a  $584 \times 5$ . Por lo tanto, de esa fecha inicial 1 *Ajaw* 18 *K'ayab'*, los incrementos de 2920 días y sus múltiplos llevan a otros momentos cuyos días serán siempre *Ajaw*, pero cuyo coeficiente variará. Por ejemplo, en

<sup>8</sup> Comunicación personal en seminario presentado en el Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM en 2008, con motivo del Curso Taller de Epigrafía maya.

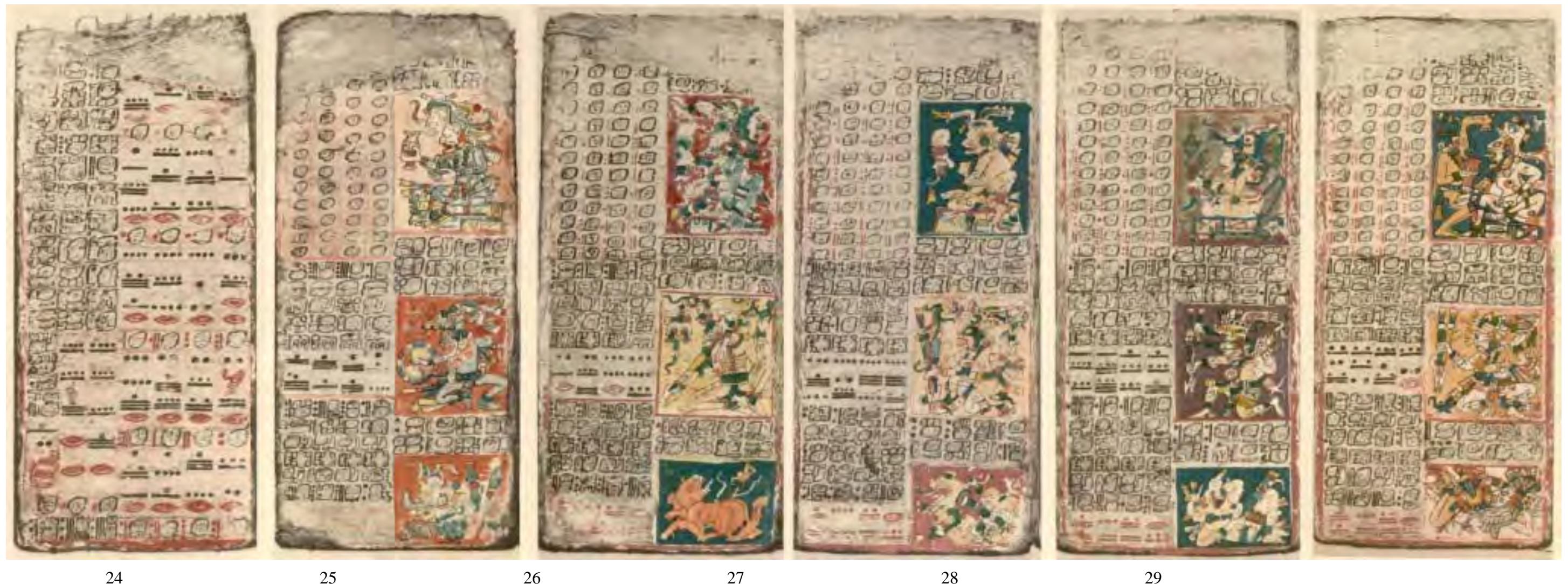
la parte inferior de la página 24, de derecha a izquierda se adicionan los 2920 días y se llega a días 8 *Ajaw*, 4 *Ajaw*, 12 *Ajaw* y 7 *Ajaw*. De esa manera, la tabla de múltiplos se construye de derecha a izquierda y de abajo hacia arriba, y debajo de cada valor, se expresa el correspondiente día *Ajaw* al que se llega después de cada múltiplo.

En las páginas de esta tabla (pp. 25-29) que suministran la información de Venus, éstas se dividen verticalmente en dos. En la columna derecha se tiene imágenes de dioses mayas y del altiplano central, mexicas, con texto glífico intercalado en el que se expresan ciertas condiciones augurales. En la columna del lado izquierdo parte superior, se tienen cuatro columnas con glifos de días, con sus numerales correspondientes, y cada uno de estos representa el día al que se llega después de cierto intervalo que se corresponde con las cuatro estaciones en las que se divide un ciclo venusino —Estrella de la Mañana, Conjunción Superior, Estrella de la Tarde y Conjunción Inferior—. Debajo de este grupo de columnas de días, hay una sección que inicia con la fecha del *Ha'ab* acorde al momento y con la que, en principio, se completa la Rueda de Calendario en conjunto con el día del *Tzolk'in* que se localiza en la columna de días arriba de cada fecha. Ésta va seguida de una declaración augural que adicionalmente sitúa a Venus en cierto rumbo cósmico y lo refiere con alguna deidad. Debajo de este texto hay unas cifras que son el acumulado en días que han transcurrido desde el inicio del ciclo de Venus. Debajo otro texto glífico similar a lo anterior y que también comienza con una fecha del *Ha'ab* y concluye con otra de esa naturaleza.<sup>9</sup>

En la parte más inferior de esa sección existen cuatro cifras que se repiten en las cinco páginas y que son los valores canónicos asignados por los mayas a cada una de las estaciones de Venus. La primera cifra es 11.16 que equivale a 236 días, la segunda 4.10 equivalente a 90, la tercera 12.10 igual a 250 y la última 0.8 que es ocho días. Ahora bien, todas las columnas de días que se encuentran en la parte superior, son los días a los que se llega después del intervalo de días registrado en la parte más inferior; así, por ejemplo, si se inicia en el 9.9.9.16.0 1 *Ajaw* 18 *K'ayab*', después de 236 días, que es la primera cifra de la página 25, se llega a un día 3 *Kib'*, el cual se registra en la esquina superior izquierda de esa página. Si se suma la segunda cifra de la parte más inferior, 4.10; esto es, 90 días, se llega al día 2 *Kimi*, que se ubica en la segunda columna en el primer renglón de esa página 25.

---

<sup>9</sup> Para una explicación de un posible significado de estas fechas y su corrimiento, véase la propuesta de interpretación de Park y Chung (2010:35-62).



24

25

26

27

28

29

Figura 1.10: Tabla de Venus, *Códice Dresde*, pp. 24-29 (Reproducción de la copia fotocromolitográfica de Förstermann, archivo electrónico de la página web de FAMSI).



30

31

32

33

34

35

36

37

Figura 1.12: Tabla de Eclipses, *Códice Dresde*, pp. 30-37 (Reproducción de la copia fotocromolitográfica de Försermann, archivo electrónico de la página web de FAMSI).

Posteriormente se agrega la cantidad de la tercera cifra, 12.10 equivalente a 250 días, con lo cual se arriba al día *5 Kib'* y por último se suman ocho días que es la cantidad final, con lo cual concluye un primer ciclo venusino de 584 días en un día *13 K'an*. Estas operaciones continúan de la misma manera a lo largo de las páginas sucesivas, y al término de la quinta página (p. 29), se regresa a esta primera de la serie (p. 25), para continuar con los días registrados en el segundo renglón, y así sucesivamente hasta concluir los trece renglones que conforman las series de días.

Estación	Valor canónico maya	Valor real
Estrella de la Mañana	236	263 <sup>10</sup>
Conjunción Superior	90	50
Estrella de la Tarde	250	263
Conjunción Inferior	8	8

Tabla 1.6: Comparación de intervalos de las estaciones de Venus (Šprajc 1996:31).

No abundaré más en esta tabla que da material para un trabajo completo por sí sólo, mas lo importante que deseo destacar es que por medio de este instrumento, los antiguos mayas contabilizaron los movimientos de Venus y sus cuatro estaciones características. Sin embargo, conviene señalar que en el caso de este planeta, los tiempos canónicos utilizados por los mayas no se corresponden con exactitud con los tiempos de duración de cada estación. En la tabla 1.6 se comparan ambas cantidades, y como se puede apreciar, una diferencia de 27 días para el tiempo de visibilidad de Venus como Estrella de la Mañana es por demás significativo. Más aún, los 40 días de diferencia de su occultación detrás del Sol en la Conjunción Superior sobre pasan por mucho cualquier error de observación que se pudiera tener, aun cuando se trata de astronomía a simple vista. Es evidente por lo tanto, que para los antiguos mayas, esta tabla que registra los tiempos de Venus, tiene otro propósito distinto al de ser un “tratado” de astronomía de este planeta, y que su modelo buscaba una aplicación tal que no precisaba de la exactitud de cada estación.

Con lo anterior no queremos decir que no hayan sido capaces de realizar observaciones cuidadosas y que hubiesen podido construir una tabla que se apegara con mayor fidelidad a los movimientos venusinos, simplemente que el objetivo fue distinto al

<sup>10</sup> Distintos autores ofrecen diferentes valores para estos períodos, ya que el inicio de la primera visibilidad de Venus en cualquiera de sus fases depende de la agudeza visual del observador, condiciones atmosféricas y otra gran cantidad de variables (cfr. Willson 1924:20, 25; Aveni 1991:102; Schaefer 1993:338).

que pudiera tener un astrónomo que busca explicar ese fenómeno. Sobre su capacidad de observación, podemos destacar que las cinco páginas (pp. 25-29) que se correlacionan con las cuatro estaciones de Venus, conjuntan en cada renglón un total de 2920 días, pero éste, que denominaré “Gran Ciclo” venusino, se corresponde con asombrosa puntualidad con lo que sucede en el cielo. En la figura 1.11 se representa en seis ocasiones a Venus en su primera visibilidad como Estrella de la Tarde, por lo que cada posición sucesiva ocurre después de una revolución sinódica de este planeta. Como se puede notar por su ubicación tanto en la primera como en la sexta ocasión (letras a y f), éstas casi se corresponden con exactitud, y con tan sólo dos días de diferencia. De esta manera, se puede observar que Venus tiene cinco posiciones, una para cada ciclo que se correlaciona con la fecha de inicio de cada una de sus estaciones. En el modelo elaborado por los mayas en el *Códice Dresde*, las cinco posiciones características se separaron en cada una de las páginas que lo contienen, lo que da muestra de la escrupulosidad de sus observaciones.

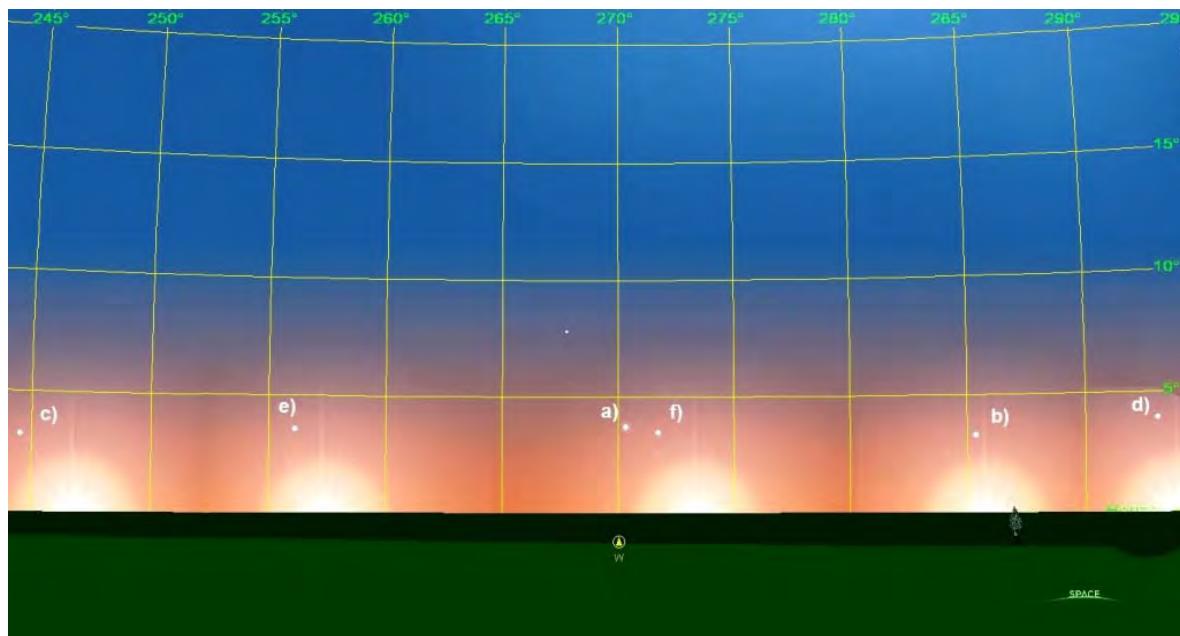


Figura 1.11: “Gran Ciclo” de Venus; a) 17/Sep/692; b) 30/Abr/694; c) 2/Dic/695; d) 8/Jul/697; e) 16/Feb/699; f) 15/Sep/700 (gráficas realizadas con *Starry Night Pro*, 2000).

Algo similar a lo que ocurre con lo anterior se tiene en la Tabla de Eclipses del mismo códice (pp. 30-37), que da inicio con una fecha de Cuenta Larga en la parte derecha de la página 31a (ver figura 1.12). A la izquierda de ésta, también en la sección (a) de la misma página y hasta la página 30a, se tiene la tabla de múltiplos de la cifra canónica que se

obtiene de todo el desarrollo de la tabla, a saber, 11960. A diferencia de lo que ocurre con la tabla de Venus, en este caso el arreglo de las cantidades es un tanto irregular, ya que los múltiplos de esa cifra crecen y decrecen a lo largo de esta sección (*cfr.* Thompson 1988:174, ss.).

Al igual que sucede con otras tablas, se tiene el inicio a partir de la Fecha Era 4 *Ajaw* 8 *K'umk'u*, que se localiza en la extrema izquierda de la página 30a, y por medio de la adición de números distancia, se llega a la fecha de inicio ubicada, como ya se indicó, en la extrema derecha de la página 31a, con una Cuenta Larga 9.16.4.10.8 12 *Lamat* 1 *Muan*. Intercalada con esta fecha y a su izquierda, se tienen otras dos fechas, con incrementos de 15 días, lo que señala siccigias lunares, la primera en Luna Nueva, la segunda en Luna Llena y la tercera otra vez en Luna Nueva; cada una señalando los días del *Tzolk'in* canónicos para estas fases, 12 *Lamat*, 1 *Ak'bal* y 3 *Etz'nab'* respectivamente; y la cuarta fecha, 9.19.8.7.8 ocurre en un día 7 *Lamat*. De estas fechas, se ha propuesto que la correspondiente al 12 *Lamat*, es la que da inicio, pues en la siguiente sección, la de efemérides, inicia con un número distancia de 177 días para llevar al día 7 *Ok*. Puesto que esa cifra corresponde al periodo que transcurre entre dos eclipses, se ha sugerido (Willson 1924; Teeple 1937:96-103), que esa fecha 9.16.4.10.8 12 *Lamat* 1 *Muan* debió ocurrir un eclipse de Sol, por encontrarse la Luna en sicciglia eclíptica.

En la sección de múltiplos, debajo de cada uno hay una lista de cinco días, con 15 días de distancia entre ellos, del que le antecede, estos son: 12 *Lamat*, 1 *Ak'bal*, 3 *Etz'nab'*, 5 *B'en* y 7 *Lamat*. Puesto que se tiene la diferencia de 15 días, todos corresponden a siccigias y por tanto pueden ocurrir eclipses de Sol y de Luna, ya que en las temporadas de eclipses, generalmente ocurren uno de Sol y uno de Luna, en las fases sucesivas de Luna Nueva – Luna Llena, con excepción en aquellos momentos cuando se presentan los eclipses en intervalos de 148 días, en los que ocurren dos de Sol, con uno de Luna entre ambos, y por tanto los dos solares están espaciados una lunación (*vid supra*, §1.1.1). Esta sección corresponde a múltiplos de la cifra 1.13.4.0 equivalente a 11,960 días y que es el mínimo común múltiplo de la duración promedio de las lunaciones, para los antiguos mayas, con el *Tzolk'in*. Como en las otras tablas de este códice, se busca tener una cifra que al paso del tiempo lleve a las mismas condiciones astronómicas para un mismo día (Willson 1924:40).

En la sección de las efemérides, que es la que compone la mayor parte de las páginas de esta tabla, 32a hasta la 37a, y continúa de la 30b a la 37b, se tiene en cada columna un incremento en días con valores de 177 días, ocasionalmente de 178 y en ciertos intervalos, de 148 días. Estos lapsos se señalan en la parte inferior de cada columna, y arriba de ellos se indican tres días sucesivos, con el central que es el que se corresponde al del incremento, flanqueado por los dos, anterior y posterior. Por arriba de estos días, hay otra cifra que es el acumulado en días desde el inicio de la cuenta a partir de la fecha ya mencionada. Salvo en el último caso, el incremento en días previo a las imágenes iconográficas, siempre es 148.

Los textos anejos a estas figuras, tienen un carácter augural y por lo tanto, como es característico de este tipo de declaraciones, su lenguaje es cifrado. Como ejemplo, a continuación transcribo la traducción del texto de la primera figura realizado por Linda Schele y Nikolai Grube (1997:170). Cabe señalar que en los textos de las otras figuras destacan los resultados negativos de los augurios, y aquellos que no hacen una declaración explícita de mal augurio, ésta es muy abierta a cualquier interpretación.

??? daño a la tierra  
 cielo, el Señor ???  
 eclipse del Sol, eclipse de la Luna  
 por Uno Cielo, Señor Barbado  
 mal augurio o viento, daño a los asientos

En esta sección no pretendo hacer una amplia discusión de esta tabla, que al igual que la previa de Venus, contiene material para una tesis completa, exclusiva del tema. Simplemente cabe resaltar, con estos dos ejemplos —la Tabla de Venus y la Tabla de Eclipses— que los antiguos mayas tuvieron sus propios métodos de abstracción de los fenómenos celestes que observaban. Al igual que en el caso de Venus, en el de eclipses, se consignan cifras que se corresponden con los períodos observados, como son la ocurrencia de las temporadas de eclipses en intervalos de alrededor de 177 días y en ocasiones de 148. Asimismo, se busca construir una cifra que sea commensurable con la importantísima Cuenta de 260 Días, con el objeto de encontrar aquél que se corresponda con el mismo fenómeno varios ciclos más adelante, y a partir de ahí, reiniciar nuevamente cada intervalo. Para el caso de la Tabla de Eclipses, la commensurabilidad se da con la citada cantidad de 11960 días, cuando la Luna vuelve a estar en su fase de ocultamiento en un día 12 *Lamat*.

De todo lo anterior, es posible concluir que los antiguos mayas evidentemente realizaron acuciosas observaciones astronómicas, las cuales sistematizaron para sintetizar un modelo que les permitiera declarar las condiciones augurales de cada momento, con base, no sólo en el nombre del día, sino del fenómeno celeste del momento. Para ello construyeron distintos modelos, para distintos fenómenos como pueden ser el de Venus por un lado y el de la Luna por el otro. Con lo anterior, se muestran algunas evidencias de lo que fue la astronomía entre los mayas de la antigüedad.



## **2. INVESTIGACIONES DE LA ASTRONOMÍA MAYA**

En el capítulo anterior se expusieron, de manera sucinta, algunas evidencias de la astronomía entre los mayas de la antigüedad; esto necesariamente nos obliga a hacer referencias a propuestas y explicaciones que se han ofrecido por investigadores anteriores. Por otra parte, si el tópico principal de esta tesis es el relativo a los alcances de la astronomía entre los antiguos mayas, es imperativo conocer cuál ha sido el curso que han tomado las investigaciones sobre el asunto. Adicionalmente, el tema de las evidencias de la astronomía, como es patente, se centra en estudios de los datos registrados en códices posclásicos, así como en las inscripciones en monumentos del Clásico.

### **2.1. *Resumen de autores***

Por lo anterior, este capítulo hace un recuento de los momentos más destacados en las investigaciones llevadas a cabo sobre el tema, a partir de las primeras interpretaciones propuestas por personajes como Förstemann, Teeple, Andrews y otros, hasta las más recientes opiniones que al respecto han expresado investigadores modernos como Linden, Schele y Grube, y Fuls entre otros. El objetivo de este capítulo, por lo tanto, es establecer el estado de la cuestión, y cuáles son los caminos que fue necesario transitar para llegar a la propuesta de esta tesis. Así pues, no se trata de hacer una exégesis de las distintas ideas, sino tan sólo señalar las referencias que permiten contextualizar el presente trabajo.

Cabe hacer notar que muchos de los trabajos de estos investigadores se relacionan con las actividades de investigación en el campo de la epigrafía, si bien, no todos fueron epigrafistas. Sin embargo, es importante recalcar que los avances en las lecturas de los glifos, contribuyen en relación directa a tener un mejor entendimiento de las cuestiones astronómicas, tanto de las inscripciones del Clásico como de las tablas que se encuentran en los códices del Posclásico. Como se podrá apreciar en las descripciones de los principales trabajos que en este rubro han hecho los diversos estudiosos, en un inicio las aportaciones surgieron básicamente como consecuencia de análisis aritméticos o astronómicos y no fue sino hasta cuando las lecturas de los glifos lo han permitido, que se incorporan los estudios de esta disciplina en las investigaciones de la astronomía maya. Debido a lo anterior, el estudio de la astronomía maya debe realizarse desde perspectivas interdisciplinarias, de lo contrario se corre el riesgo de quedar en el terreno de la especulación.

*De Förstemann [1886] a Meinshausen [1913]*

Ernst Wilhelm Förstemann (1822-1906) fue historiador y bibliotecario que trabajó en la Sächsische Landesbibliothek en Dresde, donde tuvo la oportunidad de entrar en contacto con el *Códice Dresde* y realizar estudios en el mismo. En 1886, probablemente sea el primero en hacer mención de las páginas 30 a 37<sup>1</sup> de este códice y señalar que posiblemente se relacionaban con algún aspecto de la Luna. En un principio reconoció que la diferencia de cifras asociadas<sup>2</sup> a la 1<sup>a</sup> imagen y la 9<sup>a</sup> es de 10,748, que relaciona con el periodo sideral de Saturno de 10,753 días; para lo cual consideró que los glifos de la banda celeste hicieran referencia a planetas (Guthe 1921:12; *cfr.* Thompson 1960 [1950]:233).

Cyrus Thomas (1825-1910), entomólogo y etnólogo, entre sus diversas actividades realizó estudios con el *Códice Dresde*. En 1888 publicó los resultados de sus pesquisas que se centraron en el aspecto matemático, en las que coincide con lo apuntado por Förstemann. Consideró que las series de las páginas 32a a la 37b completan un total de 11,960 días, pues menciona que la cifra del total acumulado comprende 33 años, tres meses y 18 días, lo que lleva al día de la parte superior de la columna de días, y que se hace necesario agregar dos días para completar la serie que concluye con 12 *Lamat* (Guthe 1921:12).

Diez años más tarde, Förstemann realizó otro estudio más detallado de esta sección del códice y concluyó que los mayas no sólo combinaban la Cuenta de 260 días y el año de Mercurio, sino que adicionalmente intentaron correlacionar el ciclo lunar con el de estos otros. Esto sugiere que para Förstemann, el tema medular de este capítulo era el ciclo anual de Mercurio y el dato lunar era secundario (Guthe 1921:13). Sin embargo, intenta dar algunas explicaciones tocantes a la cifra final de 11,958 días, equivalente a 405 lunaciones, las que reconoce en los números 177 y 178, y el 148 como múltiplos de meses lunares de 29 y 30 días. En el proceso identifica la serie completa que se compone de tres fracciones iguales de 3,986 días, con lo que sugiere que el día adicional que se intercala se ubique en la misma posición en cada una de estas fracciones. Cada una de éstas, a su vez las subdivide en tres porciones de 1742, 1034 y 1210 días. Adicionalmente sugiere que las series también refieren a periodos siderales de Júpiter y Saturno (*ibidem*).

<sup>1</sup> Desde Förstemann, se utilizó la paginación del códice de tal manera que esta sección se identificaba con las páginas 51 a 58, referencias que utiliza Guthe, así como la mayoría de los investigadores referidos en este capítulo. Aquí, como en el resto de esta obra, utilizo la paginación corregida que menciona Thompson 1972 (1988 versión en español).

<sup>2</sup> La última cifra del acumulado en la página 32a y la primera de la página 37b —2.15.13 y 1.12.13.1 respectivamente.

Siguiendo a Förstemann, en 1910, Charles Pickering Bowditch (1842-1921), antropólogo, también dividió la serie en los mismos tres grupos, aunque para ello tomó como base las imágenes que siguen a las cifras de 148 días. En su caso, consideró contundentemente que esta serie efectivamente es relativa a la Luna, por medio de comparar los números registrados con múltiplos del valor promedio de las lunaciones. Expresa su desacuerdo con la propuesta de Förstemann en relación a los períodos de Saturno y Mercurio; sin embargo, señala coincidencias entre la revolución sinódica de Júpiter y algunas cifras dentro de la serie, aunque con bases muy diferentes a las de su antecesor. El asunto es que la división de toda la serie en tres partes iguales de 3986 días, que conforman el total de 11,958 a 11,960 días con 405 lunaciones, es equiparable a 10 revoluciones sinódicas de Júpiter de 398.867 días promedio. Por lo tanto, Bowditch y Förstemann coinciden en que estas páginas del Dresde se asocian con la revolución sinódica de la Luna y posiblemente con la de Júpiter (*ibid.* 14).

En 1913, Martin Meinshausen es el primero en relacionar este capítulo del *Códice Dresde* con eclipses. En primera instancia compara registros de eclipses de los S. XVIII y XIX con los números de este códice y observa que de 69 eclipses, existe correspondencia en más de un 80%. Adicionalmente sugiere que los números del códice son resultado de la observación de eclipses, lo cual resulta del hecho de que la agrupación de los números entre las imágenes, en la cantidad de períodos, es posible que suceda con eclipses lunares vistos desde un mismo punto. Meinshausen opina que esto se debe a la cercanía que hay entre eclipses solares con los de Luna; esto es, que en la fecha que antecede a las imágenes ocurrió un eclipse de Sol 15 días antes o posteriores a uno de Luna. Apoya su propuesta en dos hechos, el primero la presencia de glifos de Sol y de Luna dentro de “escudos” en casi todas las imágenes, y el segundo que las fechas de Cuenta Larga de las páginas 30a y 31a tienen una separación de 15 días entre sí y que por tanto, son un medio para identificar eclipses específicos que se registraron en el manuscrito. De ello concluye que los números, de alguna manera están asociados con eclipses lunares y solares (*ibid.* 15).

#### *Carl Eugen Guthe (1893-1974)*

Carl E. Guthe, antropólogo de profesión, realizó estudios sobre la tabla de eclipses de las páginas 30-37 del *Códice Dresde* (Guthe 1921). Explica con detalle estas páginas del códice, su división en secciones superior e inferior, los intervalos de 177, 178 y 148 días, y

el fragmento con texto glífico y las imágenes después de cada intervalo de 148 días. Con relación a las primeras páginas de este capítulo (pp. 30a, 31a), señala que son parte de éste y conforman una unidad en sí mismas; aunque aclara que omite cualquier discusión sobre esta sección, pues se tienen dudas con relación a su significado. Respecto a la porción de la tabla, indica que cubre un periodo de 11,960 días a pesar de que la cifra registrada total es de 11,958, y sobre el texto glífico dice que

*It should be noticed that the mathematical interpretation of the series does not appear to depend in any way upon the hieroglyphs appearing at the top of the columns, or upon the pictures (1921:3).*

Así pues, se aprecia en esa época, la disociación entre los textos glíficos, lo cual nos ayuda a comprender que los estudios sobre estos tópicos hayan centrado su atención en la parte aritmética-calendárica y astronómica, independiente de los posibles significados de la escritura. Esto es entendible, debido al limitado conocimiento que se tenía entonces en el área epigráfica.

Habla de la exactitud de las cifras logradas por los mayas, pues menciona que 11,959.889 días corresponden a 405 revoluciones sinódicas de la Luna, según los cálculos de la astronomía moderna. Asimismo, que las cantidades de 148, y 177 y 178 días también se ajustan a cinco y seis meses lunares respectivamente, puesto que se acercan a los valores obtenidos de 147.65 y 177.18 días. Con relación a la construcción de esta tabla y su relación con las temporadas de eclipses, presenta un análisis de los tiempos obtenidos por la astronomía moderna. Para ello, en primer lugar analiza la exactitud de los ciclos sinódicos lunares; explica que su duración es de 29.53059, por lo tanto, 0.03 días más que 29.5 que se obtiene de alternar en iguales cantidades meses de 29 y 30 días. Esta diferencia se acumula de tal manera que al término de 34 meses, el calendario habría completado 1003 días, mientras que los meses sinódicos contaría 1004.04 días. Por esa razón, una forma de corregir la diferencia, sugiere, sería hacer que el último mes fuera de 30 en lugar de 29 días, de esta manera se tendría un ciclo de 34 meses que se repite con un error acumulativo de 0.04 días en cada repetición (*ibid.* 18).

Sin embargo, señala que una serie de esta naturaleza no toma en consideración a otros fenómenos como el de los eclipses, por lo que menciona que «*as soon as eclipses are considered the arrangement of the months must be altered in order to use the periodicity of eclipses in the calendar*» (*ibíd*). En consecuencia analiza el intervalo de temporada de

eclipses —el ciclo de los nodos lunares— con un valor de 173.310 días, que es 3.874 días menor que seis meses sinódicos lunares. Similar a lo que se explicó arriba, se acumula un error de tal manera que después de cierto tiempo se hace necesario utilizar un periodo de cinco meses sinódicos en lugar de uno de seis. Con el fin de que se mantenga la sincronía con los ciclos de los nodos lunares, menciona que este ajuste se tiene que realizar tres veces durante un lapso de 135 meses sinódicos, que equivale a 3986.630 días, lo cual excede a una temporada se 23 eclipses o de 3986.131 días en poco más de medio día. Esto obliga a realizar un ajuste en ese ciclo de 135 meses, de tal manera que se alternarían temporadas de 23 eclipses de 3986 con temporadas de 3987 días, con cuya repetición se puede mantener una sincronía casi indefinida. Sin embargo, esta corrección obliga a realizar otras en las cantidades que mantenían en sincronía los tiempos de la revolución sinódica.

A partir de este ejercicio, Guthe compara sus resultados con la tabla de eclipses y concluye que 1) la serie se dividió en tres grupos de 3986 días; 2) que cada una de las 23 columnas en estos tercios representan 23 temporadas de eclipses; 3) que se utilizaron grupos de 47 y 41 meses para intercalar los semestres de 178 días en intervalos de 88 meses; 4) que periodos de seis meses lunares fueron reemplazados por otros de cinco aproximadamente cada 47 y 41 meses; y 5) que un día extra se agregó a la alternancia de meses de 29 y 30 días entre los meses 30° y 35°, y otro fue agregado 47 meses después, todo esto de acuerdo con la, dice: «*theoretical necessity for so doing*» (*ibid.* 21).

Finalmente, sobre la cantidad del acumulado de las 69 temporadas de eclipses, señala que la serie de 11,958 días constituye un calendario lunar que coincide lo más posible con un calendario de eclipses. Puesto que al final de las 405 revoluciones sinódicas de la Luna el periodo es de 11,959.89 días, y la serie de días corresponde a 11,959, por lo tanto opina que se debe agregar más de un día para minimizar el error, y esto se logra por medio de cambiar en la serie de días del día en la parte media por el de la parte inferior. Por lo tanto, partiendo de la fecha de inicio en la página 31a, toda la serie se lleva en la línea media de días, hasta llegar al final donde se cambia a la parte inferior en la que se registra el día 12 *Lamat*. De esta manera se recicla toda la tabla y se utiliza este día como punto de partida, con lo cual se sincroniza con la Cuenta de 260 Días al repetirse ésta 46 veces (*ibid.* 27).

Once años más tarde (Guthe 1932), aborda el tema de la cuenta lunar, en los monumentos del Clásico, y complementa algunas ideas relativas a la Tabla de Eclipses del

*Códice Dresde*, aunque manifiesta también algunas interrogantes. Menciona que indudablemente se trata de una tabla de eclipses y por lo tanto los intervalos pueden ser de Luna Nueva a Luna Nueva, o entre Lunas Llenas. Al respecto refiere a trabajos de Willson, Teeple y Ludendorff en los que los dos primeros consideran que se trata de eclipses solares, mientras que el último de lunares. Opina que este manuscrito es un compendio de conocimiento sobre eclipses, al margen de que se refiera a una serie específica de los tales, y expresa que «*a number of the dates in the text could not record eclipses during any given 11,960 day period*», lo cual deja en claro que no podría registrar todos los eclipses ocurridos, pues muchos no serían visibles en el área maya y por ello concluye que se trata de una tabla calculada y no del registro de eclipses observados (Guthe 1932:274). Sobre su utilización, expresa que debido a irregularidades, es necesario que se tome en cuenta el total de la tabla de 11,960 días, en lugar de tan sólo un tercio de la misma (*ibid.* 276).

En este artículo incorpora información sobre las Series Lunares de las inscripciones, y señala que la tabla del *Dresde* no se puede aplicar a estos registros, pues grupos de cinco meses lunares no se utilizaron durante el Periodo de Uniformidad (*ibídem*).

Con relación a las Series Lunares del Clásico, refiere su estudio al problema de la correlación calendárica, lo que le lleva a plantear algunos cuestionamientos que hacen notar el estado de la cuestión para la época. Entre las dudas que surgen está la de a partir de qué momento contaban los mayas el mes lunar, y si sus registros eran producto de cálculo o resultado de observación. Sobre el primer punto, indica que «*the major part of the evidence tends to indicate that the Maya probably began their lunar months at new moon, but no proof of this has yet been found*». Aunque al referir a los trabajos de Teeple, sugiere que la cuenta de los días de la edad de la Luna se haría a partir del término del pasado mes lunar (*ibid.* 275).

Respecto a la ocurrencia del glifo A, del cual Teeple había sugerido una ocurrencia probabilística, Guthe opina que éste se presentaba de manera alternada en grupos de seis lunaciones, de 30, 29, 30, 29, 30, 29 días, con lo cual se forman semestres de 177 días. Y para los grupos de cinco lunaciones, de 148 días, se omitía la última lunación de 29 días, por lo cual concluye que siempre alternaban 30 y 29 días y siempre se comenzaba con 30, y le parece que en ocasiones, a intervalos más o menos regulares, agregaban un día intercalar adicional para formar semestres de 178 días. Con lo anterior aplica un método de 135

lunaciones, de conformidad con la estructura obtenida en el *Códice Dresde* para determinar los valores de los distintos parámetros de la Serie Lunar. Aplica su modelo a inscripciones de Piedras Negras, Copán y Naranjo, cuyas fechas están contenidas dentro del Periodo de Uniformidad, en las que obtiene resultados positivos con algunas excepciones. De lo cual concluye que al aplicar a las inscripciones del Clásico el ciclo de 135 meses de 30 y 29 días arreglados de la manera que se conforma los grupos del *Códice Dresde*, se obtiene una correspondencia día a día de los glifos E, D y C, con muy pocas excepciones. Y en consecuencia los registros de la Serie Suplementaria son datos computados y no producto de la observación (*ibid.* 277).

*Robert Wheeler Willson (1853-1922)*

Robert W. Willson, astrónomo y doctor en filosofía, estudió los códices mayas y publicó el artículo “Astronomical Notes on the Maya Codices” (1924), en el que da especial consideración a las tablas de Venus, Marte y de la Luna del *Códice Dresde*, las cuales trabaja para obtener un factor de correlación entre el calendario maya y el cristiano. Explica cuestiones astronómicas para el análisis de la tabla lunar, como la duración del año de eclipses o nodal de 346.6201 días. Que once y medio de estos componen un periodo de 3986.131 días; y tres de estos últimos, esto es 34½ años de eclipses son 11,958.393 días. Compara este valor con el último de la serie en la Tabla de Eclipses, 11,958, del que dice “tiene la intención de registrar las circunstancias de un calendario de eclipses” (Willson 1924:10). Opina que los eclipses registrados son de Sol.

Para su trabajo sobre la correlación calendárica, sobre bases astronómicas, hace una comparación de los eclipses registrados en el códice con el “Canon” de Oppolzer, en la que busca la correspondencia de los intervalos registrados en las temporadas de eclipses, que sean coincidentes con los identificados por Oppolzer. Concluye que ese método no es suficiente para lograr una correlación calendárica. En consecuencia adicionalmente analiza las tablas de Venus y Marte (*Dresde*, pp. 24-29, 76-78), de las que obtiene los momentos característicos que dan inicio a cada tabla según sucedieron en las fechas mayas registradas, y las compara con los momentos astronómicos obtenidos por medio de la astronomía moderna, de tal manera que exista la coincidencia de tales eventos en los mismos intervalos de tiempo. Compara, entonces, las cifras mayas con el Número de Día Juliano y obtiene por diferencia el valor de correlación. En su análisis registra los siguientes datos:

Datos de <i>Códice Dresde</i>	Fecha C. L.	Equivalente decimal
1. Venus como Estrella de la Mañana (cuatro días después de la conjunción inferior)	9.9.9.16.0	1,364,360
2. Sicilia eclíptica	9.16.4.10.8	1,412,848
3. Marte llega, después de 38 días a una configuración que destaca	9.19.7.15.8	1,435,628
Datos de tablas de movimientos planetarios		N.D.J.
Venus en conjunción inferior		1,803,262.3
1. Venus como Estrella de la Mañana		1,803,266
2. Sicilia eclíptica		1,851,754
3. Conjunción de Marte		1,874,573

Con los datos anteriores concluye que la diferencia entre el día maya y el juliano es de 438,906, que propone como factor de correlación entre los calendarios maya y cristiano. Con esto ubica el 4 *Ajaw 8 K'umk'u* en el 29 de Agosto de 3512 a.C. Como parte de sus conclusiones, resultado del análisis de las diversas tablas de planetas del *Dresde*, menciona que de esta manera los mayas podrían contar los días que transcurren entre recurrencias sucesivas de la misma configuración del Sol, la Luna y los planetas, y después de un lapso suficiente, debieron haber detectado las regularidades de los períodos (Willson 1924:36).

#### *John Edgar Teeple (1874-1931)*

John E. Teeple, de formación original ingeniero posteriormente dedicó su vida al estudio de la epigrafía y más específicamente de la astronomía maya. En su obra *Maya Astronomy* (1930:45-64) expone un listado de 112 monumentos con Serie Lunar, acerca de los cuales opina que la correlación correcta deberá sincronizar la edad de la Luna con lo registrado en los monumentos y que la diferencia en la edad de la Luna entre éstos con la edad astronómica no deberá ser mayor de cuatro días. Como parte de las conclusiones a las que arriba, señala que, entre los mayas, no existió un calendario lunar, ya que no hay evidencias que comprueben tales circunstancias. En sus trabajos utiliza la correlación calendárica de Goodman; esto es, 584,284 que establece la equivalencia del 11.16.0.0.0 con el 3/Nov/1539<sup>j</sup>,<sup>3</sup> a partir de ello determina que el 9.17.0.0.0, de las estela E de Quiriguá y 13 de Piedras Negras, correspondió al 20/Ene/771<sup>j</sup>,<sup>4</sup> y que en esa ocasión se tuvo Luna Nueva. Lo anterior a pesar del rechazo de esta propuesta por parte de Herbert Spinden, quien

<sup>3</sup> El sufijo j señala que se trata de una fecha en calendario juliano.

<sup>4</sup> En realidad, con la correlación 584,284, el 9.17.0.0.0 sucedió el 19/Ene/771. La fecha que establece Teeple del 20 de Enero se obtiene con el factor de correlación 584,285 (GMT+2).

manifiesta este desacuerdo, pues considera que tales inscripciones pudieran corresponderse con cualquiera de las siccias, Luna Nueva o Luna Llena.

A partir de este hecho del 9.17.0.0.0 correspondiéndose a un día de Luna Nueva, demuestra que la edad de la Luna, registrada por los glifos E/D, se determina a partir de esa fase selénica. Adicionalmente señala que en estas inscripciones del Clásico, la cuenta lunar es un registro de observación, por lo que se puede confiar que proporcionen la edad correcta con un máximo de error en la observación de 2 o 3 días. En consecuencia, con relación a aquellos registros que no concuerdan con la edad de la Luna, menciona que esto posiblemente se deba a errores en las inscripciones.

Este autor apoya la propuesta de Sylvanus G. Morley acerca del glifo C, cuyas variantes pueden corresponder a diferentes numerales o a dioses. Con respecto a los coeficientes, no hay duda de las cifras del dos al seis, y en cuanto a su valor, en ausencia del guarismo, para él es claro que se trata del valor de uno. Este glifo indica el arreglo de las lunas en grupos de seis lunaciones cuyo numeral señala la cantidad de éstas que se han completado dentro de cada serie. Acerca de los cambios, que este autor opina, ocurren con este glifo, señala que experimentó por lo menos dos, el primero de manera repentina y sucedió en el 9.12.15.0.0 en todas las ciudades; el segundo más gradual, comenzó en Copán en el 9.16.5.0.0 y se fue extendiendo en otras ciudades hasta el 9.18.0.0.0. Se refiere a los períodos de independencia, uniformidad y otro posterior. Con ello propone que en el de uniformidad existió un absoluto acuerdo entre todas las ciudades para registrar la misma edad de la Luna y, particularmente el mismo valor del glifo C. Asimismo sugiere que todos los grupos de lunaciones llevaban coeficientes del uno al seis y por lo tanto no existían grupos de cinco lunaciones.

Previamente, con relación al periodo de independencia, menciona que no todos los grupos tenían seis lunas y con frecuencia las ciudades no se ponían de acuerdo sobre el número de la Luna para una misma fecha. No obstante, se inclina a creer que Palenque utilizó siempre 6 lunaciones por grupo, con lo cual, evidencia distintos sistemas en la cuenta lunar, por lo menos entre Palenque y Copán. Debido a estas diferencias, opina que podemos predecir los valores de los glifos E y D para cualquier época —puesto que piensa que esos son determinados por medio de observación—, pero el C sólo para la época del periodo de Uniformidad.

Tocante al cambio posterior al periodo de Uniformidad, que dio inicio en Copán, piensa que representa un cambio del año lunar normal de 12 lunas a un sistema lunar de eclipses y por tanto «empieza cada medio año cerca de una conjunción eclíptica y que, por tanto, debe usar ocasionalmente un grupo de 5 lunas, en vez de 6» (Teeple 1930:59; 1937:40). Refiere este hecho con lo registrado en las tablas de eclipses del *Códice Dresde*, en donde se observan las lunaciones agrupadas en conjuntos de 5 y 6, de tal manera que «cada grupo comienza y acaba cerca de una conjunción eclíptica» (*ibidem*). Menciona que en Copán se registraron algunos monumentos sobre la base de las ocurrencias de la conjunción eclíptica, con lo que ensalza la creatividad de los mayas de Copán, pues dice que «habían alcanzado un grado de exactitud realmente prodigioso» (*ibid.* 42). A pesar de la cercanía y dominio de Copán (Gutiérrez 2012), sugiere que Quiriguá seguía el modelo de Palenque en lo que toca a la manera de contar las lunas.

Sobre el glifo X, hace mención que no se relaciona con ningún fenómeno natural o astronómico, y encuentra que existe una cierta correlación entre sus distintas expresiones y el coeficiente del glifo C. En ese sentido, no aporta información adicional astronómica sobre la Luna y por lo tanto concluye que pudiera tratarse de una significación religiosa. Acerca del glifo B opina que éste pueda ser una referencia a que «esta luna termina su residencia en su última casa, ya sea en 29 días o en 30, según los que indique el glifo A» (Teeple 1937:45). Y con relación a este último glifo, hace un análisis de concordancia sobre la ocurrencia de los valores 29 o 30, con los valores del coeficiente del glifo C, lo que lo lleva a sugerir una relación probabilística del coeficiente del glifo A de conformidad con la característica par o non del coeficiente del glifo C; si éste es par, las probabilidades, en relación de tres a una, apuntan a que el valor del glifo A sea 29 días; y si el coeficiente de C es non, el valor del A será 30. De esto se desprende que para Teeple, el valor de este último glifo es una predicción más o menos arbitraria de la duración de la luna corriente.

De las propuestas de mayor impacto en los estudios de la astronomía maya por parte de este autor, destacan el de la división de los periodos en tres épocas; y uno segundo tiene que ver con lo que se ha conocido como la “Fórmula de Palenque” y la “Fórmula de Copán.” Se trata de un método de predicción —para los investigadores modernos— de los valores de los varios parámetros que conforman la Serie Lunar. El sistema calendárico maya opera como una maquinaria de reloj, así se sabe que al cabo de 52 años de 365 días,

se repite la misma configuración *Tzolk'in-Ha'ab*, que este mismo valor de Rueda de Calendario se repite con el mismo glifo G después de 468 años, y así sucesivamente en otros aspectos, según se apuntó en el capítulo anterior. Debido a ello, se ha buscado, por parte de diversos estudiosos de la calendárica y la astronomía maya, contar con algún medio que permita predecir la información de la Luna, de manera similar como se hace con los datos calendáricos. Las citadas fórmulas propuestas por Teeple tienen ese objetivo, y según este autor, los antiguos mayas de Palenque y de Copán utilizaron una cierta relación de lunaciones en una determinada cantidad de días, con lo cual se lleva de la edad de la Luna computada en un momento, a la edad de la Luna de otro. Él sugirió que en Palenque este factor era de 81 lunaciones que se completan en 2392 días, y en Copán es de 149 lunaciones en un total de 4400 días. Lamentablemente no explica cómo llegó a tales cifras, y no obstante, son las que más aceptación han tenido por parte de los investigadores que le sucedieron.

Linton Satterthwaite (1947:87) observó este hecho y especula, muy razonablemente, cómo Teeple pudo haber obtenido tales valores. A continuación reproduzco su explicación: Para ello utiliza los datos de Las Jambas del Templo XVIII con fecha 9.12.6.5.8 y la del Tablero del TCF con fecha 1.18.5.4.0, que como se puede ver corresponden a fechas con mucha distancia temporal, aunque no necesariamente las de los extremos de las fechas con Serie Lunar que se registran en Palenque (*vid infra* § 7.2, regs. 113 y 114). La primera fecha registra una edad de la Luna de 19 días y la segunda de 10 días. Con esta información realiza las siguientes operaciones:

1. La distancia en días entre ambas fechas	1109188
2. Diferencia de días en la edad de la Luna	9
3. Resta para obtener la distancia en días entre “mismas edades de la Luna”	<hr/> 1109179
4. Total de lunaciones que se obtiene por la división entre el valor promedio de la lunación (29.53059)	37560
5. Residuo en días del total de lunaciones en el periodo (residuo de la división por 29.53059)	10.03960
6. Determinar el error en cada una de las lunaciones (residuo de días entre total de lunaciones)	0.00027
7. Este error se agrega al valor de la lunación promedio	<hr/> 29.53086
8. Elaborar una tabla de múltiplos de la lunación con “error” para encontrar el primer múltiplo en el que la parte fraccionaria sea casi cero o se acerque a la unidad.	2391.99966
9. Obtener el número entero más cercano	<hr/> 2392

En el paso 8, el múltiplo de la lunación con “error” que llega a esa cifra es 81, de donde se deduce que 81 lunaciones se completan en 2392 días. El procedimiento para la obtención del valor de Copán de 149 lunaciones en 4400 días es igual, pero lo importante a observar en este método de Teeple, es que se parte de un valor conocido por la astronomía moderna para obtener un valor que él considera utilizaron los antiguos mayas; en términos de Satterthwaite, “eso es colocar la carreta delante de los caballos” (*ibid.* 88) y por tanto inaceptable.

Con relación a la Tabla de Eclipses del *Códice Dresde*, este autor hace una interesante propuesta, que al igual que las anteriores ha sido acogida y perpetuada por posteriores investigadores. Teeple encontró una relación existente entre tres semestres de eclipses — $173.31 \times 3 = 519.93$  días— con un doble *Tzolk'in* — $260 \times 2 = 520$  días—, que al numerar los días del 1 al 520, comenzando con el 1 *Imix* del primer ciclo, le llevó a encontrar algunos patrones de correspondencia de ciertos grupos de días del *Tzolk'in* en los que ocurren las temporadas de eclipses. Así, las temporadas de eclipses de las columnas 1, 4, 7, etcétera —correspondientes en las páginas 32a hasta la 37b—, suceden en una extensión de 31 días, que van del día 323 al 354 del segundo *Tzolk'in*. Las temporadas de eclipses de las columnas 2, 5, 8, etcétera, se presentan entre los días 497 del segundo *Tzolk'in* al día 11 del primero, en una extensión de 34 días. Y por último, aquellas que acontecen en las columnas 3, 6, 9, etcétera, lo hacen también en un intervalo de 34 días que va del día 150 al 184 del primer *Tzolk'in*. De lo anterior concluye que «Tres pequeños arcos de los dos tzolkines, con un total de 102 días de los 520, contienen todos los fines de grupos o sizigias [sic] eclípticas durante 33 años» (*ibid.* 74).

*Edward Wyllis Andrews IV (1916-1971)*

E. Wyllis Andrews, arqueólogo mayista de profesión, dedicado a estudios epigráficos, realizó un estudio sobre los glifos X de la Serie Suplementaria (1934), en el que propone una fórmula para la identificación de este glifo que consiste en 30 lunaciones dentro de un periodo de 886 días. Para su propuesta parte de la identificación de estos glifos por parte de Sylvanus G. Morley en 1916 y clasificados posteriormente por Teeple, en 1928, en seis formas. De lo anterior, ofreció una propuesta en la que incorporó las distintas variaciones de cada una de las seis formas (Andrews 1934:348), agrupación de estas variantes que ha permanecido hasta nuestros días, a pesar de que el entendimiento epigráfico era muy

limitado en su tiempo. La clasificación que hace de estos glifos, explica el autor, fue realizada por su concurrencia con los coeficientes del glifo C, sea que éstos fueran los coeficientes “esperados” —debido a cálculo— o que efectivamente estaban presentes en la inscripción. A falta del entendimiento de su significado y la función que este glifo X desempeña dentro de la Serie Lunar, y puesto que lo identifica como dependiente directo del glifo C, concluye que pudiera estar relacionado con algún fenómeno lunar o con algún aspecto ceremonial de la Luna. Adicionalmente, opina que debería existir un interés especial por la salida y la puesta de la Luna.

En su estudio, el propone el registro de dos períodos “mensuales”, el primero que se corresponde con el ciclo sinódico de la Luna de 29.53 días y que se expresa en el glifo C. Y un segundo periodo, que tiene que ver con la distancia entre dos días en los cuales la Luna se levanta aproximadamente a la misma hora y que ocurre cada 30.5 días; el autor sugiere que éste intervalo es el que se expresa por el glifo X. Aquí cabe hacer dos breves acotaciones: la primera, el limitado conocimiento que se tenía de la escritura maya no permitía saber, en su tiempo, que se trataba del nombre de la Luna, lo cual llevó a muchos investigadores de la época a realizar sus estudios centrados más en cuestiones astronómicas y matemáticas, que en las epigráficas. Por otro lado, las consideraciones astronómicas son equivocadas, pues él afirma que la Luna se levanta unos 48 minutos más tarde cada día, lo que en realidad sucede aproximadamente cada 66 minutos; esto lo llevó a proponer que la Luna se levante a la misma hora en intervalos de 30.5 días, cuando en realidad esto ocurre en unos 29.33 días en promedio.

De los dos períodos señalados por el autor, busca un cifra de commensurabilidad, lo que le lleva a la cantidad de 30 meses de 29.53 días cada uno que corresponde a un total de 885.9 días. Con lo que propone que el ciclo del glifo C consiste de cinco grupos de seis meses sinódicos y el del glifo X consiste de cuatro grupos de seis meses —no sinódicos sino de 30.5 días— más un quinto de cinco meses, a los que él denomina como «*X-months*» (*ibid.* 349).

En su explicación posterior sobre la estructura, ante la ausencia de los números fraccionarios entre los mayas, sugiere que el ciclo consistía de 16 meses de 30 días y de 14 meses de 29 días cada uno; esto para el denominado «*C-cycle*». Y para el “mes-X”, el ciclo completo consistía de 15 meses de 31 días y 14 de 30 días, con lo que se tiene un promedio

de 30.51 días. Con estas cifras menciona que la longitud del ciclo es muy cercano a los 885.9 días, aunque existe una ligera discrepancia. En ejercicios de comprobación que lleva a cabo, refiere que éstos operan dentro del Periodo de Uniformidad, aunque en los casos estudiados, la edad de la Luna tiene una diferencia de entre dos y tres días con respecto del valor requerido por la cuenta de uniformidad. De lo anterior propone que así como existe un periodo de uniformidad en el uso y registro de los glifos C, para el caso de los X, existe un periodo de “Conformidad” que va del 9.12.5.0.0 al 9.16.5.0.0.

Aunque los glifos E/D están fuera del ámbito de su estudio, menciona que la edad de la Luna que éstos expresan, en conjunto con el glifo C, refieren a tiempo transcurrido; en este sentido, el coeficiente del glifo C indica la cantidad de lunaciones completadas. Adicionalmente, hace notar que existen dudas si los glifos E y D puedan intercambiarse.

#### *Hermann Beyer (1880-1942)*

En su artículo de 1937 realiza un estudio con 16 inscripciones de Piedras Negras en el que ofrece sus principales propuestas respecto del funcionamiento de las Series Lunares. En éste determina las fechas, en Cuenta Larga, de inicio de los semestres lunares para cada una de las inscripciones, con base en la fecha de Serie Inicial de las mismas, y las compara con el comienzo de semestres lunares determinados por medio de la astronomía moderna. De la correspondencia entre éstas sugiere que no se puede llevar a cabo un cálculo cíclico consistente que conecte todas las fechas de Serie Lunar de Piedras Negras. Menciona que intentó numerosos esquemas y por lo tanto concuerda con la propuesta de Teeple de que éstas fueron producto de la observación; aunque conviene dejar abierta la posibilidad de que sean resultado de cómputo. Observa que en tres casos los semestres lunares inician en fechas muy cercanas a días de eclipse solar, por lo cual opina que los mayas contaban las lunaciones de final a final de la lunación; esto es, la última visibilidad de la Luna.

Sobre el glifo A, expresa que éste se utilizaba para denotar el tamaño de la última lunación completada. Y propone que los semestres lunares alternaban 29 y 30 días, dando inicio con lunas de 30 días y concluyendo con las de 29. Sin embargo, debido a que en el *Códice Dresde* aparecen adicionalmente periodos de 148 y de 178 días, en ocasiones se tendría que agregar un día adicional a la última lunación para que concluya con 30 y no con 29 días, y de esta manera obtener ocasionalmente semestres de 178 días. Pero, para evitar tener tres lunaciones seguidas de 30 días, después del semestre que conjunta 178 días, el

siguiente semestre dará inicio con una lunación de 29 días. Ello lo llevó a sugerir el siguiente arreglo para los valores del glifo A (Beyer 1937:80, Tabla IV):

1º semestre	$29 + 30 + 29 + 30 + 29 + 30 = 177$
2º semestre	$30 + 29 + 30 + 29 + 30 + 29 = 177$
4º semestre	$30 + 29 + 30 + 29 + 30 + 29 = 177$
3º semestre	$30 + 29 + 30 + 29 + 30 + 29 = 177$
5º semestre	$30 + 29 + 30 + 29 + 30 + 30 = 178$
6º semestre	$29 + 30 + 29 + 30 + 29 + 30 = 177$
[sic] 8º semestre	$30 + 29 + 30 + 29 + 30 + 29 = 177$
9º semestre	$30 + 29 + 30 + 29 + 30 + 29 = 177$
10º semestre	$30 + 29 + 30 + 29 + 30 + 29 = 177$
11º semestre	$30 + 29 + 30 + 29 + 30 = 178$

De lo anterior concluye que:

*Although we have not solved the problem of the method employed by the priests of Piedras Negras for their lunar count, we proposed a reasonable hypothesis concerning Glyph A and we found that the lunar glyphs refer to the end of lunations, that is, the last day of visibility of the moon (1937:81, 82).*

Adicionalmente soporta su hipótesis de que los glifos de la Serie Lunar C y E/D representan el término de las lunaciones, con la referencia que hace al glifo C del cual menciona que la mano extendida indiscutiblemente es un signo de conclusión, y con el glifo de luna que le sigue expresa el término o fin de la lunación.

#### *Linton Satterthwaite Jr. (1897-1978)*

Arqueólogo y epigrafista, Linton Satterthwaite trabajó el área maya y dedicó esfuerzos en estudios sobre los sistemas aritméticos y calendáricos. En su tesis doctoral, entre otros puntos, analizó las propuestas de sus antecesores sobre las tablas del *Códice Dresde* y de las inscripciones con Serie Lunar. En sus conclusiones expresa que en la calendárica se utilizó el registro de tiempo transcurrido, pero también encuentra registros con tiempo corriente, por lo que opina que bien pudo haber existido la combinación de ambos, y que esto es posible que ocurra en las Series Lunares. Por ejemplo, al respecto menciona que él «*have argued that absence of the expected Moon-number 1 may indicate current-time moon-numbers with, presumably, elapsed time moon-days*» (Satterthwaite 1947:150).

Sobre los múltiplos de 11,960 días que se registran en las páginas 30a y 31a del *Códice Dresde*, sugiere que es indicativo del uso de esta cifra para 405 lunaciones como un “periodo de corrección.” Y habla de distintos esquemas de “periodos de corrección”, que son los arreglos de lunaciones en alternancia de 29 y 30 días, agrupados en semestres en los que en algún momento se adiciona un día a una lunación de 29 días para convertirla en una

de 30 días. En su tesis analiza, desde esa perspectiva, las cifras propuestas por Teeple —las llamadas Fórmula de Palenque de 81 lunaciones en 2392 días, y la de Copán de 149 lunaciones en 4400 días—, y otras que deduce de los trabajos de Andrews y Beyer y que identifica como de 30 lunaciones en 886 días. En sus análisis sugiere una hipotética fórmula de 1063 días, la cual conforma 36 lunaciones, a partir de la cual posteriormente propone otra de 9568 días. Adicionalmente explica el método “simple” y el “reversible”, el primero de los cuales cada semestre siempre inicia con lunaciones de 30 días y concluye con las de 29 días, pero como lo expuso Beyer (1937:80), en este arreglo, cuando se incorpora el día adicional, quedan tres lunaciones consecutivas de 30 días. La alternativa es cambiar el inicio del siguiente semestre a 29 días después de la inserción del día adicional; éste es el que denominó “método de corrección reversible”. Con respecto a los estudios que lleva a cabo sobre este punto, concluye que «*I believe no scheme will be fully acceptable until a reasonably probable line of Maya reasoning has been shown to lead to the proposed correction-cycle*»<sup>5</sup> (*ibidem*); de lo cual explica que sus ciclos experimentales de años lunares resultan útiles para mostrar posibilidades alternas para revelar cómo se pudo haber logrado el nivel de precisión en cálculos de largos plazos.

Sobre su propuesta de un “método de corrección” de 1063 y 9568 días, explica que una vez que se obtuvo esta última cifra correspondiente a 324 lunaciones, se puede construir un ciclo más pequeño con el periodo de 2392 días. Sugiere que el valor de 1063 días fue el original “árcaico” para tres años lunares y que eventualmente, a cada noveno de estos periodos, se le agregó un día de corrección adicional — $1063 \times 9 = 9567 + 1 = 9568$ — (*ibid. 152*) con lo que se obtiene una lunación promedio de 29.53086 días, la misma que la propuesta Fórmula de Palenque de Teeple. Esta corrección adicional fue necesaria debido a que el ciclo de 1063 días no funciona para realizar cálculos de largos períodos (*ibid. 155*).

En las consideraciones para lo anterior, el autor explica que piensa que originalmente los mayas compartían con otros pueblos de América un calendario luni-solar con doce lunaciones anuales y ocasionalmente 13. Posteriormente la intención de mantener la correspondencia entre el ciclo lunar y el solar se abandonó y que se mantuvo la agrupación de lunaciones en semestres, con lo que sugiere que ese patrón utilizado durante el Período de Uniformidad fue un regreso a prácticas ancestrales (*ibid. 152*).

---

<sup>5</sup> Negritas mías.

*John Eric Sidney Thompson (1898-1975)*

Hacia 1932, en intercambio epistolar con Carl Guthe (1932:272, 273), ofrece sus opiniones sobre el uso y significado de los glifos que componen la Serie Lunar, la cual sugiere comenzaba su cuenta a partir de la Luna Nueva. Thompson explica que el glifo C expresa lunación completada, pero que el elemento lunar que lo constituye tiene forma de un creciente, por lo cual señala que

*If the lunar month was completed at new moon one would expect the moon to be shown as crescentic, but if the moon was completed at full moon, one would expect Glyph C to show a full moon [...] Similarly, if the moon count starts at new moon, one would expect Glyph D to be represented by a new moon; but if the lunar starts at full moon, one would expect the full moon element to occur in glyph D. Actually it is shown as crescentic (ibidem).*

Las anteriores aseveraciones de Thompson muestran el estado de avance en el desciframiento de la escritura maya, y se puede observar que lo que actualmente se conoce sobre el glifo de la Luna en el cartucho C, que tiene valor fonético de -ja, en aquellos tiempos él lo consideraba como un ideograma de la Luna.

En otro sentido, Thompson apropiadamente refiere que el glifo E representa un valor de veinte días y que éste es a partir del inicio del mes lunar; pero una vez más, al aplicarle un sentido ideográfico, dice que éste debería representar Luna Llena, lo que concuerda si su cuenta, es a partir de la Luna Nueva, pues con 20 días de edad, su forma es cercana a la de Luna Llena. Y en la misma línea de argumentación, si la cuenta iniciara en Luna Llena, entonces el glifo E, para 20 días debería tener una forma de creciente, pero en realidad se muestra como Luna Llena. En cuanto al glifo A, dice que se trata del mismo que el E con un coeficiente, mas esto no denota adición. Concluye Thompson que la cuenta lunar maya comenzaba a partir de la Luna Nueva (*ibidem*).

Posteriormente, hacia 1950, en *Maya Hieroglyphic Writing: an Introduction*, hace una exposición más amplia de la información acerca de la Luna, en el que incorpora aspectos tanto del *Códice Dresde* como de las inscripciones del Clásico. Acerca del primero piensa que la ecuación de 405 lunaciones igual a 46 *Tzolk'in* —11,960 días— se utilizó para realizar cálculos lunares antes de que se le hicieran adaptaciones en su estructura interna para la predicción de eclipses. Sugiere que la cifra de 11,960, ligeramente más larga debió ser corregida de alguna manera, algo similar a lo que propone para la Tabla de Venus (Thompson 1960:224, ss), que para el caso de la Luna incluiría intercalar a las 405

lunaciones un grupo de 361 lunas adicionales, aunque confiesa que no se puede asegurar que los mayas hubiesen utilizado tal método (*ibid.* 235).

Con base en información etnográfica explica que para los mayas el periodo de ocultamiento de la Luna se identifica con expresiones que en términos generales denotan que “la Luna está muerta”. A partir de ello, como la luna se termina cuando desaparece, opina que la cuenta de las lunaciones se marca a partir del momento de desaparición, o quizá de su conjunción (*ibid.* 236).

Sobre la Serie Lunar, explica que los glifos E/D registran la edad de la lunación corriente, y cuando es menor a 20 días sólo se utiliza el glifo D con el coeficiente que le corresponda. Si es mayor a 20, se incorpora el glifo E y en su caso nunca tendrá un coeficiente mayor a nueve, con lo que para esos casos de utilizan los dos glifos E/D. En su descripción de estos glifos, concretamente del D, corrige su anterior interpretación del glifo en forma de media luna como un creciente lunar y menciona que era errónea. Debido a la similitud con el glifo C, señala que el glifo D refiere a lunas completadas, cuyo coeficiente expresa la cantidad de días, a manera de número distancia, que han transcurrido desde que se completó la última lunación. El autor hace un análisis de las distintas variantes del glifo D y sus posibles significados, de lo cual concluye que los glifos E/D no se contaban a partir de la primera observación de la Luna, sino a partir de su desaparición en la lunación previa, o de la conjunción con el Sol durante el periodo de ocultamiento (*ibid.* 239).

Con relación al glifo C, menciona que éste refiere al número de lunaciones completas, definido por el coeficiente. En ausencia de numeral, indica que se refiere a la Lunación posterior a la que lleva el coeficiente de seis y antes de la 2C. Mientras que Teeple sugirió que el coeficiente señala la cantidad de lunaciones que se han completado, Thompson propone que éste indica la lunación que corre (*ibid.* 241). En cuanto al glifo X, expone sus relaciones y la dependencia de sus distintas manifestaciones al coeficiente del glifo C. Aunque dice que no hay evidencia concluyente de que éste restrinja la forma del X a dos o tres variantes por coeficiente. Describe también la composición del glifo B y menciona que nunca está presente si falta el X. Explica que Teeple y Lizardi Ramos habían sugerido que el glifo B se leía en conjunto con el A, pero que el texto de la Estela B de Quiriguá sugiere que los glifos X y B se lean juntos.

En cuanto al glifo A, explica que ya se conocía que indica si la lunación será de 29 o 30 días. Y reitera su postura de que el posfijo no se suma al valor de 20 del glifo de Luna, ya que esto sucede cuando el numeral es colocado como prefijo. Sugiere que ante la falta de una mejor explicación, el numeral se coloca como posfijo para diferenciarlo del glifo E. Refiere a la propuesta de Teeple de que su valor dependía del coeficiente, par o non, del glifo C en una relación de tres a uno, la cual acepta, pero aclara que la designación del glifo A es el registro de la lunación corriente. En caso de que los glifos C, X y B se refieran a la lunación completada, entonces, de la misma manera el glifo A lo hará en ese sentido. Explica finalmente que la ocurrencia menor del valor de estos glifos, según el coeficiente, par o non, del glifo C, se debe a que en ocasiones, cada cinco o seis semestres, se tiene que insertar un día adicional en un mes de 29 días para convertirlo en una lunación de 30, con el objeto de ajustar el periodo de un semestre lunar, cuyo valor es de 177.18 (*ibid.* 243).

#### *Floyd G. Lounsbury*

En 1978, Floyd G. Lounsbury, debido quizá a su formación original como matemático y posteriormente epigrafista, preparó una detallada obra en la que describe diversos campos de la calendárica, la astronomía y los sistemas de numeración y cómputo que realizaban los antiguos mayas. En ésta aborda el tema de la Luna en dos ámbitos, el relativo a las Series Lunares del Clásico y el correspondiente a la Tabla de Eclipses del *Códice Dresde*. En cuanto a las Series Lunares explica que existen tres conceptos de datos: el primero que refiere a la edad de la Luna, el segundo a su posición dentro del medio año lunar que corre, y el tercero que es la duración de la lunación corriente.

Con relación a la edad de la Luna explica que existieron variaciones de tiempo en tiempo y de un lugar a otro. Menciona que para el tiempo en que escribe, existen propuestas que en algunos sitios la lunación se reconocía a partir de la observación de la primera visibilidad del creciente lunar, mientras que en otros se determinaba por medio del cálculo de cuándo se estimaba la conjunción. Adicionalmente, señala que existen hipótesis de que ésta se registraba a partir de la última visibilidad de la Luna menguante, sobre la cual explica que una de sus desventajas es que no se corresponde con el significado de “nacer” que se encuentra en variantes del glifo D (Lounsbury 1978:774). Este autor expone un aspecto significativo para el estudio de las Series Lunares, y es el hecho de que se debe tener en consideración la relación entre la fecha de Serie Inicial y la dedicación del

monumento. En el caso de que estas se correspondan, se puede considerar que el registro pudiera ser resultado de la observación, pero para aquellos monumentos cuya Serie Lunar se asocia con una fecha muchos años antes de su dedicación, su registro forzosamente tiene que ser producto de cálculo.

Sobre el segundo punto, el lugar que ocupa la lunación dentro del lapso de medio año lunar, Lounsbury se apega a la propuesta de Teeple del Periodo de Uniformidad. Respecto a agrupar las lunaciones en seis meses, explica que puede deberse a dos posibilidades, la primera a la temporada de eclipses, aunque en este caso en ocasiones las temporadas de eclipses se distancian cinco lunaciones y no seis; y una segunda que se corresponda con la división del año trópico en dos mitades, que en ocasiones puede llegar a contener no seis sino siete lunaciones, opción que desestima porque en el registro del glifo C nunca hay un coeficiente de siete.

Con relación al tercer punto, la duración de la lunación definida por el glifo A, explica que éste es más una cuestión calendárica que de observación y manifiesta la incertidumbre de si su valor corresponde a la lunación corriente o a la anterior. Sobre este tema hace una propuesta que ha sido acogida por muchos especialistas. Puesto que el promedio de duración de una revolución sinódica es de 29.530588 días, propone que el arreglo óptimo de lunaciones se obtiene con dos grupos de 17 meses lunares, seguidos de uno de 15 meses, en el que cada cual da comienzo y concluye con lunaciones de 30 días. De esta manera, en cada cambio de grupo, se rompe la alternancia de 29 y 30 días, agregando un día adicional, con lo cual la relación será de 49 lunas en 1447 días lo que equivale a lunaciones promedio de 29.530612 días (*ibid.* 775). Nótese que en esta propuesta de Lounsbury, lo que busca es lograr un acomodo de lunaciones de 29 y 30 días, de tal manera que se acerque a la cifra que se conoce, por medios actuales, del valor promedio de la revolución sinódica de la Luna. Refiere también a otros posibles arreglos, que acomoda de conformidad con los valores sugeridos por Teeple para Copán de 149 lunaciones en 4400 días y para Palenque de 81 lunaciones en 2392 días, este último que relaciona con los factores de la Tabla de Eclipses del *Códice Dresde*.

Con relación a este último, explica que parece que en la parte inicial del Posclásico se descubrieron los medios para realizar ajustes correctivos al calendario lunar con base en los ciclos de eclipses, pues esta tabla tiene que ver con la posibilidad de predecirlos. Esto

tendría dos propósitos, “preservar una relación importante entre ese ciclo y el almanaque”,<sup>6</sup> y “tener la posibilidad para contar con un sistema de reconocimiento de la Luna de mayor precisión a largo plazo” (*ibid.* 776).

Este autor hace un análisis comparativo de la tabla con una hipotética lista de temporadas de eclipses que determina a partir del periodo de revolución sinódica y del ciclo regresivo de los nodos, de lo cual concluye algunos puntos. El tiempo abarcado por la lista de días se extiende por 11,959 días, y no por los esperados 11,960 que se corresponde con la tabla de múltiplos, que además es commensurable con el ciclo de 260 días. Sugiere entonces que la razón para enlistar tres días sucesivos en cada columna de intervalos, se debe a este faltante de un día en la lista de días, con respecto del valor esperado, y que esto permite hacer el cambio de un día base 13 *Muluk* por uno nuevo 12 *Lamat*. Explica que el tiempo total de 405 lunaciones se queda ligeramente corto con respecto de 11,960 días, lo que ocasiona que cada nueve veces que se utilice la tabla, se hace el ajuste de regresión de un día, lo cual adicionalmente crea la necesidad de hacer revisiones periódicas a dicha tabla (*ibid.* 796).

Sobre la colocación de las imágenes, se había sugerido que éstas ocupaban tal posición para marcar eclipses de Sol efectivamente vistos en el área maya. Sin embargo, como él explica, las imágenes se localizan después de los intervalos de 148 días, que son aquellos en los que la Luna se encuentra en la máxima distancia *abnodal*<sup>7</sup> y por tanto, la Luna proyectará su sombra sobre los extremos polares de la Tierra. Es en esa etapa en la que se presentan dos eclipses de Sol con un intervalo de un mes, y en el medio ocurre uno de Luna, por lo general, este último, eclipse total, que siempre es visible en aquella parte de la Tierra que sea de noche. Debido a ello, Lounsbury sugiere que las figuras no marcan eclipses de Sol, puesto que estos nunca serían visibles en la región maya; sin embargo, sí se puede tratar de eclipses de Luna, que en todo caso tienen un 50% de posibilidades de ser vistos por los mayas, además de tratarse de eclipses totales. Adicionalmente, señala que en los textos asociados a las imágenes, por lo general se incluyen declaraciones que incorporan ambos tipos de eclipses (*ibid.* 798). Por otra parte, de esta manera, las imágenes sirven como marcadores para abrir cada nueva temporada de eclipses que da inicio después de los

<sup>6</sup> Lounsbury utiliza la palabra “almanaque” para designar a la Cuenta de 260 Días, el *Tzolk'in*.

<sup>7</sup> Se refiere a la distancia de la Luna al nodo durante un eclipse de Sol (*vid supra*, figuras 1.4 y 1.5 y explicaciones relativas §1.1.1).

“medios años” de cinco meses. En cuanto a la décima imagen, la ubicada en la página 37, ésta se presenta a la mitad de una temporada de eclipses, y por ello no va precedida por el intervalo de 148 días. Por ello opina que esta imagen habrá de verse como la pervivencia de alguna versión previa de la tabla en la que 12 *Lamat* se encontraba en esa posición de máxima distancia *abnodal*. Y su función es simplemente conmemorativa de la institución del 12 *Lamat* como el día canónico de los eclipses (*ibid.* 799).

*Linda Schele, Nikolai Grube y Federico Fahsen*

En su artículo “Lunar Series in Classic Maya Inscriptions” de 1992, estos autores abordan la cuestión desde la perspectiva epigráfica más que de las cuentas lunares, que caracterizó a los estudiosos que les antecedieron; no sin tener en consideración los planteamientos de éstos. Explican sobre el cartucho E/D, que la composición del glifo D, en sus distintas variantes, es la expresión “hubo llegado”. Señalan que en su contexto ésta indica la cantidad de días desde que llegó la Luna y por tanto la cuenta sugiere que comenzó a partir de la Luna Nueva o dos días a partir de ésta. Adicionalmente explican las otras variantes glíficas que refieren al momento de desaparición de la Luna y al de su reaparición.

En su análisis del glifo C, hacen notar las tres variantes con que se presenta, la diosa joven de la Luna, el cráneo y una cabeza de un varón joven con oreja de jaguar, que se exhibe como tal o tan sólo el ojo del que denominan el «*young jaguar moon god*» (Schele *et al.* 1992:4). Hacen notar que todas las variantes aparecen con cualquiera de los coeficientes del uno al seis, y que lo hacen en secuencia de grupos de seis lunaciones en orden de diosa joven de la Luna, dios lunar y cráneo. También mencionan que encuentran evidencia de que con el glifo C algunos escribas registraron las lunaciones transcurridas, mientras que otros la luna corriente.

Sobre el glifo X, señalan que han detectado 13 o posiblemente 14 expresiones, las cuales identifican y correlacionan con las ocurrencias de cada una de las variantes del glifo C así como de su numeral. Explican que este glifo se refiere al nombre propio de cada lunación y que se circula en la misma secuencia de las 18 lunaciones del glifo C. Usualmente el glifo X va acompañado del B, del cual existen dos composiciones, una que leen como *u k'ul k'aba* “su nombre sagrado” y el otro como *u ch'ok k'aba* “su nombre joven.”

*John H. Linden*

En su artículo sobre los glifos X de la Serie Lunar de 1986, John Linden propone que registra posiciones en un calendario de 18 meses sinódicos lunares y que los mayas del Clásico pudieron haber utilizado un calendario de esta naturaleza para establecer el periodo del mes sinódico lunar. Para ello parte de la asociación existente entre este glifo y el C, puesto que el X se presenta con ciertos coeficientes del C pero no con otros. En cuanto al estado de avance del significado de los glifos, menciona que tanto los glifos X como el B siguen sin ser descifrados; asimismo, en lo concerniente al glifo A, que éste corresponde al tamaño de la lunación corriente, aunque indica que más recientemente se sugiere que se trata de la lunación previa.

Plantea el problema de determinar el mecanismo calendárico lunar específico, puesto que distintas variantes del glifo X ocurren con los mismos coeficientes del C. De ahí que sugiere que la solución estriba en que estas variantes del X designan posiciones en un calendario de mayor dimensión, de 18 meses. Por tanto, concurren dos sistemas calendáricos, el C y el X, de tal manera que habrá tres repeticiones del semestre lunar del glifo C para cada repetición del calendario del glifo X.

En su estudio sugiere que existieron distintas bases y valores sinódicos lunares en distintos momentos. Que la Fórmula de Palenque propuesta por Teeple (1930) estuvo en uso en diferentes lugares antes y después del Periodo de Uniformidad, y que la Fórmula de Copán se utilizó durante dicho periodo. De lo anterior desprende el cálculo para determinar las distintas expresiones del glifo X en un periodo de 18 meses sinódicos lunares, en los que utiliza para éstos los valores de 29.53086 de Palenque en su gran mayoría y la de 29.5302 de Copán.

De los resultados de su análisis, siguiendo el modelo de grupos de lunaciones alternadas de 29 y 30 días, planteado por Lounsbury (1978), sugiere nueve repeticiones de los 18 meses lunares, todos comienzan con 30 días, pero sólo cuatro concluyen con la última lunación de 29 días, mientras que cinco lo hacen con una de 30 días. Esto da por resultado una relación de 4784 días con 162 meses, que equivale a un valor de la lunación de 29.53086; esto es, el mismo valor que la Fórmula de Palenque y la encontrada en la Tabla de Eclipses del *Códice Dresde* (Linden 1986:134). Con lo anterior concluye que el calendario del glifo X, además de reproducir el valor de la Fórmula de Palenque, también

relaciona la ocurrencia de meses de 30 días con coeficientes impares del glifo C y la de meses de 29 días con sus coeficientes pares.

Diez años más tarde (Linden 1996), agrega otras variables a su propuesta anterior, ya que incorpora a su ciclo de 18 meses sinódicos lunares las tres variantes del glifo C, cada una de las cuales opera como deidad patrona del semestre lunar que en conjunto con los glifos X marcan el número del glifo C en un calendario de mayor dimensión. Sobre los significados y relaciones de los glifos menciona que el coeficiente del glifo C refiere a la lunación que corre; y es posible que en distintos momentos y sitios se hubiesen alternado grupos de cinco y seis meses lunares, pero que durante el Periodo de Uniformidad siempre se registraron grupos de seis meses.

Identifica las tres variantes del glifo C como cráneo, humano y mítico —es evidente que no reconoce el trabajo previo de Schele *et al.* de 1992—. Sobre estas variantes, apunta que la del cráneo ocurre durante el primer semestre, la cabeza humana durante los seis meses siguientes y la variante mítica en el tercer semestre. En cuanto a la relación entre los glifos X y C, opina que las variantes del glifo C señalan el semestre lunar, su coeficiente el mes específico y la variante del glifo X registra un periodo de dos o posiblemente de tres meses dentro del semestre. Finalmente sugiere que la razón para tener un periodo de 18 meses sinódicos lunares se pueda deber a dos posibilidades, la primera que ésta sea una contraparte del año solar de 18 veintenas, y la otra que suministra un medio para llevar cuenta de los posibles eclipses.

#### *Andreas Fuls*

Andreas Fuls (2007) realiza un análisis de las Series Lunares debido a que encuentra que al comparar la edad de la Luna registrada con la esperada por el cálculo de la fecha de Cuenta Larga, tiene un 90% de coincidencias con  $\pm 3$  días de variabilidad, y el restante 10% tiene diferencias mayores a 3 días. Para su análisis considera que parte del error se debe a las variaciones en la observación de la primera visibilidad del creciente lunar, o de la última visibilidad antes de su ocultamiento. Opina que la variación de  $\pm 3$  días en la estimación de la edad de la Luna puede considerarse aceptable. Plantea la hipótesis de que “muchas de las edades erróneas de la Luna se pueden atribuir a error en el cálculo que es resultado de utilizar un tamaño incorrecto de la revolución sinódica de la Luna” y que la magnitud del

error es proporcional a la distancia desde el momento de la dedicación hasta la fecha de la Serie Lunar (Fuls 2007:276).

En su estudio utiliza técnicas estadísticas de análisis de regresión lineal. Por este medio analiza las Series Lunares de Palenque, para lo cual utiliza la llamada “Fórmula de Palenque” propuesta por Teeple, de 81 lunaciones en 2392 días, que equivale a una lunación media de 29.530864 días. De ello obtiene que la regresión lineal de error entre la edad de la Luna y el intervalo de cálculo es  $R = 0.993$ , a partir de lo cual afirma que con ello se demuestra que el uso de la Formula de Palenque fue utilizada con el valor ya mencionado, pues tal regresión lineal le lleva a la misma cifra obtenida por Teeple, con una diferencia de 0.000018 días. Sin embargo, menciona que la Fórmula de Palenque opera para las edades de la Luna pero no para los coeficientes del glifo C, pues sólo el 48% de ellos coincide, mientras que el restante 52% se desvía de uno a tres meses —que en su estudio sólo considera un ciclo de seis meses sin sus tres variantes.

Lleva a cabo algunas comparaciones de lo anterior para varios sitios, como Palenque, Quiriguá, Piedras Negras, Caracol, Dos Pilas y Naranjo, con lo que propone que en varios sitios el inicio de la cuenta del mes lunar cambiaba después del ascenso al poder de nuevos gobernantes. De todo lo anterior concluye que no existió el tal Periodo de Uniformidad y que había una relación entre la cuenta del mes y el gobernante en turno que dedicaba el monumento.

#### *Teutomar Brauer*

Teutomar Brauer (2007) propone un método con el que comprueba la propuesta de 49 lunaciones en 1447 días de Lounsbury (1978) con dos grupos de 17 lunaciones y uno de 15, todos iniciando y concluyendo con lunas de 30 días. Expresa que al presente no se ha resuelto la cuestión de si el glifo A determina el tamaño de la lunación corriente o la previa. Y que a pesar de que los mayas tuvieron la facultad de calcular las características de la Luna hacia el pasado y el futuro, tampoco existe una teoría concreta de cómo pudieron realizar tales cálculos. La propuesta de este autor, por lo tanto, se centra en un estudio de los glifos E/D, de los que menciona que es evidente que no todos obedecen a un solo sistema, pues existen contradicciones entre sus registros; cita dos casos de fechas de Cuenta Larga coincidentes en un mismo sitio y en distintos, cuyas edades de la Luna son diferentes entre sí.

Para su experimento utiliza un universo original de 269 Series Lunares, de las cuales sólo 114 cumplen con sus consideraciones. En éste hace el cálculo de la edad de la Luna registrada en un monumento a la de otro, lo cual toma en cuenta sólo los datos escritos por los mayas independientemente de la correlación con el calendario cristiano. A continuación determina la distancia en días desde ambas fechas, restando las edades lunares registradas en cada caso, para tener un mismo momento lunar equivalente; esto es, al inicio de la lunación. Posteriormente obtiene la diferencia en “módulo 1447”<sup>8</sup> y su resultado debe encontrarse inscrito en una tabla de días que conforman las posibles lunaciones desde un mes lunar hasta 48 meses —el mes 49 es igual a 1447 días—. De las 269 Series Lunares, sólo con 114 pudo obtener un residuo que se encontraba inscrito en dicha tabla, con lo cual concluye que el periodo de 1447 días fue utilizado por los mayas para calcular las edades de la Luna.

## **2.2. Reflexiones sobre las propuestas**

Como se comentó en la parte introductoria, en la medida que los estudios epigráficos avanzan, la orientación de las investigaciones sobre la astronomía maya ha cambiado. De las reseñas arriba expuestas, se puede apreciar que las más tempranas se circunscribieron al terreno de las cuentas aritméticas y la correspondencia con los fenómenos astronómicos. Incluso, como es patente con la propuesta de Lounsbury del arreglo de lunaciones en dos grupos de 17 y uno de 15 lunaciones, ésta parece obedecer a un acomodo tal que el valor promedio de una lunación resultante se acerca con gran precisión al valor promedio de la real revolución sinódica de la Luna.

Por otra parte, el mismo Lounsbury considera que el inicio de la luna es a partir de la primera visibilidad del creciente lunar, con base en la lectura epigráfica, concretamente del glifo D. Este autor discurre sobre una de las variantes de este glifo que registra una cabeza de rana, cuya lectura ha sido *sih*, “nacer” y por tanto refiere a su aparición después de “muerta” durante su periodo de ocultamiento durante la conjunción.

Otro punto que se puede notar de las reseñas anteriores, es la distinta metodología utilizada para el análisis de la Tabla de Eclipses del *Códice Dresde*, en contraste con aquel empleado para las Series Lunares. Sólo en algunos casos investigadores han abordado

---

<sup>8</sup> La diferencia “módulo 1447” es el residuo en días que se obtiene del cociente entero resultante de la división de una cifra entre la cantidad “módulo”. Por ejemplo la diferencia “módulo 1447” de 65292 es:  $65292 \div 1447 = 45$  y queda un residuo de 177.

ambos asuntos con intentos de correlacionar los dos sistemas. El resultado han sido hitos que marcaron la ruta de las investigaciones, los cuales merecen consideración adicional.

En primer término algunas de las propuestas de Teeple, la primera que tiene que ver con la división de las Series Lunares en tres periodos, el segundo de los cuales, el de uniformidad, que fue ampliamente utilizado por algunos de sus sucesores para demostrar sus propias propuestas para los cálculos de edad de la Luna o el número de la lunación. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo, otros investigadores han desestimado tal división, y como se demuestra en esta tesis, no sólo por los cálculos astronómicos, sino por el contexto sociopolítico en el que desarrolló la difusión de las Series Lunares, no pudo haber existido tal cosa como un “Periodo de Uniformidad”, lo que coloca las posteriores propuestas que se basan en este concepto en una posición de duda.

Otra propuesta de Teeple que ha gozado de aceptación y por tanto ha servido, al igual que la anterior, como base para hipótesis de otros estudiosos, es las llamadas fórmula de Palenque y de Copán. Éstas continúan siendo utilizadas para tal fin, aun a pesar de que relativamente temprano, después de su publicación, en 1947, Satterthwaite demostró que el método utilizado por Teeple tomaba en consideración la cifra de la revolución sinódica de la Luna actual, conocida por métodos modernos, y por tanto, no podría haber sido desarrollada así por los antiguos mayas. Al igual que el punto anterior, en esta tesis se demuestra que las fórmulas propuestas por Teeple no permiten calcular correctamente la edad de la Luna y la Lunación de los monumentos, ya que son otras relaciones de lunación/días las así lo hacen correctamente. En la misma línea de lo anterior se ubica el esquema propuesto por Lounsbury de las lunaciones en dos grupos de 17 y uno de 15 lunas —comentado arriba—, que de igual manera ha servido para soportar otros estudios. El grave problema de ésta es que no tiene como base los valores de las inscripciones del Clásico, sino que el autor buscó un arreglo que alterne lunaciones de 29 y 30 días, de tal manera que se acerque al valor promedio del ciclo lunar. Su propuesta tan sólo contempla tal alternancia de valores, pero no la separación en semestres, cuestión que el mismo autor reconoce.

Una tercera propuesta de Teeple, ahora en el ámbito del *Códice Dresde*, es la relación entre los tres semestres de eclipses con el doble *Tzolk'in*. Al igual que las anteriores, resultó ser un planteamiento admitido por la comunidad académica y sostenido hasta la

actualidad. Aunque no se ha desestimado fuera de toda duda, tampoco se ha podido demostrar que así lo hubiesen utilizado y organizado los antiguos mayas.

Más recientemente, gracias a los avances en las lecturas epigráficas, Schele *et al.* (1992), determinaron que las tres variantes del glifo C corresponden con tres semestres lunares, tal como lo había sugerido John Linden en su artículo de 1986 sobre los glifos X, y que complementa diez años más tarde al incorporar las tres variantes del glifo C en su propuesta. Como se comprueba en el presente trabajo, esta estructura de tres semestres definidos por las variantes del glifo C, es la que conforma los Patrones de Lunaciones que al repetirse nos permiten determinar el coeficiente y la variante del glifo C, así como la edad de la Luna marcada por los glifos E/D y en armonía con lo registrado en el glifo A.

Otro aspecto que cabe resaltar de este resumen historiográfico, es la prácticamente nula referencia que se había hecho a la geografía sociopolítica del Clásico maya. Una vez más, es gracias a los avances en el desciframiento de la escritura maya, que ésta se ha podido reconstruir, aportando al dato arqueológico la información histórica relatada en los monumentos. Con ello, en la actualidad contamos con una historia de las dinastías, sus juegos de poder, conflictos, alianzas y demás componentes que dieron forma a dicha geografía, no sólo en el aspecto territorial, sino en el temporal, lo que coadyuvó a la construcción cultural que, como se verá, fue definitiva para la difusión de las Series Lunares.

### **3. PREPONDERANCIA DE LA RELIGIÓN MAYA**

Como se verá en la parte concluyente de esta tesis, el aspecto religioso y la cosmovisión maya fueron fundamentales para el caso de las Series Lunares. Esto se puede ver desde las grafías mismas, puesto que el elemento más sobresaliente de su estructura, el glifo C, como ya se expuso contiene tres variantes, la Diosa Lunar, el Dios Solar del Inframundo y el Cráneo. Cada uno de estos tiene sus significados particulares dentro de la religión maya, por lo que es conveniente comprender los atributos esenciales de la religión y así entender la razón de tales variantes. También se verá hacia la parte final, que el tema astronómico no era el objetivo principal de hacer astronomía, sino la relevancia de las influencias que los astros o los fenómenos celestes —más bien considerados deidades— ejercen cuando convergen con ciertos días del *Tzolk'in*. En otras palabras, se trata del carácter augural de los momentos en que ocurren las actividades de los hombres.

Conviene hacer notar sobre el término augurio que los dioses consideren favorable o no la realización de alguna obra por parte de los hombres en función del nombre del día, y para el caso que nos ocupa, de las condiciones en las que se presenta la Luna. Así pues, no se trata de un escenario de predestinación, sino de cómo ven los dioses que el hombre lleve a cabo tal o cual actividad en el día particular. De hecho, esa es la razón de ser de los almanaque en los códices que los investigadores modernos han clasificado como de tipo calendárico-ritual.

A continuación se expone un breve repaso de algunas mitologías en la antigüedad que nos permiten ver la importancia de la Luna, sobre todo en el contexto calendárico. En una segunda sección se hace una breve explicación de la religión y la cosmovisión maya para la época prehispánica. Ésta va seguida de una revisión general de las concepciones mitológicas mesoamericanas, para finalmente centrar la atención en las correspondientes a la cultura maya. En éstas se da especial énfasis en las caracterizaciones de las deidades lunares, que son las que conciernen al tema de la presente investigación, con el propósito de comprender las tres variantes del glifo C y el carácter augural de las cuentas selénicas.

#### **3.1. *La deidad lunar en los calendarios del mundo antiguo***

Puesto que este trabajo tiene como objeto las Series Lunares mayas, es importante conocer el papel que ha jugado el satélite natural de nuestro planeta en los distintos pueblos

antiguos. Se trata del segundo objeto más brillante en el cielo, y debido a que tiene características de comportamiento peculiares, ciertamente no pasa inadvertido, entonces, ¿cuál fue el valor que le otorgaron los antiguos habitantes en distintas regiones de este mundo? Lo anterior para establecer algunos conceptos míticos comunes que estuvieron presentes en las distintas culturas de la antigüedad. A continuación hace una sucinta exposición de las mitologías de algunos pueblos de la antigüedad concerniente a la Luna y su relación con cuestiones calendáricas. Remito al lector al Apéndice I para una más extensa reseña de estas mitologías y las de otros pueblos, en las que adicionalmente se incorporan otros pensamientos y simbolismos que se le atribuyen a la Luna.

En Mesopotamia, Sin, dios de la Luna ocupaba el lugar preponderante en la triada de divinidades siderales asirio-babilonias cuyos otros dos miembros eran Shamash el Sol e Ishtar el planeta Venus, los hijos del primero. Este dios se asocia con el calendario, pues se dice que por la tarde iniciaba su viaje por el cielo nocturno en una barca que representaba la Luna creciente, y cuando ésta dio paso a un disco resplandeciente, fue concebido como su corona. A Sin se le asignó la labor de medir el tiempo, se le ordenó que al inicio del mes iluminara la tierra, que debía mostrar dos cuernos para marcar seis días, en el séptimo su corona se dividida en dos, y en el decimocuarto mostraría su cara completa (Guirand 1959a:57). Otro caso de mitos que asocian el calendario con las fases mensuales de la Luna se tiene entre las tribus Algonquinas de Norteamérica. Usualmente el Sol y la Luna se representan por un hombre y una mujer, a veces esposos, a veces hermanos. Se cuenta que el Sol salió de cacería y como estuvo tanto tiempo lejos, su hermana, preocupada en su búsqueda, viajó durante veinte días antes de encontrarlo, desde entonces la Luna realiza jornadas de 20 días a través del cielo (Fauconnet 1959a:427-431).

A diferencia de la concepción del ciclo mensual de la Luna que se ve en Mesopotamia y Norteamérica, en el antiguo Egipto se relata el ciclo anual de las lunaciones. El dios lunar Thoth fue considerado patrón de las ciencias, la literatura y la sabiduría entre otros atributos. Como deidad lunar, era responsable de medir el tiempo, al que dividió en meses y en años, que a su vez subdividió en tres estaciones. De esta manera era la fuerza reguladora y por ello estaba a cargo de los cálculos y los registros (Viaud 1959:9-33). De manera similar, en los mitos eslavos se trata de este ciclo anual. Se cuenta que la Luna Myesyats, una joven bella que se casa con el Sol al inicio del verano, lo abandona en

invierno y regresa en la primavera (Alexinski 1959:283-285). El mismo caso se tiene en la mitología hindú que refiere a los ciclos anuales de la Luna además de sus efectos en el medio ambiente. Se habla de Aditi, la inmensidad del cielo que es la residencia de sus hijos, el Sol y la Luna, el día y la noche. Así, Mitra y Varuna son los encargados de mantener el orden universal de las cosas, y los decretos de la segunda regulan los movimientos de los cielos y la circulación de las aguas, es el regulador de las estaciones y controla el sistema de lluvias. Pero también se hace referencia al ciclo mensual de la Luna; por ejemplo, se tiene el *Soma*, un recipiente de líquido para los sacrificios que se asocia con la Luna, y se administra por medio de la alternancia de sus estaciones de creciente y menguante. Adicionalmente, se cuenta de las veintisiete estaciones —los días sucesivos— de la Luna, sus esposas, explican el fenómeno del menguante periódico de ésta, porque los dioses beben por turnos el *Soma* (Masson y Morin 1959:328-332).

Otro caso en el que se hace referencia tanto a los ciclos selénicos mensuales y anuales se encuentra en la mitología griega, la cual también jugó un papel preponderante en torno al poder. Los “orígenes” de ésta se pueden situar desde la época neolítica en Europa, cuando el culto a la Diosa Madre era un sistema de amplia difusión, lo que dio como consecuencia un sistema matriarcal. En la asociación del ciclo mensual de la Luna, esto ocasionó una correlación entre tres de sus fases —Nueva, Llena y Menguante— con las edades de la matriarca —doncella, núbil y anciana—. Y en el aspecto anual, se correlacionó con los cambios de las estaciones debidos al curso del Sol que tienen su efecto en la vida vegetal y animal, así se establecen las correspondencias; doncella – primavera, núbil – verano y anciana – invierno (Milne 1961 II:58).

De estas concepciones, cabe destacar el origen del calendario lunar que con el tiempo dio paso al calendario romano. En un inicio la cuenta del tiempo se realizaba por las fases de la Luna y con ella se determinaban los momentos para llevar a cabo las ceremonias significativas. Las posiciones solsticiales o equinocciales del Sol se establecían a partir de la siguiente fase de Luna Nueva o Llena. Con el tiempo se estableció la duración del año solar en poco más de 364 días, dividido en 13 meses, determinados por ciclos lunares de 28 días. Como este “año solar” quedaba corto con relación al año trópico, fue necesario intercalar un día al final de decimotercer periodo, día que se convirtió en el más importante

y en el que la ninfa tribal elegía un compañero, “rey sagrado”, que eventualmente sería sacrificado.

Así la mitología griega primitiva trata sobre las relaciones y cambios de los amantes de la reina. Con el tiempo, para evitar la breve regencia del “rey sagrado”, se extendió el año de trece meses lunares a un llamado Gran Año, consistente de cien lunaciones, el cual casi llevaba al mismo momento del año solar, ocho años y poco más de un mes más tarde. De esta manera y con la justificante mencionada, de busca la commensurabilidad el ciclo lunar con el solar. Al tiempo, so pretexto de haber encontrado una relación más exacta entre ambos, se estableció el llamado Año Mayor, que tenía una duración de 19 años, durante los que transcurrían 235 lunaciones, lo cual le permitiría extender su tiempo de reinado, el “Ciclo Metónico”. Fue hasta las invasiones aqueas del siglo XIII a.C. que el rey logró finalmente establecer su regencia durante toda su vida natural, con lo que se terminó la tradición matrilineal, para establecer la sucesión patrilineal (Graves 2001:14-23).

En esta breve revisión de algunas mitologías antiguas, se puede notar la importancia que tienen los fenómenos de la naturaleza en la concepción del mundo y el control del tiempo de los diversos pueblos. Si bien, se han seleccionado aquellos aspectos de las respectivas mitologías que tienen que ver con los elementos astrales o celestes, es común que a partir de la observación del Sol y la Luna, se construya no sólo una explicación de carácter religioso, sino que además han servido inclusive para cimentar toda una ideología política y económica, y modelar su forma de vida (Báez-Jorge 1988:91, 92); al respecto, Miguel Rivera Dorado señala que

A través de la religión se explicaban las características particulares de su mundo físico y social, es decir, daban las oportunas legitimaciones a la realidad en que vivían y argumentaban la necesidad lógica de los fenómenos naturales, de las instituciones y costumbres, de los acontecimientos y sus consecuencias. [...] Los hechos culturales y los fenómenos naturales se funden en un orden total donde se conectan y encuentran sentido. La religión investiga, describe y explica ese orden, fijando la doctrina en la mente de los individuos como un reflejo del mundo exterior. Su misión principal es suministrar los significados de todo lo que es o lo que sucede y resolver las esporádicas contradicciones. Las teorías religiosas están contenidas en los mitos, se reafirma y actualizan por medio del ritual, y se manifiesta en el arte, la lengua, los valores y las orientaciones básicas de la sociedad (1986:31, 33).

Como se pudo apreciar, por ejemplo en el caso del pueblo egipcio, las relaciones entre los diversos dioses que representan a los cuerpos celestes, dio origen y estableció el ritmo

de la vida por medio del calendario. De manera similar, entre los asirio-babilonios, es la Luna la encargada de controlar el tiempo, y no es fortuito, pues su crecimiento y decrecimiento cadencioso lo sugiere. Mas no sólo el tiempo, sino que también es la encargada de regular al mundo físico, como se observa entre los hindúes, que explican cómo la Luna afecta las aguas, las estaciones y las lluvias. Es a partir de estas observaciones que se crean los mitos que permiten explicar dichos fenómenos, y como lo expone Rivera Dorado, no sólo los explican, sino que adicionalmente legitiman la realidad de los fenómenos naturales y de las instituciones, lo que queda patente de manera clara en la explicación de la construcción de la mitología griega.

Vemos entonces que la observación astronómica, el calendario, la religión, la organización social, económica y política están todas relacionadas entre sí para conformar una cultura. Esto es así entre los pueblos de la antigüedad de diversas partes del mundo, y no es exclusivo de los que aquí se han relatado, ya que también son estructuras de pensamiento que se encuentran presentes en Mesoamérica.

### **3.2. Religión y cosmovisión maya**

En esta sección haremos una breve revisión de la religión maya, de la cual Rivera Dorado menciona que

a través de [ésta] explicaban las características particulares de su mundo físico y social, es decir, daban las oportunas legitimaciones a la realidad en que vivían y argumentaban la necesidad lógica de los fenómenos naturales, de las instituciones y costumbres, de los acontecimientos y sus consecuencias (1986:30).

Es factible, por tanto, notar cómo la religión es un instrumento a partir del cual los antiguos mayas construyen una cosmovisión (*cfr.* Broda 1991:462; 2001:16-18) que les permite estructurar los diversos aspectos de su sociedad. Son las ideas religiosas las que establecen el orden social y su microcosmos es un reflejo del universo; más aún, estas concepciones dan forma a sus creaciones culturales. Asimismo, las energías sagradas ya sea en lo individual o en múltiples combinaciones determinan todo acontecer del mundo. En esta religión los individuos se comprometen con la persistencia del mundo, pues se ligan intensamente con la tierra. De igual manera se obligan con la armonía de la colectividad, pues la dialéctica entre el orden cósmico y el social produce la continuidad de la creación y la vida (Rivera 1986:38, 52; De la Garza 1996:199). Este compromiso es tal que la práctica del sacrificio humano se da como un acto de piedad en el que los participantes son

conscientes de que debido a ello se obtiene la preservación de la vida, se libra a la comunidad de la desgracia y al cosmos de su derrumbe (Nájera 1996:256).

### **3.2.1. Características de la religión**

Thompson ([1970] 1998:208-211) menciona que «el maya es animista»; esto es, toda la creación animal, vegetal y mineral se consideran seres animados que les auxilian o les perjudican y por lo tanto se les debe propiciar. Un componente de este aspecto religioso es la estima de la magia imitativa, rasgo que los mayas comparten con otros pueblos de Mesoamérica. Otra característica es la estructura jerárquica sacerdotal en la que estos personajes están dotados de poder sobre el hombre común.

Existe una relación simbiótica entre el hombre y los dioses, estos ayudan al primero, para lo cual, en pago, se les debe propiciar con ofrendas. Pueden incluir el sacrificio en diversas modalidades, que van desde víctimas animales hasta las humanas, desde punciones o cortes con varios instrumentos y el paso de un mecate por el orificio perforado para derramar algunas gotas de sangre, hasta la vida misma. Ésta incluye la extracción del corazón, la decapitación, el asaeteado, la inmersión en agua y el desollamiento, este último muy probablemente producto de la influencia mexica en épocas tardías (Nájera 1996:249). Por supuesto, los pagos ofrendados a los dioses incluían otros productos y cosas no animales ni humanas, como copal, resina, hule, cacao y maíz entre otras más. También se entregaban objetos procesados por la mano del hombre, con lo que se pueden dividir en dos categorías, las suntuarias brindadas por la nobleza, usualmente depositadas dentro de los centros ceremoniales, y aquellas entregadas por el pueblo común que se colocaban en santuarios y altares, de las aldeas y familiares. Esto define dos esferas de la religión, coetáneas, no excluyentes, pero sí diferenciadas; la estatal en la que predominan las ideas y el conocimiento, y que se contrasta con la del vulgo, más orientada por la ansiedad de sus quehaceres y la necesidad de la protección divina, donde los dioses se ocupan de asuntos de la cotidianeidad. Adicionalmente, otros adoratorios se ubicaron al interior de cuevas, grutas y cavernas, que por lo general contuvieran fuentes de agua (Thompson 1998:230; Rivera 1986:40).

#### *Ritualidad*

La manera de entrar en contacto con los dioses fue a través del rito que incluía estar en un estado de pureza y en ocasiones se requería llegar a un estado de euforia por medio de

bebidas alcohólicas o el consumo de algún enteógeno. De igual manera, el lugar donde se lleva a cabo el rito debe ser delimitado y estar en condiciones de pureza, lo mismo que los objetos con los que éste se desarrolla. Así como el espacio tendría que ser cuidadosamente seleccionado, el momento adecuado desempeñaba un papel preponderante, no sólo en lo que corresponde al día sino a la hora en que se realizaría (Nájera 1996:223). Durante su práctica se expresaban oraciones o plegarias en las que por lo general se solicitan cosas materiales y no espirituales.

La práctica ritual es relevante para el pueblo maya, ésta enmarca los actos de la vida y se deben a la reproducción del mito o a la devoción a alguna deidad. Además de los ritos purificatorios, se llevaban a cabo otros que tenían que ver con el ciclo de vida-muerte y las etapas intermedias. Destacan por supuesto los relativos a la fertilidad, tanto la humana como la de la naturaleza que incluye la reproducción del mundo vegetal y animal, mas no sólo ésta, sino también la de los ciclos calendáricos. Y por supuesto no puede faltar la relativa al ejercicio del poder cuando los gobernantes ascendían al trono, o para celebrar una victoria bélica, la presentación de un heredero o una alianza matrimonial, sobre todo si ésta era entre miembros de distintas comunidades (*ibid.* 241).

### *Los dioses*

Thompson (1998:247) menciona que «las divinidades mayas eran impersonales» y que sólo unos cuantos tienen rasgos físicos humanos, los cuales por lo general combinan con otros de animales. Asimismo, en su aspecto doble los dioses pueden ser benéficos u ocasionar daños, se presentan jóvenes y ancianos, e incluso existe dualidad en su sexo, pues se tienen versiones masculinas y femeninas. De igual manera podrían pertenecer a ámbitos opuestos, como ser parte del grupo de deidades celestes, pero en una advocación distinta a la de aquellas del inframundo.

También como en otras regiones de Mesoamérica, los mayas hicieron suyo el concepto de la pareja divina creadora del mundo con el auxilio de otros dioses. En este grupo, quizás unos de los más importantes fueran Itzamnah y su esposa Ixchel o Ix Chebel Yax. Esta última que comparte su ancianidad con el primero, también lo hace por medio de suministrar lluvia, actividad creadora debido a la naturaleza del tejido, de la cual es la diosa patrona (*ibid.* 255-267). Sobre el primero, se le considera más un concepto que contiene todo cuanto existe en los cielos (Rivera 1986:70).

El símbolo religioso por excelencia fue constituido por la combinación de las características del ave y la serpiente, que parece representar el principio vital cósmico y la fertilidad proveniente del cielo en la forma de lluvia (De la Garza 1996:209).

El dios solar fue el máximo símbolo de orden por la regularidad y consistencia de su movimiento, así como fuente de luz y calor. Su esposa, la diosa lunar se relaciona con el agua, así como con la tierra *Kab'an*, lo mismo que con los lagos, las fuentes de agua y las aguas subterráneas, y como ser nocturno se coliga con el inframundo. Era la patrona de las mujeres, de manera particular de la preñez, el parto y la procreación. También se consideraba diosa de la medicina y las enfermedades. En su advocación como deidad anciana, es adicionalmente patrona del tejido (Thompson 1998:303; De la Garza 1996:210, 212).

El dios Jaguar, es dios del número siete y del día *Ak'bal*, que es el séptimo de la serie desde *Kab'an*. *Ak'bal* se refiere a noche y oscuridad, así que este dios es una deidad nocturna y por tanto se liga íntimamente al inframundo y al cielo nocturno, dios cuya piel extendida representa al cielo estrellado. Otro de sus distintivos que lo identifican es el nenúfar, lo que adicionalmente lo asocia con el agua. Este es un caso de la dualidad expresada arriba, en el que esta deidad rige en el cielo pero también lo hace en el mundo inferior (Thompson 1998:354). El dios solar recibía atención tanto en su aspecto diurno como en su condición de oscuridad, la que adquiere después de su puesta al sumergirse en el interior de la tierra para recorrer el reino de la muerte. Es en esta condición que adquiere su atributo de dios jaguar en el que comparte con los seres del inframundo. De esta manera, el Sol como deidad se ubica tanto en el cielo como debajo de la tierra, proporciona luz, calor y vida, pero también rige en las tinieblas con lo cual se asocia con la muerte y por lo tanto con el ciclo de regeneración vida-muerte (Rivera 1986:75-77).

### *Imágenes*

Existió la práctica de fabricar imágenes de las deidades, algunas de las cuales se representaban en las mismas esculturas que se utilizaban para relatar los hechos históricos de los gobernantes durante el Clásico. Incluidos en este rubro están los incensarios y otros objetos de cerámica ya sea que incorporasen figuras de bulto o imágenes de los dioses pintadas como el caso de los vasos tipo códice. Las representaciones de los dioses por lo general son híbridos que contienen atributos humanos y animales o vegetales, en distintas

combinaciones. Pero no sólo en el aspecto físico de la imagen tienen atributos humanos, también los tienen en las características de su comportamiento. Sin embargo, cabe resaltar que las imágenes no son los dioses mismos, en palabras de Mercedes de la Garza,

los mayas no eran idólatras, sino que las imágenes que realizaron son “representaciones” de las grandes fuerzas cósmicas o los elementos naturales, que a su vez [...] son las manifestaciones físicas de lo sagrado, o hierofanías (1996:200).

Esta autora continúa explicando que los mayas concebían a las deidades «como una especie de materias sutiles, invisibles e intangibles», por lo que es de esa naturaleza como se les debe alimentar y propiciar.

### 3.2.2. Cosmovisión

El cosmos maya tiene como base y se describe por la marcha de los cuerpos celestes, mismo que define la importancia del tiempo; de ahí que la ciclicidad en el movimiento del Sol, la Luna y los planetas determina su repetición. Así, los días se suceden no en un curso lineal sino recurrente, de tal manera que las condiciones de ventura de cada uno se repetirán en un círculo de cargas favorables y desfavorables, ya que cada uno de los días fluye según el actuar de los dioses. El resultado es que el calendario, los astros y la región inferior interna de la tierra, todos se encuentran imbricados para afectar el comportamiento y las acciones de los hombres, así como la imagen que de la realidad se forman, y la manera como estructuran su organización social, definiendo así la cosmovisión maya (Broda 2001:16).

La construcción de la concepción del mundo se da a partir de los mitos, sobre todo de aquellos de creación. Se concibe al mundo como una especie de bloque cuadrado, en cuya superficie superior, un plano de cuatro lados, habita el hombre, los cielos se ubican arriba de éste plano y debajo de éste el mundo inferior. En las esquinas del plano hay cuatro personajes —hacia el Posclásico los *Bacabo'ob*, o los *Pawahtuno'ob*— que son los encargados de sostener el cielo. Al igual que en otras regiones de Mesoamérica, el cielo se forma por trece capas y el inframundo por nueve; en el centro de este plano se alza la ceiba, el Árbol Sagrado, que extiende sus ramas hasta el cielo y hunde sus raíces en la parte interior debajo de la tierra. Como parte de la dialéctica mesoamericana, entre los mayas, el cielo – la luz, es masculino y la tierra – la oscuridad, femenina, lo que crea un movimiento que permite el ciclo de regeneración de la vida.

En el plano de la superficie terrestre, se tienen cuatro rumbos cósmicos, con el Oriente como el más importante (Thompson 1998:244) y en la parte central un quinto rumbo con el eje Cenit-Nadir. El eje Este-Oeste, el del paso de los cuerpos celestes, se utiliza para establecer las divisiones del tiempo-espacio. Los extremos de la superficie habitable son delimitados por los extremos solsticiales de salida y puesta del Sol, con lo cual se definen estos rumbos cósmicos. El eje vertical Cenit-Nadir, atraviesa el centro del universo y es significativo por que une los distintos niveles cósmicos conectándolos entre sí y por tanto es considerado como el punto de mayor sacralidad y el único que permite el tránsito entre estas distintas regiones (Rivera 1986:44, 60).

El interior de la tierra se considera la segunda región de mayores dimensiones, es por donde el Sol cruza en su viaje nocturno así como donde habitan los muertos. Además de ser el reino de la muerte y desolación, en su interior se encuentra la fuente de la vida, un lugar de regeneración.

Los sacerdotes son responsables de determinar las cualidades de cada momento, para lo cual realizan observaciones astronómicas con lo que se deduce su recurrencia y por tanto la del tiempo. Esto da lugar a la concepción del espacio, en la que la imagen del mundo se ve como la de un continuo fluir en el que los movimientos de los astros definen la forma del cosmos así como los ciclos de tiempo en sus varios intervalos de mayor y menor duración. Más aún, la organización del ambiente sociopolítico se da en términos del modelo cosmológico resultante (*ibid.* 59, 62).

#### *Los dioses en la cosmovisión*

Los dioses también son parte constituyente y creadora de la cosmovisión maya; así, para los rumbos cósmicos, se asocian dioses en cuatro advocaciones distintas, una para cada rumbo y con un color asociado, o se tienen grupos de cuatro dioses diferentes, también distribuidos de esa manera. Así como los dioses participan de la cosmovisión en su aspecto espacial, también lo hacen en el temporal, pues están relacionados con los períodos de tiempo en sus distintas divisiones cronológicas, así como en la propia divinización de los días (De la Garza 1996:201; Gutiérrez 2008:46-78). Y no sólo los días son divinizados, también los números, en cuya serie, el dios solar personifica al número cuatro, posiblemente por su relación con los rumbos cósmicos, al tener cuatro posiciones características a la salida y puesta en sus extremos solsticiales (*cfr.* Dehouve 2011:83). Este vínculo incluye la

asociación entre los números y los días, así, el número uno se asocia con el día *Kab'an*, día de la diosa lunar (Thompson 1998:293, 294).

Los seres que residen en el inframundo se dividen en tres grupos: 1) las potencias opuestas a las celestes, 2) deidades que sólo habitan en este lugar, y 3) ancestros difuntos que serán especialmente recordados y recibirán culto, que por sus cualidades de vida, realizan su viaje por esta región para llegar a su morada definitiva en alguna otra región del cosmos (Rivera 1986:101).

### **3.3. *Las diosas lunares en Mesoamérica***

De manera similar a lo que sucede con otras culturas antiguas, en Mesoamérica la influencia de los astros jugó un papel preponderante, en la construcción de su cosmovisión, tal que permitió estructurar no sólo los aspectos de regulación del tiempo característicos de los calendarios de cualquier pueblo. La influencia de estos también permitió llevar a cabo la composición de una religión, una ideología y, finalmente, una manera de ordenar a la sociedad en su conjunto (López Austin 1998:204; Broda 2001:16, 17; Villaseñor 2010:55, 76). Al explicar sobre los distintos grupos de clasificación de la tradición mitológica, Alfredo López Austin (1998:214) hace notar que ya desde Eduard Seler, y posteriormente con Pedro Carrasco, la comprensión del panteón, los mitos y las creencias mesoamericanas son posibles a partir del simbolismo astral puesto que éste constituía una parte esencial de la antigua mentalidad religiosa, que no la única y quizá tampoco la más determinante. A través de procesos de abstracción y síntesis de la observación del cielo y de los fenómenos de la naturaleza que llevaron a cabo los propios pobladores de la antigua Mesoamérica, se construyó este simbolismo, que tiene múltiples manifestaciones, con grandes semejanzas entre las diversas culturas que lo conformaron. Se trata de similitudes en las concepciones religiosas de toda Mesoamérica; en particular de las divinidades que surgen de un «substrato cultural común» y que cursan parecidos procesos evolutivos en los distintos pueblos, lo que les confiere sus particularidades regionales (Báez-Jorge 1988:137; cfr. Villaseñor 2007:20). Por ello, en esta revisión se las diosas lunares, comenzaremos con las mexicas, puesto que de éstas se tiene más información, procedente tanto de los códices mesoamericanos como de las fuentes del S. XVI.

### 3.3.1. Mitos cosmogónicos y la Luna

En el principio existieron dos dioses, uno llevaba por nombre Tonacateuctli<sup>1</sup> y su esposa Tonacacíuatl, que por otro nombre se conocía como Xochiquetzal, de los cuales la *Historia de los mexicanos por sus pinturas* (2002:25, ss) dice que «se criaron y estuvieron siempre en el treceno cielo, de cuyo principio no se supo jamás». Ellos son los responsables de engendrar a cuatro hijos, los dioses Tlaltauhqui Tezcatlipoca, Yayauhqui Tezcatlipoca, Quetzalcóatl y el último Huitzilopochtli, que recibieron otros nombres en distintas poblaciones. Después del nacimiento de éstos, determinaron que Quetzalcóatl y Huitzilopochtli ordenaran lo que habría de hacerse, y como resultado hicieron el fuego y «medio sol, el cual por no ser entero no relumbraba mucho sino poco» (*ibid.* 27). También hicieron a Oxomoco y Cipactonal, la primera pareja humana, y definieron las actividades que habrían de realizar. Adicionalmente crearon el tiempo, los cielos, el agua, la tierra a partir de un gran cocodrilo, Cipactli, y a otros dioses más. Como vieron que el medio sol que habían hecho no alumbraba lo suficiente, decidieron hacer otro medio sol y de esta manera se pudiera iluminar correctamente la tierra, así que Tezcatlipoca se hizo Sol, que viaja del oriente hasta la parte superior del cielo para regresar nuevamente al oriente después del mediodía y lo que se ve entonces es sólo la imagen del sol, que además, de noche no viaja. Pasado algún tiempo, como habían acordado hacer el Sol, el relato menciona que Quetzalcóatl quería que su hijo fuese el Sol y que «Tlalocateuctli, dios del agua, hiciese a su hijo de él y que Chalchiuhlticue, que es su mujer, luna [...]. Y en este postrero año de este trece comenzó a alumbrar el sol, porque hasta entonces había sido noche, y la luna comenzó a andar tras él, y nunca le alcanza» (*ibid.* 39).

En la sección equivalente de la *Leyenda de los soles* (2002:175, ss) se expone la sucesión de los cuatro soles cosmogónicos, Nahui Océlotl, Nahui Eécatl [*sic*], Nahui Quiáhuitl y Nahui Atl, después de lo cual relata la creación de los hombres cuando Quetzalcoatl va al Mictlan, sale corriendo con los “huesos preciosos”, se le caen y son picoteados por las codornices. Luego en el relato de la creación del quinto sol, Nahui Olin, se expone que el Sol se arroja en las brazas del fogón divino que se encontraba en Teotihuacan. Se dice que antes de ser Sol, se llamaba Nanáhuatl y habitaba en Tamoanchan, cuando recibió la encomienda por parte de Tonacateuctli y Xiuhteuctli de

---

<sup>1</sup> Se respeta la ortografía de los nombres de las obras consultadas.

hacerse cargo del cielo y de la tierra. Por su parte los otros dos dioses: Tlalocanteuctli y Nappateuctli le ordenaron lo mismo «a Nahui Técpatl, es decir, la luna.» El relato menciona que Nanáhuatl comenzó a hacer ayunos, mientras que la luna recibió navajillas de obsidiana para hacer penitencias. Las ofrendas de ésta eran preciosas, pues en lugar de ramas de oyamel presentaba plumas de quetzal y sus espinas e inciensos eran chalchihuites. Después de los cuatro días de preparación, Nanáhuatl se arroja al fuego, seguido por Nahui Técpatl quien sólo cayó sobre cenizas. El relato dice que «al avanzar, Nahui Técpatl se asió del águila y la arrastró consigo, al jaguar no lo arrastró [...] sólo lo salpicó el fuego, por eso está manchado» (*ibid.* 183). Cuatro días después de que el sol ocupara su posición permaneció inmóvil en espera que se sacrificaran los dioses, lo que además de la inquietud que generó en ellos, provocó el enojo de Tlahuizcalpanteuctli, quien le arrojó sus flechas sin éxito. Ulteriormente a la muerte en sacrificio de los dioses en Teotihuacan, éste comenzó a moverse. «Cuando el sol ya andaba por el cielo, lo siguió la Luna, que había caído en las cenizas; y cuando ésta iba llegando a la orilla del cielo, Papáztac le golpeó el rostro con un jarro de conejo» (*ibid.* 185). A continuación la encontraron las tzitzimime en un cruce de caminos quienes la ataron y hasta que el «sol Nahui Olin hubo ocupado su lugar» fue que a ella la pusieron en el suyo, durante el transcurso de la tarde (cfr. Sahagún VII-2, [1499-1590] 2000:694-698).

En el relato paralelo del *Códice Matritense del Real Palacio*, (León-Portilla 1983:57-61), después de que ambos personajes entran en la pira sacrificial, los dioses inquieren por dónde saldrán, indicando distintas direcciones hasta que atinan en señalar la salida por el Oriente. Al salir Nanahuatzin convertido en Sol, éste no puede ser mirado directamente por lo intenso de su luz; detrás de él, Nahui Técpatl identificado como Tecuciztecatl, sale con un brillo semejante, lo que ocasionó nuevamente la deliberación de los dioses, al cabo de la cual uno de ellos tomó un conejo con el que le dio en el rostro a Tecuciztecatl y así lo oscureció. Al igual que en el relato anterior, aquí Sol y Luna tampoco se movieron en cuanto salieron por el oriente, ni siquiera después de que se sacrificaran los dioses, sino hasta que Ehécatl se levantó e hizo andar al viento con lo cual el Sol se movió y hasta que éste se metió por el poniente, fue que la Luna comenzó a moverse. Se dice que entonces se separaron y cada uno cumple con su oficio, el sol durante el día y la luna durante la noche.

En estos mitos el personaje que finalmente se convierte en la Luna es un ser masculino, tema que aborda Susan Milbrath (1995) y que arroja mucha luz sobre las características de las diosas lunares. Con referencia a Tecuciztecatl, explica que en las representaciones pictográficas se exhibe con una concha de caracol marino la cual simboliza el útero<sup>2</sup> que lo asocia con el ámbito femenino del nacimiento; adicionalmente, lleva aditamentos propios de actividades masculinas como de guerrero o sacerdote, o la coa de plantar, lo que le otorga una característica bisexual. Inclusive, se le llega a representar como mujer anciana con el tocado de concha marina que sugiere una alegoría con la Luna vieja —menguante (*ibid.* 48).

Tlazolteotl es otra deidad, del altiplano central mexicano, que se ha identificado como diosa lunar y también terrestre, providencia de la fecundidad, vegetación y renovación asociada con el nacimiento. Se le conoce como Ixquina “Señora del Algodón”, que en la iconografía ostenta el huso y la madeja de algodón, lo que la identifica con el hilado más que con el tejido (*cfr.* Milbrath 1996:381). Destaca que es la única diosa que aparece en la actividad de dar a luz (*Códice Borbónico* 1993:13) con atavíos llenos de crecientes lunares, lo que la relaciona como diosa lunar y del nacimiento (ver figura 3.1a). Una de sus advocaciones es Teteoinan-Toci; como Teteoinan “Madre de los Dioses” también se le conoce como Tlaliyollo “Corazón de la Tierra”, aspecto que la identifica como luna dentro de una cueva, así como una diosa telúrica, y como Toci “Nuestra Abuela” es una anciana asociada con el tejido, las parteras y el temascal, diosa de la adivinación y la medicina, lo que la asemeja a la diosa maya Ix Chel (Milbrath 1995:54-56).

La ya referida Xochiquetzal, que por los mitos cosmogónicos se identifica como una madre de los dioses, también se reconoce como diosa lunar «abogada de los pintores y de las lavanderas y tejedoras de labores de los plateros entalladores &c» (Durán II, [1581] 1995:156). Según la glosa del *Códice Vaticano A* (folio 31v) es la inventora del tejido y el bordado, por lo que porta una lanzadera de telar en la imagen. Además se trata de una diosa del agua, ya que en la página 44 del *Códice Borgia* lleva una máscara de Tlaloc y un disco con rayos que representa al disco lunar, en el que esta diosa desempeña un papel de luna como deidad del agua. Como madre de los dioses, durante el Clásico, se la identifica

<sup>2</sup> En la trecena 1 Muerte del *Códice Vaticano A* (folios 18v, 19r), se representa a Tecuciztecatl-Meztli, y la glosa dice: «Questa tenivano per Advocata della generatione humana, et così collocavano sempre la Luna per mezzo del sole, et mettevanli in testa una lumaca marina per denotare che si come il pescato esce dalle pieghe di quell' osso ò conchia, così va, et esce l'huomo ab utero matris sua».»

como la Gran Diosa en el mural de Tepantitla en el que se aprecia una araña colgando de un hilo sobre su cabeza (ver figura 3.1b), lo que reitera su advocación como tejedora y la relaciona con esta actividad de la diosa lunar. Uno de sus elementos diagnósticos en la iconografía del Posclásico en el Altiplano Central, es el *yacamezatl*, la insignia lunar que lleva como nariguera en forma de herradura (Milbrath 1995:60, 61).

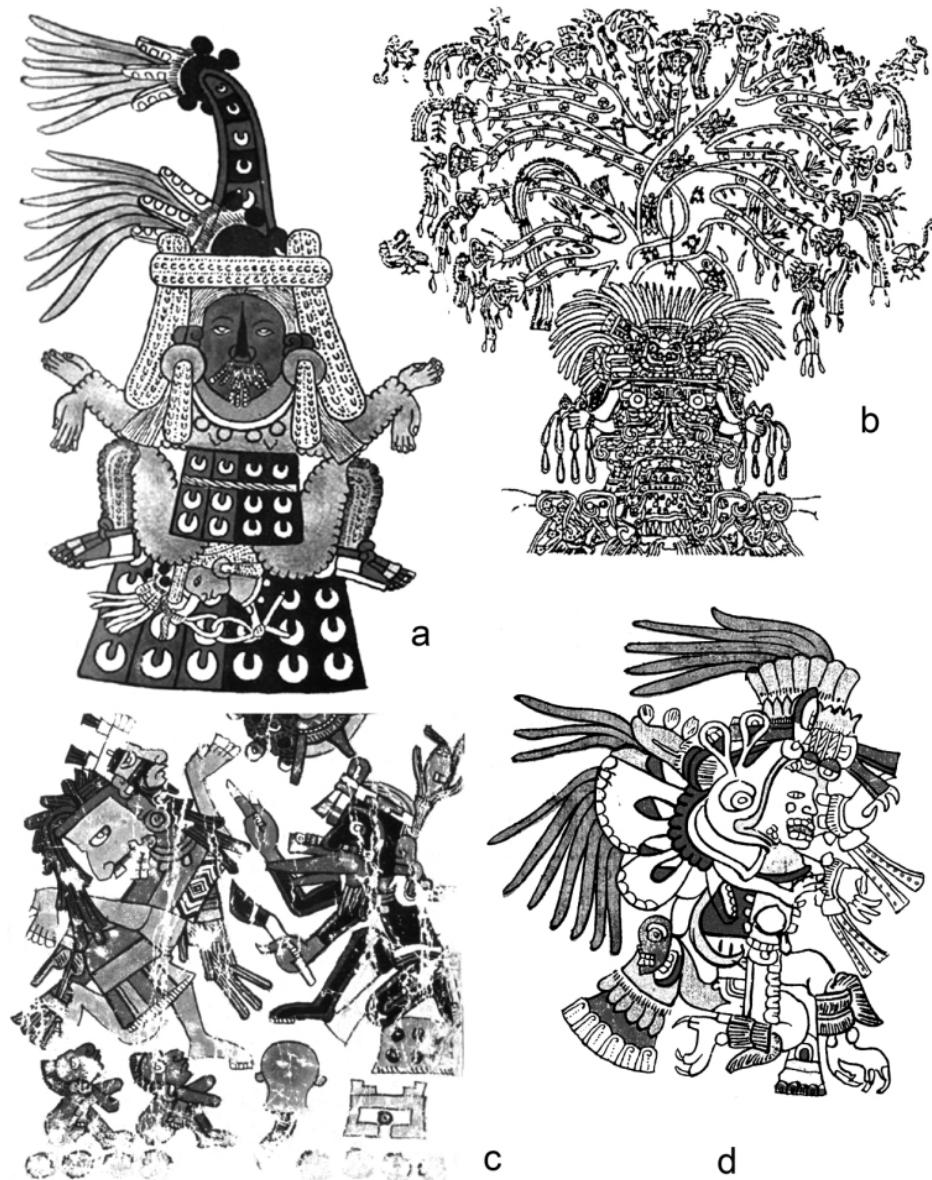


Figura 3.1: a) Diosa Tlazolteotl, *Códice Borbónico* 13; b) Gran Diosa, Tepantitla (tomado de Milbrath 1995, fig. 5a); c) Diosa Xochiquetzal, *Códice Borgia* 60; d) Diosa Itzpapalotl, *Códice Telleriano-Remensis* folio 18v.

Según los mitos de creación, el primer sol o era, se conoció con los nombres nahuas de *Tlaltonatiuh* “Sol de Tierra”, *Yoaltonatiuh* “Sol de Noche”, u *Ocelotonatiuh* “Sol Jaguar”, lo que habla de la estrecha relación de estos elementos. Tezcatlipoca era el regente de esta era y se dice que se convirtió en jaguar y devoró a los gigantes que poblaban la tierra en ese momento. Por su parte, Xochiquetzal en un aspecto bisexual, baja a la tierra durante ese periodo en sustitución del jaguar, contraparte de Tezcatlipoca (*Vaticano A*, 7r); y de hecho, en una imagen de esta diosa (*Borgia*, 60; ver figura 3.1c) que parece hermafrodita, se fusiona con el aspecto jaguar de Tezcatlipoca, ésta lleva dos cabezas, la propia, de Xochiquetzal y la segunda lleva en el tocado la barba y la pintura facial de Tepeyolotl (Milbrath 1995:59; Graulich 1997:65, 66).

Otra de las deidades lunares femeninas es Coyolxauhqui, hermana del Sol. En la leyenda sobre el nacimiento de Huitzilopochtli, ésta dice a sus hermanos los *centzonhuitznáhuah* que den muerte a su madre Coatlicue por haberse embarazado. El resultado fue que cuando ella se enfrentó a su hermano Huitzilopochtli en la sierra de Coatépec, murió hecha pedazos y su cabeza quedó desprendida (Sahagún III-1, 2000:300-302). En el relato análogo que hace Durán (I, 1995:75-77), cuando encuentran a Coyolxahuqui y sus acompañantes, estos son hallados con los pechos abiertos y sin los corazones, que habían sido comidos por Huitzilopochtli. Lo mismo cuenta Fernando Alvarado Tezozómoc en los versos 45 y 46 ([c. 1609] 1998:35), en los que agrega que Huitzilopochlti había tomado por madre a Coyolxahuqui con quien comenzó, la degolló y luego comió su corazón. Como este evento trata de sucesos que tienen que ver con deidades asociadas al Sol y a la Luna, se ha interpretado la decapitación de esta diosa como la ocurrencia de un eclipse de Luna (Milbrath 1995:63).

Otro adversario del sol es Quilaztli, el aspecto guerrero de Cihuacoatl, que en su rol de luna se le relaciona con las montañas, la muerte y la guerra. Además de Quilaztli y Cihuacoatl, Ilamatecuhtli y Tonan son otros aspectos de las diosas madres que representan a la Luna. Esta última se dice que es la Luna que vive dentro de una cueva por lo que se identifica con la Luna Nueva. Cuando Cihuacoatl tiene hambre de sacrificios humanos, deja una cuna con un cuchillo de sacrificio, que simboliza el inframundo, el ámbito de los muertos. Ésta y sus advocaciones se representan con cráneos descarnados, una vez más un símbolo apropiado para significar a la Luna Nueva o muerta como se suele referir durante

los periodos de ocultamiento cerca de la conjunción. Durante esta fase se transforma en *tzitzimime* para atacar al Sol durante un eclipse solar (*ibid.* 67; Milbrath 1997:198).

Cihuacoatl y Coyolxauhqui, representan a las diosas muertas de la Luna, aunque es posible que se asocien con distintas fases de ésta. Mientras que Coyolxahuqui es una mujer de mediana edad que representa la Luna Llena durante un eclipse, Cihuacoatl es la Luna muerta durante la conjunción, Luna Nueva. La primera estaba en su edad madura, lo cual implica una fase lunar cercana a la Luna Llena, pero como fue decapitada por su hermano, lo que equivale a ser muerta, ésta necesariamente tenía que ser Luna Llena. En cuanto a Cihuacoatl, la Luna desaparece durante un periodo de dos a tres días, desde su última visibilidad hasta la primera visibilidad siguiente, durante esta fase de conjunción con el Sol, desaparece en la tierra dentro de la cueva y se reconoce como muerta (Guiteras 1965:38).

Cihuacoatl también es patrona de las tejedoras, se le representa con la lanzadera del telar, esto la asocia con Toci que las relaciona con las parteras. Uno de los nombres de Cihuacoatl es Ilamatecuhtli “mujer vieja”, por tanto se trata de una anciana, que al igual que Toci es la Luna vieja hacia su desaparición en la conjunción. Todas estas diosas eran patronas de la veintena de Titil en la que se decapitaba a una mujer que las representaba (Sahagún II-17, 2000:166), lo que se asocia con la muerte de la Luna durante su fase de Luna Nueva (Milbrath 1995:69).

En el complejo de estas diosas lunares y de la tierra que representan a la Luna muerta, habrá que incorporar a Itzpapalotl (ver figura 3.1d) quien adopta la apariencia de un águila que en lugar de pies y manos lleva las garras de este animal. Al respecto resulta significativo el comentario que hace Milbrath, quien dice que

*Her eagle feet indicate that she is merged with the solar eagle, an image that may show the moon in conjunction with the sun during the new moon phase. Since the moon seems to move toward the sun during the waning phase, eventually disappearing in the sun's glare, it may have been visualized as an eagle woman as it disappears in conjunction* (1995:71).

De las breves descripciones presentadas, se puede apreciar que en el panteón mexica del Posclásico, existieron numerosas deidades, masculinas, femeninas o bisexuales que representaron a la Luna en sus diversas fases, así como las variadas actividades que incorporan en su ámbito de control. Las asociaciones de estas actividades, como el hilado, el tejido y el algodón, el patronazgo sobre las parteras, como diosas de la medicina, diosas lunares y terrestres, en etapa de mujeres jóvenes o ancianas, etcétera, las vamos a encontrar

en las fuentes de los mayas en el Posclásico y de la Colonia. Adicionalmente, esto nos ayudará a comprender de mejor manera las expresiones que se encuentran de la diosa lunar durante el Clásico, nuestra principal época de estudio. Como se verá a continuación, existe una diferencia marcada en cuanto a las múltiples manifestaciones mexicas, en contraste con lo que se expresa de las diosas lunares que para el Posclásico, a saber, se hace referencia a tan sólo dos, la Diosa I y la Diosa O.

### **3.3.2. Diosas lunares mayas en el Posclásico**

Con frecuencia se aborda el estudio de los dioses mayas a partir de la clasificación que Paul Schellhas ([1897] 1904) hizo de los códices —clasificación que posteriormente Günter Zimmermann (1956) corrigió y modificó—, trabajo que es principalmente descriptivo de las características que identifican a las distintas deidades que observa en ellos. En su análisis, tan sólo encuentra dos deidades femeninas a las que asigna la clasificación de diosa I y diosa O. La primera como “Diosa del Agua” a la que describe como una mujer anciana con garras en lugar de pies que lleva un tocado con una serpiente anudada y una vasija con la que derrama agua y su falda se reconoce por los huesos cruzados del dios de la muerte. Con relación al glifo que la identifica, él señala aquel que ahora se lee *Sak Ixik* (ver figura 3.2a) y que aparece en los textos de los almanaques asociado con imágenes de una diosa joven. Algunas de éstas se encuentran en el *Códice Dresde* 9c, 15b, 18a y 20a, en el primero de los cuales sí aparece la diosa anciana, pero en las otras páginas, las imágenes son de una diosa joven. Si bien, no hace mención de esta característica, sí advierte que existe una diosa con la serpiente anudada, pero duda que sea la diosa I puesto que no hay referencias simbólicas al agua en esos pasajes y además están presentes los glifos de otras deidades. Sobre la presencia de esta diosa en el *Códice Madrid*, destaca las páginas 30a, 30b y 32b en las que aparece la diosa, en todos los casos como anciana y en el acto de derramar agua (*ibid.* 31, 32).

En cuanto a la diosa O, simplemente la denomina “Diosa Mujer Anciana” que se caracteriza porque sólo aparece en el *Madrid* y se distingue por el diente solitario en el maxilar inferior, signo de vejez, que trabaja con un brasero y que no se debe confundir con la diosa I, pues su tocado no es una serpiente sino un mechón alto de cabello sujetado en dos partes. Respecto al glifo con el que la identifica, muestra aquel que hoy se lee como *Sak Chel*, que se distingue por las arrugas en el contorno del ojo y una gran arruga

alrededor de la boca. Expresa que es poco lo que se puede decir de esta diosa debido a lo escaso de sus representaciones (*ibid.* 38).

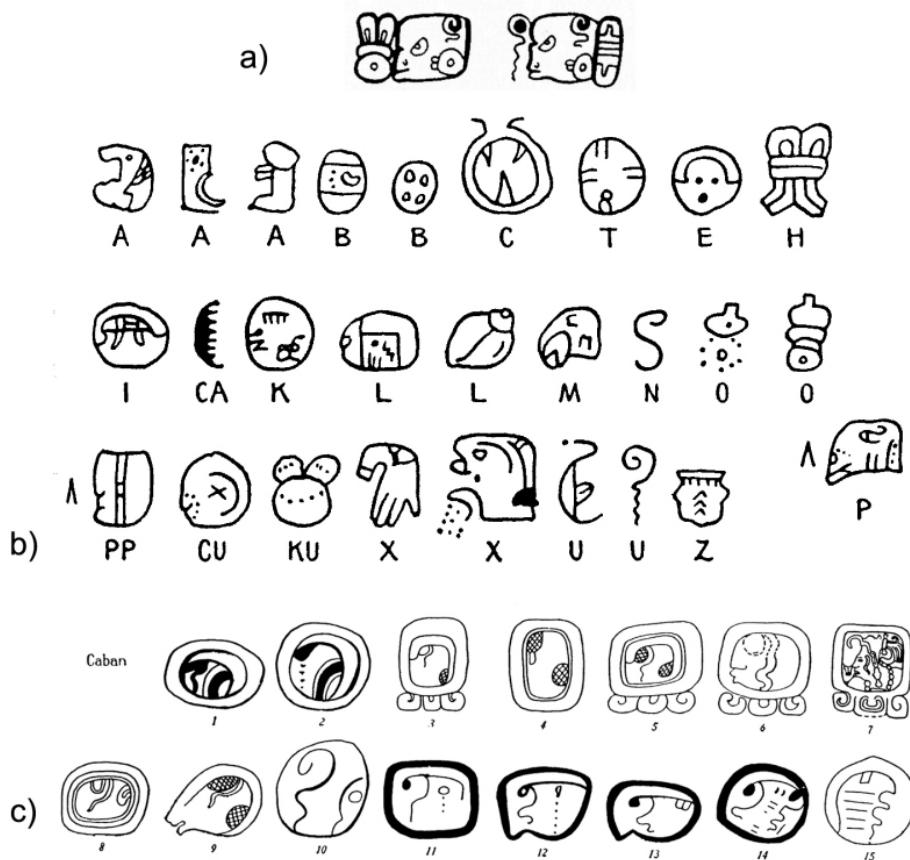


Figura 3.2: a) Nombre de la diosa I, Sak Ixik y Uh Ixik, *Dresde* 18b y 16c (tomado de Cruz 2005:46); b) “Abecedario” de Landa (tomado de Landa 1994:186, 187); c) Glifos del día *Kab'an* (tomado de Thompson 1960, fig.10).

Como se puede apreciar de las descripciones de Schellhas, él tan sólo registra dos deidades femeninas, ambas de edad avanzada y no hace mención sobre las representaciones de la diosa joven que aparecen en los códices, su fuente de información. Adicionalmente, para este autor, es el tocado de serpiente uno de los determinantes para la diferenciación de ambas diosas. Por otra parte, en este estudio nos interesa aquello que tiene que ver con la concepción de la diosa lunar durante el Clásico maya, y como se puede notar, por la clasificación que inicialmente se hace de los dioses a partir de Schellhas, esto nos sitúa durante el Posclásico. Sin embargo, antes de llegar a ese periodo, es necesario contar con un panorama suficientemente amplio de estas diosas y sus atribuciones dentro de la religión y por tanto de la cosmovisión Prehispánica (Broda 2001:16, 17). Después de los trabajos

de este autor, existen otros que han abundado en el tema, mas en el caso de las diosas, se ha creado cierta confusión en torno a su verdadera identidad. A continuación, brevemente se exponen las principales conclusiones de los estudios realizados por diversos autores, en un orden cronológico, que nos permita ver el desarrollo sobre este particular. No se trata de un estudio exhaustivo ni se incluyen a todos los investigadores que han tratado esta cuestión, ya que simplemente se pretende mostrar el grado de avance que hay al respecto.

Por ejemplo, Thompson (1960:47, 48) hacia la década de 1950, al hablar de la rana *wo* hace notar que, según López de Cogolludo, el nombre de la esposa del Sol, la diosa del tejido, era Ix Azal-Uoh que se consideraba era la Luna. Expresa que las deidades mesoamericanas tenían tres nombres, un “título honorífico”, otro como “título funcional” y el tercero su “nombre real”. De esta manera, para la Luna, el título honorífico era el de “Señora, Nuestra Madre”; el funcional sería Ix Azal-Uoh, que se refiere a ella como creadora del tejido, o Ixchel según se refiere a ella en el *Ritual de los Bacabs* como la diosa lunar y como virgen de la aguja de jade; y por último, su nombre real es el de *U* o *Uh*.

Adicionalmente, relaciona el glifo en forma de rizo con el que se la nombra en los almanaques de los códices, con el glifo para U según lo registra Landa en su “abecedario” de la lengua maya (ver figura 3.2). Hace notar que el 17º signo de los días, *Kab'an* “tierra”, contiene la característica principal del glifo que representa un rizo de cabello que utiliza la diosa I de los códices. Adicionalmente, este día está bajo el patronazgo de la diosa lunar, diosa del número 1, cuya representación en variante de cabeza es precisamente la de esta deidad. Así pues, *Kab'an* es el día de la diosa joven de la tierra, la Luna y agrega que del maíz. Puesto que en el “alfabeto” de Landa a este signo se le asigna un valor fonético de U, el nombre de la Luna, por tanto este rizo de cabello es la identificación de la diosa lunar (*ibid.* 86, 231; *cfr.* Thompson 1998:303).

Con relación a los aspectos funcionales de los glifos de la diosa lunar, éste aparece como un glifo direccional en las tablas de Venus del *Códice Dresde* (pp. 25-29), en la serie de glifos que indican el Este, así como en las Series Lunares de las inscripciones del Clásico. Respecto al atributo honorífico, el propio glifo *Uh* se encuentra embebido en su cabello en el glifo principal (ver figura 3.2a), del cual menciona que seguramente significa “la mujer”, y el prefijo para blanco, que también aparece en otra variante del nombre, implicaría “la mujer blanca” o “virgen” (Thompson 1960:232).

Unos 25 años más tarde, a mediados de la década de 1970, el mismo Thompson (1998:256, 257) expresa que Ix Chebel Yax era considerada la esposa de Itzam Na, dios creador, y de acuerdo con López de Cogolludo, la diosa de la pintura y el bordado. Refiere que en el *Ritual de los Bacabs*, tenía un pincel rojo con el que pintó de rojo la tierra, los árboles y las aves, por lo que se trata de una diosa de la creación, que corresponde a la antigua diosa roja O de los códices. En su glifo hay un rollo de algodón o tela y en ocasiones se hace acompañar del prefijo *chak* “rojo, grande”. En la página 102b, c, d del *Códice Madrid* (ver figura 3.3) se la presenta en actividad de tejer y su glifo, dice este autor, es la cabeza de una anciana con prefijo *zac* —el nombre en el texto es **CHEL-che-le, Chel**—, por lo que sugiere que *zac* “blanco, virgen” se utiliza por el radical de *zacal* “tejer”, con lo cual concluye que Ix Chebel Yax es la diosa del tejido. Refiere que la diosa O comparte la ancianidad con el Dios D, en su aspecto rojo envía la lluvia, lo mismo que Itzam Na, con lo que confirma que Ix Chebel Yax era la diosa de la lluvia, la pintura, el brocado y el tejido, la diosa O. Expresa que en Yucatán a la diosa lunar, en sus aspectos no lunares, se le llamaba Ix Chel y se consideraba la diosa del parto, la procreación y la medicina. Hace referencia a Landa quien relata que había una fiesta en honor a Ix Chel en su calidad de diosa de la medicina en el sexto día de la veintena de *Sip* (*ibid.* 296).

Después de Thompson, la diosa I es la joven, Ix Chel, que originalmente, en la década de 1950, le atribuyó por nombre Ix Azal-Uoh, que 25 años después corrige. Para él, las diosas llamadas Sak Ixik y Uh Ixik en los códices, son la misma. En la década de 1970, la diosa O es Ix Chebel Yax, la misma que Chak Chel y que en ocasiones lleva el prefijo *Sak* —aunque éste es característico de la diosa joven exclusivamente—, y comparte actividades con Itzamnah. Respecto de Ix Chel, la joven, sigue siendo la diosa I, diosa lunar.

Mary Miller y Karl Taube (1993:119, 120) señalan que durante el Clásico la diosa Lunar se ve como una hermosa mujer joven que con frecuencia se representa sentada en un glifo de la Luna en “creciente”, cargando un conejo. Y a pesar de que se desconoce el nombre de esta diosa, afirman que no es Ix Chel ya que ésta es una diosa anciana. Sobre ella, dicen que al tiempo de la Conquista era patrona del parto, del embarazo y la fertilidad, y parece que también del tejido y la adivinación. Su nombre puede traducirse como Señora del Arcoíris, pero no se trata de la hermosa joven tejedora, ni hay razones para creer que sea la diosa joven de la Luna del Clásico. En el *Códice Dresde* lleva el nombre de Chac

Chel y se le representa como una mujer anciana con serpientes en su cabeza, en ocasiones con garras y ojos de jaguar, y a veces con una falda con huesos y cráneos (*ibid.* 101).

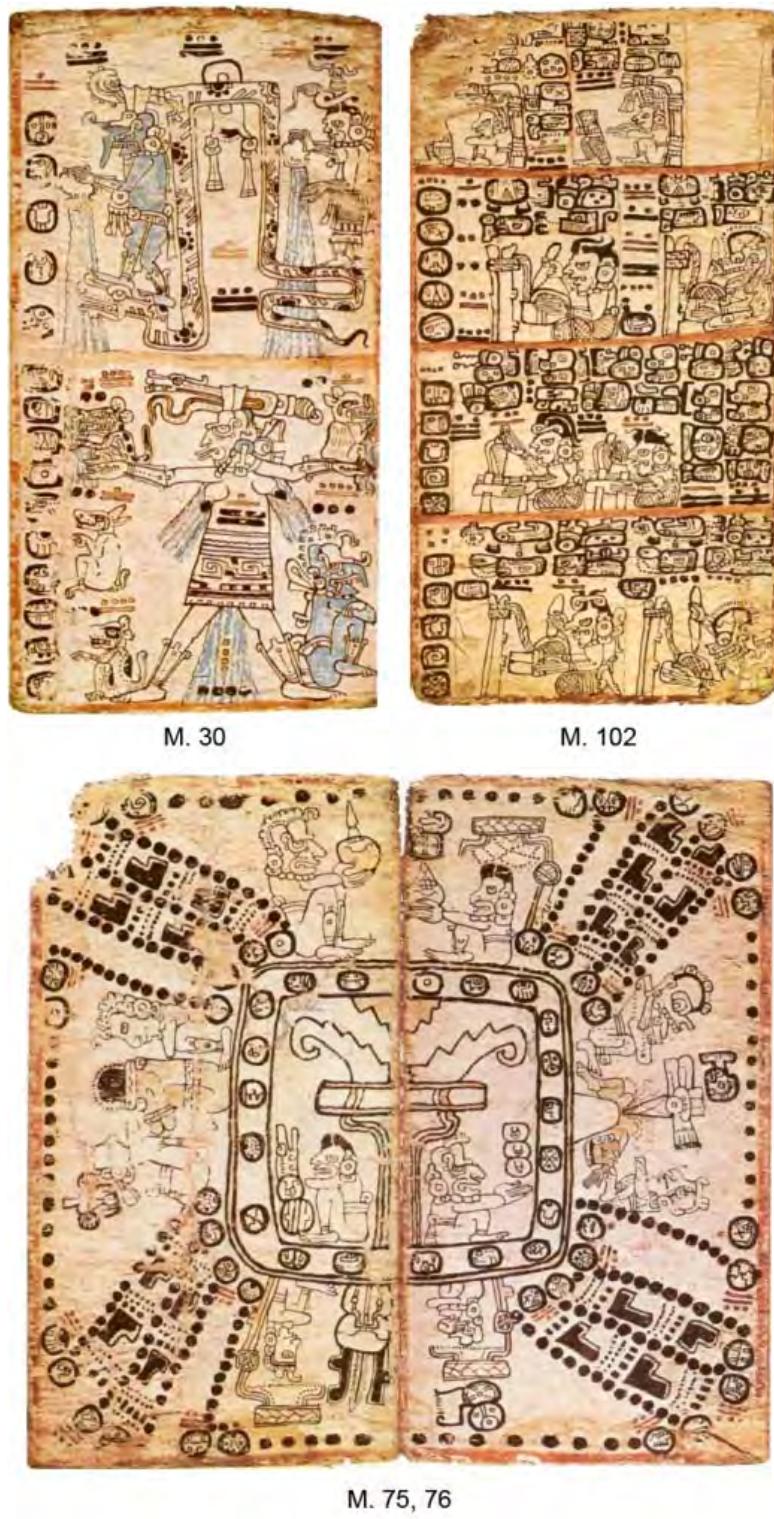


Figura 3.3: Diosa lunar en *Códice Madrid*, pp. 30, 75, 76 y 102 (tomado de Lee Jr. 1985).

Como se puede ver, existe una marcada diferencia de opinión entre estos últimos autores con respecto de Thompson, lo que muestra una falta de consenso en lo relativo a la identificación del nombre con los atributos. Es por eso que Laura Elena Sotelo (2002:143) menciona que con relación a las diosas I y O existe confusión desde el inicio. En un estudio iconográfico que realiza sobre las diosas en el *Códice Madrid*, dice que éstas se identifican de tres maneras: porque muestran los senos, tienen peinado con raya en medio y están ataviadas con falda. Concerniente a la diosa I, tiene cabeza, frente y ojos de tipo humano, los ojos siempre están abiertos, la nariz es pequeña y recta, posee boca de joven y cerrada, orejas normales, y ostenta senos. Es una deidad relacionada con aspectos femeninos representada por mujeres jóvenes y fértiles que transmiten la idea de maternidad, fecundidad y vida. No presenta rasgos de pintura facial ni corporal, se viste con falda y sus adornos consisten de orejeras redondas y collar de cuentas, posiblemente de jade, pulseras y ajorcas sencillas. Las aves que en ocasiones lleva sobre su cabeza pueden ser tocados u otro tipo de atributos relacionados con las mismas.<sup>3</sup> El ámbito en el que se desenvuelve parece ser al aire libre, ya que se le encuentra sentada en el suelo, sobre un petate o sobre el signo *Kab'an*, en ocasiones realiza actividades de auto sacrificio, por lo que Sotelo sugiere que se trata más bien de una deidad terrestre que celeste. Otra de las actividades que realiza (*Madrid* 93c) es una en la que parece estar bañando niños, y dado que el agua brota directamente de entre sus dedos, no de ningún tipo de vasija, lo que confiere algún tipo de ritual de purificación o limpieza con agua, elemento con el que se relaciona esta diosa. De todo lo anterior, concluye que la diosa I es una deidad joven, quizá en la etapa de mayor fertilidad, que puede vincularse con el plano terrestre, tanto del mundo animal como del humano. Aunque es posible que tenga relación con algunos aspectos celestes y diurnos afirma que no parece tratarse de una diosa lunar (Sotelo 2002:146-150).

Respecto de la diosa O esta autora menciona que es del tipo humano, anciana, con cabello dividido en dos por una raya, tiene nariz pequeña y un tanto cuento recta o ganchuda. La boca siempre está entreabierta y presenta la falta de dentadura, se encuentra rodeada de una larga curva que sugiere una profunda arruga, quizás el elemento diagnóstico más distintivo. Al igual que la diosa I, no exhibe ningún tipo de pintura facial ni corporal, su prenda de vestir es una falda y sus adornos son orejeras circulares, tal vez de jade,

---

<sup>3</sup> Con base en los textos de los almanaques, opino que en realidad se trata de las cualidades augurales propias de cada ave.

pulseras y ajorcas de tipo de aleta. Parece tener trenzado el cabello o lleva unos husos con hilo o serpiente como tocado, lo cual es significativo puesto que la tarea de producir hilo es un atributo de las diosas que tienen a su cargo los grandes ritmos cósmicos. Se la localiza ya sea sobre una serpiente sagrada (*Madrid*, 30a), o en el centro del universo junto al templo ceiba, en el sector oeste del cosmos (*Madrid*, 76), en todos estos casos, ningún sitio es accesible a los hombres (ver figura 3.3), lo que da cuenta de un ser de naturaleza sobrehumana (Sotelo 2002:152). El centro del universo implica que es el lugar de origen, en este caso se encuentra rodeado por los signos de los días, lo que le confiere una connotación de ser un sitio de donde parte lo eterno a lo temporal. Como está sobre el centro del universo se sugiere que es de donde surge la organización del mismo, esto habla de su función sustantiva como deidad creadora. Su ubicación en el lado Oeste del cosmos refiere que es la entrada al inframundo, y los años asociados a este sector son de sequía y muerte. Por eso se la asocia con dos actividades fundamentales: creación y destrucción, lo que está en armonía con su ubicación sobre la serpiente que simboliza la energía generadora-engendradora del universo. Las acciones que realiza son la de verter agua con una vasija, sostener una ofrenda en sus manos, hilar y tejer. Verter agua con una vasija es una acción que realiza en conjunto con el dios Chaak (*Madrid*, 30a), se trata pues de verter agua al mundo y que lo haga con una vasija puede significar que sea proveedora de abundancia. Por otra parte, la actividad de hilar y tejer es simbolismo que se relaciona con su función creadora, tanto con el origen como con el fin de las cosas y de los seres del mundo. Tejer es un acto de creación ya que por este medio se tejen los destinos con lo que se domina el tiempo y la duración de la vida de los hombres, también se ordenan los cambios perpetuos de la naturaleza, con ello se abre y cierran los ciclos históricos y cósmicos (*ibid.* 154). Esta diosa, también se hace acompañar por Itzamnah, personaje maduro, deidad suprema que desempeña funciones similares pero complementarias; es por eso que Sotelo propone que se trata de la diosa Ix Chel, esposa de este dios, una de las grandes diosas madres. Adicionalmente, como acompañante del dios Chaak, la diosa O envía lluvias a la tierra lo que representa un símbolo de fertilidad, y concluye por tanto que se trata de una deidad vieja, pero también de fertilidad cuya función se estableció desde los tiempos primordiales. Puesto que da la vida sobre el mundo y la lluvia sobre la tierra,

efectivamente corresponde a la diosa Ix Chel, que por datos de los códices era la diosa de la Luna entre los mayas (Sotelo 2002:151-155).

Se puede notar que hacia principios de este siglo, Sotelo identifica y diferencia claramente a ambas diosas, la joven como diosa I y la anciana como diosa O, la primera como deidad terrestre y la segunda como lunar, identificada con la Ix Chel de las fuentes etnohistóricas. No obstante, unos años más tarde Noemí Cruz (2005:16) llega a conclusiones diferentes a las de Sotelo; menciona que «tanto Ixchel como Ixchebelyax son dos nombres o apelativos distintos de una misma diosa, títulos que refieren aspectos de una sola entidad sagrada que es la Luna.» Refiere que desde la óptica de la iconografía, ambas diosas —I y O— corresponden a manifestaciones distintas de una misma entidad, pero con funciones específicas para cada una, las dos son diosas de la Luna, que se manifiestan como joven una y anciana la otra (*ibid.* 18, 22, 30). Y desde la perspectiva de los glifos, expresa que la diosa I se asocia con las enfermedades, cosechas y el matrimonio, mientras que la diosa O lo hace, por una parte, sobre aspectos destructivos como las tormentas y los diluvios, y por la otra sobre aspectos creativos como el tejido y la fertilidad. Esto la lleva a la misma conclusión a la que arribó a partir del estudio iconográfico y señala adicionalmente que «ambas se manifiestan como diosas madres» (*ibid.* 47). Otro de los argumentos que utiliza para afirmar que ambas diosas son la misma, es el uso del vocablo *chel* que aparece en los códices como parte del glifo nominal de la diosa O y que comenta se trata de Ix Chel de las fuentes coloniales. Pero, debido a que los atributos de la diosa I se ajustan a los de Ix Chel, por lo tanto se entiende que ésta es la misma que las diosas I y O (*ibid.* 48). Ahora bien, la diosa lunar, como tejedora, en las fuentes coloniales recibe el nombre de Ix Chebel Yax, y dado que esta actividad la realiza Ix Chel en los códices, reconfirma que estas dos se refieren a la misma entidad sagrada, que son diosas lunares, terrestres y de la vegetación, en la que Ix Chel es diosa madre, de la fertilidad y de la medicina, además de ser patrona del nacimiento (*ibid.* 65, 74, 86).

En un breve análisis realizado a las imágenes de las deidades femeninas en el *Códice Dresde*, en los diversos almanaques donde aparecen éstas, por lo general, la diosa joven es referida en los textos como Uh Ixik o Sak Ixik. Por ejemplo, en el almanaque comprendido en las páginas 17b y 18b (ver figura 3.4), existen seis intervalos, tres en la primera página y tres en la segunda. El texto del primer intervalo dice: «*Yaxun u mut Uh Ixik Ajawle*», que

se puede traducir como “Cotinga es su augurio [de] Uh Ixik, Señorío”.<sup>4</sup> Los siguientes dos intervalos, sin imagen, también hacen referencia a Uh Ixik, con augurios positivos. Como se puede ver en el nombre glífico de esta diosa en los tres ejemplos, éste se translitera **UH-IXIK-ki**. En los tres intervalos de la página 18b, se tienen los siguientes textos:

«?? *Kimi u mut Sak Ixik ?? hul*» “Muerte es su augurio [de] Sak Ixik, malos vientos”

«*Itzamnah u mut Sak Ixik nikil?*» “Itzamnah es su augurio [de] Sak Ixik, flores?”

«*Oxlahun Kan (Muwan) u mut Uh Ixik u muk*» “13 Cielo (Lechuza) es su augurio de Uh Ixik, mal augurio”

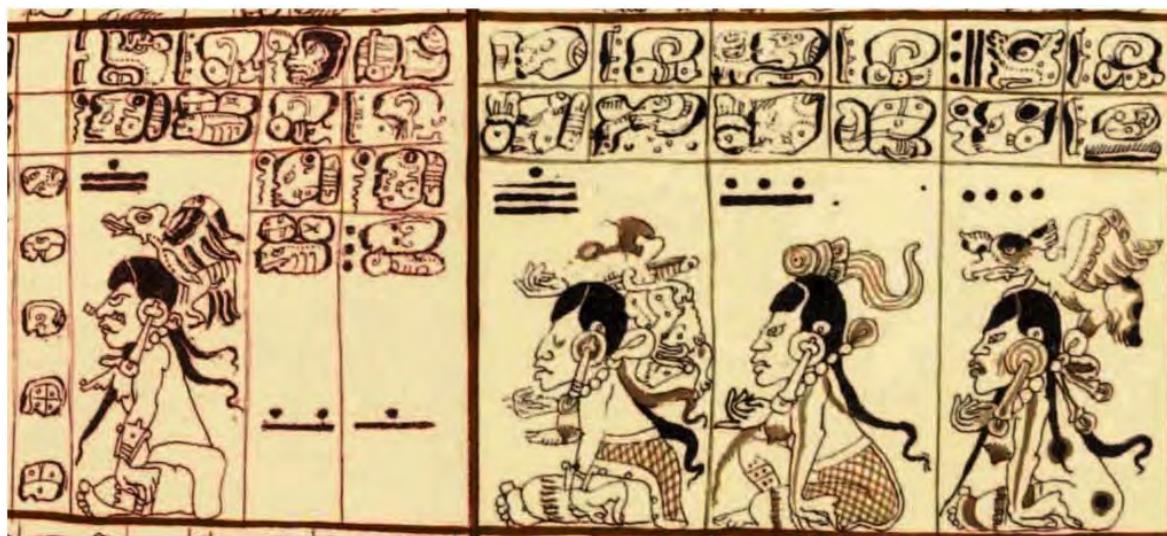


Figura 3.4: Almanaque de las páginas 17b y 18b del *Códice Dresde* (tomado de la versión de Lord Kingsborough, archivo de FAMSI).

La transliteración de los nombres en estos tres casos es: **SAK-IXIK-ki**, **SAK-IXIK** y **UH-IXIK** respectivamente. Al comparar los nombres con las imágenes, no existe ninguna diferencia entre éstas y el nombre por las variantes en las que se incorpora el complemento fonético para la lectura del logograma **IXIK**. Ambas diosas Uh Ixik y Sak Ixik expresan augurios tanto favorables como desfavorables, cuando es este último caso, la iconografía las representa con algún detalle que las identifica como muertas. En el caso de Sak Ixik (primer intervalo página 18b), se muestra con los ojos cerrados, característica de muerto en la iconografía maya y que corresponde con el augurio de este intervalo. En el caso de Uh Ixik (último intervalo de la serie), también presenta un augurio negativo y a ella se le

<sup>4</sup> La transliteración de los textos de este almanaque y del 21b que se considera más adelante, han sido tomados de Schele y Grube 1997:122.

exhibe con manchas en la piel, características del fenómeno de descomposición de los muertos. Adicionalmente, como se puede notar en las imágenes, Uh Ixik puede o no llevar nariguera, lo que significa que no es un distintivo diagnóstico de esta diosa. En el caso de Sak Ixik, puede o no llevar como tocado el glifo de *sak*, por lo tanto, no necesariamente se requiere para su identificación. Estas similitudes y diferencias están presentes por todo el códice, en los diversos almanaques en los que se exhibe a estas diosas. En algunos llevan cargas augurales, en otros presentan ofrendas, en otros más se ostentan como las esposas de distintos dioses. En algunos como en este ejemplo, ambas comparten las actividades en distintos intervalos, mientras que en otros sólo una o la otra es la encargada de expresar los pronósticos. En suma, no existe evidencia, ni por los atavíos, ni por los tipos de expresiones o cargas augurales, ni por sus asociaciones con otros dioses o entre ellas mismas que comparten dentro de los almanaques, salvo por la diferencia de nombre —Uh Ixik o Sak Ixik— de que se trate de la misma deidad o de dos distintas.

Con relación a la sección del *Códice Dresde*, dedicada a estas diosas, Thompson (1988:116-119) la clasifica como capítulo 2 de la diosa de la Luna y que comprende las páginas 16 a 23. Excluye de esas «desde la 22a hasta la 23a a la derecha, y de 22b a 23b», con lo que comprende los almanaques 33 a 37, 39 a 44 y 47 a 52. Sobre este “capítulo 2”, refiere que trata de una diosa que es posible sea la misma, la diosa de la Luna, y que en éste se dedica a cuatro actividades que define: “como dispensadora de la suerte, como patrona de enfermedades, patrona del matrimonio y del nacimiento.” En cuanto a los almanaques en los que se le muestra en unión con personas o animales, este autor menciona que pueden «denotar conjunciones lunares con algunas constelaciones.» En contraste, Linda Schele y Nikolai Grube (1997:89) opinan que esta sección del códice trata menos sobre la adivinación de la diosa y más acerca de las actividades de mujeres en el matrimonio, cuidado del hogar y crianza de los hijos.

Sobre estos puntos resulta sugerente, como ya se mencionó, el nombre de la diosa o diosas, pues en el glifo principal que se ha transliterado **IXIK** aparece infijo el glifo en forma de rizo con valor fonético de *u*, aunque opino que esto, por sí mismo, no es razón suficiente para asignarle a esta deidad el rol de diosa lunar. Con respecto a las actividades que desarrolla en esta sección del *Dresde*, aparece como una entidad portadora de presagios, lleva cargas, algunas como en mecapal, pero en otras ocasiones carga dioses

como cuando se cargan infantes; se posan sobre ella aves de augurio, otorga ofrendas de semillas y alimentos; aparece como esposa de otras deidades, y en otras ocasiones éstas son su paga, lo mismo que animales, también se muestra realizando actividades sexuales. Por lo que se puede apreciar, al igual que sugieren Schele y Grube (*ibidem.*), opino que se trata más de actividades propias de las mujeres, que preside la diosa lunar.



Figura 3.5: Almanaque de la página 21b del *Códice Dresde* (tomado de la versión de Förstemann, archivo de FAMSI).

En el almanaque de la página 21b del *Códice Dresde* (ver figura 3.5), aparece la imagen de una diosa joven con un perro. Este almanaque está compuesto de dos veces cuatro intervalos en los que sus textos dicen:

«*Hul Ixik? yatal Dios L Tzam Ajaw»* “Hul Ixik? su pago Dios L, trono Real”

«*Hul Ixik yatal Tzul u muk»* “Hul Ixik su pago Perro, su augurio”

«*?? Ixik yatal ibach ox wil»* “?? Ixik su pago Armadillo, abundancia de alimentos”

«*Hul Ixik yatal Kan-Chinal-Winik ?? hul »* “Hul Ixik su pago Dios Venado, malos vientos”

Como se puede apreciar, aquí se utiliza otro nombre para esta diosa. Al igual que en los dos casos antes mencionados, el glifo principal contiene —salvo por el del primer intervalo— el **u** infijado, que pudiera implicar una connotación de diosa lunar. No se puede afirmar, ni negar, que éste sea otro nombre de la diosa lunar en su forma joven, aunque pudiera ser posible, pues se encuentra, según Thompson, dentro del capítulo

dedicado a esta deidad. Resulta interesante que en el almanaque 14c también aparece la diosa joven, ahora como esposa del Dios L, en cuyo texto de esa porción se dice:

«*Sak Ixik yatan* Dios L *yutzil tz'am ajaw uk' we'*» “Sak Ixik esposa del Dios L bondad, trono Real, comer y beber”<sup>5</sup>

En este último, la transliteración que hemos traducido “esposa” es **ya-AT-na**, *yatan* “su esposa”, mientras que en el almanaque de la página 21b se translitera **ya-AT-la**, *yatal* “su pago”. Evidentemente no expresan lo mismo, mas conviene tener presente que en ambos casos el Dios L interactúa con una deidad femenina y cuyo resultado augural es muy similar; esto no es prueba de que se trate de la misma entidad, aunque persiste esa posibilidad.

Sobre la propuesta de Thompson en el sentido de conjunciones lunares con constelaciones, representadas por los distintos dioses, considero que se trata de una sobre interpretación del autor, pues las evidencias de identificación de constelaciones siguen siendo muy pobres. De hecho, Milbrath (1980:289) señala que para los “aztecas”, sólo eran significativos el Sol, la Luna y Venus, así como cinco grupos de estrellas. Para el caso de los mayas, existen propuestas de que las páginas 23 y 24 del *Códice París*, exhiben un grupo de 13 constelaciones, aunque no se han llegado a identificar más que dos de éstas (Love 1994:97).

Página	Nombre	Actividad	Texto
2b	Chak Chel	Tejiendo	« <i>U chuy dios H Chak Chel ajawlel</i> » [Ella] teje con el dios H, Chak Chel, señorío
47 <sup>a</sup>	[Chak] Chel	Derramando lluvia debajo de banda celeste	«# # # <i>Chel k'in ak'bal ? Mo?-nal</i> » # # # [Chak?] Chel día-noche en el lugar de la guacamaya
54	Chaaak Chak Chel	Derramando agua debajo de banda celeste con Itzamnah	tormenta? - Cielo negro (oscuro) – primera piedra del año – <i>bakab</i> – Tierra negra (oscura) - # - Chaak Chak Chel - # - ella de los asientos
72b	Chak Chel	Derramando agua	« <i>Ch'obah Chak Chel xul men k'in ak'ab</i> » Se tiñó de rojo Chak Chel fin del trabajo, día-noche
76b	Chaaak Chak Chel	Derramando agua	« <i>Olah Chaak Chak Chel k'a wah ha ??? u sih</i> » Deseó [ella] Chaak Chak Chel abundancia de tamales y agua ??? [son] su regalo

Cuadro 2.1: Relación de textos e imágenes de la diosa Chak Chel en el *Códice Dresde*.

<sup>5</sup> Agradezco a Guillermo Bernal por su ayuda con esta lectura.

Con respecto a la diosa anciana, en el *Códice Dresde* aparece como se registra en el cuadro 2.1. Como se puede apreciar en éste, sólo se asocia con dos actividades principales, el tejido y derramar agua. Lamentablemente el texto de la página 54 está tan borrado, que no es posible determinar el carácter destructivo o constructivo de la escena. No obstante, por lo que se advierte de los demás textos, los resultados de su actividad son favorables, por tanto no parece tener una connotación de destructora.

### **3.3.3. Las deidades lunares mayas en el Clásico**

De la revisión realizada hasta este punto sobre las diosas en los códices posclásicos mayas, tal parece que se cuenta tan sólo con dos diosas, la I y la O, ambas relacionadas con la Luna, una en su aspecto de anciana y la otra de joven. No obstante, estos datos no nos aclaran la connotación que tuvieron durante el Clásico maya —momento en que se inscribieron las Series Lunares— los grafismos asociados con la Luna, como las variantes del denominado glifo C. En éste se encuentran tres expresiones en el glifo principal del cartucho (ver figura 3.6), un cráneo, la cabeza de la diosa lunar y la cabeza del dios solar del inframundo. La imagen que muestra un ojo con una marca suborbital y rodeado por un trifolio, es otra manera de representar a este último, por lo que se tienen sólo estas tres variantes.



Figura 3.6: Variantes del glifo C en las Series Lunares.

Como se mostró en la sección 3.3.1 (*vid supra*), durante el Posclásico en el Altiplano Central, concretamente entre los mexicas, existieron numerosas expresiones de deidades con alguna connotación lunar. Éstas nos resultan de utilidad para comprender el ámbito de la diosa lunar entre los mayas del Clásico. Milbrath (1995:73) establece algunos paralelismos entre las deidades mexicas y las mayas, puesto que estos últimos también otorgan roles de género a las deidades lunares, a pesar que el papel femenino predomina en

los códices, como ya se refirió. Esta autora, con referencia a Dennis Tedlock (1985:296, 297, 328, 368, 369), comenta sobre la naturaleza masculina de Xbalanque como Luna Llena, llamado “Pequeño Sol Jaguar”, mientras que otras fases de la Luna se identifican con Xquic, la madre de los gemelos. Aunque esta fase de la Luna también pudiera corresponder a una naturaleza femenina, o en todo caso bisexual.

*El Título de Totonicapán* (1983:174, folio 7v) declara la identidad de Xbalanque como la Luna, pues al hablar de la creación, en una porción donde se mezcla la tradición bíblica con la historia quiché, se dice que «entonces cayeron en la mentira, y llamaron “un joven” al Sol, y a la Luna, “una doncella”. Junajpú llamaron al sol, Xbalanquej a la luna. Usic’ Q’uik’ab les dijeron a las estrellas». Nótese que en este caso se describe a Xbalanque de género femenino, mientras que en contraste, el *Popol Vuh* lo identifica como masculino. Al respecto, sobre el prefijo *x-* en el nombre de Xbalanque, Christenson (2007:95) explica que se refiere al diminutivo y no al carácter de femenino y por tanto se trata de gemelos varones, pues en el texto, consistentemente se alude a ellos como “hijos” o “muchachos”. Explica que el término *B’alan* sin duda especifica *B’alam* “jaguar”, y sobre el sufijo *ke-*, éste puede derivar de *kej* “venado” o *q’ij* “día” o “sol”, esto último que resulta sugerente. Finalmente comenta que «*the Maya closely identified the jaguar with the sun, particularly in its journey through the underworld at night*» y que la historia de estos gemelos se centra en el paso de ellos por Xibalbá donde derrotan a los Señores del Inframundo, para finalmente ascender al cielo como Sol y Luna, esta última representada por Xbalanque.



Figura 3.7: Luna como jugador de pelota, Panel 1 de Bonampak (imagen de glifoteca CEM).

Nótese que en el *Popol Vuh* se describe a la Luna como un jugador de pelota masculino, noción que se encuentra en esculturas del Clásico maya en el Panel 1 de Bonampak (ver figura 3.7). En éste se observa a lo que Milbrath ha interpretado como un jugador de pelota sosteniendo un conejo —que como se ha visto, se asocia directamente con la Luna—, similar a como se exhibe a la diosa lunar en otras imágenes del Clásico (cfr. Taube 1992:66, 67) dentro de un creciente lunar. Debido a ello, esta autora sugiere que la Luna se encuentra en el interior de la tierra durante los días de ocultamiento cerca de la fase de Luna Nueva (Milbrath 1995:75; cfr. Villaseñor s.f.a).

Adicional a lo anterior, Carmen Valverde (2004:105, 106) añade que «el jaguar aparece como la cara de la Luna en el glifo C de la Serie Lunar», con lo que también establece la asociación directa entre éste y la Luna. Opina que Xbalanque es tanto jaguar como Luna en su manifestación de Sol nocturno, y a pesar de que se le represente como masculino, se asocia al sector femenino del cosmos, por lo que concluye que «es probable que la Luna, por lo menos en su fase de luna llena, se considerara como Sol nocturno, y como una deidad distinta a la del Sol diurno». Todo lo anterior explica la representación de la variante en el glifo C de la Serie Lunar del dios Solar del Inframundo, el Jaguar, como glifo principal de ese cartucho.

Con respecto al uso del glifo característico de la diosa lunar, con valor fonético de *u-* y logográfico de *Kab'an* “tierra”, Milbrath (1995:78, ss) explica que la diosa I pudiera ser el aspecto terrestre de la Luna y en ese sentido, tratarse de ésta durante el periodo de su ocultamiento desde la última hasta la primera visibilidad. Así pues, las diosas I y O representan distintos aspectos asociados a diferentes fases de la Luna, similar a lo que ocurre con las diosas mexicas Tlazolteotl y Teteoinan-Toci, en la que esta última personaliza a la Luna durante la conjunción. Asimismo hace notar la conexión que se da del complejo Luna-Tierra-Maíz que se conoce como “Nuestra Madre” en las tierras altas mames y la diosa maya quiché, Xquic, que tiene su contraparte en el rol que desempeña Toci entre los mexicas.

Cabe recordar que Xquic, la madre de los gemelos en el *Popol Vuh*, es hija de uno de los Señores de Xibalba y es ella la que queda preñada con la saliva de Hun Hunahpu, en ese momento con forma de cráneo. Ésta posteriormente emerge a la tierra para encontrarse con Xmucane, la abuela de los gemelos, que niega ser su suegra y como prueba le solicita que

le lleve maíz. Al ir Xquic al campo, sólo encuentra una mazorca, pero finalmente se las arregla para conseguir, “milagrosamente,” una abundante cantidad de este alimento, con lo que Xmucane reconoce ser su suegra (Christenson 2007:128-141). Sobre el significado del nombre de Xquic “Señora Sangre”, este autor (*ibid.* 128) comenta que en la sociedad maya la sangre es la sustancia más preciada, pues contiene la esencia de los antepasados y por tanto de las deidades fundadoras de las que descienden. Afirma que esta idea es consistente con el hecho de que Xquic, hija de uno de los señores del inframundo, sea el medio a través del cual el *cráneo* de Hun Hunahpu produzca nueva vida a partir de la muerte. Habría que agregar que esta nueva vida incluye la de Xbalanque, que como ya quedó claro, es la Luna como Sol nocturno. De esta manera, existe una correlación entre el complejo Luna-Tierra-Maíz y la generadora de vida procedente del inframundo y el cráneo.

En las secciones de los días y los dioses asociados con éstos de los códices *Borgia* (pp. 9-13) y *Vaticano B* (pp. 28-32) se exhibe la relación de las deidades lunares con el día Miquiztli. En el primero aparece con la diosa Metztli-Tecuciztecatl que lleva una concha en la frente, símbolo de nacimiento y fecundidad (Anders *et al.* 1993:95), mientras que en el segundo lo hace el dios Tecuciztecatl, también con su concha en la frente. En códices más tardíos, ya de la época Colonial Temprana, de igual manera está presente esta asociación. En las imágenes de la sexta trecena, *ce Miquiztli*, se muestra a Tecuciztecatl en el folio 13r del *Telleriano-Remensis*, a la diosa Meztli en el *Vaticano A* (19r), y en el *Borbónico* (p. 6) a Tezcatlipoca con Tonatiuh, este último con el *yacameztli* que es característico de las deidades lunares. Respecto de la imagen central de esta trecena en el *Borbónico*, Ferdinand Anders *et al.* (1991:134) expresan: «Precioso guerrero o cazador es el señor del Sol, Tonatiuh, que agarra un pájaro verde y hace con él un saludo ceremonial a Tezcatlipoca. Junto a él, caracoles como signos de la luna simbolizan el crecimiento, la generación y la abundancia». Vemos pues la estrecha relación entre la Luna y la muerte, simbolizada en este caso por medio del cráneo; sin embargo, el asunto tiene otras connotaciones que Olivier (2004:75-78) nos ayuda a comprender mejor, dice:

Pero si el astro selenita es representado como un ser descarnado, esto no lo asocia sólo con la muerte [...] sino con] los poderes fecundadores de las cabezas separadas de los cuerpos, una capacidad que puede extenderse a los cráneos. Los huesos formaban parte de este simbolismo, y se comprende fácilmente que la Luna, imaginada como recipiente de hueso, se haya considerado como “abogada de la generación humana ... que causa la generación de los hombres” (*ibid.* 76).

Por todo lo expuesto, se puede comprender entonces la representación del cráneo como una de las variantes del glifo C de las Series Lunares durante el Clásico maya, y por consiguiente, se explican las tres variantes de este glifo, a saber, la diosa Lunar, el dios Solar del Inframundo y el Cráneo.

# INVESTIGACIÓN

---

*... el hombre, después de haberlo esperado todo de la inteligencia consciente de que sus armas se han vuelto contra él, que la cultura, la civilitá, lo han traído a este callejón sin salida donde la barbarie de la ciencia no es más que una reacción muy comprensible [...] La idea es que la realidad, aceptes la de la Santa Sede, la de René Char o la de Oppenheimer, es siempre una realidad convencional, incompleta y parcelada. La admiración de algunos tipos frente a un microscopio electrónico no me parece más fecunda que la de las porteras por los milagros de Lourdes. Creer en lo que llaman materia, creer en lo que llaman espíritu, vivir en Emmanuel [Kant] o seguir cursos Zen, plantearse el destino humano como un problema económico o como un puro absurdo, la lista es larga, la elección múltiple. Pero el mero hecho de que pueda haber elección y que la lista sea larga basta para mostrar que estamos en la prehistoria y en la prehumanidad. No soy optimista, dudo mucho de que alguna vez accedamos a la verdadera historia de la verdadera humanidad.*

Reflexión de Oliveira en *Rayuela*, N° 99.  
(Julio Cortazar 2003:617, 618)



## II. INVESTIGACIÓN

En esta segunda parte se revelan los trabajos propios de la investigación, se explica el método utilizado y se realizan los cómputos que sirven para el análisis e interpretaciones posteriores. Ésta se compone de cuatro capítulos, el primero de los cuales expone el método de cálculo utilizado para determinar la estructura de lunaciones con la que se construyeron los Patrones de Lunaciones utilizados por los antiguos mayas del Clásico y por ello se denominó “propuesta de solución”. El capítulo cinco nos ayuda a establecer una adecuada contextualización de los sucesos históricos en medio de los cuales se generan y difunden las Series Lunares. Esta información introduce el sexto capítulo en el que se describen los registros de las cuentas lunares para cada sitio, los utilizados para el presente estudio. En el último capítulo de esta segunda parte se llevan a cabo los cálculos que permiten comprobar la existencia de distintos Patrones de Lunaciones, así como el método de cálculo para determinar los valores de los varios parámetros contenidos en la Serie Lunar. Por lo anterior, esta sección se considera como el núcleo de la presente tesis.

El capítulo cuatro se divide en tres secciones principales, con las que se establecen las bases, desde distintas perspectivas, para definir los Patrones de Lunaciones con los que se obtienen los valores de las Series Lunares registradas por los mayas del Clásico. En primer lugar se mencionan las razones por las que se seleccionaron los sitios objeto de este estudio, seguido de las explicaciones sobre el registro epigráfico, el significado de los textos y las variantes en la manera de escribir los varios componentes de la cuenta lunar. Por último, el capítulo concluye con la descripción del método que permite determinar los valores de cada cartucho que compone la Serie Lunar; esto es, la edad de la Luna, el número de lunación y la variante correspondiente que se expresa en el glifo C, y el tamaño de la Lunación que corre —cabe recordar, según se expresó en el capítulo introductorio, que la presente investigación no incorpora un detallado estudio de los glifos X y B—. Toda vez que ha sido posible calcular estos coeficientes, se pueden precisar distintos Patrones de Lunaciones utilizados para su cálculo. Como se esclarece en esta sección, los análisis que permitieron encontrar los Patrones de Lunaciones se llevan a cabo para cada ciudad por separado y no entre los monumentos de todas las ciudades combinadas, como frecuentemente se ha intentado por parte de pasados investigadores (*vid supra* cap. 2).

En el capítulo cinco se presenta un resumen de los hechos históricos más relevantes de las ciudades que intervienen en este estudio. Se divide en dos secciones, la primera, en la que se exponen algunas cuestiones sobre Waxaktun; esto debido a la importancia de esta ciudad en el desarrollo e instauración de la Serie Lunar. En la segunda sección se reseña la historia de todas las ciudades en su conjunto, en un arreglo cronológico por *K'atun* y no de cada ciudad por separado. De esta manera se aprecian mejor las condiciones geopolíticas que intervienen para la propagación de la cuenta lunar. Adicionalmente, esta sinopsis permitirá establecer algunas conclusiones acerca de la cultura maya en distintos aspectos.

El capítulo seis compendia los registros de Serie Lunar que se utilizan para la presente investigación. En una primera sección se explican cómo se ordenan los registros, para lo cual se hacen referencias puntuales sobre los hechos históricos del capítulo precedente, que ayudan a establecer la lógica para el ordenamiento de las ciudades y los registros en su conjunto. La segunda sección de este capítulo consiste en una serie de tablas separadas para cada ciudad, en las que se ordenan los datos específicos de 130 monumentos con Serie Lunar. En ellas se incorpora la fecha asociada a ésta y la correspondiente de dedicación; asimismo se incluyen las imágenes de cada cartucho que compone la Serie Lunar para los 130 casos. El ordenamiento de estas tablas permitió realizar los cálculos de cada ciudad, que se llevan a cabo en el siguiente capítulo.

El capítulo siete, y último de esta segunda parte, también se conforma principalmente de una serie de tablas, que son el resultado de los cómputos de los diversos valores de la Serie Lunar. En éstas se incluyen 190 resultados, que son los que correctamente otorgan los coeficientes y variantes de los glifos registrados en las inscripciones, con base en el uso del Patrón de Lunaciones de cada ciudad. Para arribar a estos 190 resultados, fue necesario efectuar una gran cantidad cálculos adicionales, con distintos Patrones de Lunaciones para cada ciudad, muchos de los cuales fallaban en dar el resultado correcto —los valores registrados en el monumento— y por tanto no se incluyen en este informe. Las tablas registran los datos del monumento y los valores obtenidos en las operaciones necesarias. Se separan por cada ciudad y las cuentas se llevan a cabo de un monumento a otro en orden cronológico. Como consecuencia de todo este ejercicio, en las siguientes dos secciones de este capítulo se ofrecen algunas explicaciones sobre los cómputos, todo lo cual sirve de base para la tercera parte de la tesis, el análisis y la interpretación de los resultados.

## **4. PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

Hay tres aspectos fundamentales que se requieren para ofrecer una propuesta de solución al problema de identificar el alcance del conocimiento astronómico de los antiguos mayas durante el Clásico. El primer punto tiene que ver con la selección de los varios sitios o antiguas ciudades mayas que se estudiaron para alcanzar los objetivos planteados, por ello se dedica una sección para explicar cuáles son estas ciudades y por qué razones se eligieron. El segundo aspecto es el análisis epigráfico, que consiste fundamentalmente en el estudio de lo que se expresa textualmente en el registro de las Series Lunares, ya que esto resultó ser el punto de partida para el análisis matemático y astronómico de los mismos, y lo que como consecuencia llevó a la determinación de los Patrones de Lunaciones construidos por los antiguos mayas para sus propios cálculos. Por último se dedica una sección a la explicación de tales Patrones de Lunaciones, qué son esos, cómo se construyen y cómo llevan de un momento a otro; esto es, permiten determinar los distintos valores de cada uno de los parámetros de la Serie Lunar en los términos expresados por los antiguos mayas. Adicionalmente, sobre estos patrones se proporciona la explicación de cómo son manipulados en los siguientes capítulos de esta tesis para determinar los propios patrones esgrimidos por distintas ciudades durante el Clásico.

### **4.1. *Selección de sitios***

Varios factores se tomaron en cuenta para la selección de los sitios que se incluyeron en el presente estudio. Entre los que se consideraron destaca que entre las diversas ciudades se tuviera una cobertura geográfica y temporal amplia; esto es, que la dispersión de los sitios cubriera la mayor parte del área maya, por cuestiones de características regionales. De la misma manera, la temporalidad de los registros sería importante, ya que inscripciones tempranas suministran información básica sobre la construcción de la estructura de las Series Lunares, cómo se generó ésta, así como la precisión incorporada en sus anotaciones más tempranas, mientras que secuencias largas hasta las inscripciones más tardías dan cuenta de cambios u otro tipo de influencias, ya sean por cuestiones políticas o por avances en el conocimiento astronómico. Esto a su vez permite conocer cuáles fueron los factores determinantes para llevar a cabo este padrón, así como la capacidad de las observaciones previas a su instauración. Otro de los factores tiene que ver con el asunto de los poderes

dominantes en la región y por tanto, el grado de influencia que las presiones ejercidas por ciudades opresoras pudieran tener en otros temas además del político; esto permitirá conocer, por lo menos en el aspecto astronómico, el grado de independencia en el pensamiento de distintos pueblos mayas. Un factor adicional que se consideró para la selección de los sitios, fue contar con un abundante número de inscripciones con Serie Lunar. En algunos casos, esto no es posible y no obstante se seleccionaron ciudades con base en los otros factores ya mencionados; pero en la medida de las posibilidades, éste también fue un factor que se valoró, ya que la abundancia de sus anotaciones sobre la Luna, posibilita discernir el patrón o fórmula utilizada para las cuentas selénicas.

Sobre este último punto, uno significativo por su cantidad, es Piedras Negras que contiene 26 registros de Series Lunares. Este sitio resulta importante para la investigación, pues contiene un amplio registro de monumentos con Series Lunares contemporáneas, lo cual permitió la comparación de fechas de un monumento a otro. Esto además contribuyó a establecer un esquema de avance y registro cronológico que nos ayudó a desarrollar una secuencia de cuentas que, muy posiblemente permitieron a los antiguos mayas establecer el código de cálculo para las Series Lunares —esto se explicará con mayor detalle en la sección 4.3—. Adicionalmente, se encontraron ocho Series Lunares retrospectivas, que nos permiten establecer el patrón de cálculo para determinar la edad de la Luna en una fecha que ocurrió años antes, a partir de, posiblemente, lo que se observó en el cielo durante la época en la que se elaboró el monumento. Un último punto que conviene destacar de este sitio, es la amplitud del lapso durante el cual se registraron Series Lunares; esto es de expresiones contemporáneas, que abarca 140 años.

Un segundo sitio que sirvió de base para el inicio de este estudio, fue Palenque, que si bien no contiene la misma cantidad de registros de Series Lunares que Piedras Negras, sí tiene algunos casos de interés particular, como el Tablero del Palacio que cuenta con tres expresiones de Serie Lunar en su texto. En este sitio se encontraron 11 registros útiles, de los cuales siete corresponden a fechas retrospectivas y los otros cuatro a contemporáneas, que se establecen durante un tiempo de sólo 30 años. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en Piedras Negras, la abundancia de registros retrospectivos y los tiempos a los que éstos acceden, permiten realizar otros tipos de estudios. El análisis que se describirá más adelante (*vid infra* §4.3) parte justamente de los registros del Tablero del Palacio,

posteriormente, con lo que se determinó en esa porción del estudio, los resultados permitieron hacer la comparación y verificación con los otros sitios seleccionados para este proyecto.

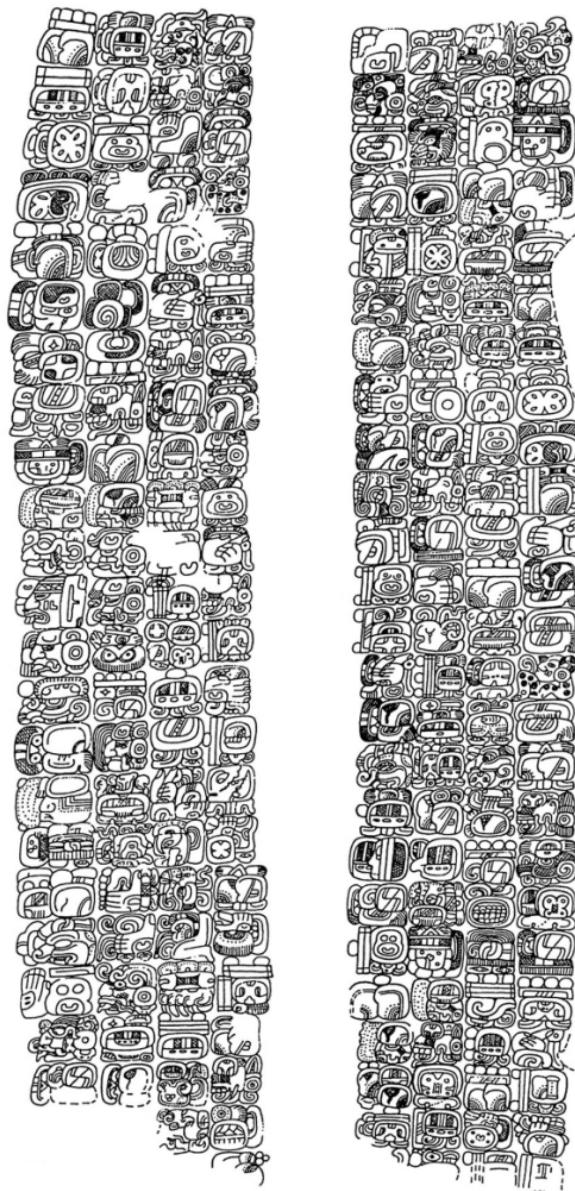


Figura 4.1: Texto de la Estela 31 de Tikal (dibujo de Montgomery).

Otro de los sitios elegidos por numerosas razones es Tikal, del que se tienen 10 Series Lunares que permiten el análisis, con tres fechas retrospectivas y probablemente una cuarta para la Estela 31. Ésta inicia con una fecha de Serie Inicial 9.0.10.0.0 y continua con otra sucesión de fechas, todas las cuales anteriores a esa primera, que parten desde el 8.14.0.0.0,

hasta llegar a una última 9.0.3.9.18, con lo que se establece la fecha de Serie Inicial como la de la época de dedicación del monumento. Sin embargo, en su parte final (ver figura 4.1) alcanzo a apreciar lo que a mi juicio parece ser un número distancia 10.5.17, lo cual nos llevaría a la fecha 9.0.13.15.15, que no se puede corroborar porque justo ahí éste se encuentra roto (*vid infra* §4.2.3). Debido a ello es que se establece la duda de si se trata de un monumento con fecha contemporánea o retrospectiva; no obstante, en el análisis se considera que se trata del primer caso, aunque en el cálculo del Patrón de Lunaciones (*vid infra* cap. 7) también se incluye el correspondiente a fecha retrospectiva. Por otra parte, las Series Lunares de Tikal, que se complementan con las de Waxaktun, permiten establecer otras líneas de estudio, que tienen que ver con el surgimiento y desarrollo de este registro en épocas tempranas. Otra de las razones, además del inicio temprano de este padrón, es la temporalidad que abarca, la cual va del año 379 al 557, esto es unos 178 años, lo que permite hacer algunas interpretaciones, al igual que sucede con Piedras Negras.

Waxaktun tiene otras razones para haber sido seleccionado. Por una parte se trata de una ciudad con registros muy tempranos, de hecho, las dos Series Lunares más antiguas se encuentran aquí, la primera es del 8.16.0.0.0 (3/Feb/357), mientras que la siguiente en otro sitio sería la Estela 4 de Tikal, del 8.17.2.16.17 (13/Sep/379). Esta estela es posterior al segundo monumento, la Estela 5 de Waxaktun del 8.17.1.4.12 (16/Ene/378) y cuya fecha también se encuentra registrada en el Marcador del Juego de Pelota de Tikal, pero en este caso como fecha retrospectiva, pues tiene una fecha de dedicación del 8.19.0.0.0 (25/Mar/416). Con relación a la temporalidad de las inscripciones con Serie Lunar, la secuencia completa de Waxaktun es mucho más amplia que las ya mencionadas, pues abarca 453 años, aunque lamentablemente tan sólo se tienen siete de éstas y con un gran salto que va de la Estela 3 del 9.3.13.0.0 (24/Nov/507) a la Estela 7 del 9.19.0.0.0 (28/Jun/810). No obstante, Waxaktun resulta ser uno de los sitios más reveladores del conocimiento astronómico de los antiguos mayas, esto se hará patente en los capítulos de cálculos y en la parte interpretativa. Baste decir que lo temprano de sus registros, también resultó de singular importancia para la identificación de aquellos elementos de la Serie Lunar que son más relevantes.

Hasta este punto se han mencionado sitios que particularmente fueron afines entre sí. Quizá esto no se pueda decir a cabalidad con relación a Waxaktun y Tikal, debido a la

guerra que enfrentaron hacia el año 378 y a la que se atribuye el dominio de este último. Mas debido a que desde esa época tan temprana hasta el momento en que ambas ciudades dejan de escribir, todo el tiempo Waxaktun pareció estar sometido y posiblemente gobernado directamente por personajes impuestos por el Señorío Tikaleño y por tanto, se puede decir que se trataba de pueblos afines. Debido a lo anterior se vio la conveniencia que en el *corpus* de sitios se buscara incorporar otros que fueran antagónicos, ya que, como se deduce por los registros de Guerra Estrella (Villaseñor 2012), existen diferencias en la escritura y las expresiones utilizadas por ciudades afines a Tikal con respecto de ciudades afines a la dinastía Kaan. Es por ello que se incorporaron otras ciudades, que además de ofrecer una amplia dispersión geográfica y temporal, también incluyera variaciones por cuestiones de afinidad o antagonismos políticos, con el objeto de poder determinar si en lo concerniente a las expresiones de Serie Lunar o de su cálculo, pudiera existir algún tipo de influencia. En consecuencia, se incorporó al estudio la ciudad de Calakmul, sede en algún tiempo de esta dinastía. Lamentablemente, a pesar de tratarse de un sitio con un gran número de monumentos, tan sólo fue posible incorporar a este estudio seis estelas, ya que en su gran mayoría el deterioro hace extremadamente difícil, por lo menos en esta etapa de la investigación, contar con más registros lo suficientemente confiables para ser utilizados en la determinación de un patrón de cálculo.

Otra de las ciudades de gran importancia política durante el Clásico, fue Caracol, que adicionalmente se condujo como aliada de Calakmul. Pero, al igual que ésta, la cantidad de monumentos útiles es pequeña, tan sólo cinco, si se incluye la Estela 1 de la Rejolla. A pesar de ello, los resultados del análisis de sus Series Lunares, arrojaron resultados interesantes que aportan a la parte interpretativa de esta tesis. En el mismo sentido se incluyó Naranjo, que a diferencia de estos dos últimos, cuenta con 10 monumentos aptos para el estudio. Otra de las ventajas de esta ciudad, es su cualidad de ciudad independiente que fue posteriormente dominada por la dinastía Kaan y que finalmente logró emanciparse. Características de esta naturaleza resultan interesantes para observar si en los aspectos de la cultura inmaterial se manifiesta de alguna manera el dominio y la posterior autonomía. Adicionalmente, de la totalidad de estelas, la mitad corresponden a monumentos con Series Lunares retrospectivas y las otras cinco contemporáneas a su dedicación.

En este estudio se incluyeron tres ciudades más, que en su conjunto abarcan muchos de los elementos utilizados para la selección de los sitios que ya se han mencionado, pero que adicionalmente tienen algunas características muy propias y que por tanto pueden suministrar datos adicionales para la parte interpretativa. Una de éstas es Toniná, que fuera acérrima enemiga de Palenque, aunque no necesariamente vasalla de Calakmul y no obstante, en algunas ocasiones se proporcionaron cierto apoyo. En este trabajo se consideraron 10 monumentos aprovechables, aunque no en su totalidad, ya que tres de ellos tienen la Serie Lunar íntegra, pero la fecha de Serie Inicial es imposible de reconstruir. Sin embargo, se aprovechan esas partes del registro para la comparación de posibles variantes en la manera de registrar esta porción de las inscripciones.

Yaxchilán es otra de las ciudades seleccionadas y cuenta con 15 registros que incorporan información de la Luna. De éstas, cuatro corresponden a fechas retrospectivas y en su totalidad, el periodo comprendido abarca del 9.4.8.8.15 (28/Feb/523) al 9.16.13.0.0 (1/Mar/764), esto es unos 241 años, aunque esta última fecha es la del momento de dedicación del Dintel 29 cuya Serie Lunar se relaciona con la fecha 9.13.17.12.10 (27/Ago/709). Otro de los factores para considerar esta ciudad es su afinidad política y los cambios que al respecto se dieron. Se trata de una ciudad independiente, que no está sujeta por fuerza con ninguna de las otras dominantes de la región y que en algún momento tiene sus alianzas con ciudades vecinas y en otros pelea contra esas mismas.

Por último se habrá de considerar a Copán, que se caracteriza por ser también una ciudad independiente, que además ofrece una serie de ventajas con respecto de las demás consideradas. Se encuentra en la parte extrema oriental del área maya, prácticamente distante de las otras y por lo cual nos permite contar con la amplia distribución geográfica que se busca tener en la muestra de ciudades para el análisis. También se trata de un sitio que comienza su escritura con Serie Lunar en época temprana, con la Estela 63 del 9.0.0.0.0 (11/Dic/435) y concluye en el 9.17.5.0.0 (29/Dic/775), fecha de dedicación de uno de los Paneles del Templo 11 y que tiene su Serie Lunar asociada a la fecha 9.17.2.12.16 (26/Sep/773); esto es, un total de 340 años en los que se registró sistemáticamente la información de la Luna. Es el sitio con el mayor número de monumentos con registro de la Luna que además se caracteriza por ser innovador en la escritura, así como de otros elementos culturales, uno de los cuales se verá, es el manejo del código para las cuentas

lunares (*vid infra* §7.3). De la totalidad de inscripciones con Serie Lunar, nueve son registros retrospectivos, y en cinco monumentos se tienen más de una Serie Lunar, todo lo cual contribuye a poder hacer un análisis detallado de su sistema de cálculo, de observación y de registro de la Luna.

#### **4.2. Epigrafía del registro lunar**

Después de haber realizado la selección de los sitios, uno de los pasos importantes para realizar el análisis de las Series Lunares, es comprender lo que éstas expresan. De los diversos monumentos que se incorporaron a este estudio, se pudo obtener un amplio recuento de las múltiples formas que se utilizaron para suministrar información de la Luna, de ahí que con base en eso se puede sintetizar en unos cuantos ejemplos lo que en ellas se dice, de manera general. Como se señaló en el capítulo dos, desde los primeros investigadores se realizaron esfuerzos por identificar el significado o aplicación de los varios cartuchos que componen este registro. Pero no ha sido sino hasta los tiempos más recientes que los avances en la epigrafía nos permiten tener una mejor comprensión de lo que éstas expresan, y por tanto, a partir del texto escrito, se hace posible determinar el punto de partida para el análisis de las cuentas lunares.

En una primera sección, se presenta la estructura general de las Series Lunares, como típicamente se formulan en la mayoría de los textos. No obstante, existen algunas variantes que ocurren menos frecuentemente, en concreto en los cartuchos correspondientes a la edad de la Luna y que conviene analizar con detenimiento, puesto que en su conjunto, tanto la regularidad de la mayoría de los escritos así como la excepcionalidad de otros pocos, nos ofrecen un punto de partida para el estudio y para los cálculos aritméticos que permiten identificar el código con el cual los antiguos mayas construyeron sus Series Lunares. Es por eso que se dedican dos secciones para considerar estas variantes en la manera de escribir los cartuchos correspondientes a la edad de la Luna; una primera sección analiza con detenimiento expresiones que sirven como marcadores para reconocer momentos específicos de la Luna y que por tanto nos auxilian en la identificación del punto de partida de las cuentas lunares. La siguiente sección que discurre sobre las variantes en la escritura de la edad de la Luna, hace un recuento de casos que se pueden considerar como excepcionales y por lo tanto simplemente representan variantes de las otras formas en las

que se escribió este parámetro. Por último la cuarta sección está dedicada, de manera similar a la anterior, a hacer el tratamiento de las variantes del glifo A.

#### 4.2.1. Estructura general de la Serie Lunar

A continuación se proporciona una explicación de la lectura de los textos de la Serie Lunar, como típicamente se encuentran en los monumentos, en primer lugar, veremos las expresiones más comunes. Para ésta me apoyaré en dos registros de Piedras Negras que corresponden a la misma fecha de Serie Inicial, pero que tienen diferencias significativas entre ellos; se trata de las Series Lunares de las Estelas 1 y 3, cuya fecha de Serie Inicial es 9.12.2.0.16 (7/Jul/674), pero que fueron dedicadas en el 9.13.15.0.0 (31/Dic/706) y en el 9.14.0.0.0 (5/Dic/711) respectivamente. Para ello, en la figura 4.2 se desarrolló en una misma línea cada registro lunar, en orden de izquierda a derecha, los cartuchos E/D, C, X, B y A, con la información de todos sus parámetros.

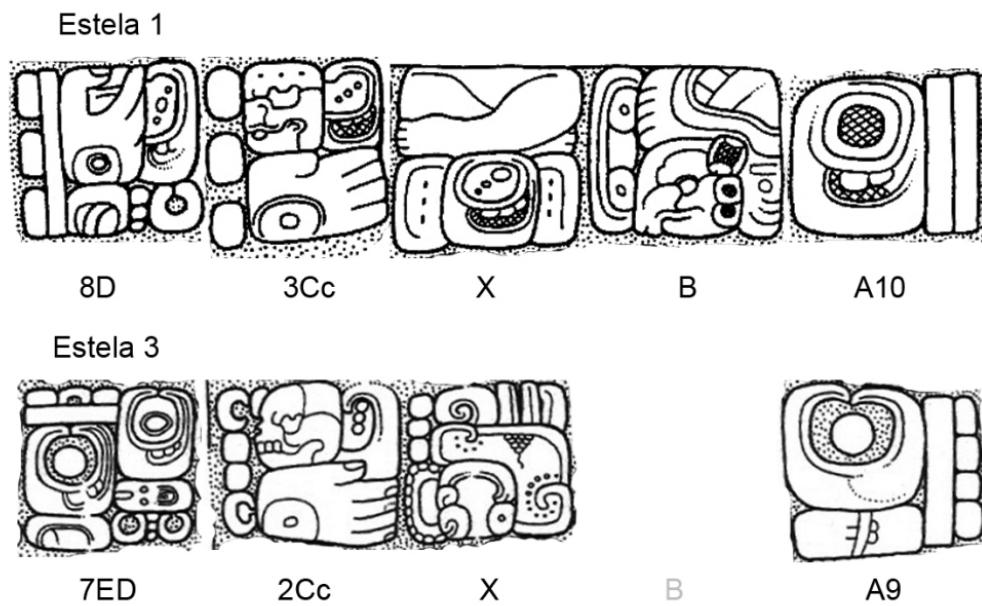


Figura 4.2: Series Lunares de Piedras Negras, Estelas 1 y 3.

La lectura de la Estela 1 dice:

«Waxak huliiy Uh Ux k’alaj Xib? “Cráneo” Chum Uh? ? u k’ab’a winaak lahun»  
que en una traducción libre significa:

«Ocho [días] desde que hubo llegado la Luna, se ataron tres veces [Luna] Cráneo,  
“glifo X” Se sienta sobre la Luna? es su nombre, [lunación de] 30 [días]»

La lectura de la Estela 3 dice:

«*Wuk hu'n kal huliiy [Uh] Ka k'alaj Xib? "Cráneo" Ux k'uh witz'? winaak b'olon*»

que en una traducción libre significa:

«27 [días] desde que hubo llegado [la Luna], se ataron dos veces [Luna] Cráneo, “glifo X” Tres Montaña Sagrada? [es su nombre], [lunación de] 29 [días]»

#### *Glifos E/D*

Estos dos son ejemplos de una típica inscripción de Serie Lunar, que comienza con la indicación de la edad de la Luna, compuesta por los llamados glifos E y D. Como se ve en la Estela 1, sólo se registró el glifo D, puesto que en el cálculo determinaron que la Luna tendría ocho días desde su primera visibilidad. Sobre esto son varias cosas las que se pueden decir: en primer lugar, es conveniente tener presente que en los dos casos se trata de Series Lunares retrospectivas; esto es, que los monumentos, como ya se señaló arriba, se erigieron unos 32 y 37 años, respectivamente, después de la fecha registrada en la Serie Inicial. Lo anterior implica que se debió hacer un cálculo hacia atrás desde el momento en que se erigieron cada uno de ellos y como esto ocurrió con cinco años de diferencia, es posible que la persona encargada de hacer el cálculo fuera distinta para cada caso y por lo tanto existe diferencia en lo registrado. De hecho, el resultado de la cuenta para la Estela 1 es “incorrecto” en todos sus parámetros, como se explica en la sección correspondiente en el capítulo 7, aunque consistente en su totalidad, ya que proporciona la información correspondiente a la siguiente lunación (*vid infra §7.1*, cuentas 126-128 para explicación sobre este “error”). No obstante, en ambos casos, existe diferencia con respecto a la edad astronómica<sup>1</sup> de la Luna que en ese día sería de 25.0 días al momento de ponerse el Sol en Piedras Negras. El cálculo retrospectivo requerido explica que existan variaciones en las diferencias entre la edad de la Luna registrada por los mayas y la astronómica, por eso es importante hacer las cuentas a partir de las edades registradas por ellos.

Un segundo punto sobre el registro de este primer cartucho, es que en la Estela 1 sólo se inscribe el llamado glifo D con un coeficiente de ocho, mientras que en la Estela 3 se escribió el número siete, seguido de los cartuchos conocidos como glifos E y D. Respecto

---

<sup>1</sup> Mi expresión “edad astronómica de la Luna” se refiere a la edad que actualmente le asignan los astrónomos modernos y que da inicio a partir del momento de la conjunción; esto es, cuando tiene el mismo ángulo horario o Ascensión Recta que el Sol en el sistema de coordenadas ecuatoriales (Ferro 1999:19, 247), en otras palabras el momento de Luna Nueva. Con esto no pretendo decir que los mayas contaban la edad de la Luna de la misma manera, ya que para ellos su cuenta daba inicio después de la primera visibilidad.

del último cartucho, su transcripción es la siguiente para la Estela 1, **HUL-li-ya-UH**, que se translitera como *huliiy Uh*. En este caso *huliiy* corresponde al tiempo semi-pasivo del verbo llegar y que se puede expresar en una traducción libre como “desde que hubo llegado”. Cabe hacer notar sobre los glifos que componen este cartucho, que con frecuencia el último se ha interpretado como **-ja**, que se utiliza para formar el completivo del verbo; sin embargo, esto no concuerda con el uso de los morfemas **-li-ya**, puesto que no es posible tener el verbo en su forma semi-pasiva y completiva simultáneamente. Si hacemos el análisis morfológico de este cartucho, tenemos el logograma **HUL** seguido del complemento fonético **-li**, que indica la lectura correcta del logograma como *hul* “llegar”. Como sufijo se tiene la sílaba **-ya**, que otorga la construcción del verbo en su forma semi-pasiva y por tanto, el glifo de Luna que le sigue, no puede corresponder al valor silábico de **-ja** puesto que genera el completivo del verbo,<sup>2</sup> sino exclusivamente a su valor como logograma **UH** “Luna”. Por lo anterior propongo que la composición glífica del cartucho conocido como “glifo D” debe ser **HUL-li-ya-UH**; esto es, *huliiy Uh* “[desde que] hubo llegado la Luna”, con cuyo coeficiente se designa la cantidad de días transcurridos desde la primera visibilidad después de la conjunción. Adicionalmente, lo anterior está en perfecta concordancia con la construcción gramatical de las expresiones en lengua maya Verbo Objeto Sujeto para los verbos transitivos o VS para los intransitivos.

En el ejemplo de la Estela 3, se ven algunas pequeñas variantes, por principio de cuentas incorpora el cartucho denominado “glifo E”, que no es otra cosa que la adición de 20 días al coeficiente del glifo D. De esta manera, al igual que en el esquema del párrafo anterior, para este cartucho se tiene lo siguiente: **HU'N-KAL-li**, donde **-li** tiene el valor de complemento fonético para indicar que el glifo de la Luna se ha de leer como valor logográfico de *kal* “veinte” y el punto infijado *hu'n* “uno”, lo que se leerá *hu'n kal* literalmente “un veinte”. Esta cantidad se adiciona al numeral que le precede, en este ejemplo, siete; por lo que se indica que habrán transcurrido 27 días desde que hubo llegado la Luna en su primera visibilidad después de su ocultamiento en la fase de Luna Nueva. En cuanto al cartucho D, se tiene un glifo de Luna que se lee **HUL**, definido por el complemento fonético **-li** y seguido por el prefijo **-ya**, para formar la cadena **HUL-li-ya**, que se translitera *huliiy*. En este ejemplo, no se observa la presencia del glifo de luna con

---

<sup>2</sup> Para una consideración detallada sobre la construcción del pasivo de los verbos transitivos de raíz CVC, ver Lacadena, 2004:165-175.

valor logográfico *UH*, el cual se reconstruye en la transliteración como se mostró en las lecturas asociadas a la figura 4.2.

### *Glifo C*

El segundo cartucho de la estructura de las Series Lunares es el denominado glifo C, que especifica la cantidad de lunaciones que han transcurrido dentro de un ciclo de “seis”, lo cual se infiere porque en su conformación cuenta con numerales que van del uno al seis (*cfr.* Teeple 1937:35).<sup>3</sup> En ocasiones no está presente el numeral, por tanto se estima corresponde a la primera lunación, pues en algunos ejemplos aparece el prefijo **NAH-** “primera” (*cfr.* Villaseñor 2007:129-134). Como se mencionó, en principio éste denota ciclos de seis meses sinódicos lunares; sin embargo, en realidad se trata de ciclos de 18 meses divididos en tres grupos de seis (*cfr.* Teeple 1937:34-43). Para ello consideremos la composición de este cartucho (ver figura 3.6). En la parte inferior se tiene una mano extendida, **K'AL-** “atar”, seguido de un glifo de Luna al que, en este cartucho usualmente se le ha asignado el valor fonético de **-ja**, para marcar el completivo del verbo como **-aj**,<sup>4</sup> con lo que se ha sugerido la traducción de “se ató” o “fue atado”.<sup>5</sup> Como coeficiente se tiene un guarismo que indica el número de lunación que le corresponde,<sup>6</sup> en ocasiones se tiene un prefijo de valor fonético **u-**, que modifica el número de cardinal por ordinal. En la parte central del cartucho, el glifo principal, aparece un elemento del que existen tres variantes, el cráneo, una cabeza femenina, que representa a la diosa joven de la Luna, y la tercera variante que consiste de una cabeza masculina o porciones del ojo de esta entidad. John Linden, en un artículo de 1986, propone que se trata de un elemento mítico, ya que en ocasiones no se representa la cabeza completa sino algún elemento de ésta, por lo general el ojo. Por su parte, Schele, Grube y Fahsen, en su artículo sobre las series lunares de 1992, sugieren que se refiere al dios joven de la Luna, aunque por sus características —ojos con iris ganchudo, diente aserrado, colmillo en la comisura labial y oreja de jaguar— podemos

<sup>3</sup> Para algunas consideraciones adicionales sobre este punto, y referencias a otros investigadores que han tratado este asunto, ver Iwaniszewski (2009:99, 100).

<sup>4</sup> Ver nota 2.

<sup>5</sup> Alfonso Lacadena (2004:178) explica que el «sufijo homófono **-aj** puede operar como nominalizador que deriva del sustantivo verbal de verbos transitivos», lo que se determina por el contexto de la escritura.

<sup>6</sup> Teeple (*op. cit.*) sugiere que el numeral indica la cantidad de lunaciones que han transcurrido en el ciclo de seis. En oposición a esto, Thompson (1960:241) propone que el coeficiente refiere a la lunación corriente. Sobre este punto, se harán algunas consideraciones definitivas en la parte interpretativa, aunque por el momento y para los estudios que se llevan a cabo, en los siguientes capítulos de este trabajo, ambas opciones son posibles (*vid infra §4.3*), mas la lectura de los textos sugiere que se trata de lunaciones transcurridas como lo propuso Teeple.

afirmar que se trata del dios solar nocturno o del inframundo (*vid supra* §3.3.3). Por consiguiente, la lectura de todo el conjunto glífico expresa que se trata de la cantidad de ataduras transcurridas —determinadas por el valor del numeral— del elemento central —cráneo, diosa lunar o dios solar del inframundo— que es una de las tres manifestaciones de la Luna. En el caso de la Estela 1 de nuestro ejemplo, por tanto se lee, *Ux k’alaj Xib?* ‘Cráneo’ “se ataron tres [Lunas] Cráneo”, y en la Estela 3 dice *Ka k’alaj Xib?* ‘Craneo’ “se ataron dos [Lunas] Cráneo”.

### *Glifos X y B*

Los siguientes dos cartuchos se conocen como los glifos X y B, que son el nombre de esa lunación y la declaración específica “[es] su nombre”, de lo que se infiere que por lo general se exhiben ambos como un conjunto. Como puede observarse en los ejemplos que aquí se consideran, es posible que el glifo B no se manifieste aun cuando el X sí lo haga, lo que no representa mayor problema, puesto que puede expresarse el nombre de la Luna sin necesidad de referir que “ese es su nombre”.

Desde las tempranas investigaciones de Morley, Teeple y otros, se han identificado diversas representaciones del glifo X. De las varias grafías de éste, David Kelley (1976:37, figura 8) registra la clasificación dividida en seis expresiones, originalmente propuesta por Teeple, que incluye versiones alternativas para algunos de ellos, denominadas con un sufijo numérico del uno al seis. Por su parte, Linden (1986:124, figura 2) y Michael Davoust (1992:70, 71) utilizan prácticamente la misma nomenclatura con ligeras modificaciones. En su artículo de 1992, Schele *et al.* refieren que encuentran 13 o posiblemente 14 versiones del glifo X, mientras que Stanislaw Iwaniszewski (2009:100) sugiere que pudieran existir 18 variantes.

A partir de lo anterior, Villaseñor (s.f.c.) realizó un análisis que pudiera implicar al glifo X con las posiciones de la Luna en la fecha de su registro, o con la ocurrencia de eclipses, en el que se demostró que esto no ocurre así y por tanto, las distintas expresiones de este glifo, tal como lo sugiere el texto y la estructura gramatical, va asociado con las ocurrencias del cartucho C. Al respecto, de tiempo atrás se ha visto la estrecha asociación entre los glifos C y X (*cfr.* Teeple 1937:43; Andrews 1951:125; Linden 1986:123; Schele *et al.* 1992:5), con lo cual se propone que algunas versiones de éste se presenten con ciertas manifestaciones del cartucho C pero no con otras. En el cuadro de asociaciones de estos

glifos, Linden (1996:350, figura 3) ubica las versiones del glifo X y sus correspondencias con las ocurrencias de las distintas representaciones del glifo C. Por lo pronto, la información que se tiene al respecto no es concluyente, y por lo tanto, el cartucho X tan sólo queda como una expresión del nombre de la Luna.

#### *Glifo A*

La Serie Lunar concluye con el denominado glifo A, que consiste de un glifo de Luna, nuevamente con valor logográfico, similar al caso del glifo E. En el ejemplo de la Estela 3 que aquí se presenta, éste tiene un punto central que le da el valor de **HU'N-** “uno”, además cuenta con un complemento fonético *ki-*, a efecto de que el logograma de Luna se lea *winaak* y por tanto *hu'n winaak* se traduce como “una veintena”. Adicionalmente este glifo siempre irá seguido de un número 9 o 10, lo que arroja el resultado de 29 o 30 respectivamente, para denotar el tamaño de la lunación que corre. Los mayas solían alternar lunaciones, registradas en los glifos A, de 29 y 30 días, pero dado que la revolución sinódica de la Luna es mayor a 29.5 días, después de cierto número de lunaciones, en vez de marcar 29 días, repetían una lunación de 30 días, y de esa manera, al cabo de una cierta cantidad de lunaciones, llegar a una cifra muy cercana al promedio de la revolución sinódica de la Luna para esa época. En la sección 4.3 abajo, se hacen algunas consideraciones adicionales sobre este punto, con lo que se demuestra que esto era así y por lo tanto nos salimos fuera del campo de la especulación.

#### **4.2.2. Casos que marcan inicio o fin de la lunación**

Como se señaló en la sección anterior, la edad de la Luna típicamente se expresa con los conjuntos de glifos D o E/D; sin embargo, existen algunos registros en los que la edad de la Luna tiene una escritura significativamente distinta. Particularmente estos casos se encuentran en Palenque y en Copán, aunque en el primero se tienen de tal manera que resultaron fundamentales para el inicio del estudio de la mecánica de conteo. Se trata de tres registros de Serie Lunar inscritos en un mismo monumento, el Tablero del Palacio de Palenque, cuya fecha de Serie Inicial 9.10.11.17.0 (5/Nov/664) es la que se asocia con la Serie Lunar (a) en la figura 4.3 y la segunda Serie Lunar (b) corresponde a la fecha de Cuenta Larga 9.13.10.6.8 (3/Jun/702). En ambas los cartuchos C, X, B y A, cuando están presentes, respetan los lineamientos que se describieron arriba; pero los cartuchos de las posiciones equivalentes a los glifos E y D, los que designan la edad de la Luna, tienen una

expresión diferente. Uno de los puntos importantes sobre estas representaciones, es que en ambos casos se trata de la misma expresión y por lo tanto, nos permite hacer una cuenta exacta de la cantidad de lunaciones que transcurren desde la primera fecha a la segunda en un lapso de días específico.

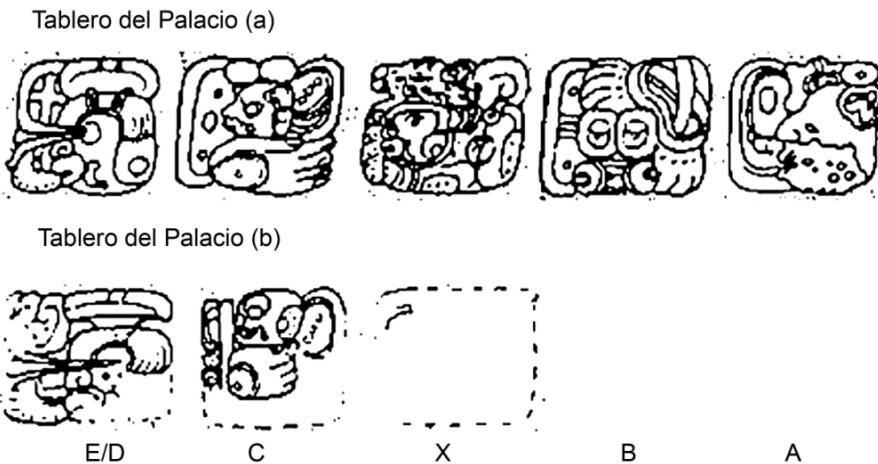


Figura 4.3: Tablero del Palacio de Palenque, Series Lunares a y b con expresión *Il Nah K'uh*.

#### *Última visibilidad*

El cartucho que se ubica en la posición equivalente de los E y D se transcribe con tres logogramas **IL-NAH-K'UH**, el primero de los cuales se encuentra infijo en el último, como se puede apreciar en la figura 4.3.<sup>7</sup> Por tanto el texto expresa *Il Nah K'uh* “Se ve la Casa Sagrada”, que cabe hacer notar que no se acompaña de la declaración común “desde que hubo llegado la Luna”. Por otra parte, en la figura 4.4, se muestra la tercera Serie Lunar del Tablero del Palacio y se compara con aquella de la Banca del Templo XXI también de Palenque, en las que se tiene otra expresión para los campos de los glifos E y D, *Samiyy huliiy Uh* “Hoy más temprano desde que hubo llegado la Luna”. Nótese que en este caso sí se cuenta con la expresión distintiva del cartucho D. De estas dos distintas expresiones, se puede deducir que en ambos casos se trata de eventos de la Luna que revisten cierta trascendencia, por lo que no corresponderían a edades que se indican de la manera más común como se ha explicado arriba. Otro punto que hay que señalar es la diferencia en el uso del enunciado del cartucho D, lo que implica que en el primer caso, la Luna parece no haberse desplegado o su estado no se determina a partir de que ésta se hizo

<sup>7</sup> Agradezco a María Elena Vega por su ayuda con la lectura de este glifo.

presente, mientras que en el segundo sí se define desde que se mostró. Por lo tanto se puede inferir que se trataría de los siguientes posibles eventos: 1) su última visibilidad, 2) el primer momento a partir del cual ya no es visible, 3) el momento de la conjunción, y 4) su primera visibilidad. Es posible que alguien argumente que también pudiera tratarse del evento de Luna Llena, sin embargo opino que esto no es así ya que la Luna se percibe redonda desde uno o dos días antes hasta otros tantos posteriores a la real Luna Llena. De hecho, Calixta Guiteras (1965:38) explica que para los de San Pedro Chenaló a esta fase de la Luna se le denomina «madura» y se dice que brilla durante tres noches, que inclusive se llega a considerar hasta de nueve días en lo que se conoce como «fase ampliada». Adicionalmente, conviene tener presente que las culturas que hacen uso de un calendario lunar o luni-solar, dan inicio a sus meses a partir de la primera visibilidad de la Luna y no consideran como punto de medición la Luna Llena (*cfr.* Neugebauer 1957:106, ss; Schaefer 1992:S32, S41).

Con relación a la expresión *Il Nah K'uh*, que se encuentra en las dos primeras Series Lunares del Tablero del Palacio, Linda Schele (1988) propone que se trata de la última visibilidad de la Luna antes de su ocultamiento y le asigna una edad de 27 días, quizá porque la edad astronómica de la Luna al momento de la puesta del Sol es de 26.9 días<sup>8</sup> — hay que tener presente que se trata de un cálculo retrospectivo, de unos 76 años atrás—. En contraste, Merle Greene (1985:lámina 259) sugiere que la Luna tenía un día de edad. Una vez más, en la segunda Serie Lunar, para este mismo glifo, Schele (*ibid.*) simplemente dice que es la última visibilidad y Greene reitera la edad de un día. Cabe señalar que para este segundo caso, la edad astronómica de la Luna al momento de la puesta del Sol era de 29.1 días y esta fecha también fue calculada a unos 18 años atrás a partir de la última fecha registrada en este monumento, que es la que contiene la tercera Serie Lunar.

#### *Primera visibilidad*

Con relación a esta última fecha (ver figura 4.4), es la que consideramos sea la de dedicación del Tablero y a partir de la cual se realizaron los cálculos retrospectivos ya mencionados, con los que se determinaron las edades de la Luna con expresión *Il Nah*

<sup>8</sup> A menos que indique otra cosa, en todas las cifras que menciono para la edad astronómica de la Luna, ésta siempre es al momento de la puesta del Sol en el sitio que se encuentren. Hago esto para mantener un mismo punto de referencia, ya que la edad de la Luna varía en medio día desde que ésta se asoma por el horizonte oriental hasta que se pone en el occidental, independientemente de que se vea o no.

*K'uh.* Pero para esta última fecha, la Serie Lunar se pudo haber obtenido por observación, puesto que se trata de una inscripción que se realizó muy cercana al momento en que ocurre dicha fecha. De igual manera, la inscripción de la Banca del Templo XXI también contiene una Serie Lunar contemporánea al momento de su escritura. Estos hechos son relevantes para las interpretaciones que se pretendan ofrecer para los dos textos correspondientes. En el caso de la fecha de la Banca del Templo XXI, en esa ocasión la Luna tenía una edad astronómica de 2.7 días y la del Tablero del Palacio de 2.3 días. Como se puede notar, para las ocasiones en las que se utilizó la expresión *Samiiy huliiy*, la Luna ya sería visible, y no obstante, tanto Schele como Greene dicen que se trata del completamiento o de su terminación, la primera expresa «*it was completed*», mientras que la segunda (*ibídem*) «*it was ended*». Opino que esta propuesta de ambas autoras no se ajusta a lo que expresa la realidad de ese momento de la Luna, ya que el hecho de que ésta se haya completado o que haya terminado implica que la lunación que transcurrió desde algún momento cumplió un ciclo. Si el caso es que este ciclo diera comienzo en la primera visibilidad, entonces su completamiento sería el día anterior antes de que vuelva a aparecer visible, situación que no concuerda con la expresión *huliiy* “desde que hubo llegado”, la cual da a entender que ya sería visible.

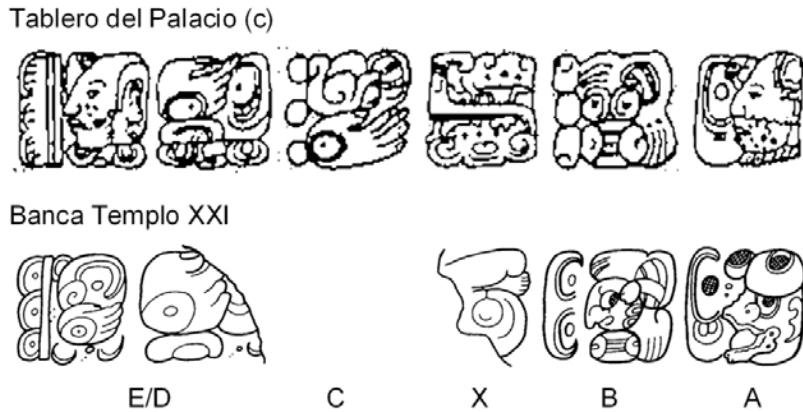


Figura 4.4: Serie Lunar (c) del Tablero del Palacio y Banca del Templo XXI de Palenque, Series Lunares con expresión *Samiiy huliiy Uh*.

Si es el caso que la Luna ya se encuentra presente y, como lo sugiere la expresión textual, hubo llegado “hoy más temprano”, o “esta mañana”, es más probable que se refiera al atardecer que es visible por primera ocasión después de su ocultamiento durante unas tres noches (cfr. Guiteras 1965:38). Como en las dos fechas en las que se tiene esta expresión

*Samiyy huliiy* la edad astronómica de la Luna es de 2.7 y 2.3 días, es muy factible que efectivamente esa hubiese sido la ocasión en que fue vista por primera vez en el inicio de la nueva lunación. Aquí refiero al lector a la sección 1.1.2 de este trabajo, en el que se explican los conceptos básicos de la primera visibilidad, así como las razones para utilizar la fórmula de cálculo que sugiere Muhammad Shahid Qureshi (2010), la cual permite determinar el atardecer en que la Luna es observada por primera ocasión desde una localidad fija, después de la Luna Nueva, a pesar de que ésta pudiera haber sido observada en otro lugar del planeta horas antes. Tan sólo a manera de ejemplo de estos dos casos que aquí se consideran, a continuación proporciono los cálculos que permiten determinar la primera visibilidad.

Monumento	Determinación de la 1 <sup>a</sup> visibilidad						
	Alt L	Alt S	ARCV	Tamaño angular ArcMins	% ilum.	Ancho Luna	77.5% >0.15
Fecha	grad. mins.	mins.		ArcSecs	Valor - s		
PAL Banca Tmpl XXI 16/Jun/709	3° 19.114'	-32.909'	3.8671°	33'	0.22%	4.36"	-0.262
PAL Banca Tmpl XXI 17/Jun/709	16° 9.688'	-29.418'	16.6518°	33'	2.73%	54.05"	<b>0.252</b>
<b>PAL Banca Tmpl XXI 18/Jun/709</b>	28° 50.858'	-26.041'	29.2817°	33'	8.08%	159.98"	<b>0.763</b>
PAL Tab Pal (c) 13/Ago/720	13° 49.751'	-12.971'	14.0454°	32'	1.79%	34.37"	0.147
<b>PAL Tab Pal (c) 14/Ago/720</b>	23° 25.092'	-20.774'	23.7644°	32'	5.95%	114.24"	<b>0.540</b>

Tabla 4.1: Cálculo de primera visibilidad para las Series Lunares del Tablero del Palacio (c) y Banca del Templo XXI de Palenque.

En la tabla 4.1 se exhiben los datos necesarios para establecer el índice de visibilidad o valor del parámetro  $s$  —del inglés *sight*—, el cual se precisa a partir del Arco de Visión —la diferencia entre las alturas del Sol y la Luna— y el Ancho o tamaño iluminado de la Luna —que se obtiene a partir del tamaño angular de la totalidad del disco lunar y el porcentaje de iluminación—. Cuando el valor de  $s$  es mayor a 0.15, se tiene un 77.5% de probabilidades de que sea visible la Luna. En la tabla se tienen las fechas cercanas que corresponde a la Serie Lunar de esos dos monumentos; se marcaron con negritas esas fechas y en normal el día o días previos para determinar a partir de cuándo sería visible la Luna. En la columna de la extrema derecha se dan los valores calculados de  $s$  y se marcan con negrita cuando el valor indica que la Luna sería visible. Por lo tanto, se puede deducir,

a partir de este ejercicio, que las fechas asignadas para la Serie Lunar con la indicación *Samiiy huliiy*, bien corresponden al día en que pudo ser observada por primera ocasión después de su conjunción, lo que además está en perfecta concordancia con dicha expresión. En conclusión, se puede afirmar que esta declaración significa que se trata de la primera visibilidad y por tanto equivaldría a un valor de 0D si se utilizara la misma nomenclatura de las otras edades.

Por otro lado, nótese que las Series Lunares que utilizan la otra expresión, *Il Nah K'uh*, tienen por regla general una edad de la Luna que se acerca al momento en que ésta desaparecerá, muy al final del menguante. Opino que si fuese el caso que la Luna tiene una edad en la que todavía sea visible, el registro se compondría por un numeral, quizá un ocho, seguido de los llamados glifos E y D para indicar que ésta tiene 28 días desde que se hizo visible. No es extraño que esto suceda, ya que se presenta, por ejemplo, en el Altar Este de la Estela 5 de Copán, en el Monumento 85 de Toniná, en el Escalón III de la Escalera Jeroglífica 3 de Yaxchilán, y en las Estelas 14 izq. y 37 de Piedras Negras, para citar ejemplos de los sitios que se consideran en este trabajo (ver las imágenes en las secciones correspondientes para cada sitio en el capítulo 6). En todos estos casos, se utilizó la notación convencional puesto que evidentemente, según sus propios cálculos —cuando se trata de fechas retrospectivas— u observaciones —si son contemporáneas—, la Luna todavía sería visible antes de ocultarse en el inframundo; pero la indicación *Il Nah K'uh* se utilizaría cuando ya la Luna se ocultó o no apareció por primera ocasión después del menguante.

El Altar Este de la Estela 5 de Copán (*vid infra* §6.2, reg. 37), tiene una fecha 9.11.15.0.0 (28/Jul/667) contemporánea con la dedicación del monumento. En ésta se registra la edad como 8ED y la edad astronómica de la Luna en esa ocasión fue de 28.8 días. En la tabla 4.2 se hace el cálculo de la última visibilidad, de la misma manera que para la primera visibilidad como se mostró en la tabla 4.1. A partir de este cálculo se determina que en la madrugada de esa fecha, la Luna todavía fue visible y por tanto esa sería su última visibilidad, puesto que para la siguiente noche ya no sería visible.

Por otro lado, en el mismo sitio de Copán, en la Estela 9, utilizan la expresión *Il Nah K'uh* para otro evento que no sería el de la última fecha de visibilidad de la Luna (*vid infra* §6.2, reg. 28). De ello se puede deducir que esa expresión tendría que ver con otro

momento en el que ya no se establece la edad de la Luna en función de los días transcurridos a partir de su primera aparición. Esto también se sustenta en virtud de que cuando aparece esta declaración, no se acompaña del característico *huliiy* “desde que hubo llegado”. Y puesto que no puede tratarse del momento de su primera visibilidad, cuya locución es diferente, por tanto sólo puede referirse a algún momento durante el transcurso de la visita de tres días que hace la Luna por el inframundo. Opino que no corresponde con la situación específica de Luna Nueva o conjunción, puesto que por ocurrir en un punto de invisibilidad, no es posible determinarlo por medios de observación a simple vista. Esto sólo es viable a través del cálculo una vez que se conoce el diferencial en las velocidades del Sol y la Luna, cuestión que los mayas del Clásico no tenían resuelta por no contar con las herramientas matemáticas necesarias.

Monumento	Determinación de la última visibilidad						
	Alt L	Alt S	ARCV	Tamaño angular	% ilum.	Ancho Luna	77.5% >0.15
Fecha	grad. mins.	mins.		ArcMins		ArcSecs	Valor - s
COP Alt E st5 28/Jul/667	13° 57.498'	-29.275'	14.4462°	31'	1.67%	31.06"	<b>0.162</b>
COP Alt E st5 29/Jul/667	2° 4.712'	-20.752'	2.4244°	31'	0.10%	1.86"	-0.320

Tabla 4.2: Cálculo de la última visibilidad para la Serie Lunar del Altar Este de la Estela 5 de Copán.

Desde otra perspectiva, como lo refiere Marie-Odile Marion (1999:93, 94) en el ámbito de los grupos lacandones, el término *Nah* resulta ser polisémico, del cual entre algunos de sus significados está el de casa y que más específicamente tiene que ver con el lugar en el que se duerme o donde se llevan a cabo las relaciones sexuales en el sentido de concepción de los niños. Otro de los sentidos de esta palabra es el del granero al interior de la tierra donde se guarda el maíz y también se utiliza para designar un lugar sagrado, la casa de dios en la que «los hombres reproducen sus relaciones de alianza con las divinidades y aseguran la fertilidad de la tierra» así como otros beneficios para la sociedad. Marión continua diciendo que

Un hombre que vive solo en su casa únicamente tiene un *otoch*, es decir, un cascarón, una estructura material que no se socializa para convertirse en una *Na'* hasta que una mujer se introduce para engendrar en ella una familia (*ibidem*).

De esto se aprecia la relevancia que tiene el carácter femenino en la construcción de una casa, no en el sentido material sino social, pues es hasta que ésta participa, que el espacio adquiere su valor total. Se puede, por tanto, notar la íntima relación que tiene la casa *Nah* con el concepto de fertilidad por la participación de este aspecto femenino asociado con la Luna. Queda pues clara la dicotomía de lo masculino y lo femenino en las actividades del ser humano dentro de la *Nah*, de la misma manera que ésta se da en el ámbito de lo sobrenatural, cuando la Luna, en su viaje por el inframundo se acerca y de hecho se conjuga con el Sol, asegurando así la reproducción y la continuidad de los ciclos y de la vida. Esta dicotomía también se expresa en los ciclos muerte-vida cuando la Luna se introduce en su *Nah* donde a través del “descanso” por tres días en el inframundo, cuando está muerta (Guiteras *op. cit.*), se renueva para volver a surgir a la vida (Marion 1999:339).

#### *La Luna en eclipse de Sol*

Se puede concluir que la expresión *Il Nah K'uh*, se refiere al periodo de su tránsito por el inframundo, esto es durante esos tres días de invisibilidad, aunque no corresponde a todo el periodo, pues existe otra expresión más, que se registra en la Estela I de Copán (ver figura 4.5). Aquí la edad de la Luna se escribe de una manera poco usual, ya que en la posición de los cartuchos E y D, presentan a la Luna como muerta o en el inframundo. En el primer cartucho, el glifo de alita se lee *K'A'* y se trata de uno que se utiliza para expresar muerte; el glifo de *TUN* lleva una orejera de concha que se asocia al inframundo, por lo que la expresión total resulta ser *k'a'jiiy* “se vuela, se desaparece”. En el siguiente cartucho se tienen cuatro glifos donde se leen las sílabas **je-bi-UH-ya**. Aulie y Aulie (1978:63), traducen *jeb* como sacar, en referencia a líquidos, lo que resulta sugerente si se observa que el glifo *UH* “Luna”, se colocó de cabeza, a diferencia de su representación convencional. Esta posición de la Luna nos recuerda las imágenes del *Códice Dresde* en su página 54 (*cfr. Dresde* pp. 66, 68) en donde la diosa Ixchel —Diosa I, asociada con la Luna (*cfr. Noemí Cruz 2005:9, ss.*)— se ve derramando agua de una vasija, justo debajo de un glifo de eclipse de Sol. La expresión del texto resulta ser *k'a'jiiy jebiiy Uh* “hubo desaparecido y hubo derramado su líquido la Luna”, que concuerda con las ideas vertidas arriba.

La fecha de Serie Inicial de la Estela I de Copán, que se asocia con esta Serie Lunar, es 9.12.3.14.0 (22/Mar/676), fecha en la que ocurrió un eclipse parcial de Sol visible al sur de Australia, por supuesto no fue visto en Copán. En este caso se trata de un monumento

cuya Serie Lunar es contemporánea al momento de su dedicación, así que es factible que hubiesen sabido de la posibilidad de ocurrencia de un eclipse en esa ocasión, puesto que el 8 de Marzo de ese 676 hubo un eclipse parcial de Luna que sí fue visto en Copán. Por lo tanto con toda certeza sabrían que en esa fecha la Luna estaría oculta en su viaje por el inframundo.

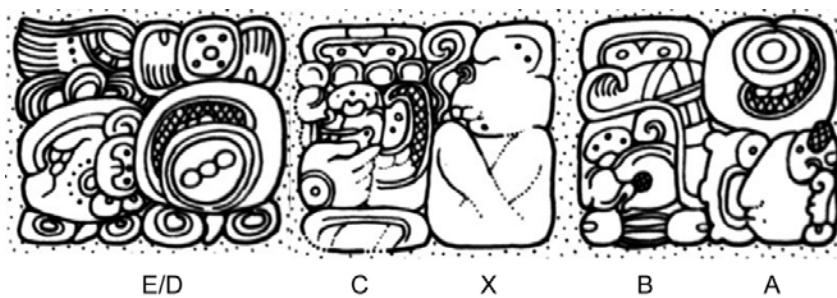


Figura 4.5: Serie Lunar de la Estela I de Copán.

De lo anterior se puede deducir que la ocurrencia de un eclipse en esa fecha, puede ser marcada de una manera tal en la que la Luna derrama su líquido y por tanto, particular de un tipo de evento que sólo se da en la conjunción. Por lo tanto, la expresión *Il Nah K'uh* debe corresponder al día siguiente después de su última visibilidad o la primera noche de invisibilidad, cuando la Luna ve la Casa Sagrada. Si esto es así, según se deduce de los otros enunciados que señalan distintos momentos, así como de la edad astronómica de la Luna en la que se escribe esta locución, entonces se puede considerar que la edad de la Luna pudiera corresponder a 28 o 29 días, según el tamaño de la lunación corriente; esto es, el equivalente a un registro convencional 8ED o 9ED.

#### **4.2.3. Casos excepcionales para la edad de la Luna**

Además de los glifos considerados en la sección anterior, que sirven como marcadores de momentos particulares y que permiten determinar el punto de partida de la cuenta lunar, existen otras expresiones distintas de las convencionales para indicar la edad de la Luna en la Serie Lunar. En la figura 4.6 se muestran las distintas graffías de estos que llamé glifos excepcionales, encontrados en los sitios que se analizan en este proyecto de tesis. A continuación se hace una breve explicación de cada una de éstas y para ello se ordenan de manera cronológica.

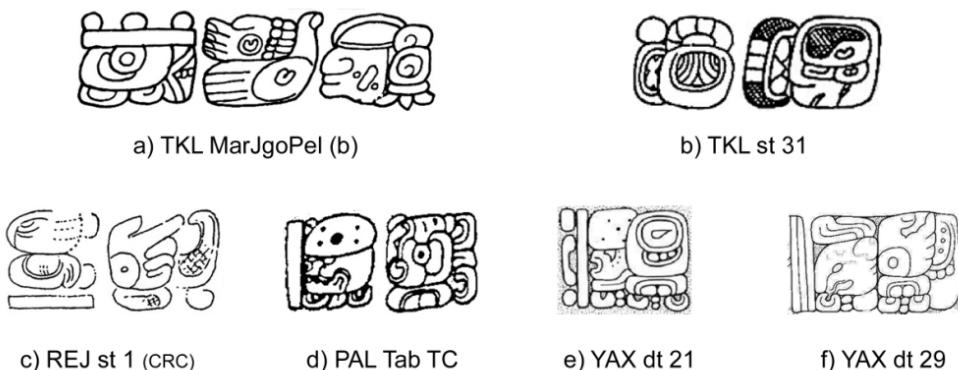


Figura 4.6: Cartuchos edad de la Luna excepcionales de Series Lunares.

#### *Grafiás tempranas en Tikal*

El más antiguo de éstos se localiza en la segunda Serie Lunar del Marcador del Juego de Pelota de Tikal (ver figura 4.6a). Se trata de un monumento dedicado en el 8.19.0.0.0 (25/Mar/416), pero la fecha de esa Serie Lunar es del 8.17.1.4.12 (16/Ene/378), la famosa fecha de la llegada de Sihyaj K'ahk' 11 Eb 15 Mak y que se vincula con la muerte de Chak Tok Ich'aak I y la guerra de “conquista” de Waxaktun. Evidentemente, la información de la Luna hubo sido calculada a unos 38 años atrás, a partir de la observación que se haya llevado a cabo cerca de la fecha de dedicación, que como se puede ver resulta bastante cercana con la edad astronómica, pero no precisa. Ese día la edad astronómica de la Luna fue de 0.3 días; esto es, Luna Nueva. Por su parte, el registro maya indica un valor de 28 días, junto con una declaración, de cuyos glifos Linda Schele (1990a:138-140) interpreta como *to hold* y *well*, en el sentido de que la “Luna está oculta” y que refiere como «*The moon is in the well*» y en otra parte dice que la “Luna está muerta” (1990b:150).

El siguiente de estos casos también se encuentra en Tikal, ahora en la Estela 31, cuya fecha de Serie Inicial 9.0.10.0.0 (19/Oct/445) es la que se asocia con la información lunar. El consenso entre los investigadores es que ésta fue dedicada en esa fecha del 445. El relato en este monumento es amplio y no es este el lugar para hacer una consideración detallada del mismo, simplemente conviene señalar que después de esa fecha, hay una serie de eventos retrospectivos que se narran (ver figura 4.1), algunos conmemorativos de fin de periodo y otros de fechas de eventos significativos como la mencionada llegada de Sihyaj K'ahk', el ascenso al poder y la muerte de Yax Nuun Ayiin, la entronización de Sihyaj Chan K'awiil y la muerte de Búho Lanzadardos (Grube y Martin 2000:24; Stuart 2011).

Este evento es precisamente el que ocurre en la última fecha registrada en el monumento (G25-H28, desde el número distancia), 9.0.3.9.18 12 *Etz'nab* [11 *Sip*] (11/Jun/439). Sin embargo, como se mencionó arriba, en las posiciones G29-H29 se puede notar un número distancia equivalente a 10.5.17, lo que llevaría a la fecha 9.0.13.15.15 (14/Ago/449),<sup>9</sup> claramente posterior a la de Serie Inicial, y aún dentro del periodo del Señorío de Sihyaj Chan K'awiil. Como la estela está dañada en la parte inferior no es posible comprobar esta posibilidad que queda como tal, y por tanto en todo caso, la Serie Lunar pudiera ser retrospectiva calculada a unos cuatro años atrás. A fin de cuentas la posible diferencia debida a cálculo con respecto de la observación, no resulta significativa de tal manera que fuera causante de un cambio radical en el sentido.

En los cartuchos correspondientes a la edad de la Luna (ver figura 4.6b), se lee **HUN-YAX?-TZ'AK, u-WI'-?**, y para lo cual Schele (1990a:170-171) propone un significado de «one period of light and dark» para el primero de los cartuchos, «lacking» para el segundo, e incluye en su propuesta el siguiente glifo como «to the moon» —de lo cual discrepo, pues se trata del glifo C (*vid infra* §6.2, reg. 11)—, de todo lo cual sugiere como significado que “falta un día para que la Luna pueda ser vista”. Como se menciona en la sección correspondiente a Tikal en el capítulo de reconstrucción de los cálculos (*vid infra* §7.1, cuentas 16-18), se observa que en un caso, si se considera un día antes de la primera visibilidad, el cálculo de lunaciones da correcto desde la fecha del Marcador del Juego de Pelota a la Estela 31, pero de la Estela 31 a la Estela 40 sólo incrementa la diferencia. En este caso particular, el cálculo de este valor como la primera visibilidad me parece más adecuado, aunque para tener una certeza total habrá que entender mejor el significado del texto glífico.

Lo que Schele tradujo como “luz y oscuridad” para los glifos de *K'IN* y *AK'AB*, Lacadena y Cases (2010:19) lo identifican como un logograma para *TZ'AK* “completar o poner en orden”. La traducción literal de esa expresión sería algo así como “Uno para completarse el primero” para el primer cartucho. En cuanto al segundo cartucho, se

---

<sup>9</sup> *Cfr.* Jones and Satterthwaite (1982:66, 73) quienes también mencionan la existencia de un número distancia al final del texto de esta estela. Ellos refieren que el tal es 11.5.17 y por tanto les lleva a una fecha final 9.0.14.15.15 (9/Ago/450), también dentro del Señorío de Sihyaj Chan K'awiil. En el dibujo que presento de Montgomery (figura 4.1), se lee 10.5.17, mientras que en el que estos autores consultan (*ibid.* fig. 52), se indica la cifra referida. A su vez, incluyen una fotografía (*ibid.* fig. 106f) en la que se ve una pequeña marca a la izquierda de la barra del último cartucho, que puede tratarse de un punto en el numeral. Como está deteriorado, no es muy claro y por tanto existe la duda si se trata de un 10 o un 11. Sin embargo, en cualquiera de los casos el resultado para los efectos de este análisis son los mismos.

observa el prefijo **u-** “su”, seguido de lo que parece ser una cabeza que lleva infijo el logograma **WI'** que según estos últimos autores (*ibid.* 9) se trata de la representación de una raíz o un tubérculo, pero que se utiliza como *Rebus* para la construcción de otras expresiones, una de las cuales sería *wi'[il]* “último”. Tocante a la cabeza que compone todo el glifo, se desconoce su significado. De lo anterior, un posible significado de toda la frase sería “Un [día] para completarse el primero, su último [ciclo o luna?]” que correspondería al último día del ciclo lunar previo, antes de que la Luna pueda ser vista nuevamente y dar inicio a la nueva lunación. Esta posibilidad tiene sentido si se observa que adicionalmente el glifo C señala a la primera lunación del Dios Solar del Inframundo, sin especificar que se ató, puesto que no tiene el glifo **K'AL** en forma de mano extendida. Y por tanto, está por concluir o completarse la primera lunación o el primer ciclo de esa variante del glifo C. De esta manera, excepcionalmente este glifo refiere a la lunación corriente que está a punto de finalizar en un día más, lo que se comprueba en el cálculo de este monumento desde el Marcador del Juego de Pelota. Como se señaló arriba, se llega correctamente a lo registrado si para la Estela 31 se pone el valor de -1, que en el algoritmo de cálculo significa que se trata del último día de la lunación previa.

#### *Expresión para el reinicio de la Luna*

En la figura 4.6c se tiene el conjunto de cartuchos que componen la edad de la Luna de la Estela 1 de la Rejolla, que se asocia íntimamente con Caracol (Grube y Martin 2004:37). Es un monumento al que estos autores reconstruyen su fecha de Serie Inicial como 9.10.7.5.1 (1/Abr/640), día en el que la edad astronómica de la Luna fue de 1.5 días. En la figura se aprecia la declaración típica del glifo D *huliiy Uh* “desde que hubo llegado la Luna”, y éste va precedido por un cartucho que se transcribe **k'i-ji-ya**; esto es, *k'ijiiy* “y entonces hubo iniciado nuevamente”, por lo que se entendería que se trata de la primera visibilidad, congruente con la edad astronómica y con el hecho de que ésta fue observada.

#### *Edades de la Luna de valor ritual*

El Tablero del Templo de la Cruz de Palenque fue dedicado en el 9.12.18.5.16 (26/Jul/690), aunque la Serie Inicial y por consiguiente la fecha de la Serie Lunar es del 12.19.13.4.0 (7/Dic/3121 a.C.), lo que hace que la edad de la Luna haya sido calculada retrospectivamente a más de 3800 años atrás. Esto explica la razón de una diferencia de cerca de 10 días entre la edad astronómica de la Luna y la edad registrada por los Mayas

(*vid infra* §§7.4 y 8.1.2). Al margen de la exactitud en el cálculo, la imagen de los cartuchos que conforman la edad de la Luna (ver figura 4.6d) exhibe un primer cartucho que expresa **HO'-b'i-xi-ya** que construye *ho'-b'ixiiy* y un segundo cartucho **HUL-li-ya**; esto es, *huliiy*. En *A Preliminary Classic Maya – English / English – Classic Maya Vocabulary of Hieroglyphic Readings* de Erik Boot (2002:20), la entrada *b'ix* se traduce como «*count of five or seven*», que ejemplifica con *ho'-b'ix* «*five counted days*». El glifo de este ejemplo concluye con el sufijo **-ya**, que como se ha mencionado forma el tiempo semi-pasivo del verbo, contar en este caso. Por lo tanto la declaración completa *ho'-b'ixiiy huliiy* se refiere a “hubo contado cinco días desde que hubo llegado [la Luna]”.

En el Dintel 21 de Yaxchilán (ver figura 4.6e) de fecha 9.0.19.2.4 (16/Oct/454), pero dedicado en el 9.16.1.0.9 (12/May/752) y por tanto retrospectivo a unos 298 años atrás, se tiene una expresión similar a la anterior. En este caso el primer cartucho transcribe **WUK-b'i-xi-ya** y el segundo la palabra *huliiy*, por lo que en conjunto la declaración expresa *Wuk-b'ixiiy huliiy* “hubo contado siete días desde que hubo llegado [la Luna]”. Nótese que en la traducción de Boot se indica que *b'ix* se refiere a una cuenta de cinco o siete días, que es el caso en estos dos ejemplos, por eso *b'ix* no aparece con otros numerales que no sean estos; por lo tanto se trata de un clasificador numérico para cuentas de cinco y siete. Es muy posible que el uso de esta locución tenga que ver con cuestiones rituales, pues como lo explica Marion (1999:322, 339), entre los lacandones —que habitan en la región de Yaxchilán— le toma al alma de un muerto cinco días para abandonar el ámbito terrestre. Pero eso no está circunscrito a ese hecho, pues el periodo de cinco días es el que se requiere para que la muerte engendre vida, lo mismo que en el otro sentido, la vida engendra la muerte. Dice textualmente «la vida triunfa sobre la muerte después de cinco días de exposición al Sol renovado y renovador.» Y en un relato mítico de los lacandones que esta autora cita de Boremanse (1986:58) se explica que esto se relaciona con la germinación de semillas y el crecimiento de la hierba y arbustos, más aún, se menciona que les toma a los árboles cinco lunas para llenarse de frutos y por consiguiente que los animales y los hombres tengan alimento y éstos últimos se puedan multiplicar, así como otros animales que participan del ciclo de la vida al ser parte de la escala alimenticia, también en intervalos de cinco días. Con esto concluye esta investigadora que «es así como los lacandones conciben la reproducción cíclica de su sociedad y el restablecimiento del equilibrio [...].

De la misma forma conciben la conservación de su medio natural.» Quizá no podemos pensar que en el Clásico hubiese tenido el mismo significado que para los lacandones del siglo XX, pero lo que sí es posible suponer, es que los números cinco y siete tuviesen algún significado de importancia de índole ritual o religiosa, quizá relacionado con la dicotomía muerte-vida, y de ahí el logograma que incluye un cráneo. En ese sentido, expresiones tales como las de los ejemplos de Palenque y Yaxchilán revisten de significación.

#### *Días que faltan para la nueva lunación*

Un último enunciado se encuentra en el Dintel 29 de Yaxchilán, también de Serie Lunar retrospectiva, pues ésta tiene la fecha 9.13.17.12.10 (27/Ago/709), mientras que el Dintel se dedicó en el 9.16.13.0.0 (1/Mar/764). Éste es parte del conjunto de los dinteles 29, 30 y 31, de los que Peter Mathews (2009, Yaxchilan\YAX 000c a:35)<sup>10</sup> señala que la fecha de dedicación de todo el grupo es la mencionada y que se registra en el Dintel 31. En la porción destinada a la edad de la Luna (ver figura 4.6f) se tienen los siguientes glifos **HO’LAHUN-ni-B’AH-ya**, seguido de convencional *huliiy Uh*. El primer cartucho construye la expresión *Ho’lahun b’aaniyy* “15 y entonces”, de donde el enunciado completo dice “15 [días] y entonces hubo llegado la Luna”. Esto implica que la lunación actual tendrá 15 días más, incluyendo los tres días de invisibilidad y como se trata de una lunación de 30 días, según se indica en el glifo A, el resultado es que el registro de la edad de la Luna equivalente, en la manera convencional que se utiliza en los otros monumentos, sería 14D. Esto es consistente con la edad astronómica de la Luna de 13.8 días, pero más aún, en los cálculos que se hacen en el capítulo 7, el valor 14D lleva a cálculos correctos (*vid infra* §7.1, cuentas 112 y 113).

#### **4.2.4. Casos especiales del glifo A**

Otro de los cartuchos que exhibe algún tipo de variante con respecto de su representación convencional es el denominado glifo A, el correspondiente al tamaño de la lunación que corre, sea de 29 o de 30 días. Schele *et al.* (1992) sugieren que éste es el sujeto nominal del estativo, compuesto por la construcción de los glifos X y B, por lo que la última frase de la Serie Lunar leería algo así como “X es su nombre, el 29, o el 30.” Con base en la posición del coeficiente numérico de los glifos D y A, Barbara MacLeod (1993) refiere al hecho,

---

<sup>10</sup> *The Maya Dates Project*, Archivo de computadora proporcionado por el propio autor, Noviembre/2009, <Yaxchilan\YAX 000c a YAXCHILAN Chronological Data Sheets Lintels Maya Dates Project Format>, pag. 35.

extraño, de que consistentemente son imágenes espejo entre ellos. Un caso de esta imagen reflejo que denota características especiales es el de la Estela 26 de Piedras Negras (ver figura 4.7e), en el que el numeral del glifo A se coloca anexo a la extrema derecha del cartucho C, el cual tiene un glifo de Luna y que se utiliza para ambas lecturas; en un caso como completivo del verbo atar para el glifo C y por otro como *winak* para el A.



Figura 4.7: Cartuchos tamaño de la Luna especiales de Series Lunares.

Esta autora relaciona lo anterior con la acepción del glifo T79 **PAT** que se encuentra en la parte superior de estas variantes (ver figuras 4.7b, c), y que entre sus significados está el de “espalda” y “hombros”. En este caso, sugiere que el valor del glifo principal de este cartucho T628 pudiera tener el valor de **-li** o alguno de tipo VI, lo que resultaría en la palabra *patil* “hacia atrás” o “entonces”. Con base en esto concluye que la combinación de estos dos glifos T69:628 para el cartucho de la Serie Lunar, pudiera tener un significado de “y entonces” o “lo que viene al final es nueve o diez”. De esta manera se elimina el valor de veinte, dice la autora, «as does the rare Piedras Negras variant of Glyph A», ya que el coeficiente siempre se coloca en la parte final después de la declaración de veinte.

Opino que lo anterior puede tener otra posibilidad de lectura, en la que en parte la propuesta de MacLeod es correcta. Se ha sugerido una posible lectura del glifo principal como *ch'ich'* “sangre”, aunque es probable que tenga otras lecturas. Nótese que en el ejemplo del glifo del día 8 *Hix* que se encuentra en la Estela 10 de Kaminaljuyú (ver figura 4.8f), la parte circundante de éste tiene toda la forma de la sangre que cae. Evidentemente ese elemento sufrió modificaciones al paso del tiempo hasta llegar a la forma común que se encuentra en los monumentos de las tierras bajas del Clásico y que distingue entre un valor logográfico de los varios signos de los días, con respecto del valor para día, cuando cuenta con ese determinativo.

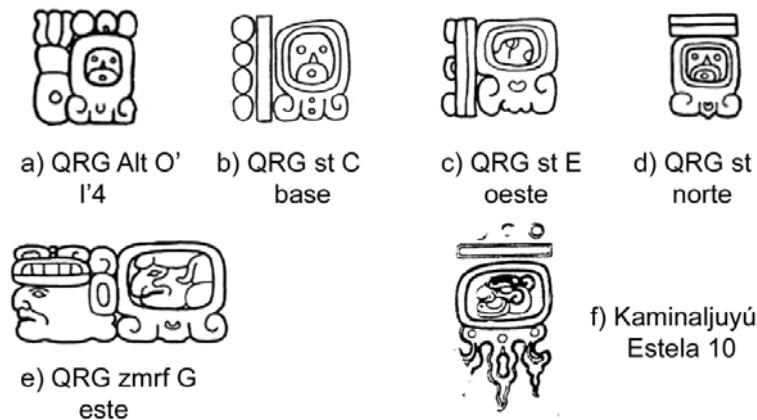


Figura 4.8: Glifos de días Quiriguá.

Por otra parte, nótese la similitud de los determinativos de los glifos para día que se encuentran en diversos monumentos de Quiriguá, con el glifo T628, el principal del cartucho especial A de la Serie Lunar. En estos ejemplos (ver figuras 4.8a, b, c, d, e) se observa con claridad que el signo del día se sobrepone, o está contenido en el interior del determinativo, y que no se trata simplemente de tres pequeñas figuras accesorias en la parte inferior de éste. En cuanto a los ejemplos especiales del cartucho A, opino que no se utiliza como determinativo, sino como logograma con significado de veinte debido que esa es la cantidad de los signos de los días. Por el momento no es posible ofrecer una lectura de este glifo, otra que la ya mencionada *ch'ich'*, que no representa “una palabra para veinte”, tal como MacLeod refiere en su artículo (*ibid. 2*), y de la cual se ha asumido ese significado; sin embargo, me parece que sí representa esa cantidad por lo que aquí se expone.

Con relación al prefijo *pat* que se encuentra en esta variante especial del glifo A, se ha traducido como espalda, más específicamente al referirse a la parte alta de la espalda, los hombros o la nuca. Otras acepciones de la palabra son como verbo transitivo o como verbo posicional “formar”, “hacer”, “dar forma” y como adverbio “después” (Boot 2007:135). Con excepción del uso de esta locución como sustantivo, si el caso es que se utilice como verbo el compuesto del cartucho A no podría corresponder al sujeto nominal del estativo, como se refirió arriba, y por tanto se tratará de un enunciado independiente en el que se expresa que “se da forma a veinte y diez, o veinte y nueve”. Si fuera que la acepción de *pat* es como adverbio, al ser el nominal, pudiera expresar en conjunto con los glifos X y B, “X es su nombre, y después el 29, o el 30.” De estas dos posibilidades, pienso que la primera

tiene mayor sentido, y que por tanto la lectura completa de la inscripción de la Serie Lunar de las Estelas A y N de Copán serían como sigue (ver figura 4.9):

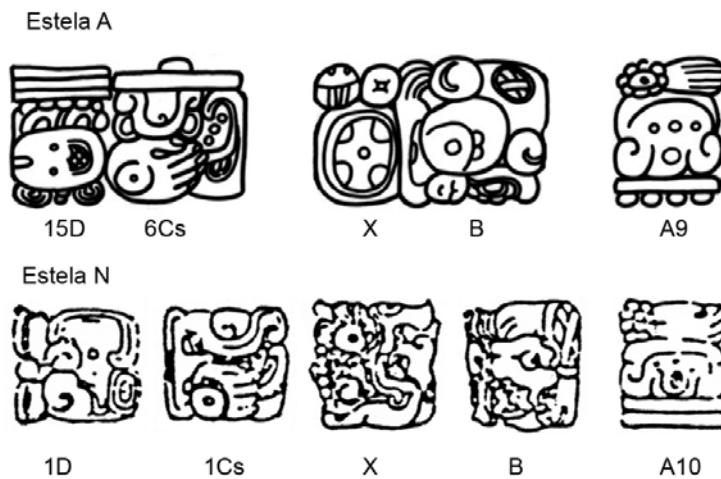


Figura 4.9: Series Lunares de Estelas A y N de Copán.

La lectura de la Estela A dice:

«*Holahun huliiy [Uh] Wak k'alaj* “Dios Solar” *K'an Ajaw u k'ab'a pat*  
“veintena” *b'olon*»

que en una traducción libre significa:

«Quince [días] desde que hubo llegado [la Luna], se ataron seis veces [Luna] Dios Solar, “glifo X” Precioso Señor? es su nombre, se da forma a veinte y nueve».

La lectura de la Estela N dice:

«*Il Nah K'uh naah k'alaj* “Dios Solar” ? *K'uh Chan?* ? *u k'ab'a pat* “veintena”  
*lahun*»

que en una traducción libre significa:

«Se ve la Casa Sagrada, se ató la primera [Luna] Dios Solar, “glifo X” ? Sagrada Serpiente? ? es su nombre, se da forma a veinte y diez».

Con relación a la variante del glifo A de la Estela 63 de Copán (ver figura 4.7a), en la parte superior del glifo principal, se ve un ave que Lacadena y Cases (2010:6) identifican como el logograma *YAXUN*, posiblemente se trate de la cotinga, alguna variedad de la familia *cotingidae*. Debajo de éste existe otro logograma que no se puede reconocer y a su derecha se aprecia parte del número nueve en notación de barras y puntos. De esto último

se colige que se trata de un tamaño para esta lunación de 29 días, mas no es posible hacer una reconstrucción del texto o su posible significado.

Por último, la variante de la figura 4.7d que se encuentra en la Estela 6 de Tikal, exhibe en su extrema izquierda un glifo de Luna que en su interior contiene un punto para representar el número uno, por lo que esta parte del cartucho se lee como *hu'n winaak* “un veinte”. A la derecha se registró una especie de gancho, seguido de lo que pudiera ser una alita con valor silábico de **-k'a**. Debajo de estos dos glifos, se encuentra otro, lamentablemente borrado, aunque en la fotografía de la pieza se pueden notar restos que insinúan la existencia de algo, ahora ilegible. La forma exterior y general de este glifo, puede corresponder con la del silabograma **-yi**, con lo que se pudiera construir la expresión *k'ay* “termina o concluye”; sin embargo, esto entra en el terreno de la especulación y por tanto no nos atrevemos a sugerir que esto pudiera ser lo que se expresa en esa porción del texto, ya que la mencionada forma general y externa del glifo inferior, también puede corresponder a un sinnúmero de otros glifos. Otra posibilidad de la parte superior del glifo, puede ser la del logograma **TAJ**, por el parecido con el primer ejemplo que Lacadena y Cases (*ibid.* 14) presentan para esa palabra; no obstante, no parece que el uso de éste fuera el de su significado literal “antorchas”, sino más bien su utilización como *Rebus* para *ta* “en”, o para la construcción de alguna otra expresión que utilice el fonema *ta(j)*. En cualquiera de estos casos, tampoco se puede proponer una posible lectura del cartucho, por la falta de información del glifo inferior. Sin embargo, lo que sí se puede proponer es que todo el cartucho A representa el valor para una lunación de 30 días, lo cual se obtiene de la reconstrucción que se hace a partir de los cálculos, como se verá en el capítulo 8 en la reconstrucción correspondiente de Tikal (*vid infra §7.1*, cuentas 24 y 25).

### **4.3. Patrón de Lunaciones**

Una breve descripción del método utilizado en este proceso de la investigación. Después de revisar las imágenes con que se cuenta, de la totalidad de monumentos de cada ciudad estudiada, se separaron aquellos que son relevantes por contener Series Lunares en su inscripción. Posteriormente se hizo una revisión de las fechas de estos monumentos, ya que es frecuente el deterioro y por tanto es necesaria la reconstrucción de algunas de éstas; adicionalmente se revisaron trabajos previos de otros investigadores, con el propósito de comparar los registros de los monumentos con su temporalidad, los sucesos que se relatan y

su momento histórico. Todo lo anterior permitió realizar y confirmar la reconstrucción de fechas con gran precisión. Posteriormente se confrontaron los resultados con la información de trabajos como el “*The Maya Dates Project*” de Peter Mathews o la compilación de fechas que preparó David Stuart (s.f.) para Copán.

Para concluir con esta parte del trabajo, se identificaron los monumentos cuya fecha de Serie Inicial y su Serie Lunar asociada, corresponden al momento de su dedicación, a éstas se les denominó como Series Lunares contemporáneas. Existen, en contraste, monumentos que fueron dedicados en épocas posteriores a las fechas de Serie Inicial cuya información lunar asociada tuvo, por tanto, que ser calculada de manera retrospectiva, desde algún momento cercano al de su consagración hasta el de la fecha de Serie Inicial; por lo que éstos están catalogados como monumentos con fechas retrospectivas. Para determinar la fecha de dedicación o cercana a ésta, se siguió un método similar al que utiliza Peter Mathews en su “*Maya Dates Project*”. Él establece como fecha de dedicación aquella que sea la última registrada en el monumento, siempre que no se refiera a ella con la expresión característica de fecha posterior *utoom*. Cabe aclarar que esa fecha no es indicativa de que ese fuera el día de la dedicación del monumento, simplemente nos da un parámetro de la época en la cual se colocó, que bien pudo haber sido en fecha posterior a esa última registrada, aunque cercana. Adicionalmente, existen algunos registros que señalan de manera explícita la erección del monumento, por medio de la declaración *tz'apaj tuun* “se levantó la piedra” en cuyo caso se toma esa fecha como la base para el cálculo retrospectivo para la Serie Inicial. Una vez que se concluyó con la identificación de Series Lunares contemporáneas y retrospectivas, se llevaron a cabo los análisis para cada tipo. Para ello se tomó en consideración que el tratamiento que habrá de darse a cada una de estas dos categorías será por separado, y con ligeras variaciones entre sí.

En la sección anterior se expuso el significado de las distintas expresiones utilizadas en la construcción de la Serie Lunar, unas de las cuales refiere al momento cuando la Luna pasa de ser visible a su periodo de invisibilidad que se extiende por aproximadamente tres días y que refieren con la declaración *il Nah K'uh*. Otra de ellas que también marca un momento específico es el enunciado *samiiy huliiy Uh* que especifica la llegada de la Luna en su primera visibilidad después de ese periodo de ocultación. El punto de partida de este análisis se da con las Series Lunares registradas en el Tablero del Palacio de Palenque (ver

figura 4.10) que utiliza este tipo de expresiones, pero que adicionalmente destaca por contener tres Series Lunares. La fecha final, con la cual se inicia el análisis y que para estos efectos, según se expresó en el párrafo anterior, se toma como la de dedicación es la registrada en las posiciones Q9-Q13, y por tanto es la fecha que se considera como la contemporánea al monumento. De ahí existe una fecha, aproximadamente un *K'atun* anterior, que se registra en las posiciones M15-N17, y otra todavía más antigua que es la registrada en la Serie Inicial, ubicada en las posiciones A1-A18. La fecha que utilizó como punto de partida, contiene la expresión *samiiy huliiy Uh* (posiciones Q10-R10) “esta mañana o temprano hoy hubo llegado la Luna”, lo que denotaría la primera visibilidad de la Luna después de la conjunción o Luna Nueva (*vid supra* §4.2.2).

Esta fecha maya corresponde al día 14/Ago/720, según la correlación GMT+2 (584,285). De haber considerado la correlación GMT 584,283, la fecha sería 12 de Agosto, día de Luna Nueva y por tanto, no visible. Esto es relevante puesto que estamos ante una fecha en la que la Luna pudo ser observada y por tanto los datos registrados en el monumento bien pudieron corresponder a aquellos determinados por la observación del momento, cuestión no posible para las otras dos fechas de ese tablero. Las condiciones astronómicas de la Luna, vista desde Palenque, para esa fecha al *ponerse el Sol*, fueron las siguientes: edad astronómica de 2.4 días, distancia angular con respecto al Sol de  $28^\circ 13'$  y su Arco de Visión es de  $23.7644^\circ$ , con un porcentaje de iluminación del disco lunar del 5.95%, lo que da un Ancho de la Luna<sup>11</sup> de 114.24 Segundos de Arco. El día anterior 13/Ago/720, el Arco de Visión entre la Luna y el Sol fue de  $14.0454^\circ$  y el ancho de la Luna fue de tan sólo 34.37 Segundos de Arco, condiciones muy difíciles para poder observar la Luna (*vid supra* §4.2.2, tabla 4.1), por lo que es muy posible que efectivamente, ésta hubiese sido vista por primera vez el 14 de Agosto, como se puntualiza en el texto glífico.

Otro monumento que se consideró en esta primera fase de la investigación, fue la Banca del Templo XXI (*vid infra* §6.2, reg. 119), cuya Serie Lunar establece la edad de la Luna con la misma expresión *samiiy huliiy Uh*. Esa fecha consecuentemente correspondió a una edad astronómica de la Luna de 2.7 días, el 18/Jun/709, con un Arco de Visión de  $29.2817^\circ$  y el Ancho de la Luna de 159.98” poco más de 2.5 minutos de arco, lo que da un valor del índice de visibilidad lo suficientemente alto para que la Luna hubiera sido vista

---

<sup>11</sup> El Ancho de la Luna se refiere al tamaño en Segundos de Arco de la porción de la Luna que se encuentra iluminada (*vid supra* §1.1.2).

ese día. De hecho, la Luna pudo haber sido vista desde el día anterior (*vid supra* §4.2.2 y tabla 4.1). Lo significativo de esta situación es que contamos con dos monumentos que nos permiten establecer, en un periodo definido de días, una cantidad exacta de lunaciones (ver figura 4.4); en este caso existen 138 de ellas en un lapso de 4075 días.

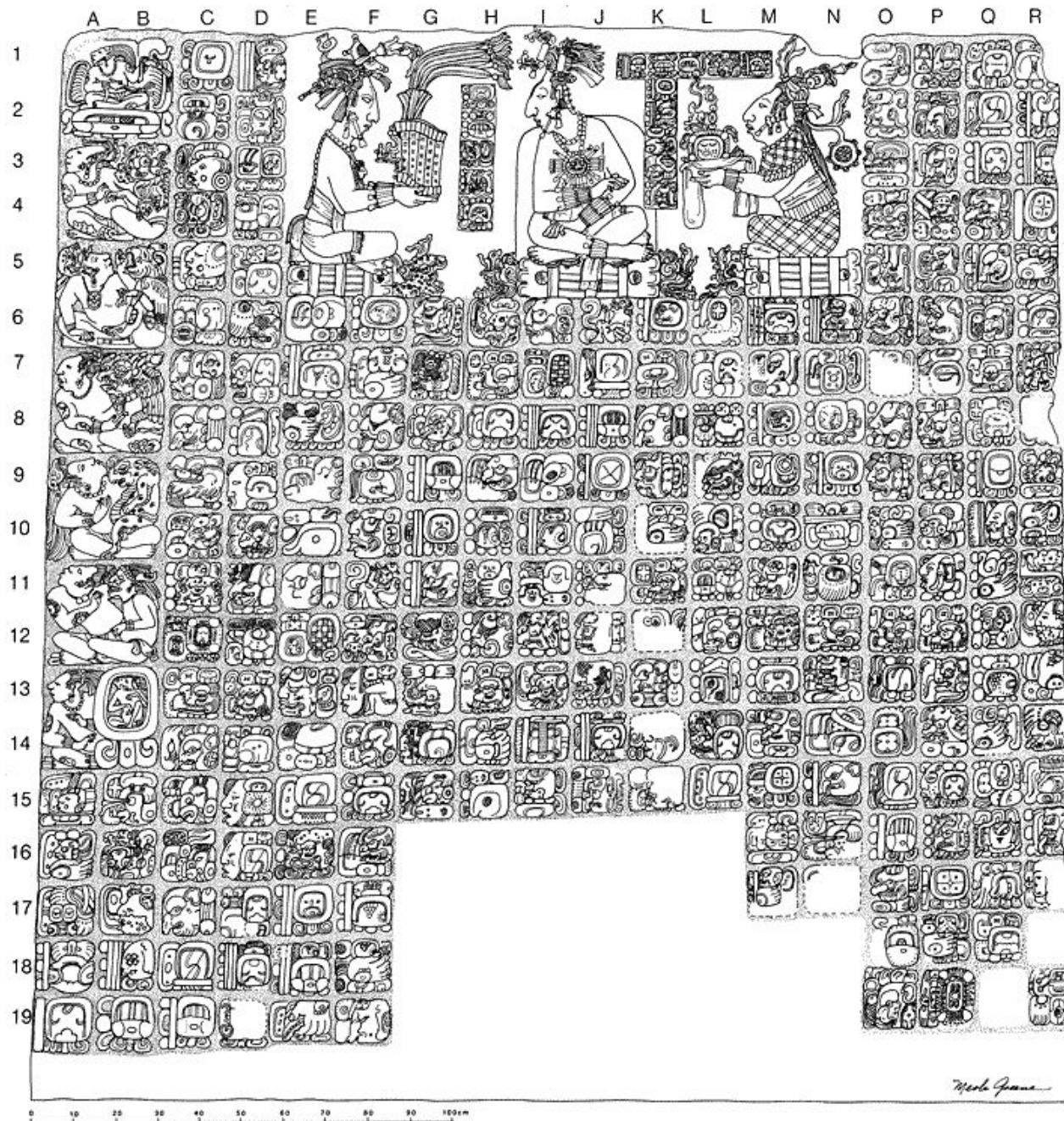


Figura 4.10: Tablero del Palacio, Palenque (dibujo de Merle Greene Robertson).

En este punto me resisto a seguir el método occidental de la mayoría de los investigadores, de elaborar un promedio y proponer que para los mayas la revolución sinódica de la Luna era de:  $RS = 4075 \text{ días} \div 138 \text{ lunaciones}$ , equivalente a 29.52898 días por lunación. Me parece que si queremos tener un mejor entendimiento de lo que fue la antigua cultura maya, debemos abstraernos de ese tipo de pensamiento y hacer el esfuerzo por situarnos en su contexto. Sobre esto sigo la opinión de López Austin (1998:262) acerca de la construcción de los conceptos indígenas que hacemos los historiadores y etnólogos, según refiere, cuando expresa que «no lo haremos adecuadamente si no tomamos en cuenta la perspectiva indígena». Si bien su comentario es relativo a la comprensión de los mitos, es enteramente aplicable a todo tipo de concepciones indígenas, como la del tiempo y la astronomía. Por eso mi búsqueda se orientó en determinar la cantidad y el acomodo de lunaciones en períodos de 29 y 30 días —que es lo que ellos registraron en sus inscripciones—, lo cual nos lleva desde una fecha a la otra, para llegar de una edad de la Luna a la siguiente registrada.

#### **4.3.1. Arreglo de lunaciones en semestres**

Al respecto, lo que sí sabemos con certeza es que registraban lunaciones de 29 y de 30 días.<sup>12</sup> Se ha asumido que lo que hacían era alternar estas cantidades (*vid supra* cap. 2) y que en ocasiones para compensar el corrimiento, debido a que la revolución sinódica de la Luna era de 29.530271 días en promedio hacia el año 755 —cercano a la fecha cuando se registran las Series Lunares en Palenque (*vid supra* §1.1.3, tabla 1.3)—, agregaban una lunación de 30 días en lugar de una de 29. Una de las razones para esto es que en dos inscripciones de Palenque —TCF y TS— que presentan lunaciones consecutivas, ambas registran un valor de 30 días para la lunación corriente (*cfr.* Villaseñor 2007:132). Adicionalmente, esto es posible comprobarlo por el registro de las tablas de eclipses que se encuentran en las páginas 30 a 37 del *Códice Dresde*. Después de la fecha de entrada o de inicio de la tabla en Cuenta Larga que está en la página 31, en la parte inferior de cada sección, a lo largo de todas las siguientes páginas, se localizan los incrementos en días que llevan desde un momento al siguiente —señalado por medio de los días del *Tzolk'in*—. Las cantidades que ahí se registran son sólo estas tres: 177, 178 y 148, que equivalen a

---

<sup>12</sup> Para una consideración desde el punto de vista astronómico, obtenido por medio de experimentación empírica, ver la sección 1.1.2 en la que se exponen algunas razones sobre la validez de un registro de esta naturaleza; esto es, de alternancia de lunaciones con valores de 29 y 30 días.

grupos de seis lunaciones, las primeras dos, y de cinco lunaciones la tercera. Los 177 días se obtienen de sumar  $30+29+30+29+30+29$ , y los 178 días se alcanzan con la suma de  $30+29+30+29+30+30$ ; como se ve en el registro del *Dresde*, evidentemente se agregaba un día adicional en algún momento, para incrementar el promedio de 29.5 días a alguna cantidad que se acercara más al valor real del ciclo lunar. Por lo que respecta a la cifra de 148 días, ésta se obtiene por la suma de  $30+29+30+29+30$ .

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
1 <sup>a</sup>	30	30	30	29	29	30	30	30	30	30	29	29	30	30
2 <sup>a</sup>	29	29	29	30	30	29	29	29	29	29	30	30	29	29
3 <sup>a</sup>	30	30	30	29	29	30	30	30	30	30	29	29	30	30
4 <sup>a</sup>	29	29	29	30	30	29	29	29	29	29	30	30	29	29
5 <sup>a</sup>	30	30	30	29	29	30	30	30	30	30	29	29	30	30
6 <sup>a</sup>	29	29	30	30	30	29	29	29	29	30	30	30	29	29
+	177	177	178	177	177	177	177	177	178	177	177	177	177	177
Acumulado			886	1063	1240	1417	1594	1772	1949	2126	2303	2480		
Cantidad de lunaciones			30	36	42	48	54	60	66	72	78	84		
Promedio por Lunación			29.533	29.528	29.524	29.521	29.519	29.533	29.530	29.528	29.526	29.524		

Tabla 4.3: Grupos de seis lunaciones.

Se sabe con certeza que los antiguos mayas del Clásico agrupaban las lunaciones en conjuntos de seis, según se registra por medio del coeficiente del glifo C. Con lo anterior en mente, se realizó el ejercicio de agrupar lunaciones en bloques de seis, por medio de alternarlas con valores de 29 y 30 días, en los que se agrega, en uno de los bloques, una lunación adicional de 30 días; el resultado es el arreglo de posibles lunaciones que se muestra en la tabla 4.3. En ésta se observa el acomodo de lunaciones alternadas que forman semestres lunares. Se aprecia que en los grupos III y X se inicia con 30 días y se concluye con 30 días, lo que agrega un día más al grupo de seis lunaciones y por lo tanto la suma total de días de esos grupos —en la fila señalada con un signo de + en la columna de la extrema izquierda— es de 178 en lugar de 177, que es el total de días para todos los otros semestres lunares. A partir del 5º grupo de lunaciones, debajo de cada columna se tiene el total de días acumulados de todas las lunaciones que parten de la primera del grupo I a la 6<sup>a</sup> del grupo correspondiente final; esto es, del grupo V al XIV. Por ejemplo, desde la primera columna hasta la 5<sup>a</sup> inclusive, el total de días transcurridos es de 886, cantidad que se indica a la derecha en la línea que dice Acumulado y debajo de la columna V. En la línea debajo del acumulado, se registra la cantidad total de lunaciones que abarca todo ese bloque, en

este caso si se cuentan las seis lunaciones de los grupos I al V, se tiene un total de 30, lo que da como resultado un valor equivalente por lunación de 29.53333 días. Si, por ejemplo, se cuenta desde la 1<sup>a</sup> columna hasta la 7<sup>a</sup> inclusive, el resultado es de 1240 días en 42 lunaciones, con un equivalente por lunación de 29.52381 días, y así para todos los casos.

#### **4.3.2. Arreglo de grupos de semestres lunares**

A partir de este acomodo de lunaciones, se elaboraron unas tablas que permiten realizar el cálculo, por medio de contar los días de las lunaciones, para ir desde la fecha asociada a la Serie Lunar de un monumento a la fecha correspondiente de otro. El objetivo es que la suma de días de las lunaciones debe ser igual al número de días que efectivamente transcurrieron desde una fecha a la otra. En otras palabras, a partir de la fecha en Cuenta Larga de dos monumentos se determinan los días transcurridos entre ellas; y por otra parte, desde una de estas fechas se parte, por medio de acomodar arreglos de los grupos de lunaciones en patrones de cinco, seis o más grupos, de tal manera que al contar los días de estos patrones se tenga la misma cantidad de días que la obtenida por el medio anterior. En realidad lo que se hace es ver qué acomodo del Patrón de Lunaciones seleccionado permite ir, en la cantidad de días transcurridos, desde la edad de la Luna registrada en el primer monumento a la edad de la Luna del segundo. Es frecuente que las distancias sean de varios miles de días, y por lo tanto se hace necesario repetir el Patrón de Lunaciones seleccionado varias veces en su totalidad, y posiblemente en partes al inicio y al final para llegar al valor canónico maya, de una edad de la Luna a la siguiente. De manera gráfica se presenta este ejercicio en las tablas 4.4 y 4.5. En la primera se hace la comparación desde la fecha de dedicación de la Banca del Templo XXI de Palenque hasta la posible fecha de dedicación del Tablero del Palacio, la tercera Serie Lunar de este monumento. En este caso, la distancia entre las dos fechas es de 4075 días, que equivale a 138 lunaciones; en ambas, la edad de la Luna corresponde a la primera visibilidad, se desconoce qué número de lunación —se perdió el glifo C— es la del Templo XXI, pero la del Tablero del Palacio es la cuarta del grupo de seis lunaciones, puesto que el glifo C registra que se han atado tres lunaciones de la variante del Dios Solar del Inframundo. Adicionalmente, la lunación de la Banca del Templo XXI que da inicio es de 30 días, mientras que la del Tablero del Palacio es de 29. Todos los datos contenidos en las inscripciones se ven reflejados en las tablas y en particular en las cantidades de inicio y final en las columnas del cálculo.

En este caso, se tienen seis conjuntos de columnas, cada uno compuesto de tres valores, la izquierda es un número consecutivo de lunación, que va de cero —la lunación corriente de inicio— al 138 —la última lunación a la que se llega—. La columna central tiene cifras de 29 y 30 alternadas, que representan la cantidad de días de cada una de esas lunaciones y por tanto, en principio, equivalen a los valores de los glifos A. Se dice “en principio”, puesto que para la primera lunación, el valor se define a partir de la edad de la Luna registrada en el monumento, y concretamente es la cantidad de días que restan por transcurrir a esa lunación que corre. Por ejemplo, si la edad de la Luna registrada en el monumento fuese de 19 días y el tamaño de la lunación de 30, en este campo se colocaría la diferencia que es de 11, los días que faltan para que se complete esa primera lunación. A partir de ese punto, todos los valores son de 29 y 30 que se van alternando puesto que corresponden a los tamaños de las lunaciones que habrá que sumar hasta llegar al final. De manera similar el valor de la última lunación también depende de la edad de la Luna registrada en el monumento correspondiente, y en este caso, se coloca la cifra de los días que han transcurrido o la propia edad de la Luna consignada en los glifos D y E de la Serie Lunar. Para el ejemplo que aquí se considera, los valores serán por tanto de 29 para el inicio y de 0 para el último. La tercera columna de cada grupo, la derecha, contiene los datos de los glifos C acomodados en grupos de seis, de tal manera que denotan un semestre lunar alternando las variantes del mismo. De esta manera se ve que un semestre registra las seis lunaciones de la variante de la Diosa Lunar, seguido de la del Dios Solar del Inframundo, continua con el semestre del Cráneo, para regresar al de la Diosa Lunar y así sucesivamente. Los coeficientes indican el número de la Lunación que le corresponde en el semestre, así se tiene por ejemplo 1Cl, 2Cl, ... 6Cl, 1Cs, 2Cs, ... 1Cc, 2Cc, etc.<sup>13</sup> En la gráfica de la tabla se alternan los grupos por medio del sombreado de los campos para efectos de facilitar la identificación de los semestres. En la tabla 4.4 nótese que los primeros dos semestres, así como los últimos dos alternan las cifras de 29 y 30, mientras que el semestre central da inicio con 30 y concluye con las dos últimas lunaciones también de 30 días cada una. Se observa que el Patrón de Lunaciones seleccionado para Palenque es de 886 días, con 30 lunaciones en cinco semestres lunares, uno de los cuales sustituye una lunación de 29 días por una de 30.

<sup>13</sup> Los coeficientes van del uno al seis, y las variantes se designan por la letra minúscula que sigue a C: l para Diosa Lunar, s para Dios Solar del Inframundo y c para Cráneo.

De lo expuesto, se puede notar que en la tabla 4.4, se tienen cuatro patrones plenos de 886 días —los cuatro grupos de columnas completos—, precedidos por sólo tres lunaciones —en el grupo de columnas de la extrema izquierda— y el final dos semestres lunares más cuatro lunaciones —grupo de columnas de la extrema derecha—. De manera similar, en la tabla 4.5 se tienen siete patrones de lunaciones cabales de 886 días —los siete primeros grupos de columnas—, que están precedidos por sólo una lunación —la identificada con 0 en la columna de la extrema izquierda, de dos días— y que concluyen con dos semestres lunares y cuatro lunaciones adicionales —en el grupo de columnas de la extrema derecha.

Por lo anterior, la tabla 4.4 da comienzo con el número 29, que equivale a la cantidad de días que restan por transcurrir de esa primera lunación a partir del día de inicio, como la lunación será de 30 días —nótese que en el campo “Tamaño Luna” se colocó la cantidad de 30 para la Banca del Templo XXI— y se está en el primero, por lo que sólo restan 29 días. También se puede apreciar que en el bloque de inicio, no se incorporaron las tres primeras lunaciones de un semestre lunar, por lo tanto, el cálculo comienza a partir de la cuarta lunación que se identifica como de la variante del Cráneo. Como estos datos no se obtienen del propio monumento, por la razón antes mencionada, en realidad se determinan a partir de la reconstrucción que es posible hacer, puesto que se conoce el coeficiente y la variante del glifo C del otro monumento. Esto se debe a que según está registrado en el Tablero del Palacio, el cómputo se debe terminar en una cuarta lunación, pues éste registra que se han completado tres lunaciones de la variante del Dios Solar del Inframundo. Con respecto a este último monumento, la inscripción establece que el tamaño de la lunación corriente será de 29 días; si se observa en la columna central del último conjunto de columnas, después del número 138 —lunación final— dice 0, que es el equivalente a la primera visibilidad de la Luna. El punto importante es que esta lunación, en la tabla, corresponde a una de 29 días; nótese que se alternan los valores 30 y 29, y por tanto esta última lunación sería de 29, tal como lo dice el glifo A de esta Serie Lunar del Tablero del Palacio.

**Comparación de fechas de la Banca del Templo XXI al Tablero del Palacio (c) de PALENQUE****Banca del Templo XXI**

Fecha Dedicación 9.13.17.9.0

Dice *Samiyy huliiy Uh* "Hoy más temprano hubo llegado la Luna" equivale a 0D. La Luna tenía 2.7 días.**Tablero del Palacio (c)**

Tercera fecha Serie Lunar 9.14.8.14.15

Dice *Samiyy huliiy Uh* "Hoy más temprano hubo llegado la Luna" equivale a 0D. La Luna tenía 2.3 días.

## Cálculo diferencia

Distancia en días 4075

Fecha dedicación Banca del Templo XXI lunación ref. # 4721

Tercera Serie Lunar Tablero del Palacio lunación ref. # 4859

Diferencia de lunaciones 138

Tamaño Luna

30

29

Glifo C

[3Cc]

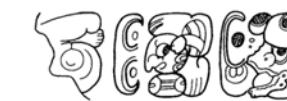
3Cs

Patrón de Lunaciones

886

**Banca Templo XXI**

Banca Templo XXI



Tablero del Palacio (c)



E/D

C

X

B

A

3	30	1Cl	33	30	1Cc	63	30	1Cs	93	30	1Cl	123	30	1Cc
4	29	2Cl	34	29	2Cc	64	29	2Cs	94	29	2Cl	124	29	2Cc
5	30	3Cl	35	30	3Cc	65	30	3Cs	95	30	3Cl	125	30	3Cc
6	29	4Cl	36	29	4Cc	66	29	4Cs	96	29	4Cl	126	29	4Cc
7	30	5Cl	37	30	5Cc	67	30	5Cs	97	30	5Cl	127	30	5Cc
8	29	6Cl	38	29	6Cc	68	29	6Cs	98	29	6Cl	128	29	6Cc
9	30	1Cs	39	30	1Cl	69	30	1Cc	99	30	1Cs	129	30	1Cl
10	29	2Cs	40	29	2Cl	70	29	2Cc	100	29	2Cs	130	29	2Cl
11	30	3Cs	41	30	3Cl	71	30	3Cc	101	30	3Cs	131	30	3Cl
12	29	4Cs	42	29	4Cl	72	29	4Cc	102	29	4Cs	132	29	4Cl
13	30	5Cs	43	30	5Cl	73	30	5Cc	103	30	5Cs	133	30	5Cl
14	29	6Cs	44	29	6Cl	74	29	6Cc	104	29	6Cs	134	29	6Cl
15	30	1Cc	45	30	1Cs	75	30	1Cl	105	30	1Cc	135	30	1Cs
16	29	2Cc	46	29	2Cs	76	29	2Cl	106	29	2Cc	136	29	2Cs
17	30	3Cc	47	30	3Cs	77	30	3Cl	107	30	3Cc	137	30	3Cl
18	29	4Cs	48	29	4Cs	78	29	4Cl	108	29	4Cc	138	0	4Cs
19	30	5Cc	49	30	5Cs	79	30	5Cl	109	30	5Cc			
20	30	6Cc	50	30	6Cs	80	30	6Cl	110	30	6Cc			
21	29	1Cl	51	29	1Cc	81	29	1Cs	111	29	1Cl			
22	30	2Cl	52	30	2Cc	82	30	2Cs	112	30	2Cl			
23	29	3Cl	53	29	3Cc	83	29	3Cs	113	29	3Cl			
24	30	4Cl	54	30	4Cc	84	30	4Cs	114	30	4Cl			
25	29	5Cl	55	29	5Cc	85	29	5Cs	115	29	5Cl			
26	30	6Cl	56	30	6Cc	86	30	6Cs	116	30	6Cl			
27	29	1Cs	57	29	1Cl	87	29	1Cc	117	29	1Cs			
28	30	2Cs	58	30	2Cl	88	30	2Cc	118	30	2Cs			
29	29	3Cs	59	29	3Cl	89	29	3Cc	119	29	3Cs			
0	29	4Cc	60	30	4Cs	90	30	4Cl	120	30	4Cs			
1	29	5Cc	61	29	5Cl	91	29	5Cs	121	29	5Cs			
2	30	6Cc	62	30	6Cs	92	30	6Cs	122	30	6Cs			

Días transcurridos 4075  
 Suma días lunaciones 4075  
 Diferencia 0

Tabla 4.4: Comparación de fechas de la Banca del Templo XXI al Tablero del Palacio (c) de Palenque.



En el último bloque de datos de la tabla, abajo a la extrema derecha, se proporcionan otros datos que permiten corroborar que el Patrón de Lunaciones de 886 días lleva correctamente desde el registro lunar de una fecha al registro lunar de otra. En el campo de “Días transcurridos” se tiene el valor de 4075, éste se obtiene por medio de calcular los días a partir de las fechas de Cuenta Larga, veamos las operaciones:

$$\begin{array}{r} 9. \quad 14. \quad 8. \quad 14. \quad 15 \\ - \quad 9. \quad 13. \quad 17. \quad 9. \quad 0 \\ \hline 11. \quad 5. \quad 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \times 360 = 3960 \\ + \quad 5 \times 20 = \quad 100 \\ 15 \times \quad 1 = \quad \underline{15} \\ \hline 4075 \end{array}$$

El campo “Suma días lunaciones” es la suma de los días de todas y cada una de las lunaciones consideradas en el periodo; esto es, es la suma de los valores de las columnas centrales de todos los grupos de columnas de la tabla. Como se ve, el resultado es el mismo valor que el obtenido y por ello en el campo “Diferencia” el valor es 0. Esto significa que en los 4075 días, se va de una fecha a la otra y de la edad de la Luna equivalente a 0D de la Banca del Templo XXI a la edad de la Luna, también equivalente a 0D del Tablero del Palacio. Adicionalmente, este caso particular, permite reconstruir el coeficiente y la variante del glifo C de la Banca del Templo XXI, como [3Cc].

De manera similar, en la tabla 4.5 se muestra gráficamente el cálculo de la segunda a la tercera Series Lunares del Tablero del Palacio de Palenque. En la segunda Serie Lunar, SL(b), el texto señala como la entrada o el momento en que la Luna deja de ser visible, y por tanto se hace equivalente a 8ED, o 28 días “desde que hubo llegado”, si se expresara de manera convencional. Los datos de la tercera Serie Lunar, SL(c), son los ya mencionados arriba. La cantidad de días desde una fecha a la otra son 6647 y habrán de transcurrir 226 lunaciones, aunque para la primera tan sólo se contabilizan dos días que son los que le restan, pues la inscripción de la SL(b) dice que esa lunación sería de 30 días y como equivale a 28, en la tabla se comienza con dos. El glifo C registra 5Cc, que significa que se han atado cinco lunaciones de la variante del Cráneo y por tanto en el inicio de la tabla se da principio con 6Cc. Estos dos datos se colocan en la parte superior del primer grupo de columnas en la tabla. A partir de ahí, se siguen siete Patrones de Lunaciones de 886 días

completos, al término de los cuales en el último grupo de columnas se tienen dos semestres lunares más cuatro lunaciones, la última con un valor equivalente a 0D. Si se ve todo el desarrollo de la tabla, se puede notar cómo a partir de los valores del glifo C del la SL(b) se llega correctamente a los valores de este mismo de la SL(c). También se ve que la cantidad de días que se suman desde la edad de la Luna de la SL(b) hasta la edad de la Luna de la SL(c) por medio del uso de este Patrón de Lunaciones de 886 días es la misma que se obtiene mediante el cálculo desde una fecha de Cuenta Larga a la otra. Todo esto permite demostrar que el uso de este Patrón de Lunaciones fue el utilizado para determinar los valores de las Series Lunares en Palenque.

Estas dos muestras pudieran utilizar otros Patrones de Lunaciones, por ejemplo, en la tabla 4.3, en el renglón de “Acumulado” se tienen otros posibles valores de estos patrones, como 1063, 1240, 1417, 1594, 1772, 1949, 2126, 2303 y 2480. Si se hace el mismo ejercicio con éstos, en ocasiones la resta de días entre el determinado a partir de las fechas y el obtenido por la suma de lunaciones, arroja diferencias de uno o más días. En otros casos ésta es cero, lo que sería indicativo de que esos Patrones también pudieran operar; sin embargo, cuando se colocan las series de glifos C en el orden que llevan de coeficiente y variante, no se llega correctamente de los valores de la primera fecha a los de la segunda. Cuando se repite el mismo ejercicio con todos los monumentos de un mismo sitio y consistentemente los cálculos, desde la Serie Lunar de un monumento a los de otro, arrojan correctamente la edad de la Luna, así como el coeficiente y la variante del glifo C, en las posiciones equivalentes al tamaño de la lunación para cada uno, entonces se puede asegurar que éste fue el Patrón de Lunaciones utilizado en ese sitio. Además, como se vio en el ejercicio de la tabla 4.4, una vez que se conoce el Patrón de Lunaciones del sitio, es posible reconstruir datos faltantes de cualquiera de los cartuchos que conforma la Serie Lunar.

Como se verá, a partir de los cálculos realizados que se muestran en el capítulo 7, distintas ciudades utilizaron diferentes Patrones de Lunaciones. Algunas utilizaron un patrón que, como el de 886 días, se compone de semestres lunares completos; esto es, en todos sus grupos hay seis lunaciones y por lo tanto en todos los casos los coeficientes del glifo C van del 1 al 6. Otras ciudades utilizaron patrones que concluyen con un grupo de sólo cinco lunaciones, que he denominado *quintimestre*. Así por ejemplo, para un Patrón de Lunaciones que abarca nueve grupos, los primeros ocho serán semestres completos y el

noveno será un *quintimestre*, de lo cual la suma total de días será 1565 y se conformará por 53 lunaciones. Otra de las diferencias que se verán al final de los cálculos, es que el orden de las variantes del glifo C no siempre es el mismo, ya que se pueden presentar en el orden como el de Palenque, #Cl→#Cs→#Cc, o en otros sitios se presentan en orden inverso; esto es, #Cl→#Cc→#Cs. Por lo general, una vez que la ciudad seleccionó su Patrón de Lunaciones, que incluye la cantidad de días en cierto número de lunaciones, así como el orden de las variantes del glifo C, éste se mantuvo durante toda la secuencia completa desde la Serie Lunar más temprana hasta la más tardía.

Como se comprenderá, hacer el ejercicio tal como se mostró en las tablas 4.4 y 4.5, resulta poco práctico para el análisis de un centenar o más de Series Lunares, máxime si se tienen que repetir los estudios con distintos Patrones de Lunaciones y entre diferentes monumentos de un mismo sitio. Eso obligó a desarrollar un algoritmo que permitiera hacer los cálculos de manera fácil y rápida, y en el que se pudieran cambiar los valores de los distintos parámetros y obtener resultados inmediatos para evaluar la pertinencia de uno u otro Patrón de Lunaciones posible. En el capítulo 7 se muestran los resultados de los diversos cálculos que van desde la Serie Lunar de un monumento hasta la Serie Lunar de otro, equivalentes a los ejercicios que se expusieron en las tablas ya mencionadas. Éstos se realizaron para cada una de las ciudades seleccionadas, con lo que fue posible determinar los Patrones de Lunaciones utilizados por cada una de ellas.



## **5. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA**

Para poder explicar los resultados de los análisis que se llevan a cabo en este trabajo, es necesario establecer un adecuado contexto de los acontecimientos históricos que tuvieron lugar durante el Clásico maya; esto se realiza con relación a las diez ciudades que se seleccionaron para el estudio del presente proyecto —Waxaktun, Tikal, Calakmul, Copán, Caracol, Yaxchilán, Piedras Negras, Toniná, Palenque y Naranjo. Refiérase al mapa de la figura 5.4 para la ubicación de cada una de ellas—. En este capítulo se hace un breve recuento de los hechos más sobresalientes, con especial énfasis en las relaciones entre las distintas entidades, ya que de ellas dependieron no sólo los asuntos político-económicos, sino que a esto habría que adicionar el intercambio cultural e intelectual, como bien pudo haber sido el relativo al conocimiento astronómico. Este repaso parte de las sucesiones dinásticas de cada ciudad, a partir de lo cual se entrelazan las relaciones entre gobernantes, sean éstas de afinidad o de rivalidad, con guerras y matrimonios, la supervisión de diversas actividades ceremoniales, la toma de poder o la captura de enemigos. No se pretende, por tanto, escribir una historia detallada del Clásico maya, más bien sólo señalar los sucesos trascendentales y aquellos que pudieron influir en los intercambios antes referidos; además de indicar el estado de las relaciones entre las distintas ciudades y los gobernantes en turno, al momento en que se recibe el conocimiento de la Cuenta Lunar. Por lo anterior, más que contar la historia de cada una de las ciudades por separado, se decidió hacer un relato cronológico en el que se incluyen todas en el mismo momento. Esto permite tener un cuadro completo de la región para cada instante significativo en la vida política del Clásico maya, y así es posible contextualizar los procesos relativos al desarrollo y dispersión de las Series Lunares.

Antes de hacer la revisión histórica de las ciudades involucradas en este trabajo, se hará un análisis del desarrollo exclusivo de Waxaktun, necesario en virtud de ser ésta la ciudad en la que se investigó, maduró y finalmente se implementó el uso de la Serie Lunar.

### **5.1. *Información general de Waxaktun***

Una de las mayores dificultades para relatar la historia de esta ciudad es el estado de deterioro de sus monumentos donde quedaron asentados los registros de algunas de sus más importantes o significativas actividades, logros o fracasos. A pesar de tratarse de un sitio

donde la escritura se presenta desde una época muy temprana, la mayor parte de sus registros se realizan bajo la influencia o control que ejerce Tikal, después de su dominio que ocurre en el siglo IV de nuestra era. Debido a estas dos condiciones específicas, se puede decir que la consignación de la historia de Waxaktun se localiza principalmente en Tikal. Por supuesto que mucho de su catálogo de datos se encuentra no sólo en la escritura, sino en los mismos asentamientos del sitio sacados a la luz por los trabajos arqueológicos, y registrados en la cerámica, en las tumbas y en las estructuras que permanecen en pie o que han tenido la posibilidad de cierta reconstrucción, por contar con los elementos arqueológicos para ello.

### **5.1.1. Información geográfica y características de Waxaktun**

El nombre de Waxaktun fue asignado por Sylvanus G. Morley en 1916. Debido a que entonces los nombres de los campamentos chicleros cambiaban con gran rapidez, Morley sugirió éste, compuesto por las palabras *waxak* “ocho” y *tun* “piedra o año”, en virtud de haberse encontrado ahí, en la Estela 9, la primera que registra en su inscripción una fecha de ciclo 8 (Ricketson y Ricketson 1937:27). Se localiza en la región central de la península de Yucatán, en el Petén guatemalteco, ubicado en los 17° 23.5' latitud Norte y 89° 37.8' longitud Oeste; esto es, unos 18.8 km al norte de Tikal en línea recta, y por el camino que lo conecta, el recorrido es de aproximadamente 23 km (ver figura 5.1). Geográficamente se encuentra en la parte central de la península de Yucatán, una región que resulta de importancia por tratarse de aquella a partir de la cual se propaga la costumbre de erigir estelas esculpidas con escritura, pues es en ésta donde se localizan las estelas con los registros más tempranos (Morley 1938:135).

El sitio arqueológico de Waxaktun se compone por una serie de Grupos definidos por los arqueólogos desde las primeras expediciones en la segunda década del siglo pasado (*cfr.* mapa de Waxaktun en Ricketson y Ricketson, figura 198). El Grupo A, localizado en la esquina sureste de la Acrópolis, en cuya Plaza Principal se encuentra lo que en algún tiempo fuera el área más importante de la ciudad (Morley 1938:141), destacado sobre todo por la estructura A-V, que resultara ser objeto de la “conquista” por parte de “Tikal” —a manos de Sihyaj K’ahk’— en el año 378 d.C. (Fahsen 1992). Unido a este grupo por la Calzada Principal, se ubica el Grupo B, que incluye la Plaza Norte, la más espaciosa del sitio. El Grupo C se construyó sobre una colina ligeramente más alta, al noreste del Grupo

B, la zona más septentrional de las colinas de Waxaktun desde donde es posible observar los bajos localizados al noreste (Morley 1938:143). En el oriente del sitio se encuentra el Grupo D, conectado con la Plaza Este del Grupo A, vía una calzada. En el extremo oriental se tiene el Grupo E, posiblemente el más antiguo del lugar y junto con el Grupo A los de mayor relevancia en la historia de Waxaktun y donde se localizaron las estelas más antiguas del sitio, la Estela 9 —una de cuyas polémicas es su reubicación— en el Grupo A y la 18 y 19 en el Grupo E. Las primeras construcciones de la ciudad se realizaron en este grupo durante el Preclásico, lo que se confirma por las figuras cerámicas de la fase mamom encontradas en el lugar, que incluye la estructura del templo E-VII-Sub del Preclásico Tardío (Ricketson y Ricketson 1937:290; Morley 1938:146; Smith 1955:3-5). De hecho, Ricketson (*ibid.* 285) sugiere que Waxaktun se estableció no después del año 130 a.C. y que tuvo una presencia como centro importante durante unos 8 siglos y medio.

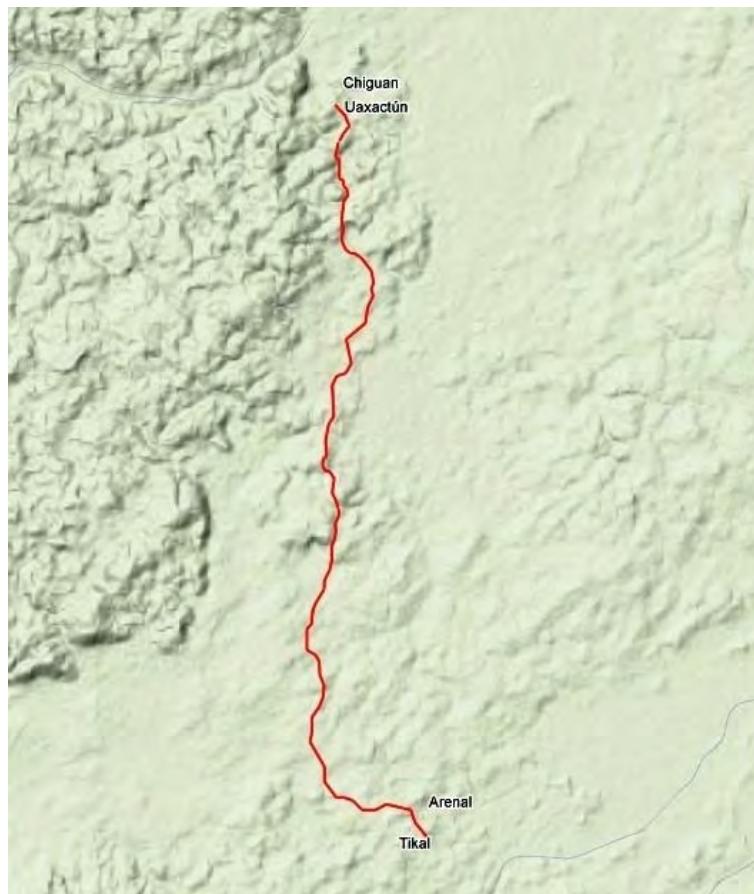


Figura 5.1: Waxaktun y Tikal, camino entre ambas ciudades y la zona de bajos al Este de Waxaktun (plano modificado a partir de Google maps).

La altitud de la Acrópolis y los Grupos A y B es de unos 214 msnm y la del Grupo E es de 188 msnm. A pesar de la altitud del lugar, Ricketson y Ricketson (1937:6) refieren que la evidencia cerámica de los estratos más tempranos señala una afiliación con los Altos de Guatemala, así como con la cerámica del Valle de Ulúa en Honduras.

El Grupo F se localiza al suroeste del E, sobre una colina de unos 12 metros más alta que este último. El Grupo G, el más retirado de toda la ciudad, se ubica a una distancia de poco más de 1.5 kms. desde la aguada principal hacia el suroeste; esto es, hacia una dirección de 79° al oeste del Sur. Este grupo tiene una altitud de unos 80 mts. más que el Grupo E, y se reporta que desde esa posición es posible observar las torres de Tikal, lo que le confiere un valor importante a su ubicación. De hecho, Ricketson sugiere que bien pudo haber servido como un puesto de vigilancia (*ibid.* 45, 46; Morley 1938:147). Por último, el Grupo H se encuentra a unos 225 metros al sur del Grupo E.

El área se caracteriza por tener un clima cálido y húmedo, que se divide en dos estaciones, la seca, de Febrero a Mayo y la de lluvias, de Junio a Enero; el terreno cárstico de roca porosa permite que las aguas subterráneas se drenen por él, con algunas pequeñas aguadas donde se encuentra agua a nivel de superficie (*ibid.* 7). Se asume que cuando los antiguos mayas ocuparon su territorio y construyeron sus grandes centros, su población se enfrentó a un clima cálido y a una espesa jungla y bosques maderables con cedros, caoba y zapote, este último de madera densa que permite ser trabajado aun verde, sin astillarse.

La superficie del terreno es bastante plana, característica de la península. Hacia el sur de Waxaktún, el terreno tiende a elevarse gradualmente, con Tikal a unos 275 msnm en promedio. Esta zona del Petén contiene pequeñas colinas que dan como resultado que el agua de lluvias torrenciales corra hacia grandes áreas planas, para conformar áreas pantanosas denominadas bajos, una de las cuales se localiza hacia el oriente y nororiente de Waxaktún (ref. figura 5.1). Estas fueron consideradas, en la antigüedad, poco propicias para ser habitadas, por la inundación durante la época de lluvias; no obstante, tampoco resultaban ser fuentes para el suministro de agua, pues su baja profundidad y gran extensión, facilita la rápida evaporación. Para este fin, se utilizaron las aguadas, una de las cuales se localiza al oriente del Grupo A, a un costado de donde hoy está la pista de aterrizaje que divide el sitio, con una altitud de unos 165 msnm.

Monumento	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI cristiana	Objeto del monumento	Otra fecha RC	Otra fecha CL	Otra fecha cristiana	Otra fecha RC	Otra fecha CL	Otra fecha cristiana	Comentarios
Estela 9 Grupo A	8.14.10.13.15	8 Men 8 K'ayab'	11/Abr/328	Possiblemente conmemore evento de guerra favorable al gobernante (Valdés <i>et al.</i> 1999:30)							La plaza donde se localiza fue construida en Clásico Tardío, por eso se afirma que fue reubicada ( <i>cfr.</i> Morley 1938:150; Valdés <i>et al.</i> 1999:32).
Estela 18 Grupo E	8.16.0.0.0	3 Ajaw 8 K'ank'in	3/Feb/357	Conmemora el fin del 16º K'atun							
Estela 19 Grupo E	8.16.0.0.0	3 Ajaw 8 K'ank'in	3/Feb/357	Conmemora el fin del 16º K'atun							
Estela 5 Grupo B	8.17.1.4.12	11 Eb' 15 Mak	16/Ene/378	Conmemora muerte de Chak Tok Ich'aak I, "conquista" de Waxaktun y fin de ½ K'atun	2 Ajaw [18 Sak]	[8.16.10.0.0]	12/Dic/366				Morley (1938:184, ss, 191) propone la S.I. 8.16.1.0.12 10/Feb/358, y la segunda RC como 2 Ajaw 18 Muwan, esto es 9.3.0.0.0 29/Ene/495.
Estela 4 Grupo B	[8.18.0.0.0]	[12 Ajaw] 18 Sotz'	8/Jul/396	Conmemora el fin del 18º K'atun y "conquista" de Waxaktun							
Estela 17 Grupo D	[8.19.0.0.0]	10 Ajaw [13 K'ayab']	25/Mar/416	Conmemora el fin del 19º K'atun							Morley propone su importancia por la ocurrencia del equinoccio de primavera.
Estela 1 Grupo B	[8.19.19.14.0] [9.1.14.14.10]	6 Ajaw [13 Mol] 6 Ok [13 K'umk'u]	22/Sep/435 1/Abr/470								[9.14.0.0.0] propuesta por Morley 6 Ajaw [13 Muwan] para conmemorar fin de K'atun; considera posiciones de glifos no de acuerdo con la norma. Ver §9.2 donde se explica la reconstrucción de estas fechas.
Estela 26 Grupo A	9.0.10.0.0	7 Ajaw 3 Yax	19/Oct/445	Conmemoración de Lahuntun							
Estela 23 Grupo B	9.2.0.0.0	4 Ajaw [13 Wo]	15/May/475	Conmemora el fin del 2º K'atun							
Estela 20 Grupo E	[9.3.0.0.0]	2 Ajaw 18 Muwan	30/Ene/495	Conmemora el fin del 3º K'atun							
Estela 22 Grupo A	9.3.10.0.0	1 Ajaw 8 Mak	9/Dic/504	Conmemoración ½ periodo, o se conmemora la muerte de Chaak Tok Ich'aak de Tikal	2 Ajaw [18 Muwan]	[9.3.0.0.0]	29/Ene/495	11 Eb' [15 Mak]	[8.17.1.4.12]?	15/Ene/378	La última fecha reconstruida a partir del 11 Eb' en la que se conmemora la muerte de Chak Tok Ich'aak de Tikal y "conquista" de Waxaktun.
Estela 3 Grupo B	9.3.13.0.0	2 Ajaw 13 Kej	24/Nov/507		10 B'en 16 Sip	9.3.2.6.13	31/May/497				
Estela 25 Grupo A	[9.5.0.0.0]	11 Ajaw [18 Sek]	5/Jul/534	Conmemora el fin del 5º K'atun							
Estela 6 Grupo A	[9.9.6.2.3] [9.9.6.15.3]	9 Ak'bal 16 Sotz' 16 K'ayab'	24/May/619 8/Feb/620								F. Fahsen (1992) propone 9.6.0.0.0 22/Mar/554.
Estela 14 Grupo B	9.13.13.5.1	5 Imix 4 [Sotz']	21/Abr/705		9 Ajaw 18 [Sip] o 18 [Pax]	[9.13.10.4.0] [9.13.10.17.0]	16/Abr/702 1/Ene/703	7 Ajaw 3 K'umk'u	[9.13.10.0.0]	26/Ene/702	Morley propone 9.19.0.0.0 9 Ajaw 18 Mol 24/Jun/810 como fecha para conmemorar el fin del 19º K'atun.
Estela 2 Grupo B	9.16.0.0.0	2 Ajaw 13 Sek	9/May/751	Conmemora el fin del 16º K'atun							
Estela 7 Grupo A	9.19.0.0.0	9 Ajaw 18 Mol	28/Jun/810	Conmemora el fin del 19º K'atun, solsticio de verano?	9 Hix [17 Kej]	[9.18.19.3.14]	11/Sep/809				
Estela 13 Grupo A	[10.0.0.0.0]	7 Ajaw 18 Sip	15/Mar/830	Conmemora el fin del 10º Bak'tun							
Estela 12 Grupo A	[10.3.0.0.0]	1 Ajaw 3 Yaxk'in	4/May/889	Conmemora el fin del 3º K'atun							

Tabla 5.1: Arreglo cronológico de las estelas de Waxaktun



Morley (1938:148, 149) establece, de conformidad con los estándares establecidos en su tiempo, que esta ciudad sería clasificada como de Clase 2, que significa de poco menor importancia que las grandes ciudades como Tikal y Copán, y en el rango de otras como Naranjo, Nakum, Yaxchilán, Piedras Negras y Palenque. Él propone que la población de Waxaktun debió ser de unos 20,000 habitantes, aunque Ricketson (1937:15, ss, 285, 286) estima que pudo haber llegado a unos 48,500, entre el centro ceremonial y su respectiva población subsidiaria.

### **5.1.2. Temporalidad del registro epigráfico de Waxaktun**

El primer paso es establecer una correcta periodización de las estelas. Si bien, desde la época de Morley sus fechas ya se habían determinado con bastante exactitud, no han dejado de aparecer algunas propuestas diferentes por parte de distintos investigadores. En nuestra revisión personal, hemos tomado en consideración los trabajos de todos ellos, y no obstante, encontramos algunas incoherencias que nos hemos permitido revisar y por tanto proponer ajustes en algunas de sus fechas. Existen 51 estelas, de las cuales 26 fueron esculpidas —éstas se identifican con números— y 25 son planas, posiblemente fueron pintadas —identificadas con la letra del Grupo donde se encontraron y un número—, además de cinco altares, con la salvedad de que el Altar de la Estela 9 es la Estela 10 reutilizada, y el Altar A1 probablemente estaba asociado con la Estela A8, con el Altar 1 y las Estelas 4 y 5 (Morley 1938:149, 150).

En la tabla 5.1 se enlistan las estelas en orden cronológico de conformidad con la revisión y las modificaciones que se explican más adelante. Este cuadro contiene exclusivamente las estelas con inscripción, pues son las que resultan relevantes para obtener información a partir del registro escrito o el iconográfico. El cuadro señala la estela con la indicación del grupo donde fue encontrada, seguido de la fecha de Serie Inicial (SI) y su correspondiente Rueda de Calendario (RC), así como la fecha cristiana en calendario gregoriano. En caso de existir otras fechas en la inscripción, en RC, se indican en las columnas siguientes, y se calcula la información complementaria en Cuenta Larga (CL) y fecha cristiana. También se hace mención a la naturaleza del monumento y algunas observaciones pertinentes. Para los casos de las estelas 1 y 6, se tienen dos posibles fechas, y a pesar de que estarían en distintas posiciones de la tabla, se incluyen dentro de una misma para evitar confusiones.

Morley (*ibid.* 157) expresa que una de las probables funciones de las estelas era la de servir como marcadores de tiempo, de ahí que de las 19 estelas aquí registradas, 13 conmemoran algún fin de periodo, en palabras de Valdés *et al.* (1999:13, 14), fechas “redondas”; aunque después de nuestra revisión, con algunas observaciones y modificaciones. De estas 13 estelas con fechas “redondas”, nueve se deben a celebraciones de fin de *k'atun*, una —la Estela 13— a celebración de fin de *bak'tun*, dos más que conmemoran un fin de medio periodo. Las estelas restantes —9, 5, 3, 6, 1 y 14— contienen fechas históricas, aunque sobre este punto, Valdés *et al.* (*ibíd*) sólo asignan como tales a las estelas 9, 5 y 3. La razón para ello es que en el análisis que he realizado de las fechas, ninguna de las tres estelas 6, 1 y 14 tiene fecha de fin de periodo, aunque en la Estela 14 sí aparece una fecha de RC de fin de periodo, que no es la “Serie Inicial” ni la fecha de su dedicación.

#### *Fechamiento de la Estela 6*

Federico Fahsen (1992) y Juan Antonio Valdés *et al.* (1999:68) opinan que la Estela 6 (ver figura 5.2) tiene una fecha de fin de *k'atun* 9.6.0.0.0 (22/Mar/554), y por tanto no la incluyen como parte del grupo de estelas que se colocaron para registrar un hecho histórico. En contraste, Morley (1938:203, ss) propone que ésta pudo registrar las fechas 9.9.6.2.3, o 9.9.6.15.3 (24/May/619 u 8/Feb/620). Éstas fueron aceptadas y secundadas por Oliver Ricketson y Edith Bayles Ricketson (1937:155, 159), así como por Robert Smith (1955:106), y opino que pueden ser las correctas. Si se hace una comparación de los dibujos tanto de Morley como de Ian Graham (ver figura 5.2), el segundo no marca ningún cartucho entre los glifos A1 y A2, ni por arriba del B1, cosa que el primero sí hace. Las razones para esto pueden ser obvias, dado el estado de deterioro de los monumentos, y las fotografías de ambos no ayudan de manera significativa a resolver esta cuestión. Aunque hay que otorgarle a Morley el beneficio de la duda, pues estuvo en presencia de la estela en un momento de menor deterioro que el actual. No obstante esa duda razonable, no es suficiente para asegurar que una fecha o la otra sea la correcta.

En el análisis que efectué de esa estela, llama la atención que da inicio apegada a los estándares del momento, con el GISI, pero lo que se observa en primer lugar, en los dibujos actuales es un glifo de *k'atun* en lugar del que usualmente debe aparecer, el del *bak'tun*. Por otra parte, existe área suficiente para contener ese cartucho entre las posiciones A1 y

A2, tal como lo sugiere el dibujo de Morley, y eso concuerda con el hecho de que en A3 el glifo muy bien puede señalar un *tun*. Por otra parte, en la posición B1 es clara la indicación de un *k'in*, seguida de un glifo que contiene el elemento trípode característico del nombre del día del *Tzolk'in* correspondiente a la SI, aunado al hecho de que arriba de la posición B1 también existe espacio bastante para alojar un cartucho que contenga al *winal*, nuevamente tal como lo sugiere Morley en el análisis que hace de esta estela. Por último, lo que se aprecia de los restos del glifo B2 correspondiente al *Tzolk'in*, resulta claro que se trata de un día *Ak'bal*, con numeral 9, que corresponde perfectamente con el coeficiente del *k'in* para ese día. De esta manera, la estructura calendárica de lo que se alcanza a observar en la estela es totalmente compatible con el esquema utilizado en su momento.

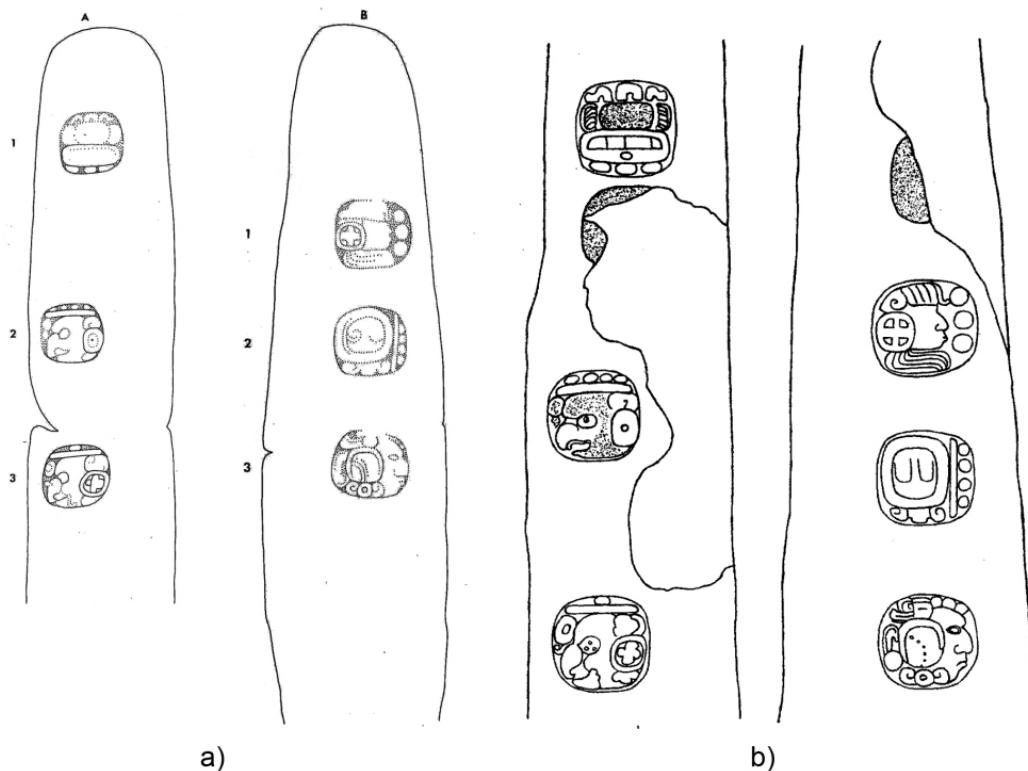


Figura 5.2: Estela 6 de Waxaktun, comparación de dibujos de, a) Ian Graham y b) Sylvanus Morley.

Con base en las consideraciones anteriores, aunado a la característica de estilo de la estela, que menciona Morley, existen dos posibles fechas para ésta, 9.9.6.2.3 y 9.9.6.15.3. Por otra parte, al considerar estas fechas como posibles, Smith, menciona que a pesar de la

incertidumbre respecto de la fecha exacta, los *bak'tun*, *k'atun* y *tun* son correctos y suficientes en términos del tiempo a que corresponden, pues dice que la

*Stela [sic] 6 is in line with an undated Stela erected at the time of the primary architectural construction housing of Burial A23, which belongs to Tepeu 1 [...] Thus we have Tepeu 1 pottery associated for the first time with a Stela dated 9.9.6.?3; the latest Tzakol pottery was connected with a stela dated 9.3.10.0.0 (ibidem).*

Por su parte Valdés *et al.* (1999:68-70), al hacer su tratamiento sobre el posible personaje de este monumento, quien factiblemente quiso establecer relación con sus antepasados y su gloria, busca ubicarse en las inmediaciones de las tumbas y adoratorios de éstos, pero con cierto grado de independencia, establece así un nuevo patrón de enterramiento. Sobre la fecha de la estela, aunque afirman que corresponde al 554 d.C., hacen mención a la ofrenda cerámica Tepeu 1, «un poco más tardía», que para explicar las diferencias entre ambas, proponen que esto «parece indicar que el gobernante A-23 mandó erigir la estela cuando estaba con vida, y que su muerte acaeció posteriormente», hipótesis que se queda en esto y que requeriría poderse demostrar para ser aceptada.

Por otra parte, sobre la transición Tzakol-Tepeu, el consenso señala que ésta ocurrió hacia finales del S. VI. Smith (1955:106) propone que la fase Tepeu 1 va del 9.8.0.0.0 al 9.13.0.0.0; esto es, del 593 al 692, aunque para ello utiliza el fechamiento de la Estela 6, lo que genera un círculo inaceptable como prueba para este argumento. Gordon Willey (1989:432) sitúa el inicio de la fase Tepeu 1 en el 600 d.C. y por su parte Valdés *et al.* (1999:73) indican que esta fase va del 550 al 700 d.C. Si se toma en cuenta que estos últimos (*vid supra*) refieren que la ofrenda cerámica de la tumba A23, siendo Tepeu 1 es más tardía que la fecha de la estela del 554 d.C., bien se puede concluir que esta fase sea posterior a esa fecha y por tanto más contemporánea con una fecha de la estela como la que aquí se apoya. De todo lo anterior es posible concluir que las fechas sugeridas por Morley de 9.9.6.2.3 (24/May/619), o 9.9.6.15.3 (8/Feb/620), al ser coincidentes con el establecimiento de la fase cerámica de la tumba A23 asociada a esta estela, resultan ser más factibles.

#### *Fechamiento de la Estela 1*

El siguiente monumento que presenta puntos de discusión en torno a su fecha es la Estela 1, a la que Morley (1938:208, ss) le asigna una fecha 9.14.0.0.0, y cercana a la fecha de la Estela 2 del 9.16.0.0.0. Ricketson y Ricketson (1937:157), así como Valdés *et al.*

(1999:82) consideran esa misma fecha para ésta. Después de la reconstrucción de las posibles fechas para esta estela, que hago en la sección 9.2 (*vid infra*), concluyo que éstas pueden ser 8.19.19.14.0 (22/Sep/435), o bien 9.1.14.14.10 (1/Abr/470). La primera fecha cae dentro de periodo de gobierno de Bat K'inich, y la segunda puede corresponder a este mismo Señor o al llamado Gobernante A-22. En esta sección no abundo en la explicación que soporta esta propuesta de fechas, ya que se trata con detalle en la ya referida, por lo que a continuación pasamos a explicar lo conducente respecto de la Estela 14.

#### *Fechamiento de la Estela 14*

En cuanto a ésta, Morley (1938:215, 216) le asigna una temporalidad del 9.19.0.0.0, con base en las posiciones B9 y B10 (ver figura 5.3) donde se aprecia con certeza el día 9 *Ajaw* y el numeral de la veintena como 18. A partir de ahí sugiere, no sin expresar sus dudas, que esta estela pudiera considerar esa fecha de fin de *k'atun*, en un día 9 *Ajaw* 18 *Mol* y que quedaría situada por tanto hacia el año 810 d.C. Sobre las otras fechas de RC, no emite opiniones concluyentes.

Valdés *et al.* (1999:79, 80) sitúan la fecha de ese monumento hacia el año 702 d.C., en el 9.13.10.0.0 7 *Ajaw* 3 *K'umk'u*, como perteneciente a un gobernante de Waxaktun de nombre Chaan K'an-ko, cuyo nombre aparece registrado en la parte inferior del lado izquierdo, en la posición Cp2. Adicionalmente, en el fragmento, en las posiciones Fp1 y Ep2 se registró un número distancia con valor de 3 *tuuno'ob* y un numeral que expresan pudiera tratarse de 8 o 9 *winalo'ob*. En la posición Fp2 se tiene un cartucho de día con un numeral 7 y en la posición Ep3 se observa la parte superior de un cartucho de la veintena con un numeral 3. Esto bien puede corresponder a la fecha que le asignan a esta estela y que ha sido aceptada por otros investigadores (*cfr.* Martin y Grube 2002:30).

Sin embargo, esta RC, si bien sitúa en el tiempo la estela, no concuerda con la “Serie Inicial”, expresada en las posiciones A1 y B1, la primera de las cuales es un 5 *Imix*, y la segunda que contiene el numeral 4, que se relaciona correctamente con el día del *Tzolk'in*. En el análisis que realicé de esta estela, de las varias fechas posibles dentro del periodo alrededor del *k'atun* 13, encontré que la fecha 9.13.13.5.1 5 *Imix* 4 *Sotz'* está a una distancia de 3.4.19 días de la fecha de medio periodo registrada. En la posición Fp1 del fragmento, se aprecia la parte inferior izquierda con una barra y dos puntos, que pueden ser parte del número 19, para indicar 19 *k'in*. Por supuesto no es factible comprobar que esto

sea así, pero es una posibilidad que conviene tener presente, ya que en ese cartucho bien pudiera estar contenida la porción del número distancia correspondiente a los *k'ino'ob* y a los *winalo'ob*. Esto es viable, ya que lo que se alcanza a ver de este glifo, concuerda completamente con esa disposición y por tanto, sería plausible considerar la fecha antes descrita como la correspondiente a la “Serie Inicial” de dicha estela.

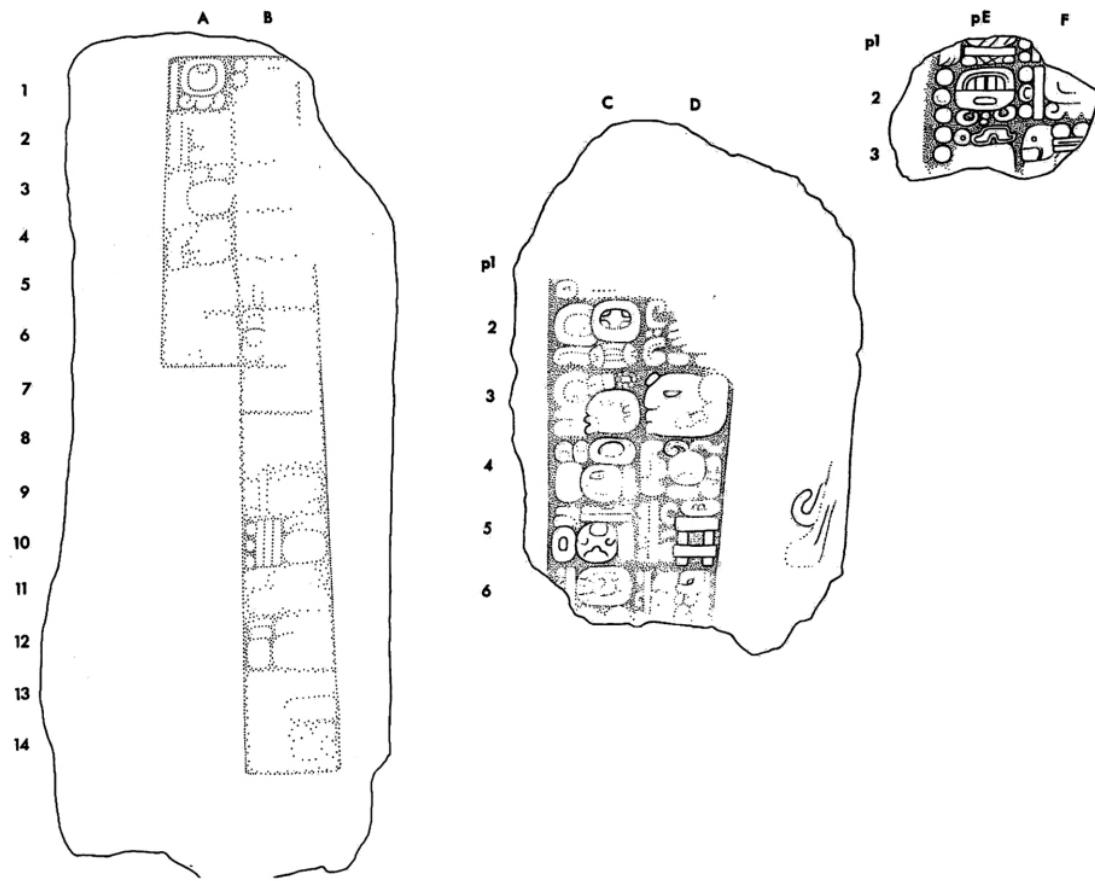


Figura 5.3: Estela 14 de Waxaktun, cara del lado izquierdo, tomado de dibujos de Ian Graham.

En lo que toca a la fecha de RC de las posiciones B9 y B10, se buscó una fecha que contenga las características de las que Morley (1938:216) dice que se puede tener la certeza: “del día 9 *Ajaw* y el numeral de la veintena como 18”. Por otra parte, en el dibujo de Graham, el glifo del *Ha'ab* parece estar compuesto por dos elementos —un prefijo en la parte superior y el glifo principal debajo de éste—, lo que reduce las posibilidades a los glifos correspondientes a las veintenas *Wo*, *Sip*, *Sek*, *Ch'en*, *Yax*, *Sak* y *Kej*. Se buscó una fecha 9 *Ajaw* en el día 18 de cada una de esas veintenas que tuviera ciertas probabilidades

por la temporalidad. Se encontraron dos, una en el día 18 *Sip*, que equivale al 9.13.10.4.0 (16/Abr/702); y otra con la veintena *Pax*, que otorga la fecha de CL 9.13.10.17.0 (1/Ene/703), ambas muy cercanas. Opino que cualquiera de las dos fechas pudiera ser la registrada en esa porción del texto de esta estela, con una mayor probabilidad para la primera opción, ya que la segunda no se apega a la condición descrita de la composición general de este glifo.

Estela	Grupo	Cuenta Larga	Año	Distancia en años
9	A	8.14.10.13.15	328	
18	E	8.16.0.0.0	357	29
19	E	8.16.0.0.0	357	0
5	B	8.17.1.4.12	378	21
4	B	8.18.0.0.0	396	18
17	D	8.19.0.0.0	416	20
1	B	8.19.19.14.0	435	19
26	A	9.0.10.0.0	445	10/29
1	B	9.1.14.14.10	470	35
23	B	9.2.0.0.0	475	5/30
20	E	9.3.0.0.0	495	20
22	A	9.3.10.0.0	504	9
3	B	9.3.13.0.0	507	3
25	A	9.5.0.0.0	534	27
6	A	9.9.6.2.3 9.9.6.15.3	619	85
14	B	9.13.13.5.1	705	86
2	B	9.16.0.0.0	751	46
7	A	9.19.0.0.0	810	59
13	A	10.0.0.0.0	830	20
12	A	10.3.0.0.0	889	59

Tabla 5.2: Orden cronológico de las estelas de Waxaktun y la distancia en años entre ellas.

De todo lo anterior, el orden cronológico de las estelas, como se fueron erigiendo al paso del tiempo, queda como se muestra en la tabla 5.2. En la última columna se incluye la distancia en años que distó desde la erección de la estela precedente. También se indica el grupo donde se encontró cada uno de estos monumentos, lo que permite ver con claridad la

importancia que, para los gobernantes, tuvieron las distintas zonas del centro ceremonial durante las diferentes etapas de su estadía. Adicionalmente, esto permite observar cómo se dieron los movimientos de la élite gobernante de un grupo constructivo a otro con el transcurso del tiempo. En este caso, se colocó dos veces la Estela 1 con las dos posibles fechas y posiciones que le correspondería. Después de cada caso, la primera cifra de la diferencia en años hacia la siguiente estela es desde la Estela 1 a esa y la segunda cifra es en caso de que esa no sea la posición de la Estela 1, y por tanto la diferencia en años es con respecto de la estela anterior.

Cabe hacer notar que en la literatura se habla de un hiato de aproximadamente 150 años (cfr. Morley 1938:246; Valdés *et al.* 1999:73; Martin y Grube 2002:30) y que se sitúa entre el Clásico Temprano y el Tardío. Este hiato se ha hecho corresponder con el de Tikal que se extiende desde alrededor del año 557 al 702 d.C. (Sharer 1998:211, 212; Martin y Grube 2002:40). Como se puede apreciar con claridad en esta tabla, tal hiato de Waxaktun, de haber existido, después de la dedicación de la Estela 25, estaría dividido en dos momentos marcado por la Estela 6, con lo que se reducen los espacios de tiempo sin dedicación de monumentos a 85 años entre las estelas 25 y 6, seguidos de otro intervalo largo de 86 años entre la 6 y la 14. Esto está en perfecta concordancia con la inquietud que Valdés *et al.* (1999:73, 74) expresan sobre este punto, al hacer notar que las investigaciones arqueológicas demostraron la continuidad de las «actividades constructivas, funerarias y religiosas, especialmente en las estructuras» de los grupos A y B, que son las ubicaciones de estas estelas y donde se encuentran entierros con ofrenda cerámica Tepeu 1.

## 5.2. **Revisión histórica del 8.14 al 10.4**

A continuación se presenta el breve recuento histórico, en el que se hace la consideración de las ciudades involucradas durante un mismo momento histórico, que en términos generales se han separado por *k'atun*. Con el fin de facilitar referencias en otras partes del presente trabajo, cada párrafo ha sido numerado.

Para este trabajo, se utilizó como fuente base la obra de Simon Martin y Nikolai Grube, *Chronicle of the Maya Kings and Queens*, en sus ediciones del 2002 en español y la de 2008 en inglés. Adicionalmente se hizo necesario apoyar a ésta con otras que permiten corroborar o complementar datos importantes que no se registra en dicha obra. Toda la información se obtiene de la ya referida, así como de otras fuentes que a continuación

enlisto. Para evitar interrupciones constantes en la redacción, a lo largo del relato sólo se señalarán aquellas referencias más significativas, que por razones de trascendencia así lo ameriten. *A Forest of Kings* de Linda Schele y David Freidel, en su edición en inglés de 1990. “A Toponym in Waxaktun” de Federico Fahsen, 1992. *Reyes, tumbas y palacios. La historia dinástica de Uaxactún* de Juan Antonio Valdés, Federico Fahsen y Héctor Escobedo, de 1999. *El bulto ritual de Mundo Perdido, Tikal*, de Maricela Ayala Falcón, 2002. “The Arrival of Strangers. Teotihuacan and Tollan in Classic Maya History” de David Stuart, 2002. *Summary Facts on Copan’s Rulers* de David Stuart s.f. “The Life and Times of B’alah Chan K’awil of Mutal (Dos Pilas), According to Dos Pilas Hieroglyphic Stairway 2” de Erik Boot, 2002a. “The Inscriptions of Dos Pilas Associated with B’ajlaj Chan K’awiil” de Stanley Guenter, 2003. *El Señorío de Palenque durante la era de K’inich Janaahb’ Pakal y K’inich Kan B’ahlam (615-702 d.C.)*, de Guillermo Bernal, 2011. “Estrellas y las guerras del Clásico maya” de Rafael E. Villaseñor M., 2012.

#### *Los inicios tempranos hacia el 8.14*

1. Las principales ciudades que destacan durante el Clásico tuvieron sus orígenes en tiempos anteriores, y es, como consecuencia del declive de aquellas que dominaron durante el Preclásico, como Nakbé y el Mirador, que éstas prosperan en esa nueva época. Tal es el caso de Waxaktun y Tikal, dos ciudades del Petén guatemalteco que están separadas, como ya se señaló, por alrededor de 20 kms. de distancia entre ellas, por lo que las historias de ambas se encuentran irremediablemente entrelazadas. La primera de éstas que registra las Series Lunares es Waxaktun y por tanto con ella damos inicio a este repaso histórico.

2. La Estela 9, la más antigua de Waxaktun, registra una fecha histórica del 328, y aunque no es posible determinar con toda exactitud su contenido, sí es posible establecer que durante esa época existían algún tipo de relaciones entre esta ciudad y Tikal. En realidad es difícil establecer el origen y por lo tanto la antigüedad de la dinastía de Waxaktun; y de hecho, parte de su historia se reconstruye de los registros de Tikal. La historia de las dos ciudades tiene un vuelco trascendental en el Clásico Temprano debido a la influencia o participación de Teotihuacan, sucesos que finalmente repercutieron en una buena cantidad de otras ciudades mayas y por ello es importante tenerlo en cuenta. Sobre Tikal, se puede decir que existen evidencias de nexos con ésta tan temprano como el S. III a.C., sobre la naturaleza de los mismos, puede haber sido de intercambio de productos, lo

que necesariamente debió haber incluido un significativo factor cultural, y muy posiblemente militar. Durante este periodo, no se tiene conocimiento de la clase de relaciones existentes entre Waxaktun y Tikal, si fueron éstas de antagonismo debido a la competencia provocada por el uso de terrenos de cultivo necesarios, como lo sugieren Valdés *et al.* (1999), o bien pudieran haber sido de apoyo mutuo y por tanto cordiales, como se puede inferir por los acontecimientos del 378 que trataremos más adelante. La dinastía tikaleña tiene su origen con Yax Ehb' Xook como su fundador alrededor de la mitad del tercer *k'atun* del *bak'tun* 8; esto es hacia el año 90 de nuestra era. Por el 307 el poder está en manos de Sihyaj Chan K'awiil I, al que se identifica como el 11º en la línea sucesoria. Durante el *k'atun* 8.15,<sup>1</sup> unos diez años más tarde, los destinos del pueblo serían regidos por una mujer, Ix Unen B'alám, posiblemente miembro de la dinastía original, o por lo menos identificada con ella.

3. Para continuar con los inicios de los varios linajes, al norte de estas dos ciudades comienza a desarrollarse, también de manera importante, el llamado “reino” de Kaan. Posiblemente los inicios de esta dinastía hayan ocurrido en la ciudad más lejana de Dzibanché y más tarde haya establecido su sede en Calakmul. Al igual que otras ciudades, es difícil trazar su historia temprana, aunque, como lo sugieren Martin y Grube (2002:102), a pesar de la problemática de fechas que existen con éstos, la lista de Señores de los vasos dinásticos de Calakmul permite establecer su origen temprano con Criador del Cielo, sin que sea posible definir su temporalidad. Sobre el inicio de la realeza de Caracol, éste se fija, a partir de textos del Clásico, frontera del *k'atun* 8.15, entre el 331 y el 349, con su primer Señor Te' K'ab' Chaak. En la misma región, muy cercano se encuentra Naranjo, que al igual que Caracol, sólo por otro tipo de referencias se puede establecer la existencia de algún personaje gobernante hacia el 200 a.C. Por otro lado, durante el Preclásico, Copán fue un sitio de cierta importancia; en ésta existen referencias a tiempos tempranos en las que convergen hechos reales con sucesos míticos, mas al igual que las otras ciudades, resulta difícil poder reconstruir su historia más temprana antes del fundador de su dinastía Yax K'uk' Mo' en el 426. Cabe aclarar que existieron gobernantes previos, no obstante éste comenzó la dinastía que rigió durante el Clásico. En la región del Usumacinta, aunque el inicio dinástico de Piedras Negras se sitúa dentro del *k'atun* 8.13 (297), su información

---

<sup>1</sup> En lo sucesivo este tipo de declaración se refiere a la notación equivalente en Cuenta Larga 8.15.0.0.0, en la que se omiten los valores correspondientes a *tun*, *winal* y *k'in*.

histórica tiene como punto de partida sucesos del S. V. Un poco antes sucede lo propio con la familia real de Palenque, cuya aparición parece haber estado ligada con los sucesos que marcaron la historia de Tikal y Waxaktun. Más al sur, su acérximo enemigo Toniná afirma tener inicios desde el 217, aunque sus monumentos más tempranos son del S. VI, donde se identifica a su primer gobernante. No obstante que la familia de Yaxchilán se origina en el S. IV, la importancia de la ciudad y su construcción resaltan hasta el S. VIII, que es cuando se le llega a considerar una capital regional.

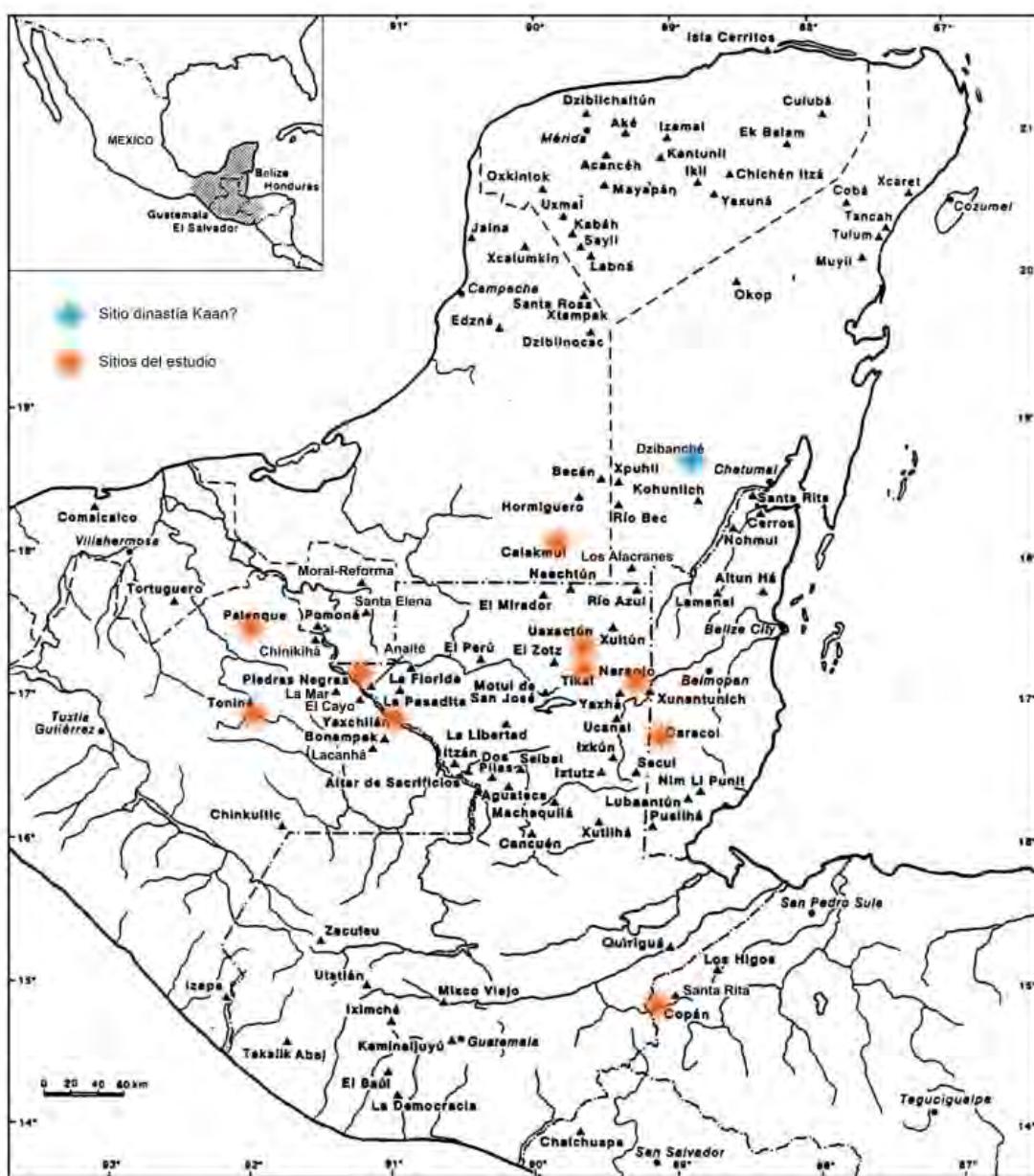


Figura 5.4: Mapa del área maya y sitios de estudio.

*El k'atun 8.16*

4. En el 357, *k'atun* 8.16, se registra por primera ocasión la Serie Lunar en Waxaktun, en una estela que se ubica en el Grupo E, frente a su complejo astronómico. Cuando esto sucede, aún no es posible determinar el tipo de relaciones existentes con Tikal, ciudad “gemela” que es regida por K'inich Muwaan Jol, el 13° en la línea dinástica. Tras su muerte en el año 359, un año después le sucede en el cargo Chak Tok Ich'aak I durante cuyo mandato la ciudad concibe un importante crecimiento y progreso y en el cual se aprecia la continuación de sus relaciones con Teotihuacan.

5. Mientras sucede lo anterior, en el centro del Petén, la región del Usumacinta ve el ascenso al trono por parte del fundador del linaje de Yaxchilan, Yopaat B'alam I en el 359, no sin la ausencia de prisioneros, uno de los cuales está relacionado con Piedras Negras, lo que hace pensar en las ásperas relaciones que caracterizaron a estas dos entidades a lo largo del Clásico. Parece ser que el gobierno de este personaje fue de corta duración, ya que antes del cambio de *k'atun*, alrededor del año 370, toma el poder el segundo gobernante registrado para Yaxchilán, Itzamnaaj B'alam I.

*El k'atun 8.17*

6. El siguiente *k'atun* fue uno de grandes cambios en el área maya, y de particular impacto en las dos ciudades del Petén central, Tikal y Waxaktun. Estos se dan como consecuencia de la llegada de Sihyaj K'ahk', quien trajo consigo la muerte del Señor de Tikal, Chak Tok Ich'aak I y la llamada guerra de “conquista” de Waxaktun por parte de Tikal, el día 8.17.1.4.12 en la Cuenta Larga; esto es, 11 Eb' 15 Mak (16/Ene/378). Arriba se hizo mención a dos posibilidades respecto de las relaciones entre ambas ciudades con referencia a estos sucesos, una de las cuales, como sugiero, sería la de buenas relaciones entre ellas, que se ven perturbadas por las actividades de Sihyaj K'ahk' que no sólo trastoca la continuidad dinástica de Tikal, también la de Waxaktun, incluso en el mismo día. Esto sería posible sólo si Chak Tok Ich'aak sale de su ciudad a resguardarse en alguna otra que le sirviera de apoyo, tras lo cual el “invasor” lo sigue para darle alcance y a su vez someter al aliado de Tikal. Por esa razón, la misma fecha está marcada para los sucesos que dieron fin al linaje tikaleño original, así como a la cualidad de ciudad independiente de que gozaba Waxaktun, que le permitiera alcanzar grandes logros en materia de astronomía, como se verá en los siguientes capítulos de esta tesis. La llegada de Sihyaj K'ahk' en el 378 es

“observada” o más precisamente autorizada por Búho Lanzadardos, con título de *Kaloomte'*, del que existen referencias de toma de poder cuatro años antes.<sup>2</sup> No es él quien asume el poder en Tikal sino su hijo Yax Nuun Ayiin I —un año más tarde, a tierna edad, bajo el auspicio de Sihyaj K’ahk’, y muy probablemente bajo su protección y apoyo—. Por otro lado, Sihyaj K’ahk’, aunque siempre se identifica como de Tikal, se dice que llega a Tikal-Waxaktun procedente de El Perú, donde estuvo ocho días antes de la fatídica fecha y por lo cual se registra como que “llegó”, indicando asimismo el sentido de su desplazamiento de Oeste a Este (Stuart 2002:479). Es sugerente que a su nombre se le agregue el término *ochk'in* “oeste”, como un indicativo de un lugar o su región de origen.

7. El presente trabajo no pretende resolver la cuestión de la presencia y posible invasión de los teotihuacanos en el área maya, más bien tan sólo establecer la probable relación existente entre Waxaktun y Tikal antes y después del evento del 11 *Eb' 15 Mak*. Como se ha sugerido, Búho Lanzadardos y Sihyaj K’ahk’ pudieran haber sido oriundos de Teotihuacan, que en palabras de Stuart (2002:466) «*was the archetype, having played a direct and active role in founding political orders within the Maya area*». Otra posibilidad es que fueran de origen maya, y por la manera como se consideraba a Teotihuacan, hubiesen viajado para recibir la investidura necesaria para erigirse como gobernantes en una ciudad a la cual se hace necesario derrocar al gobierno en turno. De esta manera, con su llegada de regreso, muere Chak Tok Ich'aak y como se propuso arriba, los sucesos llevaron a la toma por parte del “operador militar” de la ciudad aliada. Debido a que el poder superior está en la persona de Búho Lanzadardos y su hijo Yax Nuun Ayiin I (Martin y Grube 2002:32) es el que gobierna la ciudad de Tikal, esto parece insinuar que ésta “conquista” a Waxaktun, pero en realidad son los “extranjeros” o “extranjerizados” los que asumen el gobierno de ambas ciudades. Debido a lo anterior es que opino que en realidad las relaciones previas entre éstas bien pudieran haber sido de cooperación mutua y que ello, *a nivel del pueblo y las élites sometidas*, permaneció sin cambio aun después de los sucesos del 378.

8. Sobre la interpretación anterior, no hay que dejar de considerar, sin embargo, otra perspectiva, según explica Maricela Ayala (2002). Esta autora sugiere que Chak Tok Ich'aak I fuera el fundador de una nueva dinastía en Tikal, quien pudo haber sido el

<sup>2</sup> David Stuart (2002:481, ss) sugiere que pudiera haber tomado posesión del gobierno en Teotihuacan, aunque ésta es una posibilidad remota.

perpetrador de la guerra de conquista del 378 contra Waxaktun (*ibid.* 28). Esto se puede apreciar por la continuidad en el culto y las construcciones asociadas con las prácticas funerarias de la élite gobernante, que se mantienen en la zona de Mundo Perdido. Al respecto explica que este sitio «conservó un lugar preponderante y reverente dado que las modificaciones realizadas en él sugieren, a cada momento, una revitalización del linaje y la intención de probar que seguía existiendo una misma línea sucesoria» (*ibid.* 29). Más aún, fue un área utilizada como la necrópolis de la familia de este gobernante. Es por ello que posteriormente, Jasaw Chan K'awiil I (682-734), el restaurador del poder de Tikal tras su hiato, remodela y refuerza el sentido del linaje con conmemoraciones a éste y subsiguientes gobernantes (*ibid.* 144, 145; *cfr.* Martin y Grube 2002:45).

#### *El k'atun 8.18*

9. En el transcurso del 8.18 surgen algunos cambios que dan continuidad a los sucesos trascendentales del periodo anterior, comenzando con la posible muerte en Waxaktun de Sihyaj K'ahk' en el año 402 y la de su protegido Yax Nuun Ayiin I en Tikal, que quizá ocurrió en el 404 según lo registra la Estela 31 de Tikal o en el 406 si nos atenemos a lo que dice el texto del Hombre de Tikal. La primera, en realidad es un monumento de su hijo Sihyaj Chan K'awiil II que asciende al trono en el 411, y en la que también se representa a Nuun Ayiin con atuendo extranjero, mientras que a Chan K'awiil lo hace de conformidad con los estándares mayas del pasado. Este último es hijo y nieto, por tanto, de un posible extranjero teotihuacano y de madre local maya, que quizá haya contribuido a la integración y aceptación de la nueva dinastía, cuestión que parece ser de interés para Chan K'awiil. Parece una ironía del destino que ese mismo año 411, pudo haber sido la fecha en que el llamado Gobernante de la Estela 114 de Calakmul, su eterno enemigo, también ascendiera al trono.

#### *El k'atun 8.19*

10. La Estela 17 de Waxaktun conmemora el *k'atun* 8.19, con un nuevo régimen en el poder, tal vez Bat K'inich. Es posible que este mismo gobernante hubiese sido el responsable de la dedicación de la Estela 1, que puede tener dos opciones de fecha,<sup>3</sup> con la primera el 8.19.19.14.0 (22/Sep/435), en cuyo caso pertenecería a este *Ajaw*. Todo esto

---

<sup>3</sup> Para una explicación detallada de las dos fechas posibles, ver la sección 9.2. Se hace referencia a esta segunda fecha posible en el párrafo 15 de esta misma sección.

sucede mientras en Tikal Sihyaj Chan K'awiil II continua en su potestad. Durante ese periodo da inicio la dinastía de Copán, o por lo menos la “nueva dinastía”, con el ascenso de K'inich Yax K'uk' Mo' en el 426. De hecho, la referencia más temprana a este hombre ocurre en el 416 y se le identifica como una persona de importancia. Se sugiere que su “llegada” —algo similar a lo que sucede con Sihyaj K'ahk'— sea parte del nuevo orden establecido en el Petén después de los acontecimientos del 378. Esto no resulta extraño si se toma en cuenta la existencia de relaciones de afinidad con Tikal, aunado a que los atavíos con los que se representa a Yax K'uk' Mo' son claramente de influencia teotihuacana, que también se hace presente en la arquitectura de Copán.

11. Un *ho-tuun* después, comienza el “reinado” dinástico en Palenque con el ascenso al trono por parte de K'uk' B'alam I al que se identifica como Señor de Toktan, topónimo de Palenque en tiempos tempranos. Al igual que en Copán, Martin y Grube (2002:156) señalan que es posible que la fundación de esta dinastía haya estado ligada con la llegada de Sihyaj K'ahk' al Petén, aun cuando éste ya había muerto para el momento en el que K'uk' B'alam se sienta en el Señorío. En la misma región, aunque no se sabe la fecha, Yaxchilán ve entronizado al sexto gobernante en la línea, K'inich Tatb'u Jol I al que se le relaciona con Pájaro Jaguar, un prisionero de guerra de la realeza de Bonampak y que define los conflictos por el control de la región.

#### *El bak'tun 9.0.0.0.0*

12. Desde el punto de vista calendárico, da inicio una nueva era con el *bak'tun* 9.0.0.0.0, celebrado por Bat K'inich en Waxaktun, aunque no existe o no se ha encontrado ninguna estela que conmemore tal evento. Durante ese tiempo, Sihyaj Chan K'awiil de Tikal continua en el Señorío y le da un gran impulso pues destaca su liderazgo en las tierras bajas mayas. Asimismo proclama la restauración de la dinastía del fundador original Yax Ehb' Xook al considerarse el 16° en la línea sucesoria, esto corrobora lo comentado arriba con relación a la Estela 31 —que es colocada en esta época—. También en este *k'atun* muere el abuelo originador de la dinastía —aunque nunca gobernara en Tikal—, Búho Lanzadardos en el 439 (Stuart 2002:489).

13. En esta época, son evidentes las estrechas relaciones entre Tikal y Copán, en ambos casos con un marcado vínculo con lo teotihuacano. En éste gobierna K'inich Popol Hol, hijo de Yax K'uk' Mo', que en sus representaciones plásticas muestra esa proximidad

con Teotihuacan. Adicionalmente, en la Estela 18 de Popol Hol se incluye la escalera utilizada en el nombre del fundador de la dinastía original de Tikal, Yax Ehb' Xook (Martin y Grube 2002:193), lo cual de alguna manera apoya las actividades de identificación con la dinastía original que Sihyaj Chan K'awiil se encuentra realizando en su propia ciudad. En la cámara Margarita, la piedra reutilizada conocida como Xukpi contiene una fecha del 437 en la que se menciona a Popol Hol, a Yax K'uk' Mo', y parece que también a Sihyaj K'ahk', lo cual establece, además de la relación entre las dos ciudades, su afinidad con los "extranjeros" que modificaron el panorama maya del Clásico (Stuart 2002:500).

14. Ya se mencionó que es poco lo que se puede determinar de la historia temprana de Naranjo, aunque se puede trazar el inicio de su dinastía alrededor del 450 con Tzik'in B'alam, abuelo materno de Chak Tok Ich'aak II de Tikal, quien llegará a gobernar dos *k'atuno'ob* más adelante. Así se aprecia que para este momento las relaciones de Naranjo son afines con este grupo de ciudades y se percibe la penetración, que tiene durante esta época, la regencia "suprema" con raíces teotihuacanas.

15. Esta inserción, evidentemente se extiende también hacia el oeste, ya que durante estos años, antes del 454 en Yaxchilán, asciende al poder el 7º gobernante en la línea, Cráneo Luna. El glifo de su nombre no es una Luna como tal sino un *atlatl* sobre un cráneo, que semeja un tanto al glifo de Luna y de ahí su nombre hispanizado. Resalta este elemento de origen en el Altiplano central mexicano para la conformación del nombre de este gobernante y que por lo tanto denota esa influencia. Como continuación de los esfuerzos de Yaxchilán por obtener el control de la región, en este *k'atun*, aunque se desconoce la fecha exacta, alrededor del 460 pelea contra Piedras Negras, con una victoria que tuvo como consecuencia la captura del llamado Gobernante A de esa ciudad.

#### *El k'atun 9.1*

16. En el *k'atun* 9.1 puede estar contenida la otra posible fecha de la Estela 1 de Waxaktun, con fecha de Cuenta Larga 9.1.14.14.10 (1/Abr/470) y que por tanto pudiera haber sido dedicada por Bat K'inich o quizá por el gobernante denominado A-22 —pues se encontró en el entierro con esa clasificación—. Valdés *et al.* (1999:49) sugieren que la muerte de Bat K'inich pudo haber ocurrido entre el 445, que es la fecha en la que se hace la última mención de él, y el 475 que corresponde a la primera mención del gobernante A-22 en la Estela 23. Sin embargo, pienso que el rango de la muerte de Bat K'inich se puede

reducir a poco más de diez años, ya que se habla de relaciones que hubo entre este gobernante A-22 —posiblemente hijo de Bat K'inich— con Sihyaj Chan K'awiil II de Tikal, según se registra en la pintura mural del Palacio B-13. Como este último se sentó en el Señorío en el año 411 y murió en el 456, entonces A-22 debió haber tenido las relaciones referidas cuando más tarde en el 456, lo cual establece la fecha de la muerte de Bat K'inich antes de éstas y por tanto, cuando más habrá vivido hasta ese año. En tanto que A-22 gobierna durante ese periodo, en el 458 K'an Chitam, hijo de Chan K'awiil asciende al trono de Tikal. Lo relevante de este gobernante es que se destaca su linaje materno, más que toda la ascendencia que lo llevaría hasta el poderoso Búho Lanzadardos.

17. Por otra parte hacia el 470 K'ahk' Ujol K'inich I de Caracol parece establecer relaciones con la ciudad de Xultún, en las inmediaciones de Waxaktun, al casarse con la Señora Cabeza de Pene tal vez oriunda de esa entidad. Y mientras esos asuntos se dirimen en el Petén, al suroeste en el Usumacinta, Yaxchilán recibe a Pájaro Jaguar II como gobernante en el 467. Es evidente que los conflictos con su eterno enemigo Piedras Negras continúan, ya que tan sólo once años después captura a un *yajawte'* del Gobernante B de esa ciudad.

#### *El k'atun 9.2*

18. En el año 486 K'an Chitam de Tikal posiblemente dirigió un ataque contra Maasal en el que pudo haber perdido la vida. Dos años más tarde, la Estela 23 de esta ciudad refiere que ya se encuentra en el poder Chak Tok Ich'aak II, hijo de su antecesor y nieto del Señor de Naranjo, Tzik'in B'alam. Alrededor de estas fechas, quizá unos seis años antes, asciende al poder de Naranjo el hijo de este último, Naatz Chan Ahk, al que se le identifica como el 32° o el 33° sucesor en la línea dinástica de esa ciudad.

#### *El k'atun 9.3*

19. La Estela 20 de Waxaktun conmemora el fin del *k'atun* 9.3, probablemente dedicada por el gobernante A-22 y en la que se aprecia su intención de estrechar su filiación con la dinastía local original y por tanto muestra una mayor independencia con respecto del dominio de Tikal. Nueve años más tarde, se erige la Estela 22 que conmemora el 6° *k'atun* de la “conquista” de Waxaktun, quizá más convenientemente, la “llegada” de Sihyaj K'ahk'. Tres años después, en el 507 asciende al trono el gobernante denominado A-20, y con él se tiene una mejor posición con respecto de Tikal. El siguiente año ve la muerte de

Chak Tok Ich'aak II, Señor de esta última, aunque el evento se encuentra registrado en Toniná. Tan sólo 13 días después, uno de sus vasallos es capturado en Yaxchilán, lo que muestra el debilitamiento del poderío de Tikal. Para el 511 asciende al poder Ix Kaloomte' Ix Yok'in, conocida como la “Señora de Tikal”, tal vez hija de Chak Tok Ich'aak. Junto con ella posteriormente parece tomar el poder su consorte, Kaloomte' B'alam al que se identifica como el 19º sucesor.

20. Durante estos años —no es posible precisar las fechas—, Calakmul comienza a jugar un papel más preponderante, ya que se registran textos que refieren a su gobernante Yuknoom Ch'een I, a quien se le atribuyen diversas conquistas y cautivos. En esa época, las relaciones entre Copán y Caracol parecen ser de amistad, puesto que el 7º gobernante en la línea después de Yax K'uk' Mo', B'alam Nehen, conocido como Jaguar Nenufar fue mencionado en la Estela 16 de Caracol hacia el año 534. Aunque ese año pertenece al *k'atun* 9.5, cuando ya estaba muerto, resulta sugerente que haya sido mencionado un gobernante de 20 años atrás, lo que habla de las relaciones cuando estaba en funciones.

21. Por otra parte antes del 508, en Yaxchilán, Joy B'alam, hijo de Pájaro Jaguar II había ascendido al trono, momento a partir del cual lleva a cabo diversos ataques en los que consigue las capturas de nobles de Bonampak y de un vasallo de Diente de Tortuga, Señor de Piedras Negras. En ese mismo año, adicionalmente realiza la captura de un principal de Tikal con lo que se crea una polarización de fuerzas. En el 510, Diente de Tortuga celebra el ritual de toma de un *ko'haw*, un yelmo de estilo teotihuacano, y se dice que lo hace ante la presencia de un rey extranjero Tajoom Uk'ab Tuun quien llevaba por título *Ochk'in Kaloomte'*, también de ese mismo origen extranjero. Es relevante el hecho de que 155 días antes de este suceso, recibió como obsequio una caja de madera que lo liga con Copán, ciudad que se sabe de sus ligas con Teotihuacan o lo proveniente de ahí. Dos años después, en el 512 asciende al poder el conocido como Gobernante C al que se le atribuyen tres cautivos, uno de los cuales llega a ser Joy B'alam, el Señor de Yaxchilán (Martin y Grube 2002:141).

#### *El k'atun 9.4*

22. En el año 531 asciende al poder de Caracol K'an I, hijo de Yajawte' K'inich I, por lo cual la sucesión dinástica continua en la misma familia. Se registra que su ascenso es supervisado por alguien superior, pero no se sabe si se trata de un personaje externo del que

no se tienen más datos o de alguna deidad. Posteriormente, se relata, en la Estela 15, que hubo un ataque por “hacheo” contra Uxwitza’ “Caracol” y en el mismo registro se hace referencia a los gobernantes de Calakmul y Tikal. Sobre estos hechos no es posible precisar la fecha y por ende los gobernantes en turno.

23. Durante este mismo *k'atun*, como ya se mencionó, Joy B'alam de Yaxchilán es capturado por el Gobernante C de Piedras Negras; como en el caso anterior, tampoco se puede establecer la fecha con exactitud, pues pudo haber ocurrido antes del año 518 o hasta el 521. Como consecuencia de estos hechos, en el 526 le sucede en el poder otro de los hijos de Pájaro Jaguar II, K'inich Tatb'u Jol II. Ya se había mencionado acerca de las afirmaciones de Toniná sobre sus orígenes dinásticos en el S. III, pero sus monumentos más tempranos se ubican en el S. VI, periodo dentro del cual se registra al primer Señor, el llamado Gobernante 1 que se encuentra en un monumento del 514.

#### *El k'atun 9.5*

24. En Waxaktun continua el gobierno de A-20, mientras que en el 537, en Tikal, asciende al trono el 21° en la línea, Wak Chan K'awiil, también conocido como Doble Pájaro, quien fuera hijo de Chak Tok Ich'aak II. Se dice que su toma del poder se da “por su llegada a Tikal”, lo que parece sugerir el retorno después de un posible exilio (Martin y Grube 2002:39). Para este momento, las actividades de Calakmul se habían extendido por otras regiones más, pues en el 537 uno de sus vasallos fue hecho prisionero en Yaxchilán. Con la Estela 16 de Caracol se celebra el fin del *k'atun* 9.5 y en ella se hace referencia a una serie de personajes, entre los que se encuentran una mujer de la realeza de Xultún, así como B'alam Nehr de Copán —con quien se inicia un periodo de expansión poblacional—. En el 553, Yajawte' K'inich II, hijo de K'an I, asciende al trono de Caracol bajo la supervisión de Wak Chan K'awiil de Tikal. Nueve años antes Naranjo había atacado el sitio Ko-Bent-Kawak, un sitio que Caracol atacará 80 años después. Por estos años, Naranjo cae ante los ataques de Calakmul que es regido por Tuun K'al Hix, quien posteriormente presidirá la ascensión de Aj Wosal Chan K'inich de Naranjo en el 546 y que evidentemente permaneciera leal durante todo su reinado hasta el 615.

#### *El k'atun 9.6*

25. Tan sólo tres años después de que Wak Chan K'awiil atestiguara la ascensión del Señor de Caracol, organiza un ataque por hacheo contra su “protegido”, lo que tal vez

propició el posterior ataque de Guerra Estrella contra Tikal, probablemente por parte de Calakmul o por órdenes de éste y su gobernante Testigo Cielo. Esto ocurrió en la fecha de Cuenta Larga 9.6.8.4.2 (1/May/562), evento que quedó registrado para la posteridad en el Altar 21 de Caracol y con lo cual concluye el dominio de Tikal en el Petén (*ibidem*). Mas es evidente que afectó otros ámbitos, ya que durante este *k'atun* sólo se erigió una estela, la 17 del 9.6.3.9.15 y es la última vez que se registra la Serie Lunar en esta ciudad. Es claro que Testigo Cielo de Calakmul desplazó el patronazgo de Tikal sobre Caracol previo a la derrota del 562; también por esas fechas, en el 561, instala a un gobernante en la población de Los Alacranes. Con estos sucesos y otros más se inicia el periodo de mayor fortaleza de la dinastía Kaan y con lo cual se da un nuevo viraje en la historia maya del Clásico. Mientras tanto los cambios también toman forma en la región del Usumacinta, con el gobernante en turno de Yaxchilán que en 564 es capturado en batalla por el Señor de Lacanhá/Bonampak. Con esto comienza un periodo de debilidad política regional por parte de Yaxchilán, así como de subordinación hacia Piedras Negras y posiblemente también hacia Palenque y Toniná (*ibid.* 131).

#### *El k'atun 9.7*

26. Yax Yopaat, Señor de Kaan celebra el fin del 7º *k'atun*, posteriormente en el 579 le sucede en el trono Serpiente Enrollada, quien supervisa alguna acción desconocida de Yajawte' K'inich de Caracol, en el 583. En ese mismo año, asciende al poder Ix Yohl Ik'nal, la primera Señora en regir los destinos de Palenque. Posteriormente, según se registra en la Escalera Jeroglífica, con el uso del topónimo Lakamha', en el 599 la ciudad es atacada por hacheo y saqueada, probablemente por parte de Calakmul y su gobernante en turno. Y años antes de esto, en el 573, en Chinikihá se registra la captura de un personaje oriundo de Toniná.

#### *El k'atun 9.8*

27. En algún momento después de los sucesos catastróficos del 562, asciende al poder de Tikal el 22º gobernante en la línea, Calavera de Animal; éste no parece ser del régimen precedente, más bien se liga con el linaje original de Yax Ehb' Xook. En el 605 el poder de Palenque pasa a manos de Ajen Yohl Mat, tal vez el hijo de Ix Yohl Ik'nal, y seis años más tarde, Serpiente Enrollada de Calakmul le repite un ataque por hacheo y saquea la ciudad.

Para esa época, Yohl Mat tenía cierta autoridad política sobre Santa Elena, donde parece instaló un gobernante, y por tanto ejerce control sobre el Río San Pedro Mártir.

*El k'atun 9.9*

28. Para el 9.9, en Waxaktun rige los destinos el llamado Gobernante A-23, quien es sepultado fuera de la acrópolis A-5, con lo cual busca asociarse a los gobernantes que le antecedieron, pero con una mayor independencia (Valdés *et al.* 1999:68-71). Su gobierno se da en un tiempo de deterioro socio-político y económico; asimismo llega el fin de la élite gobernante de Tikal con la muerte de Calavera de Animal hacia el 628, después de lo cual se genera un cisma dinástico de donde se escindirá una facción que llegará a Dos Pilas (Boot 2002a:4).

29. En el 619 Calakmul es regido por Yuknoom Ti' Chan, cuando supervisa alguna acción del gobernante K'an II de Caracol. En el 626 termina el patronazgo de Kaan sobre Naranjo, con un nuevo Señor en Calakmul, Tajoom Uk'ab K'ahk'; sin embargo, los conflictos persisten, pues el siguiente gobernante, Yuknoom Cabeza propicia un ataque de Guerra Estrella en el 631 que tiene como consecuencia la captura de K'uxaj, el 36° Señor en la línea dinástica (Martin y Grube 2008:72). En realidad este gobernante recibe dos derrotas, la primera a manos de K'an II de Caracol con un ataque por derribo y el golpe de gracia ya mencionado por parte de Calakmul. K'an II había llegado al poder en el 618, hijo de Yajawte' K'inich II, muestra estrechas relaciones con la dinastía Kaan, como se ha visto por el evento del 619, pero también porque se hace presente en la ascensión de Tajoom Uk'ab K'ahk' en el 622, quien un *ho-tuun* más tarde le envía un obsequio. En el 626 lleva a cabo un ataque contra Ko-Bent-Kawak, en territorio de Naranjo, y el siguiente año hace lo propio contra el sitio de Tzam, ambos ataques con cierto involucramiento del gobernante de Kaan. Su muerte ocurre en el 630.

30. En el 629 se sienta en el Señorío de Yaxchilán, Pájaro Jaguar III, que lleva el título *Aj wak tuun* y se identifica como el captor “amo de Chakjal Te’”. En 646 o 647 captura a un Señor de Hix Witz, sitio cerca de Pajatal o Zapote Bobal. En el 628 gobierna sobre Piedras Negras K'inich Yo'nal Ahk I, quien había ascendido al trono en el 603, y que se identifica con los regímenes de origen teotihuacano, ya que utiliza el tocado de mosaico de la Serpiente de la Guerra característico de esta tradición. Como parte de sus actividades, lleva a cabo guerras contra Palenque, que fuera su principal rival en ese tiempo, y contra

Sak Tz'i', una ciudad menor. Previamente, en 615 había ascendido al poder de Palenque K'inich Janaab Pakal I, en medio de graves problemas. Se casa con Ix Tz'akb'u Ajaw de Toktan que tiene fuertes lazos con Oxté' K'uh (El Retiro). En un ataque por parte de Piedras Negras ocurrido en el 628, un *Aj K'uhun* cayó prisionero.

#### *El k'atun 9.10*

31. A consecuencia de la escisión que se da en el gobierno de Tikal, en el 648 B'alaj Chan K'awiil se establece en Dos Pilas como su rival. En el 650 recibe un ataque de Guerra Estrella por parte de Yuknoom Ch'een II de Calakmul, y posteriormente en el 657 junto con ese gobernante atacan a su medio hermano Nuun Ujol Chaak de Tikal, quien con anterioridad había tomado el poder en fecha que se desconoce. Previamente, en el 636 Yuknoom Ch'een II, conocido como Yuknoom el Grande, había tomado el poder de la dinastía Kaan. Durante su reinado es la mejor época para Calakmul y como ya se mencionó, participa en las disputas que tienen lugar entre los medio-hermanos de la dinastía Mutal, con apoyo para B'alaj Chan K'awiil.

#### *El k'atun 9.11*

32. Durante el *k'atun* 9.11, Yuknoom Ch'een II continua estableciendo su supremacía y expandiendo su área de control. En algún momento supervisa el ascenso al poder del gobernante en El Perú, K'inich B'alam; asimismo se constituye protector de Cancún donde instala a sus gobernantes en el 656 y luego en el 677. En 662 se ve involucrado en la toma de poder del Señor de El Moral-Reforma, con lo que se aprecia su control en el Petén al Oeste de Tikal, en el Petexbatún y en la región del Usumacinta.

33. En Copán, tras la muerte de Butz' Chan en el 628 y el asenso al poder de K'ahk' Utí' Witz' K'awiil también conocido como "Humo Imix", el 12º gobernante de la línea, no parece haber importantes registros, hasta el año 652, cuando con motivo del fin de periodo, erige una estela conmemorativa en Santa Rita, un sitio menor a unos 12 kms. También, por el mismo motivo, se le menciona como protagonista en el Altar L de Quiriguá, lo que denota que el dominio que sobre esta ciudad se estableció desde épocas tempranas, continúa vigente para esos tiempos.

34. Mientras tanto, en el año 639 en Piedras Negras, se había entronizado el llamado Gobernante 2, hijo de Yo'nal Ahk I, al que se le recuerda tras un *k'atun* de su muerte, en el Tablero 2; y en el mismo se observa al nuevo mandatario en posesión del

*ko'how*, para señalar su filiación con lo teotihuacano, tal como lo hiciera su antecesor. Todo este tiempo es de dominio por parte de Piedras Negras y de “silencio” por la de Yaxchilán (Martin y Grube 2008:143). En los textos de la Casa C del Palacio de Palenque, se hace referencia a una serie de personajes que son capturados hacia el 659. Uno de ellos es oriundo de un sitio denominado Pipa’, vinculado con Pomoná; otros más pertenecen a Santa Elena, y se habla de la muerte del Señor de Pipa’ en el 663 (*ibid.* 165). Con estos relatos se muestra la recuperación del control sobre la región del Usumacinta-San Pedro Mártir, aunque por poco tiempo, pues dos años después, Santa Elena cae bajo el dominio de Piedras Negras y como ya se mencionó, el reino de Kaan instala a un “príncipe” en Moral-Reforma. De esta manera, el control de toda la región se fragmenta entre estos actores.

#### *El k'atun 9.12*

35. Después de los sucesos adversos de Nuun Ujol Chaak en el *k'atun* anterior, ya recuperado, en el 672 ataca en un evento de Guerra Estrella a Dos Pilas, con lo que toma cierto control sobre el Petexbatún. Pero pronto, B'alaj Chan K'awiil le regresa el ataque al siguiente año, con lo que ocurren una serie de intercambios de este tipo de agresiones entre ellos, con otros participantes como Pulil y el llamado Sitio Q, muy probablemente Calakmul o La Corona, que derrota a Tikal en el 677 (Boot 2002a:14; Villaseñor 2012:39). Tras este descalabro, dos años después muere Nuun Ujol y le sucede su hijo Jasaw Chan K'awiil I unos tres años más tarde en el 682.

36. El dominio de Yuknoom Ch'een II sigue siendo evidente, pues es el orquestador del envío de Ix Wak Chan Ajaw, conocida como la Señora Seis Cielo, hija de B'alaj Chan K'awiil a Naranjo. También supervisa algún ritual en Piedras Negras en el 685, con lo que amplía su control en esa región. Finalmente concluye su reinado un año después y es sucedido por Yuknoom Yich'aak K'ahk' en ese mismo 686, posiblemente su hijo, y por supuesto con el apoyo de sus aliados Dos Pilas y El Perú (Martin y Grube 2002:108-110). En el Motagua también se hace patente la expansión e influencia que ejerce Humo Imix, sobre todo por contactos con el sur de Belice, así como al norte del valle. Esto se puede apreciar por el hecho de que Señores de Pusilha’ toman nombres de Butz’ Chan y del mismo Humo Imix (*ibid.* 201).

37. En Yaxchilán, previo a su ascensión en el 681, Itzamnaaj B'alam III, hijo de Pájaro Jaguar III, captura a Aj Nik’, señor menor del sitio llamado Namaan “La Florida” y

que será su distintivo de por vida. Ya en el poder, se registra la captura de Aj Sak Ichiy Pat, de lugar desconocido, en el 689. Además de lo ya comentado sobre Yuknoom Ch'een de Calakmul con relación a Piedras Negras, se dio su visita a ésta última en el 662 para la organización de un ataque conjunto a Moral-Reforma. En el 686 K'inich Yo'nal Ahk II, hijo del Gobernante 2 de Piedras Negras se sienta en el Señorío, y resulta significativo que en ese mismo año toma por esposa a Ix k'atun Ajaw, señora oriunda de Namaan, el sitio atacado cinco años antes por Yaxchilán, lo que contribuye a la polarización política de la región.

38. En el 684 K'inich Kan B'alam II asciende al trono de Palenque y tres años después, ataca con éxito a Toniná, conflicto en el que posiblemente murió el Gobernante 2 de esta ciudad. Para el 690 recibe al gobernante de Moral-Reforma para ser reinstalado bajo el patronazgo de Palenque, así su área de influencia se extendió en la parte de la ribera sur del Usumacinta, lo que incluyó La Mar, Anaité y Toniná. Después del ataque referido y la consiguiente muerte del Gobernante 2 de Toniná, en 688 toma las riendas de la ciudad K'inich B'aaknal Chaak, quien cuatro años más tarde le regresa la descortesía a Kan B'alam por medio de un ataque de Guerra Estrella que da como resultado la captura de un miembro de la élite, K'awiil Mo' (Martin y Grube 2002:180; Villaseñor 2012:39).

39. Medio *k'atun* antes, en el 680, el revitalizado Naranjo, bajo el comando de K'ahk' Cráneo Chan Chaak, había llevado a cabo un ataque de Guerra Estrella contra Caracol, con el que K'ahk' Ujol K'inich fue forzado a huir de su ciudad (*ibidem*). A partir de entonces tanto Tikal como Naranjo inician un periodo de reflorecimiento con el consecuente comienzo de la declinación de Calakmul. En 682, en un esfuerzo por crear un nuevo linaje o para apuntalar el existente, llega a Naranjo Ix Wak Chan Ajaw, hija de B'alaj Chan K'awiil, procedente de Dos Pilas, quien asume funciones como reina guerrera. En 680 había nacido su sucesor y futuro Señor de esta ciudad, K'ahk' Tiliw Chan Chaak, de cuyo padre no se hace referencia y por tanto parece desestimarse el linaje anterior, lo que sugiere un intento por separarse de aquel.

#### *El k'atun 9.13*

40. Despues de varios *k'atunes* de silencio en Waxaktun, se dedica la Estela 14 en el 705, en la cual se hace referencia al fundador de la dinastía original de Tikal antes de la "llegada" de los teotihuacanos o teotihuacanizados, Yax Ehb' Xook. Los mensajes de

identidad y filiación parecen contradictorios, pues el gobernante K'an Ko coloca su monumento en el Grupo B, cerca de las estelas 4 y 5 que pertenecieron a Sihyaj K'ahk', el “conquistador” de cuatro siglos atrás (Valdés *et al.* 1999:95). El inicio del resurgimiento de Tikal, se da cuando Jasaw Chan K'awiil derrota a Yuknoom Yich'aak K'ahk' de Calakmul en el 695. Entonces se revive el simbolismo de Teotihuacan así como el uso de sus imágenes. El Dintel 2 del Templo 4 es dominado por la imagen de Waxaklajuun Ub'aah Chan “Las 18 imágenes de la Serpiente”, dedicado al 13° *k'atun* de la muerte de Búho Lanzadardos, dos elementos emblemáticos teotihuacanos.<sup>4</sup> En el año 744 propició un ataque de Guerra Estrella contra Naranjo, cuyo gobernante K'ahk' Tiliw Chan Chaak había sido previamente patrocinado por Calakmul en el año 693. Aunque hay que hacer notar que dos años antes en el 691, un emisario de Yuknoom Yich'aah K'ahk' entrega un tributo al Señor de Tikal, para ser derrotado cuatro años después, como ya se dijo (Martin y Grube 2002:44, ss; Villaseñor 2012:39). No obstante que Calakmul se encuentra en un proceso de declive, su sucesor Yuknoom Took' K'awiil es referido en Dos Pilas, en el año 702, lo mismo que en El Perú, este último en fecha indeterminada, lo que da cuenta de la persistencia de control todavía sobre algunos de sus antiguos territorios.

41. Por estas fechas, en el 695, ocurre la muerte de Humo Imix de Copán, pero no por eso ha disminuido su esfera de influencia en la región, ya que por ejemplo, los Señores de Nim Li Punit utilizan el tocado característico copaneco, y el gobernante conmemorado en la Estela 16 utiliza en su nombre, Ux Witik K'awiil, topónimo de esa ciudad. En ese mismo año, se sienta en el Señorío Waxaklajuun Ub'aah K'awiil,<sup>5</sup> también conocido como “18 Conejo”, el 13° gobernante de la dinastía, hijo de su predecesor y el responsable de una época de contraste, por un lado de su máximo esplendor artístico y cultural y por el otro de su abrupto final.

42. En el otro extremo del área maya, ha sido una época en la que Palenque controla numerosos sitios en la región del Usumacinta. Kan B'alam conmemora el fin del 13° *k'atun*, pero 10 *winalo'ob* más tarde es derrotado por el gobernante de Toniná en el

<sup>4</sup> Leonardo López Luján, en la conferencia “Tiempo y espacio en Teotihuacan: principios cosmológicos reflejados en el urbanismo la arquitectura y los depósitos rituales”, presentada en el marco de las VII Jornadas permanentes de Arqueología 2011, expresa que el uso de los números 9 y 18 son característicos de la ideología teotihuacana, ya que se encuentran presentes y se destaca su uso en diversas ofrendas así como en elementos utilizados en la arquitectura del lugar. Por lo que resulta sugerente que Jasaw Chan K'awiil se vea “protegido” por esta entidad que bien parece tener una connotación de ese origen.

<sup>5</sup> Compárese con lo señalado en la nota anterior, y como parte de la influencia teotihuacana efectiva en Copán.

ataque de Guerra Estrella donde fue capturado K'awiil Mo', como ya se señaló. Kan B'alam muere en el 702 y lo sucede en el trono su hermano K'inich K'an Joy Chitam II, a quien en el 711, Toniná, a manos de su Gobernante 4, le asesta el segundo golpe de Guerra Estrella en el que es capturado. Previamente, antes de estos sucesos, para el 699, Toniná registra la captura de otros vasallos de Kan B'alam, como Yax Ahk de Anaité y Chan Maas de Piedra Conejo (La Mar) que ocurrió en 693 (Martin y Grube 2002:181, ss).

43. De vuelta en Naranjo, ya se mencionó el ascenso al poder de K'ahk' Tiliw Chan Chaak que se identifica como vasallo del Señor de Kaan y por tanto se relaciona con un linaje que procede de la escisión ocurrida con la dinastía de Mutul, el bando que recibe el apoyo de Calakmul. En 693 K'ahk' Tiliw contaba con 13 años de edad, y por tanto es la Señora Seis Cielo quien lleva a cabo las campañas militares. En ese año ataca a las ciudades de B'ital, Tuub'al y K'inichil Kab'. En 695 realiza un ataque contra Tikal, que formó parte de una campaña mayor de enfrentamientos entre Tikal y Calakmul, en el que se captura a un señor de nombre Sihyaj K'awiil. A la postre, en esta campaña finalmente fue capturado Yich'aak K'ahk' y otro de los cautivos simplemente es identificado como "El de Naranjo". De 696 a 698, la "reina guerrera" ejecuta otras batallas en las que derrota a K'inichil Kab' y quema la capital de Ucanal, donde capture a su gobernante Itzamnaaj B'alam. Para el 706, K'ahk' Tiliw acomete sus propios ataques, contra la ciudad de Yootz, capital de un señorío menor, y en el 710 ataca e incendia Yaxha y capture a su gobernante (Martin y Grube 2008:75-77).

#### *El k'atun 9.14*

44. Mientras que Jasaw Chan K'awiil de Tikal se ostenta como principal de Motul de San José, en el 711 —a pesar del declive de Calakmul y la muerte de Yuknoom Yich'aak K'ahk'—, Naranjo, en la persona de su gobernante K'ahk' Tiliw ratifica su lealtad y por tanto las relaciones y cooperación entre ambos pueblos (*ibídem*). Unos años más tarde, Waxaklajuun Ub'aah K'awiil de Copán, instala al nuevo Señor de Quiriguá, K'ahk' Tiliw Chan Yopaat. Durante este tiempo, ejerce un control total sobre el valle del Motagua, y en la Estela A se identifica con los reinos más poderosos, Tikal, Palenque y Calakmul.

45. Después de su época de silencio, a partir del 723, Yaxchilán experimenta un resurgimiento bajo la dirección de Itzamnaaj B'alam III, en lo que se pudiera denominar una refundación. Los dinteles del Templo 23 muestran la voluntad de una asociación con

lo teotihuacano, pero también de su relación con otras entidades que han sido consideradas poderosas como Calakmul, ya que una de sus esposas es la Señora Ik' Cráneo de esta ciudad. Es la época de los mayores logros de este gobernante, en la que posiblemente existió una mayor libertad con respecto de Piedras Negras, esto a pesar de la captura de su *sajal* en el 726. Entre las campañas que llevó a cabo durante este *k'atun*, en el 713 efectuó la captura de Aj K'an Usijj, Señor de Buktun, sitio no identificado y en 729 de Aj Popol Chay de Lacanhá. En ese mismo año asciende al poder de Piedras Negras el llamado Gobernante 4, aunque previamente su antecesor Yo'nal Ahk II había perdido a un *sajal* en batalla contra Chak Suutz' de Palenque, bajo el Señorío de K'inich Ahkal Mo' Naab', y no obstante se casó con una señora de esa entidad (Martin y Grube 2008:123-126).

46. A pesar de la muerte, en 704, de B'aaknal Chaak de Toniná, en el 715 el Señor de Bonampak se identifica, póstumamente, como su vasallo; asimismo, existe una referencia de la captura de un personaje, en fecha indeterminada, con la leyenda "El de Calakmul", lo cual habla del poderío adquirido por Toniná durante las regencias de B'aaknal Chaak y su sucesor el Gobernante 4.

47. Mientras tanto, en Naranjo K'ahk' Tiliw continua con el camino establecido por su madre, en 714 ataca Sakha', sitio cercano al lago Yaxha, y lo incendia. Anteriormente en el 712 atestiguó el ascenso de gobernantes en Ucanal y posiblemente en Yootz, y tomó por esposa a una mujer de la nobleza de Tuub'al. Hasta la muerte de Yich'aak K'ahk', Señor de Kaan, le había mantenido su lealtad, después de lo cual su relación es incierta (*ibid.* 76).

#### *El k'atun 9.15*

48. En 733 muere Jasaw Chan K'awiil de Tikal y el año siguiente le sucede su hijo Yik'in Chan K'awiil con quien se materializan los esfuerzos previos y la ciudad advierte un nuevo desarrollo. Un *lajuun-tuun* después inicia una serie de eventos bélicos con el propósito de consolidar su nueva posición. En 743 lleva a cabo un ataque de Guerra Estrella contra Yaxa', poblado satélite de El Perú; el siguiente año duplica el evento, ahora contra Wak Kabnal, quizá la capital de Naranjo, en el que capture a su gobernante Mayuy Chan Chaak, que unos 128 días después enfrentó su muerte (Villaseñor 2012:39). Y un *tuun* después capture a Wilan Chak Tok Wayib, cuyo título *wuk tzuk* lo liga con Naranjo. Entre el 733 y el 736, en un altar de Tikal se muestra atado a un Señor de Calakmul,

posiblemente se trate de Yuknoom Took' K'awiil quien sería capturado en un ataque de Tikal; adicionalmente, el debilitamiento del poderío de la dinastía Kaan es patente por las derrotas de El Perú y Naranjo infligidas por su enemiga (Martin y Grube 2002:48-50). A pesar de ello, el sucesor de Took' K'awiil, Wamaw K'awiil se vincula con la rebelión de Quiriguá contra Copán, cuando K'ahk' Tiliw Chan Yopaat captura a “18 Conejo” en el 738, con lo que comienzan los problemas para ésta (*ibid.* 114).

49. En este *k'atun* es claro el dominio de Yaxchilán sobre buena parte de la región del Usumacinta a manos de Itzamnaaj B'alam III, quien captura a otro personaje de Hix Witz; a pesar de ello, en el 745 un *Ajaw* del linaje de la Señora Xook es capturado en batalla contra Dos Pilas. Hacia el 749 posiblemente está en el poder Yopaat B'alam II, del que se dice que presenció la celebración del *k'atun* de aniversario del Gobernante 4 de Piedras Negras. Este último, tres años antes, se liga con su antecesor el Gobernante 2 y aparece con atuendo teotihuacano, en una expresión de afiliación con esa ideología. En 742 se fortalecen las relaciones entre dos de las entidades más distantes geográficamente, Palenque y Copán, pues Ix Chak Nik Ye' Xook, princesa de la primera va a Copán para convertirse en la madre del 16° gobernante, Yax Pasaj Chan Yopaat.

#### *El k'atun 9.16*

50. Durante el 9.16 Waxaktun inaugura el uso de ciertos títulos dinásticos; por ejemplo, en el 751 el gobernante en turno, desconocido, lleva el título *Uxlajuun Koxba*, y en el 759 el Gobernante A-2 utiliza el título *Chik'in Chakte'* “Señor del Este”, que años después van a utilizar sus sucesores (Valdés *et al.* 1999:99). Todo este tiempo es de confianza y bienestar en Tikal, con los hijos de Yik'in Chan K'awiil que le relevan, el Gobernante 28 y luego su hermano Yax Nuun Ayiin II en 768. Posteriormente su dominio y control en la región disminuye, y de hecho, este gobernante, el 29° en la sucesión es el último que es claramente identificado como tal (Martin y Grube 2002:50, 51).

51. En este tiempo se construye la pirámide del Templo 26 en Copán, que contiene una inscripción en maya y con grafismos tipo teotihuacano, con lo que se busca refrendar este fundamento ideológico que diera origen a su linaje gobernante (Stuart s.f.: Ruler 15; Martin y Grube 2002:207, 208).

52. En Yaxchilán asciende al poder Pájaro Jaguar IV en 752, después de un interregno de 10 años. Toma esposas de Motul de San José y de Hix Witz. Como parte de

su política de dominio, ese mismo año captura a un *sajal* de Wak'ab'. En 755, con ayuda de K'an Tok Wayib', su *b'aah sajal* "noble principal", efectúa un ataque de Guerra Estrella contra Sanab' Huk'ay en el que captura a Cráneo Enjoyado (Villaseñor 2012:39); cuatro años más tarde ataca y captura a T'ul Chiik un *K'inil Ajaw*, título asociado al Señor de Piedras Negras, en esta ocasión auxiliado por su *sajal* Tiloom, gobernante de La Pasadita (Martin y Grube 2002:127-130). En el 758 se sienta en el Señorío de Piedras Negras Yo'nal Ahk III cuya Estela 16 registra que en 763 se llevó a cabo la ceremonia de ascensión de un *Sajal* de Piedra Conejo, sitio cercano a La Mar. Ese mismo año participa en la ceremonia de enterramiento de otro *sajal*, ahora de Yax Niil "El Cayo" (*ibid.* 151). En 751 K'nich Kan B'alam III de Palenque supervisa el ascenso al poder de un nuevo gobernante en Pomoná y por estas fechas se registra una nueva derrota infligida al primero por parte de Toniná.

#### *El k'atun 9.17*

53. En el transcurso del *k'atun* 9.17 aparecen signos de la crisis en la región del Petén, en la que caen dinastías con efectos sobre Tikal. Como parte de esto, también mengua el dominio de Calakmul hacia el norte, a pesar de lo cual su gobernante B'olon K'awiil conmemora el fin de este periodo. Para estas fechas, de igual manera, es notable el deterioro económico y poblacional con hambres y pandemias en Copán. Contrario a esto, Yaxchilán sigue fortaleciéndose, con el control sobre Bonampak/Lacanhá, cuyo Señor Yajaw Chan Muwaan le asiste en campaña contra Sak Tz'i', y en 790 Itzamnaaj B'alam III supervisa la entronización del nuevo gobernante en Bonampak. Al igual que en el *k'atun* anterior, en el 772, Ha' K'in Xook, el ahora gobernante de Piedras Negras, supervisa el entierro de otro *sajal* en El Cayo. Su dominio en la región continua con su sucesor el Gobernante 7 que en el 781 lleva a cabo un ataque de Guerra Estrella contra Pomoná, y posteriormente en 787 capture a un Señor *Yajaw K'ab'* de Santa Elena. Mientras tanto el Gobernante 8 de Toniná ataca Pomoy que resulta en la captura de Ucha'an Aj Chih, vasallo del Señor de Pomoy B'olon K'awiil. Durante ese tiempo, K'ahk' Ukalaw Chan Chaak de Naranjo continua con sus actividades bélicas, ya que se le muestra parado sobre cautivos y en el 755 realiza un ataque con incendio contra B'ital.

*El k'atun 9.18*

54. Durante el *k'atun* 9.18 continua el deterioro de las condiciones en la región central, pero en el 800 K'inich Tatb'u Jol III se sienta en el Señorío de Yaxchilán y ocho años más tarde efectúa un ataque de Guerra Estrella contra Piedras Negras en la que captura al Gobernante 7. Previamente este último había acometido, también por Guerra Estrella, a Pomoná en el 793, con la connivencia de Cotorro Chaak, gobernante de Piedra Conejo, La Mar, en la que derrotaron a 'Kuch' B'alam, gobernante de Pomoná (Villaseñor 2012:39). En fecha desconocida, entre el 787 y el 806, el Gobernante 8 de Toniná también llevó a cabo un embate contra Sak Tz'i' en el que se capturó a su gobernante Jaguar Estrella Piedra en Mano. Alrededor del 798 gobierna en Caracol K'inich Joy K'awiil, con quien se da un resurgimiento. En el 800 registra a un par de cautivos, gobernadores de B'ital y de Ucanal; pero previamente en el 793 su predecesor Tum Yohl K'inich está involucrado en una toma de poder que se lleva a cabo en esta última, lo que habla de la inestabilidad de la región y los rápidos cambios que acontecen por ese entonces. En esa tónica, se observa lo mismo en Naranjo, ya que a pesar de ser hijo de una mujer de la realeza de Yaxha, después de atacar tres localidades satélites, en el 799 Itzamnaaj K'awiil entabla una guerra contra esta ciudad (Martin y Grube 2002:82, 97, 137, 152, 188).

*El k'atun 9.19*

55. Yax Pasaj Chan Yopaat de Copán celebra el fin de periodo 9.19 en Quiriguá, doce años después, en el 822 lo sucede en el trono Ukit Took', tras lo cual colapsó la autoridad central. En fecha indeterminada, se observa a K'inich Toob'il Yopaat, Señor de Caracol en compañía de Papamalil, personaje importante de Ucanal, con quien lleva una buena relación, puesto que ambos participan en ceremonias conjuntas, tanto en Ucanal como en Caracol, además de ir como aliados en campañas de guerra (Stuart s.f.: Ruler 16; Martin y Grube 2002:99).

*El final del Clásico*

56. Después de estas últimas referencias, el declive del Clásico maya se hace cada vez más manifiesto, y con más frecuencia no se encuentran monumentos que permitan reconstruir las relaciones entre los gobernantes de las distintas ciudades. Sin embargo, es posible saber algunos hechos, más bien aislados, sobre ciertos Señores como por ejemplo la presencia de K'awiil Enjoyado de Tikal en la conmemoración del fin de periodo 10.1 en

Seibal, en donde además se hace referencia al gobernante Chan Pet de Kaan. O también la colocación de la estela conmemorativa del fin de *k'atun* 10.3 por parte de Jasaw Chan K'awiil II de Tikal en Waxaktun, ante la presencia de su gobernante K'al - ?, *Chik'in Chakte'* (Valdés et al. 1999:107). Posiblemente en la celebración de un fin de medio periodo 10.3.10.0.0 o del siguiente 10.4, se registra una ceremonia de diseminación, precedida por Aj Took' Señor de Kaan, pero la calidad del monumento donde ésta se registra, así como de las estelas futuras, dan testimonio del estado de decadencia de toda la región (Martin y Grube 2002:53, 115).

Esta revisión histórica nos ayuda a comprender de mejor manera las relaciones entre los distintos actores del Clásico. En ella es factible observar las transiciones que tuvieron lugar entre las filiaciones y antagonismos políticos de unas ciudades, la lealtad de otras y la independencia de otras más. En el tema que nos ocupa, lo anterior nos permite apreciar de mejor manera los momentos históricos en medio de los cuales se inscriben los varios monumentos que contienen Serie Lunar; y más importante aún, como se verá en las secciones 6.1 y 8.2, los tratos existentes al tiempo que una nueva ciudad da inicio al uso de este elemento cultural.



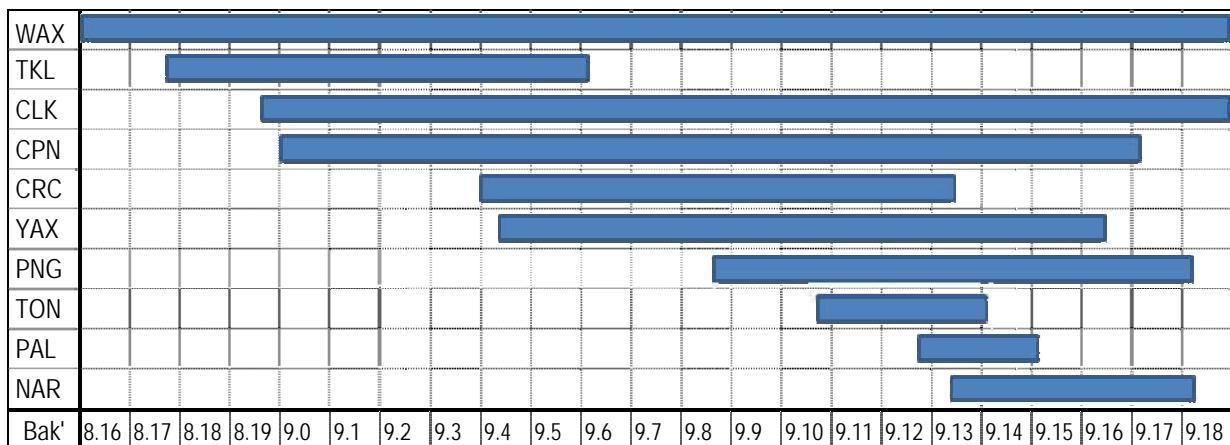
## **6. REGISTROS CON SERIE LUNAR**

Ya que se tiene la anterior breve revisión histórica de los diversos sitios que se utilizaron en la presente investigación, es posible elaborar las tablas de los correspondientes registros lunares de cada ciudad, así como los cálculos relativos entre monumentos, según se explicó en la sección 4.3. A continuación se exponen de manera detallada los resultados de este proceso. En una primera sección se explica la manera como fueron ordenados los registros, la razón para ello y alguna información relevante que ayuda a entender su contenido. Recuérdese que la Serie Lunar se compone de los glifos E/D que denotan la edad de la Luna, seguido de la lunación marcada por el glifo C; a ésta le continua el texto nominal y la declaración “es su nombre” con los glifos X y B, y se concluye con el glifo A que determina el tamaño de la Lunación. Esta primera sección se divide a su vez en dos apartados, que en conjunto describen el proceso de desarrollo de las Series Lunares, cómo éstas surgen paulatinamente en las distintas ciudades y con qué elementos. Adicionalmente se explica este proceso con relación a su estructura. La segunda sección consiste propiamente de la relación de todos los monumentos que contienen Serie Lunar utilizados en este trabajo. Se separaron por ciudad y se ordenan cronológicamente según su aparición. Además se incluyen los dibujos que componen la Serie Lunar, junto con la información pertinente para el estudio de las mismas.

### **6.1. *Su ordenamiento***

En primer lugar conviene señalar el acomodo en el que se exhiben los registros y se llevan a cabo los cálculos correspondientes. Este obedece al orden de aparición de las Series Lunares en las distintas ciudades. En la gráfica 6.1 se muestra el arreglo final de los sitios, además de los periodos durante los cuales registraron en sus monumentos la Serie Lunar. Cabe señalar que esta gráfica no expone la densidad de esos registros y por tanto, la continuidad de la barra en cada caso no implica que durante todo el transcurso de ese tiempo, en tal o cual ciudad se erigieron monumentos con esta característica. Por ejemplo, el caso de Waxaktun, que es el que se extiende por más tiempo, tan sólo está representado por siete monumentos con Serie Lunar —debido al problema de deterioro de los mismos—; en contraste, Piedras Negras que escribió esta información durante un periodo de unos 187 años, lo hace con 27 registros.

Otro punto que conviene resaltar, es el relativo a Calakmul, ciudad de capital importancia debida a la posición de dominio político y territorial que ejerció durante el Clásico en las tierras bajas mayas. Para el asunto que nos ocupa, tan sólo se cuenta con un acervo de seis registros con Serie Lunar, que obedece al lamentable deterioro de sus monumentos. Se sabe que son significativamente muchos más los que contienen esta información, pero debido a lo mencionado, no nos ofrecen información útil que permita profundizar en el análisis y por tanto no se consideraron para este ejercicio. Además, puesto que en muchos de estos casos, resulta inclusive difícil la datación de las Series Iniciales, en la gráfica de referencia, se señala la temporalidad de los registros que se consideran en este estudio, y no la posible que le correspondería por la real ocurrencia de tales registros.



Gráfica 6.1: Temporalidad de los registros de Serie Lunar.

Como ya se señaló, entre otras, una de las razones para la selección de estas ciudades obedeció a la afiliación política que pudieran haber tenido entre ellas. La historia da cuenta de grandes rivalidades entre algunas de éstas, como fue la existente entre Tikal y Calakmul, o entre Palenque y Toniná. De la misma manera, ofrece cambios entre otras como la que se suscitó en el año 378 por la llamada “guerra de Tikal contra Waxaktun” y que tuvo como consecuencia una posterior estrecha relación entre estas dos ciudades, muy posiblemente por la imposición de la primera sobre la segunda y que se observa por la colocación de Sihyaj K’ahk’ como gobernante en esta última. En el mismo tenor, en contraste, se observa la continuidad de buenas relaciones entre otras ciudades como la que se dio por parte de Palenque con Tikal, o la de Calakmul con Caracol.

Lo relevante de este tipo de situaciones es que existió una cierta identificación de las ciudades entre sí y que fue manifiesta en la manera de representar a sus gobernantes victoriosos o inclusive en el uso de ciertas convenciones en la escritura. Por ejemplo, a partir de los episodios que se registran en Tikal y Waxaktun relativos a la fecha arriba mencionada, se observa la utilización de atavíos, por parte de los gobernantes triunfantes, que contienen elementos de carácter teotihuacano, como el tipo de tocados, el uso del *atlatl* y los escudos con motivos de Tlaloc (*cfr.* Stuart 2002). Posteriormente, en el caso de las ciudades aliadas o “amigas” de Tikal, de la misma manera es frecuente la representación con el uso de distintivos de tipo teotihuacano, mientras que aquellas ciudades antagónicas, sea que tuvieran filiación con la dinastía Kaan o no, éstas no hacen uso de tales atavíos.<sup>1</sup> En el mismo sentido, en lo que concierne a la escritura, para el caso del uso de la expresión que se conoce como “Guerra Estrella”, en un inicio ésta fue utilizada por la dinastía Kaan, sus aliados o poblaciones dominadas, mientras que aun cuando, por ejemplo, Tikal da origen a ataques de esta naturaleza, son las ciudades atacadas las que registran el evento con esa expresión. No es sino hasta cuando Tikal recupera su posición como entidad dominante en la región, que hace uso de tal grafía, después del año 744, lo mismo que otras ciudades afines a ella (*cfr.* Villaseñor 2012:39). De esta manera, se aprecia que puede darse el caso del uso de cierta manera de escribir que es particular de algunas ciudades y que ésta puede facilitarse a otras que le son afines, mientras que las ciudades o dinastías antagónicas evitan hacer uso de ella, o lo hacen hasta que logran sobreponerse al dominio de su rival.

Lo anterior plantea la cuestión de hasta qué grado este tipo de situaciones de afinidad y antagonismo entre ciudades pudo haber ejercido influencia en el registro, su uso o la manera de hacerlo en lo que concierne a las Series Lunares. De hecho, lo anterior fue una de las razones que determinaron hacer el estudio de las ciudades que se consideran en el presente trabajo. Sobre este punto hay algunas cuestiones adicionales que tienen que ver con la primacía en la utilización de la cuenta lunar, el objetivo de la misma, qué ciudad le transfirió el conocimiento y la práctica a cuales otras, y cuáles fueron los grados de albedrío o dependencia en lo relativo a asuntos de índole cultural y de desarrollo de conocimiento.

Para abundar sobre lo anterior, en la tabla 6.1 se exponen las características de los varios Patrones de Lunaciones que fueron utilizados por las distintas ciudades analizadas.

---

<sup>1</sup> Agradezco a Maricela Ayala por hacerme notar este hecho.

El Patrón se conforma por tres parámetros que definen la manera en que cada ciudad realizó los cálculos para determinar los valores de la Serie Lunar a partir de los datos contenidos en un monumento hasta los que le corresponderían al siguiente monumento. Los parámetros son el número de días del Patrón, la cantidad de lunaciones en dicho periodo y el orden en que se presentan las variantes del glifo C, a saber  $l$  para la Diosa Lunar,  $s$  para el Dios Solar del Inframundo y  $c$  para el Cráneo; todo esto de conformidad con lo expuesto en la sección 4.3 (*vid supra*). En la columna de la extrema derecha de la tabla, se indica el valor *equivalente* promedio de una lunación, que se obtiene de la división del número de días entre la cantidad de lunaciones del Patrón de Lunaciones correspondiente. Con esto no se pretende decir que los antiguos mayas del Clásico utilizaron esa cifra, o la buscaron como tal, puesto que no manejaban números fraccionarios. El propósito de mencionar esta cifra es para tener un punto de comparación y análisis con respecto del valor promedio de la revolución sinódica de la Luna con respecto del equivalente que resulta del Patrón utilizado por ellos.

Ciudad	Patrón de Lunaciones			Promedio de Lunación equivalente
	Días	Lunaciones	Orden	
WAX	2451	83	$l \rightarrow c \rightarrow s$	29.530120 días
TKL	886	30	$l \rightarrow c \rightarrow s$	29.533333 días
CLK	1949	66	$l \rightarrow c \rightarrow s$	29.530303 días
CPN	1565/886	53/30	$l \rightarrow c \rightarrow s / l \rightarrow s \rightarrow c$	29.528302 / 29.533333 días
CRC	1565	53	$l \rightarrow s \rightarrow c$	29.528302 días
YAX	1949	66	$l \rightarrow s \rightarrow c$	29.530303 días
PNG	886	30	$l \rightarrow s \rightarrow c$	29.533333 días
TON	886	30	$l \rightarrow c \rightarrow s$	29.533333 días
PAL	886	30	$l \rightarrow s \rightarrow c$	29.533333 días
NAR	886	30	$l \rightarrow c \rightarrow s$	29.533333 días

Tabla 6.1: Relación de Patrones de Lunaciones.

De la tabla referida se puede notar que por lo menos fueron utilizados cuatro Patrones de Lunaciones básicos, definidos exclusivamente por el número de días y de lunaciones, y que con el cambio en el orden de las variantes del glifo C, totalizan siete distintos Patrones. Un punto que conviene destacar es el caso de Copán. Como se aprecia en esta tabla y quedará claro al observar los resultados de los cálculos entre monumentos que se exponen en la sección 7.1 (*vid infra*), cada ciudad definió el Patrón de Lunaciones que utilizaría, y

una vez hecho esto, mantuvo el Patrón durante toda la secuencia de sus registros. La excepción a esta regla fue la ciudad de Copán, que utilizó un Patrón de 1565 días en 53 lunaciones (1565/53) en un inicio, y hacia el 9.12.10.0.0 (10/May/682) cambió a un Patrón 886/30. Pero el asunto del cambio no fue sólo ese, sino que adicionalmente, realizaron cambios en el orden de las variantes del glifo C, que se pueden resumir brevemente en dos posibilidades —se reserva el análisis detallado para la sección 7.3—, la primera con varios cambios en el orden  $l \rightarrow c \rightarrow s$  a  $l \rightarrow s \rightarrow c$  y de vuelta a  $l \rightarrow c \rightarrow s$  en distancias de tiempo de aproximadamente dos *k'atuno'ob*; y la segunda con dos períodos prolongados con el uso de un primer orden  $l \rightarrow c \rightarrow s$  desde el 9.0.0<sup>2</sup> hasta el 9.6.10 cuando cambió a  $l \rightarrow s \rightarrow c$  hasta concluir la totalidad de su secuencia en el 9.16.12, y que en el transcurso de estos dos intervalos se dio la conmutación en tan sólo un monumento ocasional para continuar con el orden establecido. En conclusión, el punto que se quiere destacar aquí es la inmutabilidad del Patrón de Lunaciones seleccionado por todas las ciudades —excepción de Copán—, lo que les otorga cierto grado de independencia entre sí.

### 6.1.1. El inicio de los registros de Serie Lunar

Si nos remitimos nuevamente a la gráfica 6.1, se puede observar que Waxaktun es el primero en registrar la Serie Lunar y lo hace con un Patrón de Lunaciones 2451/83-o<sup>3</sup> ( $PL_{WAX}$ ) en un momento en el que es independiente de Tikal, hacia el año 357. A continuación en el 378, Tikal lo derrota y le impone un nuevo Señorío con el evidente control de ésta; no obstante, Waxaktun conservó el  $PL_{WAX}$ . Un año y nueve meses después, Tikal da inicio al registro de las Series Lunares, pero no utiliza el de la ciudad “conquistada”, sino uno nuevo, el 886/30-o ( $PL_{TKL}$ ). Unos cincuenta y dos años más tarde, a unos 100 Kms. al norte y antes de los conflictos bélicos que modificaron el escenario de las tierras bajas mayas, Calakmul comienza con sus registros lunares y una vez más se genera un Patrón diferente 1949/66-o ( $PL_{CLK}$ ). Y tan sólo cuatro años después de este último suceso, en el valle del Motagua a unos 270 Kms. al sureste de Tikal, se generó otro nuevo Patrón para el cálculo de lunaciones, el 1565/53-o ( $PL_{CPN}$ ). Con esto se tienen los

---

<sup>2</sup> En lo sucesivo, al referirme a un año determinado como simple referencia que no requiera de proporcionar la fecha exacta, tan sólo registraré los dígitos del *Bak'tun*, *K'atun* y *Tun*.

<sup>3</sup> En lo sucesivo se utilizará esta nomenclatura para describir las características de cada Patrón de Lunaciones. La primera cifra es la cantidad de días, la segunda es la cantidad de lunaciones, que va seguida de una letra después de un guion, para describir si se trata del orden original  $l \rightarrow c \rightarrow s$  con una o, o del inverso  $l \rightarrow s \rightarrow c$  mediante una i.

cuatro patrones básicos antes mencionados, que fueron utilizados por las demás ciudades, en unos casos sin alteración alguna y en otros, con la modificación en el orden del glifo C.

El tiempo transcurrido desde el inicio del primer registro hasta el inicio del cuarto; esto es, desde el primer registro de Waxaktun hasta el de Copán, fue de cuatro katunes, tiempo necesario que transcurrió para la dispersión del conocimiento de la Cuenta Lunar. Un punto relevante sobre este asunto es el hecho de que la estructura y la manera de realizar los cálculos para determinar los distintos parámetros de la Serie Lunar son los mismos; esto es, desde el punto de vista estructural es la misma, pero en lo que corresponde a las variables necesarias para realizar los cómputos, fueron independientes. Esto puede significar que Waxaktun hubiera dedicado tiempo y esfuerzos para desarrollar esta herramienta del cálculo lunar, a partir de trabajo empírico. Este requiere de la observación previa, seguida del registro de lo observado y la abstracción necesaria para posteriormente, en un proceso de síntesis, efectuar un modelo que se ajuste a los resultados. Este modelo tuvo que ser transmitido a las otras ciudades —llamémoslas originadoras— que posiblemente efectuaron de igual manera sus propias observaciones, y que copiaron o recibieron de alguna manera el modelo elaborado por Waxaktun, para posteriormente adaptarlo a sus necesidades o facilidades de conformidad con los resultados de sus escrutinios.

No sucede lo mismo con las otras ciudades, que copian o reciben íntegro el conocimiento desarrollado por las “originadoras”, ya que como se puede observar, todas las demás utilizan alguno de los Patrones de Lunaciones previamente determinados. Para continuar con el repaso del inicio en el registro de las Series Lunares por parte de las ciudades de la presente investigación, hay un segundo periodo de inauguraciones con dos ciudades. En el 9.4.0, año 514, Caracol comienza su registro y para ello utiliza un Patrón 1565/53-i, al que se puede denominar PL<sub>CPN2</sub>, puesto que es uno de los cambios que ocasionalmente ocurren en Copán. A pesar de que esta variante 1565/53-i aparece en Copán hasta el 9.6.10; esto es, unos 30 años más tarde que el inicio por parte de Caracol, se observa que la base para ello fue la manera de determinar la cantidad de días y lunaciones, que resulta ser mucho más complicado que los modelos propuestos por Tikal y Calakmul —abundaré sobre ese punto más adelante—. Nueve años después que Caracol, Yaxchilán instituye el registro de las Series Lunares en sus monumentos con un Patrón 1949/66-i al

que denominaremos PL<sub>CLK2</sub>, ya que se trata de aquel determinado por Calakmul pero con el orden de los glifos C invertido. Es posible que esto se deba al hecho de la captura que Joy B'alam (Jaguar Ojo de Nudo I) hiciera de un *Yajaw* de Tikal en el 508 (Martin y Grube 2002:37, 120) y por tanto tuviera la aprobación de la dinastía Kaan (*vid supra* §5.2, ¶21).

En lo que se pudiera denominar un tercer periodo en el que se instituyen Series Lunares en otras ciudades, éste comienza hacia el 9.8.15 (7/Jun/608) en Piedras Negras con un Patrón 886/30-i (PL<sub>TKL2</sub>). A éste le sigue Toniná con el uso del PL<sub>TKL</sub>, aunque en realidad no es posible determinar la fecha del inicio de sus registros de Serie Lunar. En la sección 6.2, en la tabla correspondiente a esta ciudad, se puede apreciar, en los registros 107 a 109, que no se cuenta con las fechas correspondientes a esas Series Lunares, ya que los monumentos fueron mutilados; por lo que de conformidad con la información que se tiene, se le ha asignado el inicio incierto para el año 652.

Palenque fue la siguiente ciudad en hacer uso de este recurso hacia el *Bak'tun* 9.12.18, año 690, al registrar en el Tablero del Templo de la Cruz su primera Serie Lunar con un cálculo retrospectivo a tiempos míticos, con el uso del Patrón PL<sub>TKL2</sub>. Como se explicará con detalle en la sección 8.2.1, es posible pensar que el uso de este PL obedece a las buenas relaciones existentes entre Palenque y Copán, de donde pudo haber recibido el uso de la Serie Lunar.

La última ciudad de este grupo de inicio de Series Lunares es Naranjo, que comienza sus registros en el 9.13.10 (26/Ene/702) con el PL<sub>TKL</sub>. En ese momento, el señorío de Naranjo está en poder de K'ahk' Tiliw Chan Chaak hijo de Ix Wak Chan -?- Ajaw (Señora Seis Cielo), quien efectivamente ejerce el gobierno debido a la corta edad de su hijo. Durante esa época, esta Señora, hija del Señor de Dos Pilas, se convierte en una mujer guerrera que ostenta el emblema de su dinastía de origen, Mutal, y llega a combatir y triunfar contra Tikal en el 695. A lo largo de todo este tiempo, continua la relación de Naranjo con Calakmul, por lo menos hasta el 711, algunos años después de la muerte de Yuknoom Yich' aak K'ahk', Señor de Kaan (*vid supra* §5.2, ¶40). Se desconocen las razones para que se hubiera adoptado el PL<sub>TKL</sub> en lugar del PL<sub>CLK</sub>, ya que evidentemente la relación en ese momento era desfavorable con el primero y cordial con el segundo, pero es claro que en esos temas, existía independencia en las decisiones. En el presente trabajo no se ha realizado el estudio de las Series Lunares correspondiente de Dos Pilas para

determinar qué Patrón de Lunaciones adoptaron y ver si la razón de que Naranjo hubiera seleccionado el PL<sub>TKL</sub> obedeciera a la procedencia de la Señora Seis Cielo o a alguna otra.

### 6.1.2. El inicio de la estructura

Al transcurrir el tiempo, los registros de las Series Lunares sufrieron leves modificaciones, y por lo tanto, es conveniente hacer notar los cambios que se dieron en la estructura de los mismos. En su inicio, los datos asentados comprendían exclusivamente la edad de la Luna en más amplio sentido; esto es, el número de Lunación y la edad o el tamaño de la Luna corriente. Por lo que los primeros registros se componen de los glifos E/D y C exclusivamente. Tal es el caso de los dos monumentos más tempranos de Waxaktun, como se puede ver en la sección 6.2, en la tabla correspondiente a esa ciudad, registros 1 y 2, que corresponden a los *Baktunes* 8.16.0 y 8.17.1, años 357 y 378 respectivamente. Los siguientes monumentos en orden de aparición, son la Estela 4 y la fecha (b) del Marcador del Juego de Pelota de Tikal, erigidos en el 8.17.2, año 379, y el 8.19.0, año 416, que se muestran en los registros 8 y 9. En la primera, sólo se anotó el glifo C y uno posterior que no ha sido identificado y que por su posición parece ocupar la del glifo X —así se colocó en el registro 8, aunque es muy posible que se trate de algo distinto, ya que el uso del glifo X apareció posteriormente—. En la segunda sí se tiene una declaración sobre el tamaño o la edad de la Luna corriente, así como las lunaciones que han transcurrido.

Por otra parte, en ese mismo monumento, en la fecha (a) se incorpora por primera ocasión el tamaño de la lunación actual, con lo que se puede decir que el glifo A hace su aparición en la cuenta lunar hasta el 8.19.0, que es la fecha de dedicación de ese monumento. Esto a pesar de que la fecha con la que se asocia este primer glifo A es 8.18.17.14.9 (24/Ene/414). La segunda aparición de este glifo sucede unos quince años después en la Estela 4 de Calakmul (ver registro 18) que contiene la fecha 8.19.15.12.13 (16/Sep/431). Con respecto a la tercera ocasión en que se escribe el tamaño de la lunación, esto puede haber sucedido en Waxaktun o en Copán. Con respecto de esta última ciudad, no existe duda y ocurrió en el 9.0.0, año 435, según se consigna en la Estela 63 (ver registro 24); sin embargo, surge la duda en Waxaktun con la Estela 1 cuya fecha ha evadido su desciframiento —más adelante se hace una propuesta de reconstrucción de esta fecha con el auxilio del Patrón de Lunaciones de esa ciudad (*vid infra* §9.2)—. A partir del trabajo de reconstrucción de esta fecha, existen dos posibilidades, una para el 8.19.19.14.0

(1/Nov/434) y la segunda 9.1.14.14.10 (1/Abr/470). En caso de tratarse de la primera, ésta sería la tercera ocasión en que se registra el tamaño de la lunación y la de Copán la cuarta; pero si la fecha correcta fuese la segunda, entonces Copán ostentaría el tercer sitio y Waxaktun el cuarto.

Un punto relevante sobre esta cuestión y que adicionalmente pudiera inclinar la balanza hacia la fecha más tardía es el hecho de que parece registrar un glifo X. Como se puede notar en todos los registros hasta ahora considerados, este elemento de la Serie Lunar no había estado presente. La primera aparición de éste ocurre en Copán en la Estela 63 ya mencionada, pero si fuese el caso que la fecha más temprana de la Estela 1 de Waxaktun sea la correcta, entonces el surgimiento del nombre de la Luna habría sido ahí, poco antes del *Bak'tun* 9.0.0. El siguiente momento en que se registró el glifo X fue en la Estela 31 de Tikal, en el 9.0.10 o en el 9.0.13, según haya sido el momento correcto de su fecha de dedicación (*vid supra* §§4.1 y 4.2.3).

Por último, la estructura completa de la Serie Lunar parece que se consumó en Copán en el 9.5.10, año 544, según se muestra en su Estela E, lado derecho (ver registro 27), con la incorporación de la declaración “su nombre”, el glifo B. Nótese que ni Waxaktun ni Tikal hicieron uso de este componente durante todas sus correspondientes secuencias, esto a pesar de que Waxaktun termina de escribir la Serie Lunar en el 9.19.0, muchos años después de que el uso de esta expresión estuviera plenamente establecido en todas las demás ciudades. Sobre el inicio o las posibles primeras anotaciones de ésta, existe otra alternativa, aunque poco probable y difícil de demostrar, se encuentra en la Estela 13 de Caracol del 9.4.0, año 514, que como se puede ver en el registro 54, existe la duda de si se trata del grafismo para *u k'ab'a*, pues no se puede ver un mínimo de rasgos que permitan su identificación. En este sentido, opino que lo poco que se alcanza a notar correspondería más bien a una porción del glifo X que del B, pues éste no tiene sentido sin el anterior. Esto es una cuestión que conviene resaltar en el caso de la Estela 29 de Calakmul (ver registro 20), en el que claramente se omite el glifo X, pues al cartucho correspondiente al glifo C le sigue un cartucho con la declaración *u k'ab'a* que como se puede comprender, no tiene sentido decir “su nombre” si éste no está declarado previamente.

## 6.2. Las tablas de registros

A continuación se presentan las tablas de los registros correspondientes a las Series Lunares de las diversas ciudades que componen este estudio. En ellas se desarrolla la Serie Lunar en un formato horizontal con cada cartucho separado de manera individual para una fácil identificación. Las distintas tablas tienen el mismo orden que se ha manejado para los puntos anteriores y se identifica en la parte superior la ciudad a que corresponden los monumentos que se enlistan debajo de ésta. Cabe resaltar que en estas tablas sólo se relacionan aquellos monumentos de la ciudad que contienen en su inscripción elementos de la Serie Lunar, por lo que no se van a encontrar en ellas otros monumentos de la misma ciudad. Como es evidente, y ya se mencionó arriba, tampoco se incluyen monumentos que por su deterioro o ausencia de datos fidedignos no abonen al presente estudio.

La columna de la extrema izquierda sirve para identificar el número del registro de que se trate, así que se acomodaron en orden ascendente y continuo desde el primer registro de la ciudad inaugural hasta el último de la postrera. La segunda columna muestra el monumento correspondiente de la ciudad a que pertenece cada tabla. Cuando el monumento contiene más de una Serie Lunar, el orden en que ésta se encuentra se señala por medio de una letra del abecedario entre paréntesis; así, (a) significa que es la primera Serie Lunar del monumento, (b) la segunda y así sucesivamente.

La siguiente columna hacia la derecha lleva el encabezado “Fecha orden cronológico”, que adicionalmente se ha sombreado ligeramente. Ésta por lo general corresponde a la fecha, en Cuenta Larga, de dedicación del monumento y es la que sirvió para acomodarlos según su orden de aparición, independiente de la fecha de Serie Inicial, ya que en ocasiones no son la misma. Como se expuso en la sección 4.3, para esto se siguió el modelo de Peter Mathews, así que en ocasiones esta fecha, que se utilizó para organizar, es simplemente la más tardía que se encuentra en el monumento, siempre que no se trate de una fecha posterior, las declaradas *utoom*. Se optó por hacer el ordenamiento de esta manera, puesto que nos permite observar, inclusive de manera “gráfica”, cómo se fueron construyendo las Series Lunares, identificar los monumentos con fechas retrospectivas, establecer el gobernante al que pertenecen o el momento histórico que le corresponde, entre otras cosas. Cuando se trata de inscripciones retrospectivas, debajo de la fecha en Cuenta Larga se indica la edad astronómica de la Luna mediante una “L” seguida

de un signo de igual (=), y debajo de ésta hay una declaración de la Edad de la Luna equivalente para los mayas, como ellos lo hubieran registrado para esa fecha. Ésta lleva una notación de un número seguido de las letras E/D, similar a lo que se encuentra en los correspondientes glifos de la Serie Lunar. Esta cifra se calcula a partir del día en que ocurrió la primera visibilidad de la lunación de esa fecha de “dedicación.” Los cálculos de esas edades de la Luna se realizan y se muestran en la tabla del apéndice II.

La cuarta columna “Serie Inicial” es la fecha en Cuenta Larga de la Serie Inicial a la que está asociada la Cuenta Lunar. En ocasiones, cuando no hay Serie Inicial, como en el caso de aquellos monumentos que contienen más de una SL, ésta es la fecha en Cuenta Larga equivalente y que por lo general se determina a partir de otros datos de la inscripción usualmente la Rueda de Calendario. Debido al deterioro de los monumentos, en ocasiones no se cuenta con todos los cartuchos de la fecha completos y por lo tanto se hace necesario reconstruir algunos datos. Cuando ésta es la situación, los números reconstruidos se encierran entre corchetes ([ ]). En otros casos, cuando existe la duda respecto del valor, el numeral va seguido de un signo de interrogación (?). Para el caso de la ausencia total de datos y cuando no es posible reconstruir la información, en la posición se coloca el signo de número (#).

Las columnas cinco y seis completan la información calendárica, en la columna cinco con la fecha en Rueda de Calendario, seguida del glifo G. Para las ausencias de glifos en la inscripción o la reconstrucción correspondiente, se utilizan las mismas convenciones que se mencionan en el párrafo anterior. En algunos casos contados, existió error en el glifo G, en estos se escribe el glifo G que se encuentra registrado en el monumento y va seguido del glifo G correcto marcado entre corchetes para señalar que se trata de una reconstrucción. La columna seis proporciona la fecha cristiana que se corresponde con la Serie Inicial. Se indican dos fechas, la superior es en calendario juliano y la inferior en gregoriano. Se optó por registrar ambas, ya que con frecuencia los programas de astronomía utilizan fechas de calendario juliano para sucesos previos a la reforma gregoriana; sin embargo, se prefiere el uso de las fechas en calendario gregoriano debido a que nos permiten situarnos con mayor exactitud en el momento correspondiente con el año trópico. Así, si por ejemplo, un evento ocurre en un 21 de Marzo y la fecha registrada es 21 de Marzo, sabemos que ese día ocurre

en equinoccio de primavera y no nos vemos en la necesidad de hacer cuentas para correlacionar el año trópico con el calendario juliano.

De las columnas siete a la doce, se acomodan los cartuchos como usualmente se ordenan en las inscripciones a partir de los glifos Y/Z, en caso de existir éstos y toda la estructura de la Serie Lunar. La columna ocho “Serie Lunar E/D” corresponde a los cartuchos de la edad de la Luna, en ella se señala, con letras, lo que dice la inscripción de conformidad con los convencionalismos del uso de un numeral seguido de las letras E/D según se hayan registrado en el monumento. A ésta le sigue un número entre paréntesis que es la edad astronómica de la Luna de esa fecha al momento de ponerse el sol en la ciudad. Esto nos permite observar la correspondencia entre la edad astronómica y la edad que registraron los antiguos mayas; esta última es la que sirve de base para los cálculos que se realizan en el siguiente capítulo. Las columnas 9 a 12 que siguen, contienen los demás parámetros de la Serie Lunar con los glifos C, X, B y A en ese orden. Al igual que lo señalado para el cartucho E/D, en la parte superior de cada cuadro se escribe el dato que expresa cada glifo según los convencionalismos utilizados y los mencionados arriba para aquellos casos en los que falta información o se reconstruye ésta. En algunos de los recuadros aparece una raya diagonal, ésta se utiliza para indicar que el monumento no contiene ese cartucho, a diferencia de los casos en los que no se observa por erosión o algún otro tipo de deterioro. Esto es importante, pues es lo que nos ha permitido determinar los momentos en que aparecen por primera ocasión cada uno de los distintos elementos que componen la Serie Lunar.

La decimotercera columna se destinó a observaciones y comentarios pertinentes para aclarar algunos puntos relativos a la información calendárica o de reconstrucción de la inscripción. En algunos casos se expresan puntos de vista de otros autores cuando así se requiere. Como se puede notar, no todos los registros necesitaron anotaciones, debido principalmente a que los datos con los que se cuenta de la inscripción son suficientes y claros y por tanto no los ameritan.

A continuación se exhiben las tablas para cada una de las ciudades.

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE WAXAKTUN

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
1	Estela 18 Grupo E	8.16.0.0.0	8.16.0.0.0	3 Ajaw 8 K'ank'in	2/Feb/357 3/Feb		5ED (26.7d)	1CI?				Commemoración fin de 16° K'atun. Se desconoce al gobernante de Waxaktun. K'inich Muwaan Jol gobierna en Tikal.
2	Estela 5 Grupo B	8.17.1.4.12	8.17.1.4.12	11 Eb' 15 Mak	15/Ene/378 16/Ene		#D (0.3d) [9ED]	5C# 5C[c]				Commemora muerte de Chak Tok Ich'aak I de Tikal. Y fin de ½ K'atun o de K'atun (Morley 1938:184, ss, 191). Este autor propone una fecha de S.I 8.16.1.0.12 11 Eb' 15 K'ank'in, 10/Feb/358. Gobierna Siyah K'ahk'
3	Estela 1 Grupo B	8.19.19.14.0	[8.19.19.14.0] 9.1.14.14.10	6 [Ajaw?] 13 [Mol?] [G1] [9.1.14.14.10]	21/Sep/435 22/Sep 6 [Ok?] 13 [K'umk'u?] [G2]	21/Sep/435 22/Sep 31/Mar/470 1/Abr	12D (13.4d) [#C]	2?C[s] [X?]			A9	Existen 17 posibles fechas con días 6, veintenas 13 y edad de la luna de aprox. 11 a 14 días, para cumplir con el 12D registrado. Ver reconstrucción de fecha en sección 9.2. Gobernante en primera fecha Bat K'inich y en segunda fecha, el mismo o el gobernante A-22.
4	Estela 23 Grupo B	9.2.0.0.0	9.2.0.0.0	4 Ajaw [13 Wo]	14/May/475 15/May		# (23.3d) [2ED]	# [6Cl]	#?		A9?	Commemoración de fin de 2° K'atun. En la erección de este monumento y el siguiente, rige el gobernante A-22.
5	Estela 22 Grupo A	9.3.10.0.0	9.3.10.0.0	1 Ajaw 8 Mak	7/Dic/504 9/Dic		14D (15.0d)	4C? 4C[s]			A9	Existe otra fecha, 11 Eb' [15 Mak]? [8.17.1.4.12]? 15/Ene/378, conmemoración fin de periodo?, o se conmemora la muerte de Chak Tok Ich'aak de Tikal.
6	Estela 3 izq. y der. Grupo B	9.3.13.0.0	9.3.13.0.0	2 Ajaw 13 Kej	22/Nov/507 24/Nov		2D (3.0d)	5C? 5C[s]			A10	Parece que se trata de conmemorar el fin del 13° Tun. Rige el gobernante A-20.
7	Estela 7 Grupo A	9.19.0.0.0	9.19.0.0.0	9 Ajaw 18 Mol	24/Jun/810 28/Jun		#D? (19.6d)[E]D	# [6Cc]			#	Commemoración de fin de K'atun. Gobierna K'an Ko.

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE TIKAL

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
8	Estela 4	8.17.2.16.17	[8.17.2.16.17]	5 Kab'an 10 Yaxk'in G4	12/Sep/379 13/Sep	(14.9d)	[15D]	3Cl?				Ref. Schele y Freidel 1990:154 y Schele 1990. Fecha de Luna Llena el 14/Ago/379, hubo un eclipse total de Luna visible; el 28/Ago/379 un eclipse de sol no visible. Gobierna Yax Nuun Ayiin I.
9	Marcador del Juego de Pelota (b)	8.19.0.0.0 <b>L=10.3d</b> 8D	8.17.1.4.12	11 Eb' 15 Mak G2	15/Ene/378 16/Ene	8ED (0.3d)		1 <sup>a</sup> Cl				Texto de conquista (Schele y Freidel 1990:144, ss). Glifo E/D, como "moon died", en conjunto Glifo D dice "To hold, well (Moon hidden), que implica "The moon is in the well" (Schele 1990:138-140).
10	Marcador del Juego de Pelota (a)	8.19.0.0.0 <b>L=10.3d</b> 8D	[8.18.17.14.9]	12 Muluk 12 K'ank'in G1	23/Ene/414 24/Ene	15D (16.5d)		3Cs			A10	Este registro y el anterior, del mismo monumento, posiblemente se trata de un interregno, pues parece que ya había muerto Yax Nuun Ayiin I, en el 404.
11	Estela 31	9.0.10.0.0, o 9.0.13.15.15 <b>L=8.6d</b> 7D	9.0.10.0.0	7 Ajaw 3 Yax G9	18/Oct/445 19/Oct	1?D? (2.4d)		1Cs	Xd?		A9	Del 9.0.0.0.0, existe N.D. 3.9.18, = 9.0.3.9.18. Después parece existir otro N.D. 10.5.17 que lleva al 9.0.13.15.15, que pudiera ser fecha posterior a la S.I. y por tanto monumento retrospectivo (ver §4.2.3). Rige Siyah Chan K'awiil II.
12	Estela 40	9.1.13.0.0	9.1.13.0.0	6 Ajaw 8 Sotz'	19/Jun/468 20/Jun	13D (13.2d)		4Cl	Xk		A9	El monumento presenta otras fechas de difícil identificación, pero todas son anteriores a la S.I. Gobierna K'an Chitam.
13	Estela 3	9.2.13.0.0	9.2.13.0.0	4 Ajaw 13 K'ayab'	6/Mar/488 7/Mar	17D (7.3d)		3Cc? [2Cc]	Xh		A9	Parecen existir varios errores en este registro. Ver comentarios en secc. 7.2, cuentas 19-21. Gobierna Chak Tok Ich'aak II.
14	Estela 23	9.3.16.8.4 <b>L=6.6d</b> 5D	9.3.9.13?3	8 Ak'bal 11 Mol?	1/Sep/504 3/Sep	6D (7.0d)		2Cl?				Este y los siguientes dos registros son monumentos que corresponden al tiempo en que gobierna la Señora de Tikal y/o Kaloomte' B'alám.
15	Estela 6	9.4.0.0.0	[9.4.0.0.0]	13 Ajaw 18 Yaxk'in	16/Oct/514 18/Oct	13D (12.2d)		1 <sup>a</sup> Cl			A? [A10]	Peter Mathews (2009<Tikal\TKL 000b Tikal Basic Data Table>, pag. 1) asigna la fecha 9.4.0.0.0 que es la que parece corresponder mejor con la edad de la Luna.
16	Estela 12	9.4.13.0.0	[9.] [4.] 13.0.0	13 Ajaw 13 Yaxk'in	9/Ago/527 11/Ago	5?E# (26.8d)		3Cc				
17	Estela 17	9.6.3.9.15	9.6?3.9.15	10 Men 18 [Ch'en]	15/Sep/557 17/Sep	#D (6.7d)	[5D]	4C# 4C[c]			A# A[9]	Ref. Schele y Freidel 1990:171, ss. Monumento del gobierno de Wak Chan K'awiil.

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE CALAKMUL

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
18	Estela 4	8.19.15.12.13	8.19.15.12.13	9 B'en 6 Mol G1	15/Sep/431 16/Sep		1 ED (23.5d)	C# [3Cl]			A10	
19	Estela 43	9.4.0.0.0	9.4.0.0.0	13 Ajaw 18 Yax G9	16/Oct/514 18/Oct		10?D (12.2d)	5C# 5C[I]			A10?	Reconstrucción del glifo A de Iwaniszewski 2009:106. El regente de la dinastía Kaan es Yuknoom Ch'een I.
20	Estela 29	9.9.10.0.0	9.9.10.0.0	[2 Ajaw] 13 Pop G9	18/Mar/623 21/Mar		9D (11.1d)	3C# 3C[s]		uB	A9	Gobierna Tajoom Uk'ab' K'ahk'.
21	Estela 8	9.14.10.0.0	9.14.[10.] 0.[0]	5 Ajaw 3 Mak G9	9/Oct/721 13/Oct		11D (14.6d)	#C# [5Cc]	XI	uB	A9	Este y el siguiente monumento son del tiempo cuando gobierna Yuknoom Took' K'awiil.
22	Estela 89	9.15.0.0.14	9.15.0.0.14	5 [Hix] 7 Sak G5	1/Sep/731 5/Sep		15D (25.7d)	u#C# u1C[c]	Xi?	uB	A10	
23	Estela 16	9.19.0.0.0	9.[19.] 0.0.0	9 Ajaw [18 Mol] [G9]	24/Jun/810 28/Jun		19D (18.0d)	#C# [4Cc]	Xk	uB	A9	

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE COPÁN

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
24	Estela 63	9.0.0.0.0	9.0.0.0.0	8 Ajaw 14 [13] Kej G9	10/Dic/435 11/Dic		9D (4.8d)	4?Cc?	Xh		A9	Gobernante K'inich Yax K'uk' Mo'.
25	Estela 20	9.1.10.0.0	[9.1.10.0.0]?	[5 Ajaw] 3 [Sek] G9	5/Jul/465 6/Jul		E?D (26.5d) [4]ED	2?Cl	Xi		A#	Fecha de S.I. sugerida por Schele/Looper. Posiblemente gobierna el 4° de la dinastía, K'al Tuun Hix (Stuart s.f.: Ruler 4).
26	Estela E Frente	9.5.10.0.0 <i>L=3.8d 2D</i>	[9].3?.[18].0.0	8? Ajaw? 8? Sak G9	26/Oct/512 28/Oct		# (1.1d) [8ED]	2uC# 2uC[c]	X?h?		A10	En esta estela se hace referencia al 7° de la sucesión, B'alam Nehr, aunque posiblemente se erigió durante el gobierno del 8° en la línea Wi' Ohl K'inich ( <i>ibid.</i> Ruler 7, 8).
27	Estela E Derecha	9.5.10.0.0	9.5.10.0.0	10 Ajaw 8 Sip G9	11/May/544 13/May		#? (3.8d) [2D]	u4Cc	Xh	uB	A10	
28	Estela 9	9.6.10.0.0	9.6.10.0.0	8 Ajaw 13 Pax G9	27/Ene/564 29/Ene		E/D* (27.7d)	5Cs	X		A10	* En posición del glifo D, la expresión es <i>Il Nah K'uh</i> que equivale al inicio del periodo de invisibilidad. Gobierna el 10° de la dinastía Jaguar Luna.
29	Estela 7	9.9.0.0.0	9.9.0.0.0	3 Ajaw 3 Sotz'	9/May/613 12/May		12?D (14.8d)	?Cc [3]Cc	Xh	uB	A10	Gobernante 11, K'ahk' Utí' Chan (Butz' Chan).
30	Estela P	9.9.10.0.0	9.9.10.0.0	2 Ajaw 13 Pop G9	18/Mar/623 21/Mar		9D (11.1d)	3Cl [1Cc]*	Xj	uB	A10	Parece haber existido un error en el glifo C. La reconstrucción otorga un valor 1Cc, aunque el registro claramente expresa 3Cl (ver §7.1, cuentas 56-59).
31	Estela 10	9.10.19.13.0	9.10.19.13.0	3 Ajaw 8 Yaxk'in G8	3/Jul/652 6/Jul		3ED (22.2d)	6Cl [5]Cl	[X#]	uB	A9	Desde este monumento hasta el registro 43 (Altar K) todos corresponden al periodo de gobierno del 12° en la línea sucesoria, K'ahk' Utí' Witz' K'awiil (Humo Imix).
32	Estela 19	9.10.19.15.0	9.10.19.15.0	4 Ajaw [8 Ch'en] G3	12/Ago/652 15/Ago	Y	4D (2.7d)	u#C# [1Cs]	Xa	uB	A9	
33	Estela 2	9.11.0.0.0 <i>L=3.3d 1D</i>	[9.10.0.] 3.10	6 Ok 13 Wo G7	4/Abr/633 7/Abr		ED (19.9d)	1°Cc	Xi	uB	A10	

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE COPÁN

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
34	Estela 3 Este	9.11.0.0.0 L=3.3d 1D	9.10.19.5.0	12 Ajaw 13 K'ayab' G1	25/Ene/652 28/Ene		10D (9.8d)	¿C# [5Cc]	Xi	uB	A10	
35	Estela 3 Oeste	9.11.0.0.0 L=3.3d 1D	9.10.19.5.10	9 Ok 3 K'umk'u G2	4/Feb/652 7/Feb	Y	ED? (18.8d)	## [5Cc]	Xi?	B	A10	La edad de la Luna parece decir 1D o pudiera tratarse de 1ED, si la mano representara una luna, como cuando se expresa <i>hun k'al</i> o <i>hun winik</i>
36	Estela 13	9.11.0.0.0	9.11.0.0.0	12 Ajaw 8 Kej G9	11/Oct/652 14/Oct		5D (3.3d)	3Cs	Xb	uB	A9	
37	Altar Este de Estela 5	9.11.15.0.0	9.11.15.0.0	4 Ajaw 13 Mol G3 [G9]	25/Jul/667 28/Jul		8ED (28.8d)	3Cs	Xb?	u?B	A9	
38	Estela 5	9.11.15.12.0 L=3.3d 2D	9.9.14.17.[5]	6 Chikchan 18 K'ayab' G3	5/Feb/628 8/Feb		8?D (24.7d) [8ED]	3Cl	Xi	B	A9	S.I. + N.D. 2.0.0.15 = 9.11.15.0.0, 4 Ajaw 13 Mol (25/Jul/667), se conmemora periodo 3 <sup>er</sup> ho tuun. Parece existir otro error en el registro de la edad de la Luna, ver comentario secc. 7.1, cuentas 36-39. La edad es la misma que la EscJer 7-85 (registro 46).
39	Estela 1	9.11.15.14.0	9.11.15.14.0	11 Ajaw 8 Sotz' G1	30/Abr/668 3/May		12D (13.7d)	1/5?Cl [1Cl]	Xm	uB	## [A10]	
40	Estela I	9.12.3.14.0	9.12.3.14.0	5 Ajaw [8 Wo] G1	19/Mar/676 22/Mar		E/D* (29.4d)	u4Cc	Xh	uB	A9	* La expresión de los glifos E/D corresponde a un periodo de invisibilidad y equivale en este caso a una edad 7ED, ver comentarios secc. 7.1, cuenta 67 y secc. 4.2.2.
41	Altar H'	9.12.10.0.0 L=24.4d 3ED	[9.12.8.3.10]	9 Ok 18 Mol G7	26/Jul/680 29/Jul		2ED (24.1d)	5Cc	X?	B?	A9	
42	Estela 6	9.12.10.0.0	9.12.10.0.0	9 Ajaw 18 Sotz' G9	7/May/682 10/May		2ED (24.4d)	1/3?Cl	X?	B	A10	
43	Altar K	9.12.16.7.8	9.12.16.[7?].8	3 Lamat 16 Yax G1, [G4]	31/Ago/688 3/Sep		# (0.3d) [7ED]	2C? 2C[s]	Xa?	B	A9	Cuenta Larga registrada 9.12.16.10.8 es 11 Lamat 16 Mak, G1 (2/Nov/688). Se ha propuesto y aceptado 9.12.16.7.8 a pesar de sus incongruencias (Teeple 1925:112; Andrews 1951:133; Linden 1986:128; cfr. Biró 2010).

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE COPÁN

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
44	Estela J	9.13.10.0.0	9.13.10.0.0	7 Ajaw 8 [3] K'umk'u G9	22/Ene/702 26/Ene		18D (19.5d)	?Cs? [1Cs]	Xf	uB	A10	Desde este monumento hasta el registro 48 (Estela 12) todos corresponden al periodo de gobierno del 13° en la línea sucesoria, Waxaklajuun Ub'aah K'awiil (18 Conejo).
45	Escalera Jeroglífica Stp 9 - 79	9.13.18.17.9 L=0.5d 8ED	9.5.19.3.0	3 [8] Ajaw 8 [3] Sotz' G2 [G6]	24/May/553 26/May		5ED (26.6d)	4Cs	#	#	A9	La fecha de dedicación corresponde a la 1ª dedicación de la escalera
46	Escalera Jeroglífica Stp 7 - 85	9.13.18.17.9 L=0.5d 8ED	9.9.14.[17.5]	[6 Chikchan] 18 K'ayab' G3	5/Feb/628 8/Feb		8?ED (24.7d)	3Cc	Xh	uB	A10	La fecha de dedicación corresponde a la 1ª dedicación de la escalera
47	Estela A	9.14.19.5.0 L=17.0d 15D	9.14.19.8.0	12 Ajaw 18 K'umk'u G7	30/Ene/731 3/Feb	Y	15D (17.5d)	6Cs	Xd	uB	A9	Existe la fecha 9.15.0.0.0 4 Ajaw 13 Yax con referencia a fecha futura <i>utoom</i>
48	Estela 12	9.15.0.4.0	[9.15.0.4.0]?	6 Ajaw 13 [K'ank'in?] [G8]	6/Nov/731 10/Nov		3D (2.4d)	#Cs [3]Cs	Xb	B	A10	
49	Estela M	9.16.5.0.0	9.16.5.0.0	8 Ajaw 8 Sotz'	8/Abr/756 12/Abr	G9	2/5?D (4.1d) [2]D	5Cc	Xc	uB	A10	Para este monumento y el siguiente, gobierna el 15° en la sucesión K'ahk' Yipyaj Chan K'awiil.
50	Estela N y base	9.16.10.0.0	9.16.10.0.0	1 Ajaw 3 Sip	13/Mar/761 17/Mar	G9	E/D* (2.7d)	1Cs	Xa?	uB	A10	* En la posición del glifo E/D, la expresión es <i>Il Nah K'uh</i> , que equivale al inicio del periodo de invisibilidad.
51	Paneles Templo 11-1	9.17.5.0.0 L=28.0d 6ED	[9.14.15.0.0]	[11] Ajaw 18 Sak	13/Sep/726 17/Sep	G9	5[10]D (12.6d)	5Cs	Xk?		A10	Este y los siguientes dos monumentos son del periodo del 16° de esta dinastía, Yax Pasaj Chan Yopaat.
52	Paneles Templo 11-2	9.17.5.0.0 L=28.0d 6ED	9.16.12.5.17	6 Kab'an 10 Mol	28/Jun/763 2/Jul	G9	11D (13.7d)	6Cs?			A10	
53	Paneles Templo 11-3	9.17.5.0.0 L=28.0d 6ED	9.17.2.12.16	1 Kib' 19 Kej	22/Sep/773 26/Sep	G4	(1.5d)	6C#?	Xc		A9	Schele <i>et al.</i> 1992, sugieren este arreglo de la SL, aunque el X se encuentra justo después del <i>Ha'ab</i> , seguido del C y posteriormente el A. No se observa la existencia del glifo D, lo que resulta extraño. Por los cálculos opino que no se trata de una SL. Ver cuentas 75-90 de la secc. 7.1.

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE CARACOL

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
54	Estela 13	9.4.0.0.0	[9.] 4.0.0.0	13 [Ajaw] 18 Yax G9	16/Oct/514 18/Oct		D? (12.2d) [12D]	#C# [3Cs]	#?	#?	A10	Peter Mathews (2009:<Caracol CRC 000b Caracol Basic Data Table>, pag. 1) sugiere la fecha de dedicación 9.4.0.0.0. Gobierna Yajaw Te' K'inich I.
55	Estela 16	9.5.0.0.0	9.5.0.0.0	11 Ajaw [18 Sek] G9	3/Jul/534 5/Jul		7D (6.7d)	5Cl?	/	/	A9?	Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) sugiere la fecha de dedicación 9.5.0.0.0. Gobierna K'an I.
56	Estela 3	9.10.4.7.0 <i>L=23.8d</i>	9.6.12.4.16	5 Kib' 14 Wo G6	22/Abr/566 24/Abr		11D (17.2d)	6C# 6C[I]	/	/	A9	La fecha más tardía del monumento es 9.10.4.7.0 8 Ajaw 3 Sek, aunque Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) asigna la fecha de dedicación como 9.11.0.0.0, que parece un error ( <i>cfr.</i> Mathews 2009:<Caracol CRC 000c Caracol Chronological Data Sheets>, pag. 3).
57	Estela 1 de La Rejolla	9.10.7.5.1	[9.10.7.5.1]	9 Imix 9 Wo [G2]	29/Mar/640 1/Abr		E/D* (1.5d) [0D]	u5Cl?	?X	?B	A9	* Grube y Martin (2004:37) reconstruyen esta fecha. En cartucho D, se tiene la expresión <b>k'i-ji-ya</b> ( <i>k'ijiiy "and then had started again"</i> ). En éste y en el monumento anterior, el gobernante en turno es K'an II.
58	Estela 21	9.13.10.0.0	9.13.10. [0.0]	[7 Ajaw] 3 K'unk'u [G9]	22/Ene/702 26/Ene		19D (19.5d)	u?5Cs	Xa	uB	A# A[9]	Mathews sugiere, con reservas, dedicación en el 9.13.10.0.0. Es evidente que existen otras fechas, pero sus registros están destruidos ( <i>op. cit.</i> "CRC 000b"). Es probable que se trate de un monumento retrospectivo. Monumento del periodo del Gobernante VII.

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE YAXCHILÁN

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
59	Estela 14	9.4.8.8.15	[9].4.8.8.15	13 [Men] [13 K'ayab'] G1 [G4]	26/Feb/523 28/Feb	8?Y? 	[15D?] (25.6d) [5ED] 	[6?C?] 6C[s] 	X?		#A [A10] 	Fecha sugerida por Mathews (2009:<Yaxchilan\YAX 000c b Yaxchilan Chronological Data Sheets Stelae>, pag. 16), la CL correcta, lo mismo que el numeral del Tzolk'in, pero el resto de la información calendárica no concuerda. Glifos acomodados según "estándar".
60	Dintel 47, 48	9.4.11.8.16?*	9.4.11.8.16	2 Kib' [19] Pax G5	11/Feb/526 13/Feb	#Y 	12D (14.5d) 	2Cc 	3Xg 		A9 	* Peter Mathews (2009:<Yaxchilan>) no da fecha de dedicación para este monumento, posiblemente se trata de una SI retrospectiva. Martin y Grube (2002:122) asignaron este monumento a Itzamnaaj B'alam II (681-742), lo mismo que el anterior, gobernante más tardío.
61	Esc Jer 3 Escalón III	9.12.9.8.1 L = 3.3d 2D*	9.12.8.14.1	12 Imix 4 Pop G2	22/Feb/681 25/Feb	# 	7ED (28.3d) 	u5C? 	u5C[I] 	XI 	u B 	* para efectos del cálculo se considera como contemporánea, ya que la diferencia de la fecha de dedicación a la de la SL es de 240 días. Este y los siguientes cuatro monumentos son del tiempo de Itzamnaaj B'alam II.
62	Dintel 26	9.14.12.6.12 L = 10.0d 8D*	9.14.[10].12.[19]	[4 Kawak] 17? Yaxk'in G7	25/Jun/722 29/Jun	6Y 	8D (6.8d) 	4Cs 	Xe 	u B 	A10 	Fecha reconstruida. Mathews ( <i>ibid</i> ) y Schele <i>et al.</i> (1992) asignan 9.14.14.13.17, pero Luna tiene 17.9d, mientras que aquí es 8D. * Para efectos del cálculo se considera como contemporánea, ya que la diferencia de la fecha de dedicación a la SL es de 593 días.
63	Dintel 46	9.15.0.15.3? L = 18.9d 18D	[9.14.1.17].14	5 Hix 17 K'anck'in G3	14/Nov/713 18/Nov	2Y 	14D (21.9d) [19D] 	2Cc 	Xh 	u B 	A10 	No concuerda la edad de la Luna con lo registrado. Por referencia a una captura de Itzamnaaj B'ahlam, parece que el Dintel fue dedicado posteriormente y por tanto su fecha SI es retrospectiva. Ver comentario en secc. 8.1 cuenta 115.
64	Dintel 56	9.15.6.13.1?	9.15.6.[13*].1 * dice 14	7 Imix 19 Sip G9	4/Abr/738 8/Abr	#Y 	11D (10.0d) 	u5Cs 	Xm 	u B 	A10 	Possiblemente se trate de un monumento que fuera dedicado en un momento contemporáneo a su fecha de SI.
65	Altar 22	9.15.10.0.0	9.15? 10? 0.0	3 Ajaw 3[Mol?] G9	26/Jun/741 30/Jun	5?Y 	9D (8.4d) 	u3Cc 	Xh 	#B 	#A [A10] 	Fecha reconstruida porque en katunes y en tunes parece que debe ser 5, 10 o 15 c/u. Adicionalmente, porque la edad de la Luna concuerda y es la misma que asigna Peter Mathews ( <i>ibid</i> ).
66	Altar 9	9.16.0.0.0	9.16.0.0.0	[2 Ajaw] 13 Sek [G9]	5/May/751 9/May	#Y 	6D (6.4d) 	u?5C? [u5Cs] 	X? 	u B 	A10 	A partir de este, todos los demás monumentos de Yaxchilán son de Pájaro Jaguar IV.
67	Estela 11 frontal lateral der.	9.16.1.0.0	9.16.1.0.0	11 Ajaw 8 Sek G9	29/Abr/752 3/May	6Y 	12D (11.8d) 	5Cl 	X? 	u B 	A10 	
68	Estela 11 texto inferior	9.16.1.0.0	9.16.1.0.0	11 Ajaw 8 Sek G9	29/Abr/752 3/May	6?Y 	12D (11.8d) 	5Cl 	Xm? 	u B 	A9 	

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE YAXCHILÁN

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
69	Dintel 21	9.16.1.0.9 L = 20.0d ED	9.0.19.2.4	2 K'an 2 Yax G8	15/Oct/454 16/Oct	5 b'ixiy 7 b'ixiy D (8.8d)	A series of four small square panels showing various Mayan glyphs, specifically the numbers 5 and 7 followed by the month b'ixiy and day 8.8d.	3Cc	Xh		A9	Monumento de Pájaro Jaguar IV como Señor de tres katunes
70	Altar 3	9.16.1.9.3	9.16.1.9.3	12 Ak'bal 11 K'ank'in G3	29/Oct/752 2/Nov	3Y? 17D (17.3d)	A series of four small square panels showing the number 3 followed by Y?, and the number 17 followed by D (17.3d).	u5Cs	XI	B	A?10	
71	Estela 6	9.16.5.0.0* L = 4.1d 3D	9.11.16.10.13	5 B'en 1 Wayeb' G6	17/Feb/669 20/Feb		6D (11.3d) [11D]	2Cl?	Xj	u B	A9	Fecha de SI es retrospectiva, pues se trata de un monumento de Pájaro Jaguar III, hecho en tiempos de Pájaro Jaguar IV (752-760), por tanto se coloca tentativamente en 9.16.5.0.0. Mathews ( <i>ibid</i> ) no da fecha de dedicación. Ver secc. 7.1 cuentas 102, 103.
72	Estela 1	9.16.10.0.0	9.16.10.0.0	[1*] Ajaw [3 Sip] [G9] * dice 3	13/Mar/761 17/Mar	Y	2,3?[D] (2.7d) [3D]	u?C# [1^Cs]	Xa?	u B	A10	
73	Dintel 29	9.16.13.0.0 L = 20.2d 18D	9.13.17.12.10	8 Ok [13 Yax] G7	23/Ago/709 27/Ago	5 lobiiy 15 baaniyy D (13.8d)	A series of four small square panels showing the number 5 followed by lobiiy, and the number 15 followed by baaniyy D (13.8d).	u5Cc	uXh	u B	A10	Conjunto de tres dinteles (29, 30 y 31) Mathews (2009:<Yaxchilan\YAX 000c a Yaxchilan Chronological Data Sheets Lintels>, pag. 35) determina esa fecha de dedicación, registrada en el Dintel 31.

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE PIEDRAS NEGRAS

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
74	Estela 26	9.8.15.0.0 L = 15.5d 14D	9.8.10.6.16	10 <i>Kib'</i> 9 <i>Mak</i> G1	14/Nov/603 17/Nov	3D (5.9d)						Con relación al registro de los glifos C y A, ver secc. 4.2.4. Gobernante K'inich Yo'nal Ahk I.
75	Estela 35	9.11.9.11.0 L = 8.9d 7D	9.11. [9.] 8. [6]	12? <i>Kimi?</i> 9 [K'umk'u] G[4]	7/Feb/662 10/Feb	14D (13.8d)						En B12 se ve día con # 1, en A13 hay espacio para #'s 11 a 15; las opciones son: 1 <i>Ajaw</i> 13 <i>Yaxk'in</i> 9.11.19.0.0, ó 1 <i>Ajaw</i> 18 <i>Wo</i> 9.11.9.11.0. Se trata como contemporánea, ya que la diferencia de la fecha de dedicación a la de la SL es de 54 días.
76	Estela 36	9.11.15.0.0 L = 28.8d 7ED	9.10.6.5.9	8 <i>Muluk</i> 2 <i>Sip</i> G1	12/Abr/639 15/Abr	4D (3.6d)						Se menciona otra fecha 4 <i>Ajaw</i> 13 <i>Mol</i> 9.11.15.0.0, referida a conmemoración de 5 <i>Tun</i> , que se considera la dedicación del monumento. Desde el monumento anterior (Estela 35), hasta el registro 79 (Estela 39), todos son monumentos de Chak Kan Ahk.
77	Tablero 2	9.11.15.0.0 L = 28.9d 7ED	9.11.6.2.1	3 <i>Imix</i> 19 <i>Kej</i> G5	21/Oct/658 24/Oct	19-?D (19.1d)						Se menciona otra fecha 4 <i>Ajaw</i> 13 <i>Mol</i> 9.11.15.0.0, como referencia para el ascenso al poder de Chak Kan Ahk (639-686), que se considera la dedicación del monumento.
78	Estela 37	9.12.0.0.0	9.12.0.0.0	10 <i>Ajaw</i> 8 <i>Yaxk'in</i> G9	28/Jun/672 1/Jul	8ED (27.7d)						La fecha de SI conmemora que Chan Kan Ahk (639-686) es Señor de los 2 Katunes.
79	Estela 39	9.12.5.0.0	9.12.5.0.0	3 <i>Ajaw</i> 3 <i>Xul</i> G9	2/Jun/677 5/Jun	7ED (26.7d)						
80	Estela 6 frente	9.12.15.0.0	[9.12.15.0.0]	2 <i>Ajaw</i> 13 <i>Sip</i> G9	11/Abr/687 14/Abr	5?ED (23.3d) [3ED]						En el dibujo de Montgomery se observa un 2 <i>Ajaw</i> , que no es muy claro en el de Graham, pero la fecha de SI aquí presentada es correcta, puesto que se trata de un monumento de K'inich Yoknal Ahk II (687-729).
81	Estela 2 derecha	9.13.5.0.0	9.13.5?.0?. [0?]	[1 <i>Ajaw</i> ? 3 <i>Pop</i> ?] G9	17/Feb/697 20/Feb	1ED (20.2d)						* existen dos dibujos, uno parece decir 6C y el otro 5C. Uno parece representar al glifo X (Montgomery) pero no al B y el otro a la inversa (Graham). Se dibujaron ambos y se reconstruye su valor, ver secc. 7.1, cuentas 136 y 137.
82	Estela 4 izq. y der.	9.13.10.0.0	9.13?. [10.] 0.0	7 <i>Ajaw</i> 3 <i>K'umk'u</i> G9	22/Ene/702 26/Ene	ED (19.5)						En el monumento se hace referencia a la fecha 9.14.0.0.0, pero igual que Mathews, sugiero la fecha de dedicación 9.13.10.0.0 Ver nota 6 de Mathews (2009:<Piedras Negras> PNG 000b Piedras Negras Basic Data Table>, pag. 5).
83	Tablero 15	9.13.15.0.0 L = 18.5d 16D	9.9.13.4.1	6? [Imix] 19 <i>Sotz'</i> G9? (G8)	22/May/626 25/May	3ED (20.8d)						Mathews (2009:<Piedras Negras> PNG 000c Piedras Negras Chronological Data Sheet>, pag. 77) propone fecha SI, que concuerda parcialmente, excepto glifo G y n° día. Da fecha dedicación en (... PNG 000b Piedras Negras Basic Data Table>, pag. 2).

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE PIEDRAS NEGRAS

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
84	Estela 1 frente	9.13.15.0.0 L = 18.5d 16D	9.12.2.0.16	5 Kib' 14 Yaxk'in G7	4/Jul/674 7/Jul	8D (25.0)						Otras fechas son: 5 Imix 19 Sak 9.13.14.13.1 19/Sep/706 un K'atun después del ascenso al trono de K'inich Yo'nal Ahk II. Fecha de dedicación en cara izquierda de la estela.
85	Estela 1 izq. y der.	9.13.15.0.0	9.13.15.0.0	13 Ajaw [18 Pax] G9	27/Dic/706 31/Dic	15+D (18.5) [18D]						El dibujo de Graham del glifo C, no da detalles de la variante y parece tener coeficiente 4 o 5. Fecha adicional en lado derecho. 12 winales antes de cumplir un K'atun en trono.
86	Estela 3 frente	9.14.0.0.0 L = 16.4d 15D	9.12.2.0.16	5 Kib' 14 Yaxk'in G7	4/Jul/674 7/Jul	7ED (25.0)						Otras fechas son: 11 Imix 14 Yax 9.13.19.13.1, -N.D. =9.13.14.13.1 5 Imix 19 Sak cumple 1er K'atun en Señorío. Fecha de conmemoración fin de periodo 6 Ajaw 13 Muwan 9.14.0.0.0
87	Estela 3 izq. y der.	9.14.0.0.0	9.14.0.0.0	6 Ajaw 13 Muwan G9	1/Dic/711 5/Dic	17D (16.4)						Fechas lado der. Estela [7 Imix] 19 Pax 9.12.14.13.1 ascensión al trono. 11 Imix 14 Yax 9.13.19.13.1 -nd 5.0.0 ⇒ 9.13.14.13.1 5 Imix 19 Sak.
88	Estela 5 izquierda	9.14.5.0.0	9.14. [5.] 0.0	12 Ajaw 8 K'ank'in G9	4/Nov/716 8/Nov	13D (15.5)						
89	Estela 7 izq. y der.	9.14.10.0.0	9.14. [10.] 0.0	5 Ajaw 3 Mak G9	9/Oct/721 13/Oct	14D (14.6d)						Estela 7 concluye lado derecho con ref. futura (utoom) al 15° K'atun 4 Ajaw 13 Yax 9.15.0.0.0. K'inich Yo'nal Ahk II ya estaba muerto. Ver nota 12 Mathews (2009:<Piedras Negras> PNG 000b Piedras Negras Basic Data Table>, pag. 5). Esa fecha fue Luna Llena.
90	Estela 8 izq. y der.	9.14.12.7.2 L = 19.2d 18D	9.11.12.7.2	2 Ik' 10 Pax G7	29/Dic/664 1/Ene/665	6D (5.9)						Vista der. termina con aparente N.D. que comienza con 18, ver Mathews nota 14 (ibídem). Si se suma a fecha de celebración de 4° K'atun N.D. [2.10.] 18, se llega a 9.14.15.0.0 11 Ajaw 18 Sak. Desde el registro 80 hasta éste, los monumentos son de K'inich Yo'nal Ahk II.
91	Estela 11 der./izq.	9.15.0.0.0	9.15.0.0.0	4 Ajaw 13 Yax G9	18/Ago/731 22/Ago	10D (11.1d)						Este monumento hasta el registro 94 (Estela 40), pertenecen al periodo de regencia del Gobernante 4.
92	Estela 9 izq. y der.	9.15.5.3.13 L = 23.6d 3ED*	9.15.5. [0?] 0	[10] Ajaw [8 Ch'en] G9	22/Jul/736 26/Jul	#D (10.6d) [10D]						* Se trata como contemporánea, ya que la diferencia de la fecha de dedicación a la de la SL es de 73 días.
93	Estela 10 izq. y der.	9.15.10.0.0	9.15.10.0.0	3 Ajaw 3 Mol G9	26/Jun/741 30/Jun	9D (8.4d)						

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE PIEDRAS NEGRAS

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
94	Estela 40	9.15.15.0.0 L = 6.1d 4D*	9.15.14.9.13	11 <i>B'en</i> 16 <i>Pax</i> G4	15/Dic/745 19/Dic	#D (17.0d) [17D]	4Cc?	Xg,k?	uB	A#? [A9]	* Se trata como contemporánea, ya que la diferencia de la fecha de dedicación a la de la SL es de 167 días.	
95	Estela 14 Izquierda	9.16.6.17.1*	[9.] 16.6.?17?.1	7? <i>Imix</i> 19 <i>Wo</i> G8	10/Mar/758 14/Mar	8ED (25.9d)	u?2Cl [5Cl]	Xk	uB	A9	* Fecha cuando se sentó en el Señorío Ik' Na Chak Yo'nal Ahk III, Gob. 5 (758-767). Difiero de la fecha de dedicación de la estela 9.16.10.0.0 con Mathews por no contar con más evidencia. Ver su nota 20 ( <i>ibidem</i> ).	
96	Estela 16	9.16.15.0.0	9.16. [15.0.0]	[7] <i>Ajaw</i> 18 [ <i>Pop</i> ] G9	15/Feb/766 19/Feb	3E?D (2.1)	2Cc?	Xg?	uB	A9	Gobierna Ik' Na Chak Yo'nal Ahk III.	
97	Estela 13	9.17.0.0.0	9.17. [0.0.0]	13 [ <i>Ajaw</i> ] [18 <i>K'umk'u</i> ] [G9]	20/Ene/771 24/Ene	## (0.2d) [0D]	## [5Cl]	Xj?	##	## [A9]	Fecha sugerida por Mathews (2009:<Piedras Negras PNG 000c Piedras Negras Chronological Data Sheet>, pag. 20). Gobierna Ha' K'in Xook.	
98	Tablero 3	9.17.11.6.1 L = 5.5d 4D	9.15.18.3.13	5 <i>B'en</i> 16 <i>Ch'en</i> G1	27/Jul/749 31/Jul	9D (8.0d)	u1 <sup>a</sup> Cs	Xa	uB	A10	En la parte final hay la fecha 12 <i>Imix</i> 19 <i>Sip</i> con un verbo desconocido, pero hace referencia al Gobernante 7 (781-808) por lo tanto, es posible que se trate de la fecha 9.17.11.6.1 (24/Mar/782).	
99	Estela 12 derecha	9.18.5.0.0	[9.18.5.0.0]	4 <i>Ajaw</i> 13 <i>Kej</i> G9	11/Sep/795 15/Sep	3ED (23.7d)	u6Cc?	Xf	uB	A10	Hay otras fechas de difícil identificación por erosión de la estela, por tanto se estima que la fecha de dedicación sea la misma que la Serie Inicial. Ver Mathews (2009:<Piedras Negras PNG 000c Piedras Negras Chronological Data Sheet>, pag. 16-19). Gobernante 7.	

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE TONINÁ

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios	
100	Mon. 9 Estela	9.10.19.16.0	[9.10.19.16.0]	[11 Ajaw] 8 Yax G5?	1/Sep/652 4/Sep	ED (23.5d)	3C? 3C[c]	Xh		uB	A10	Parece que se trata de un monumento de K'inich Hix Chapat (595-665).	
101	Mon. 28 Estela	9.11.5.0.0	[9.11.5.0.0]	5 [Ajaw] 3 Sak [G9]	15/Sep/657 18/Sep	5?D (2.7d) [1D]	5C? 5C[s]	Xk?		B	A10	Monumento de K'inich Hix Chapat (595-665). Fecha reconstruida por Peter Mathews (2009:<Tonina\TNA 000c a Tonina Chronological Data Sheets M1 – M100>, pag. 29).	
102	Mon. 8	9.12.10.0.0	9.12.10.0.0	9 Ajaw 18 Sotz' G9	7/May/682 10/May	1,2?ED (24.4d)	2?C? 2C[s]	Xi		B?	A10	Monumento del gobernante 2 Yuknoom ??-way (668-687).	
103	Mon. 85 Estela	9.12.10.9.0	9.12.10.9.0	7 [Ajaw] [18 Mak] G9	3/Nov/682 6/Nov	8E?D (28.2d)	3C? 3C[l]	X#		uB	A10	Monumento del gobernante 2 Yuknoom ??-way (668-687). Mathews ( <i>ibid</i> :86) sugiere 9.12.7.9.0 6? [Ajaw] 13 [K'ank'in] L≈10.6d, aunque el # del <i>Tzolk'in</i> para mí es claro un 8 y no un 6. El glifo del <i>Ha'ab</i> no es claro. El # del D es 8 y seguido de un <i>čbah-jí</i> ? Por tanto 8 "imágenes?" <i>huliy UH</i> puede tener sentido y checar con la edad de la Luna. Ver comentarios en secc. 7.1, cuentas 155-161.	
104	Mon. 3 Estela	9.13.4.4.0 L = 6.6d 5D	9.13.0.0.0	8 [Ajaw] [8Wo] G9	15/Mar/692 18/Mar	E?D (22.6d) [2ED]	5C? 5C[c]	X#		B	A10		
105	Altar Lacandón	9.13.15.0.0	9.13.15.0.0	13 [Ajaw] [18 Pax] [G9]	27/Dic/706 31/Dic	# (18.5d) [16D]	3C? 3C[s]	X		uB	A9	Fecha propuesta por Peter Mathews (2009:<Tonina\TNA 000c g Tonina Chronological Data Sheets other Tonina Monuments>, pag. 20).	
106	Mon. 136 Altar	9.14.5.0.0	9.14.5.0.0	12 [Ajaw] [8] K'ank'in G9	4/Nov/716 8/Nov	15?D (15.4d)	u4?C? u[4Cc]	X?		uB	A9	Monumento del gobernante 4 K'inich K'ahk' (717-723).	
107	Mon. 117 Estela	#.#.#.#	#.#.#.#	# # # #	???	D? (?? d)	C?		X?		B	A9	
108	Mon. 138 Estela	#.#.#.#	#.#.#.#	# # # #	???	7D (?? d)	2Cs		Xa		uB	A9	Monumento del gobernante 5 K'inich Ich'aak Chapat (723-739).
109	Mon. 167	#.#.#.#	#.#.#.#	# # # #	???	? ED (Luna Nueva?)	5Cs?		Xc?		uB	A9	Monumento del gobernante 5 K'inich Ich'aak Chapat (723-739).

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE PALENQUE

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico <sup>1</sup>	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
110	Tmpl Cruz Tablero	9.12.18.5.19 L = 12.0d 11D	12.19.13.4.0	8 Ajaw 18 Sek G8	2/Ene/3120 a.C. 7/Dic/3121 a.C.		5?D* (24.2d)	2Cl	Xi	uB	A9	* 9.12.18.5.19 5 Kawak 17 Mol, fecha implícita por Mathews que sugiere 5D (2009: Palenque\<PAL 000c d Palenque Chronological Data Sheets The Temple of the Cross>, pag. 9-11). Este monumento y hasta el registro 113, son de K'inich Kan B'alam II.
111	Tmpl Sol Tablero	9.12.18.5.19 L = 12.0d 11D	1.18.5.3.6	13 Kimi 19 Kej G3	14/Nov/2360 a.C. 25/Oct/2360 a.C.		6ED (18.2d)	4Cc	Xh	uB	A10	Otras fechas son 4 Ajaw 8 K'umk'u (13.0.0.0.0), otra fecha implícita es 9.12.18.5.19 5 Kawak 17 Mol ( <i>ibid.</i> ...<PAL 000c c Palenque Chronological Data Sheets The Temple of the Sun>, pag. 10).
112	Tmpl Cruz Foliada Tablero	9.12.18.5.19 L = 12.0d 11D	1.18.5.4.0	1 Ajaw 13 Mak G8	28/Nov/2360 a.C. 8/Nov/2360 a.C.		10D (3.5)	5Cs	Xc	uB	A10	
113	Tmpl XVIII Jambas	9.13.2.15.15 L = 23.0d 2ED	9.12.6.5.8	3 Lamat 6 Sak G9	13/Sep/678 16/Sep/678		19D (22.5d)	5Cs	X?	uB	A10	
114	Tablero del Palacio (a) (A1-A18)	9.14.8.14.15 L = 2.4d 0D	9.10.11.17.0	11 Ajaw 8 Mak G7	2/Nov/644 5/Nov/644		D* (26.9d)	u2Cs [u1Cs]	Xa	uB	A9	* En edad de la Luna, Schele <i>et al.</i> (1992) señalan como 7ED. Ver nota siguiente cuadro abajo y secc. 4.2.2 y 4.3. Éste y el siguiente monumento pertenecen al gobierno de K'inich K'an Joy chitam II.
115	Tablero del Palacio (b) (M15-N17)	9.14.8.14.15 L = 2.4d 0D	9.13.10.6.8	5 Lamat 6 Xul G2	30/May/702 3/Jun/702		D* (29.1d)	u5Cc	X#?	/	/	* Schele (1988) dice fue la última visibilidad. Merle Greene Robertson (1985) sugiere que la Luna tenía 1 día. La expresión es <i>Il Nah K'uh</i> “Se ve la Casa Sagrada” opino que se trata del inicio de invisibilidad ( <i>vid supra</i> §§4.2.2 y 4.3).
116	Tmpl XIX sur Tablero	9.14.13.0.0 L = 1.6d 9ED	12.10.1.13.2	9 Ik' 5 Mol G1	6/Abr/3309 a.C. 10/Mar/3309 a.C.		2ED (11.7d)	u2Cs	Xa	uB	A9	Gobierna K'inich Ahkal Mo' Naab' III.
117	Tmpl Insc. EAIVE	9.12.18.5.16	9.12.18.5.16	2 Kib' 14 Mol G8	20/Jul/690 23/Jul/690		6?D [6D]	2C? [3Cc]	X?	B	A? [A9]	Mathews lo menciona, no cuenta con imagen para la reconstrucción. Todos los datos son de Mathews ( <i>ibid.</i> ...<Pal000c b Palenque Chronological Data Sheets Temple of the Inscriptions>, pag. 3). Éste y el siguiente son monumentos de K'inich Kan B'alam II.
118	Tmpl Cruz Foliada Jamba	9.12.19.14.12	[9.12.19.14.12]	5 Eb' 5 K'ayab' G3? (xG4)	7/Ene/692 10/Ene/692		11D (12.7d)	3Cc	Xh	B	A9	Fecha SI propuesta, ref. Schele <i>et al.</i> (1992).

<sup>1</sup> Debido a la cantidad de monumentos con fechas retrospectivas, se acomodaron, excepcionalmente, dos grupos en orden cronológico. El primero corresponde a los monumentos con fechas retrospectivas, y el segundo contiene las fechas contemporáneas.

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE PALENQUE

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
119	Tmpl XXI Banca	9.13.17.9.0	9.13.17.9.0	3 Ajaw 3 Yaxk'in G9	14/Jun/709 18/Jun/709		0D (2.7d) 	#C# [3Cc]	Xh/X4 	uB 	A10 	Éste y el siguiente son monumentos de K'inich K'an Joy Chitam II.
120	Tablero del Palacio (c) (Q9-Q13)	9.14.8.14.15	9.14.8.14.15	9 Men 3 Yax G7	10/Ago/720 14/Ago/720		0D* (2.3d) 	3Cs	Xb 	B 	A9 	Schele (1988) se completó, Greene (1985) se terminó. La expresión es <i>samiyy huliyy Uh</i> "Hoy más temprano, este día más temprano, esta mañana hubo llegado la Luna." Implica primera visibilidad de la Luna, ver secc. 4.2.2 y 4.3.

## RELACIÓN DE SERIES LUNARES DE NARANJO

# Registro	Monumento	Fecha orden cronológico	Serie Inicial	Fecha RC	Fecha SI Jul. Greg.	Glifos Y/Z	Serie Lunar E/D	Serie Lunar C	Serie Lunar X	Serie Lunar B	Serie Lunar A	Comentarios
121	Estela 24	9.13.10.0.0 L=19.4d 18D	9.[12.10.] 5.12	4 [Eb'] 10 Yax G4	27/Ago/682 30/Ago		18D (18.5d)	u1?Cs? u1C[s]			A10	Mathews (2009:<Naranjo> NAR 000b Naranjo Basic Data Table>, pag. 1; y ...> NAR 000c Chronological Data Sheets >, pag. 25) sugiere la fecha de dedicación 9.13.10.0.0. Desde este monumento hasta el registro 124 (Estela 29), gobierna Ix Wak Chan Ajaw.
122	Estela 22	9.13.10.0.0 L=19.4d 18D	[9.] 12.15.13.7	9 Manik' 0 K'ayab' G6	3/Ene/688 6/Ene		?ED (24.2d) [5ED]	uC? U[2Cl]				Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) sugiere la fecha de dedicación 9.13.10.0.0
123	Estela 23	9.13.19.6.3 L=16.0d 13D	9.13.18.4.[18]	8 Etz'nab 16 Wo [G8]	19/Mar/710 23/Mar		15D (14.9d)	#C# [1Cc]	Xm?		A10?	Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) señala que el dibujo de Ian Graham muestra en el Tzolk'in 11 Wo, pero que en la foto claramente es un 16 Wo. La última fecha registrada es 9.13.19.6.3, y se hace referencia al 9.14 como fecha a futuro.
124	Estela 29	9.14.3.0.0 L=3.8d 2D	9.12.[10.] 5.12	4 [Eb'] 10 Yax G4	27/Ago/682 30/Ago		19D (18.5d)	6?Cl? [6Cl]	X?	uB	A9	La posición de los glifos B y A están intercambiados. La última fecha RC es 7 Ajaw 18 K'ank'in 9.14.3.0.0, fecha de dedicación sugerida por Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ).
125	Estela 30	9.14.3.0.0	9.14.3.0.0	7 Ajaw 18 [K'ank'in] G9	15/Nov/714 19/Nov		4D (3.8d)	4Cc?	Xb	uB	A9	Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) sugiere la fecha de dedicación 9.14.3.0.0. Éste y los siguientes dos monumentos pertenecen al reinado de K'ahk' Tiliw Chan Chaak.
126	Estela 28	9.14.8.0.0 L=3.4d 1D	9.[14.] 4.[7.] 1	[1 Imix] 9 Sip [G6]	30/Mar/716 3/Abr		4?D (3.1d)	3C# 3C[c]	Xi?	uB	A10	Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) sugiere, con reservas, la fecha de dedicación 9.14.8.0.0, ya que sólo son claros los numerales de la RC en el frente, no así los signos que están erosionados.
127	Estela 18	9.14.15.0.0	[9.] 14.15.0.0	11 [Ajaw] 18 Sak [G9]	13/Sep/726 17/Sep		13?D (12.6d)	6C# 6C[s]	#	#	[A9]	Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) sugiere la fecha de dedicación 9.14.15.0.0 En los glifos X, B y A marqué # para indicar la ausencia de éstos, no obstante, copié los cartuchos de las posiciones correspondientes, que no parecen representar a tales expresiones.
128	Estela 13	9.17.10.0.0	9.17.10.0.0	12 [Ajaw] 8 Pax G9	28/Nov/780 2/Dic		7ED (27.5d)	4C# 4C[I]	Xh	uB	A9	Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) sugiere la fecha de dedicación 9.17.10.0.0. Monumento de K'ahk' Ukalaw Chan Chaak.
129	Estela 14	9.18.0.0.0 L=24.0d 3ED	9.17.13.4.3	5 [Ak'bal] 11 Pop G2	4/Feb/784 8/Feb		7D (9.2d)	2Cc? 2C[c]	Xj	uB	A9	Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) sugiere la fecha de dedicación 9.18.0.0.0. Estos dos últimos monumentos son de Itzamnaaj K'awiil.
130	Estela 8	9.18.10.0.0	9.18.10.0.0	10 Ajaw 8 Sak G9	15/Ago/800 19/Ago		1ED (21.9d)	2Cs	X?	u?B	A9	Peter Mathews ( <i>ibidem</i> ) asigna la fecha de dedicación como 9.18.10.0.0

## 7. CÁLCULO DE COEFICIENTES Y VARIABLES

Los registros de los diversos monumentos que se exponen en el capítulo anterior, componen el *corpus* de Series Lunares para su análisis. En este capítulo se llevan a cabo las cuentas que han sido necesarias para determinar los Patrones de Lunaciones para cada ciudad, de conformidad con lo expuesto en el capítulo “propuesta de solución”, sección 4.3. Como es de comprender, hacer el estudio de todos los monumentos no resulta conveniente si se realiza de la manera que se expuso en dicha sección —“gráficamente” por medio de acomodar los Patrones de Lunaciones en columnas—, ya que para cada cómputo se requiere hacer varias y distintas consideraciones que implican lo impráctico de llevarlo a cabo de esta forma.

Para ilustrarlo: como se puede ver por el modo como se armaron las tablas correspondientes en esa explicación (ver tablas 4.4 y 4.5), en primer lugar es necesario seleccionar un posible Patrón de Lunaciones que se repetirá tantas veces como sea necesario hasta completar el total de días que llevan de la fecha del monumento de inicio hasta la del monumento final. Debido a que sería excepcional que esto se llevara a cabo con una cantidad exacta del Patrón de Lunaciones, es frecuente que se tenga que considerar una porción del Patrón —sólo unas cuantas lunaciones y quizás parte de una lunación— en la parte inicial del cómputo y otro fragmento al final del mismo. Usualmente esto se determina por la información proporcionada por el glifo C; esto es, el coeficiente nos dice con qué lunación del semestre lunar habrá que comenzar el cálculo. Adicionalmente, la edad de la Luna expresada en los glifos E/D suministra lo propio en lo que corresponde a una fracción de la lunación, lo que implica cuantos días restan para que termine la lunación de inicio, y por tanto la cantidad de días que esa lunación aporta a la cuenta. Estos valores también se tienen que considerar en la sección final del estudio, en otras palabras, en lo correspondiente a los datos del monumento al que se llega en la cuenta. Con todo esto, se tienen fracciones del Patrón de Lunaciones al inicio y al final de la cuenta, y en el tramo medio, una cierta cantidad de estos que se repite tantas veces como sea necesario.

De lo anterior, se desprende que si se utiliza un patrón, digamos 886/30, se hace necesario elaborar una tabla determinada. Si el cálculo no lleva correctamente a lo registrado en los monumentos mayas, entonces se requiere intentar con otro patrón, digamos 1063/36, 1240/42, 1417/48, 1594/54, etcétera (ver tabla 4.3), para el caso que se

estén analizando las posibilidades del uso de Patrones de Lunaciones con semestres completos —los que tienen siempre grupos de seis lunaciones—. Pero, un estudio cabal requiere hacer el análisis con Patrones de Lunaciones que en su último grupo utilizan sólo cinco lunaciones —las denominadas *quintimestre* (*vid supra* §4.3)—; esto es, patrones como el 856/29, 1034/35, 1211/41, 1388/47, 1565/53, etcétera.

Lo anterior implicaría la necesidad de elaborar una tabla para cada una de las posibles opciones, esto sin considerar que para cada caso, adicionalmente hay que recorrer las lunaciones para que den inicio en distintos posibles grupos de lunaciones dentro del patrón seleccionado. Una vez lograda una cuenta adecuada, también se requiere colocar la correspondiente serie de variantes de las lunaciones; esto es, las series de coeficientes y variantes del glifo C, para ver si se llega correctamente desde el monumento inicial a lo registrado en el monumento final. Por otro lado, cuando se trata de armar una tabla de esta naturaleza para el cálculo de fechas que están relativamente cercanas —como las de los ejemplos de las tablas 4.4 y 4.5— se puede trabajar con cierta facilidad, pero cuando las distancias de fechas son de cientos de miles o hasta de millones de días de distancia, el asunto, ya de por sí complejo, se dificulta todavía más. De todo esto se desprende que llevar a cabo el análisis de la secuencia de un solo sitio requiere elaborar una gran cantidad de cálculos, no sólo los correspondientes a la secuencia entre monumentos sino varios, para cada posibilidad, para cada uno de los estudios de un monumento a otro.

Es por ello que para realizar semejante tarea, se desarrolló un algoritmo de computadora que permitiera efectuar los cómputos de manera fácil y rápida con tan sólo colocar los parámetros expresados en las distintas Series Lunares y “jugar” con las posibles variables —Patrón de Lunaciones, grupo de inicio y orden de las variantes del glifo C—. A partir de este algoritmo, se generaron resultados para cada cálculo, lo que permitió encontrar el Patrón de Lunaciones seleccionado por cada ciudad, como ya se explicó (*vid supra* §6.1). En este capítulo se exhiben los resultados de los cálculos de aquellos Patrones de Lunaciones que arrojaron resultados positivos, se han incorporado tan sólo 190 cómputos entre todo el *corpus* de Series Lunares consideradas en este trabajo. Como es de suponerse, el análisis de todas las distintas posibilidades requirió de varios miles de cálculos, si no es que de más de una miríada de ellos. A continuación se exponen los resultados de los mismos.

### 7.1. *Las tablas de cálculos*

Antes de revisar los resultados de los distintos cálculos, conviene explicar el contenido de estas tablas. Se utilizó un formato para registrar los diversos datos contenidos en los monumentos, así como las variables con las que se llevaron a cabo los estudios. Las tablas se separaron por ciudad, en el orden ya expuesto en el capítulo anterior. El inicio de cada tabla hace referencia de la ciudad que se trata. A la derecha de esta mención se tiene el campo “Orden de variables del glifo C es:” al que le siguen las dos posibilidades “ $l \rightarrow c \rightarrow s$  Original”, o “ $l \rightarrow s \rightarrow c$  Inverso”, con lo que se señala el orden en que se presentaron las variables del glifo C utilizado por cada ciudad. La excepción a la regla, como ya se comentó, fue Copán que además de esta indicación, en la columna de la extrema derecha, justo debajo del glifo C calculado, se hace la indicación de si se trata del orden original o del inverso; en algunos casos se expresa “indistinto”, para señalar que el resultado al que se llega en el cálculo del glifo C será el mismo independientemente del orden de las variantes seleccionado.

Los estudios de cada ciudad están divididos en tres tipos, aunque no en todas las ciudades se tienen estos y por tanto se cuenta con sólo uno o dos de éstos. 1) “Cálculos distintas Series Lunares en mismo monumento”, 2) “Cálculos de fechas retrospectivas mismo monumento” y 3) “Cálculos entre distintos monumentos o distintas Series Lunares”. La primera se encuentra en sólo algunas de las ciudades, y se refiere a aquellos monumentos que en su inscripción contienen más de una Serie Lunar (SL) registrada. En ocasiones inclusive la fecha de dedicación no corresponde con ninguna de éstas, lo que conlleva la realización de diversos cálculos desde la fecha de dedicación hasta las distintas SL y entre ellas. El segundo tipo es el que corresponde a la determinación de las SL que se encuentran en una fecha anterior a la de dedicación del monumento y para ello, se hacen algunas consideraciones de esa fecha; esto es, se estima la edad de la Luna para ese momento, a partir del cálculo que se expresa en la sección 1.1.2 y el apéndice II, cuando no existe algún monumento en el mismo sitio que contenga esa fecha con SL y del cual se tomen los datos para realizar el cómputo. El tercer tipo se encuentra en los estudios de todas las ciudades, y se trata de los cálculos que llevan de la SL de un monumento a la del siguiente en la secuencia de registros de SL. Con éste es posible determinar cómo se fueron construyendo los valores de los distintos monumentos.

Para cada uno de los cálculos en la columna de la extrema izquierda, en la parte superior, éstos se numeraron para fines de referencias dentro de los capítulos que componen este trabajo. A la derecha de este número está el encabezado de la columna “Monumento”, debajo del cual se especifican los dos que participan en esta cuenta y que va del monumento de inicio en la parte superior al de llegada en la inferior. Usualmente a la mención del monumento le siguen las siglas “SI” o “ded.”, y se refieren a las fechas de Cuenta Larga (CL) que les corresponde, en caso de “SI” será la Serie Inicial y si es “ded.” corresponde a la fecha de CL equivalente al momento de la dedicación. Cabe aclarar que no en todos los casos “SI” se trata de fechas de Serie Inicial, ya que en ocasiones, sólo se registra la Rueda de Calendario (RC), o la SL aparece en otra porción del texto glífico que no está asociada con la Serie Inicial. De cualquier manera, en todos los casos se ha dejado ese sufijo para señalar que los datos de la SL están inscritos en el monumento, lo que no sucede con las fechas “ded.”

La siguiente columna “Cuenta Larga de Serie Lunar” registra lo correspondiente. Cabe hacer notar que cuando la SL está asociada a una SI, lo que aquí se registra es ese dato. Si la SL sólo se asocia con una RC, como sucede en los casos de más de una SL en el texto, entonces la CL registrada es la equivalente a esa fecha de RC. Debajo de estos dos registros aparece el campo “Intervalo días” cuyo valor se escribe a su derecha, y equivale a la cantidad de días que transcurren desde la primera fecha de CL hasta la segunda.

Arriba de este último valor, así como a su derecha, se encuentran los campos denominados “Edad Luna” y “Tamaño” donde se anotan los valores de los glifos E/D y A según lo escribieron los antiguos mayas en el monumento respectivo, o sea que los cálculos que aquí se llevan a cabo corresponden a la información maya y no a los valores de edad de la Luna que le asignan los astrónomos modernos. Para los cálculos de fechas retrospectivas que se hacen con fechas “ded.”, la edad de la Luna del monumento SI es la registrada en éste, y la edad de la Luna “ded.” es la calculada a partir de la posible observación astronómica del momento y que pudieran haber asignado los mayas (*vid supra* §1.1.2 y *vid infra* apéndice II). Como se indicó arriba, si en la misma ciudad existe otro monumento que tenga una SL asociada a la fecha “ded.”, entonces se utiliza la información que se registró en ese. Con base en la información de estos dos campos, se determina el valor del siguiente campo “Días adics.” que es la cantidad de días que aporta a la cuenta que se hace

desde una fecha a la otra con lunaciones. Por ejemplo, en el caso de la primera cuenta, la N° 1, la edad de la Luna de la Estela 18 de Waxaktun es de 25 días y el tamaño de esa lunación será de 30 días, por lo que esa lunación que corre, aportará sólo cinco días a la cuenta que se hace con lunaciones desde la fecha de ese monumento hasta la de la Estela 5. Como la edad de la Luna de esta última es de 29 días, en la columna “Días adics.” se incluyen la totalidad de los días que han transcurrido en la lunación corriente de esa estela, por lo tanto se anota ese mismo valor.

En la columna que le sigue, aparece el campo “Patrón”, debajo del cual se asienta el valor en días del Patrón de Lunaciones con el que se hace el cálculo. Para el mismo ejemplo que se está considerando, aquí el valor es 2451, que equivale al Patrón 2451/83; esto es 2451 días en 83 lunaciones. Este campo es uno de los variables que se consideran para hacer el análisis. En cada uno de los estudios de pares de fechas, en este campo se colocaron todos los distintos valores posibles —los que se refieren en la tabla 4.3— para determinar con qué patrón se llega de manera correcta al resultado esperado según se registró por los propios mayas. Debajo de esta cifra el campo “Rep. Pat.” consigna la cantidad de veces que se repite el Patrón de Lunaciones completo, tan sólo como referencia, aunque es parte de la información que requiere el algoritmo para realizar el cálculo.

A la derecha de esta columna, debajo del campo “Luna” se anotan los datos de los glifos C, coeficiente y variante registrados por los mayas. El objetivo es verificar si con el Patrón de Lunaciones seleccionado se llega, a partir de la fecha del monumento inicial a la del final —utilizando el ejemplo de la cuenta N° 1, desde la Estela 18 hasta la Estela 5—, desde los valores del glifo C del primero a los valores del glifo C del segundo, lo cual se verifica en el campo de la columna de la extrema derecha “Glifo C Calculado”. En este ejemplo, se puede notar que a partir del valor 1Cl de la Estela 18 se llega al valor 5Cc de la Estela 5, que son los datos registrados en el campo “Luna”. Se observa que el cómputo, con el Patrón de Lunaciones seleccionado llega al valor 5Cc, que es el mismo valor que el registrado en la Estela 5 y por tanto el Patrón seleccionado es el correcto.

El campo “Gpo. Inicio” es otra de las variables que se utilizan para llevar a cabo el cálculo correspondiente. Refiérase a la tabla 4.3, en la que se observa que en la parte superior, los encabezados de cada columna contienen los números romanos I al XIV; estos son los distintos grupos a que se refiere este campo. En el caso concreto del ejemplo que

aquí se considera para esta explicación, el Patrón de Lunaciones 2451/83 contiene 14 grupos de lunaciones, de los cuales los primeros 13 se conforman por semestres completos y el último por un *quintimestre*. Nótese que en esa tabla, en la parte inferior, en el “Acumulado” y en “Cantidad de lunaciones”, debajo del grupo XIV se tienen las cifras 2480 y 84 respectivamente, que corresponden a los valores del semestre completo, pero como se trata de un *quintimestre*, el total de lunaciones es 83, una menos, y al valor del “Acumulado” se le deduce la cantidad de la última lunación de ese grupo; esto es, 29 días, lo que da un total de 2451 días. En nuestro ejemplo, para la Estela 18, bajo el campo “Gpo. Inicio”, se escribió el número 7, lo cual equivale a que la cuenta de lunaciones para llevar a cabo el cómputo, dio inicio en ese grupo el VII marcado en la tabla 4.3.

Por último, el campo “Dif. final” señala la diferencia en días que hay entre ambas cuentas, la primera que es la que se realiza entre las dos fechas de CL, y la segunda que es la que se ejecuta por medio de contar, para el caso de nuestro ejemplo, tres veces el Patrón de Lunaciones completo, más los días de las lunaciones que completan desde el grupo VII hasta el final del *quintimestre* del grupo XIV, y después de los tres Patrones completos, las necesarias para llegar finalmente al día 29 de la quinta lunación con variante de Cráneo. En nuestro ejemplo, el valor de esta diferencia es 0d (cero días), lo que significa que al contar las lunaciones de esa manera con el Patrón seleccionado lleva correctamente desde los valores de la Estela 18 a los de la Estela 5, y por tanto, debajo de ese valor se marcó como correcto con las siglas “OK”. Como se verá a lo largo de los distintos cálculos, habrá ocasiones en que exista alguna diferencia en días. Si la cifra es un número positivo, esto significa que esa es la cantidad de días que le hace falta a la cuenta por lunaciones para llegar a la cantidad de días reales determinados a partir de las fechas de CL; y si el número es negativo, significa que la cuenta por lunaciones excede en esa magnitud a la cantidad de días por CL.

Después de ciertos cálculos, cuando así lo amerita, se incluyen comentarios pertinentes para aclarar variaciones en los mismos, o para suministrar alguna explicación de cómo se pudieron haber construido las cuentas. En ocasiones se dan amplias explicaciones que contribuyen a entender las razones que pudieron existir en las desviaciones a la regla de la SL que impera en el sitio en cuestión.

**WAXAKTUN**Orden de variables glifo C es:  $l \rightarrow c \rightarrow s$  Original

## CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES

1	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		8.	16.	0.	0.	0								
	Estela 18 SI	8.	16.	0.	0.	0	25 d	[30] d	5 d	2451	1C [I]	7		
	Estela 5 SI	8.	17.	1.	4.	12	[29] d	[30] d	29 d	Rep. Pat.	5C [c]		0 d	5Cs

Intervalo días

7652

3

Estos dos monumentos no registran el glifo A. Se reconstruyen los valores a partir del cálculo.

2	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		8.	17.	1.	4.	12								
	Estela 5 SI	8.	17.	1.	4.	12	[29] d	[30] d	1 d	2451	5C [c]	7		
	Estela 1 SI	8.	19.	19.	14.	0	12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2C [s]		0 d	2Cs

Intervalo días

21068

8

3	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		8.	17.	1.	4.	12								
	Estela 5 SI	8.	17.	1.	4.	12	29 d	[30] d	1 d	2451	5C [c]	10		
	Estela 1 SI	9.	1.	14.	14.	10	12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2C [s]		0 d	2Cs

Intervalo días

33678

13

Lamentablemente el estado de conservación de la Estela 1 no permite tener la certeza de los datos ahí registrados, por lo que se hace necesaria la reconstrucción a partir de aquellos datos de los que se tiene seguridad (ver análisis sobre este monumento en §9.2). De las varias posibilidades de reconstrucción, existen estas dos fechas posibles que ofrecen los mismos resultados, con un alto grado de seguridad, ya que el Patrón de 2451 días utilizado por Waxaktun es el de mayor precisión de toda el área maya.

4	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		8.	19.	19.	14.	0								
	Estela 1 SI	8.	19.	19.	14.	0	12 d	29 d	17 d	2451	2C [s]	3		
	Estela 23 SI	9.	2.	0.	0.	0	[22] d	[29] d	22 d	Rep. Pat.	[6C I]		0 d	6Cl

Intervalo días

14480

5

5	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	1.	14.	14.	10								
	Estela 1 SI	9.	1.	14.	14.	10	12 d	29 d	17 d	2451	2C [s]	5		
	Estela 23 SI	9.	2.	0.	0.	0	[22] d	[29] d	22 d	Rep. Pat.	[6C I]		0 d	6Cl

Intervalo días

1870

0

6	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	2.	0.	0.	0								
	Estela 23 SI	9.	2.	0.	0.	0	[22] d	[29] d	7 d	2451	[6C I]	7		
	Estela 22 SI	9.	3.	10.	0.	0	14 d	29 d	14 d	Rep. Pat.	4C [s]		0 d	4Cs

Intervalo días

10800

4

7	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	3.	10.	0.	0								
	Estela 22 SI	9.	3.	10.	0.	0	14 d	29 d	15 d	2451	4C [s]	1		
	Estela 3 i/d SI	9.	3.	13.	0.	0	2 d	30 d	2 d	Rep. Pat.	5C [s]		0 d	5Cs

Intervalo días

1080

0

8	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		Estela 3 i/d SI	9.	3.	13.	0.								
	Estela 7 SI	9.	19.	0.	0.	0	[20] d	[29] d	20 d	Rep. Pat.	[6C c]	1	0 d	6Cc
		Intervalo días					110520				45		OK	

**TIKAL**Orden de variables glifo C es:  $l \rightarrow c \rightarrow s$  Original**CALCULOS DE FECHAS RETROSPECTIVAS MISMO MONUMENTO**

9	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Marcador JP(b) SI	8.	17.	1.	4.	12								
	Marcador JP(b) ded.	8.	19.	0.	0.	0.	0	28 d	[29] d	1 d	886	1C 1	1	0 d	6Cc
		Intervalo días					13948				15		OK		

En este monumento no se registra el glifo A. Se reconstruye este valor a partir de los cálculos.

10	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Marcador JP(a) SI	8.	18.	17.	14.	9								
	Marcador JP(a) ded.	8.	19.	0.	0.	0.	0	15 d	30 d	15 d	886	3C s	3	0 d	6Cc
		Intervalo días					791				0		OK		

11	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 31 SI	9.	0.	10.	0.	0	0 d	29 d	0 d	886	1C s	3	0 d	6Cc
	Estela 31 ded.	9.	0.	13.	15.	15		8 d	30 d	7 d	Rep. Pat.			OK	
		Intervalo días					1395				1				

12	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 23 SI	9.	3.	9.	13.	3	6 d	[30] d	24 d	886	2C 1	2	0 d	6Cs
	Estela 23 ded.	9.	3.	16.	8.	4		5 d	30 d	5 d	Rep. Pat.			OK	
		Intervalo días					2421				2				

En este monumento no se registra el glifo A. Se reconstruye este valor a partir de los cálculos.

**CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES**

13	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		Marcador JP(b) SI	8.	17.	1.	4.	12							
	Estela 4 SI	8.	17.	2.	16.	17	[28] d	[29] d	1 d	886	1C 1	1	1 d	4Cl
		Intervalo días					605				0		OK	

14	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		8.	17.	2.	16.	17								
	Estela 4 SI	8.	17.	2.	16.	17	[14] d	[29] d	15 d	886	3C 1?	1	final	Calculado
	Marcador JP(a) SI	8.	18.	17.	14.	9	15 d	30 d	15 d	Rep. Pat.	3C s		0 d	2Cs

Intervalo días

12552

14

OK

En la Estela 4 no se registran glifos E/D y A. Se reconstruyen los valores a partir de los cálculos. En el primer cálculo se determinan los valores 4Cl en lugar del 3Cl. Nótese que en el segundo, se llega desde 3Cl hasta 2Cs, que también sería incorrecto con respecto de lo registrado en el Marcador del JP(a). Sin embargo, si para este cálculo se extiende el valor determinado para la Estela 4 de 4Cl, el resultado final en el Marcador sería el correcto, 3Cs.

15	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		8.	17.	1.	4.	12								
	Marcador JP(b) SI	8.	17.	1.	4.	12	28 d	[29] d	1 d	886	1C 1	1	final	Calculado
	Marcador JP(a) SI	8.	18.	17.	14.	9	15 d	30 d	15 d	Rep. Pat.	3C s		1 d	3Cs

Intervalo días

13157

14

No

Aunque parece que este cálculo falla, en realidad los valores son correctos, ya que ambos se determinan a partir de una fecha común que fue la de dedicación (*vid supra* cuentas 9 y 10) y que correctamente llega a los datos de las dos Series Lunares.

16	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		8.	18.	17.	14.	9								
	Marcador JP(a) SI	8.	18.	17.	14.	9	15 d	30 d	15 d	886	3C s	5	final	Calculado
	Estela 31 SI	9.	0.	10.	0.	0	0 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	1C s		1 d	1Cs

Intervalo días

11591

13

No

En el cálculo anterior se marca 0D como edad de la Luna. Schele (1990) señala que el significado de lo registrado en los cartuchos de la edad de la Luna de la Estela 31, expresan que se trata de un día para que la Luna pueda ser vista (*vid supra* §4.2.3). En el cálculo que aquí se hace, 0D se le asigna al día de la primera visibilidad de la Luna, por lo tanto, al retrasar en un día el valor de la Estela 31, el resultado será de cero días de diferencia, como se muestra a continuación. Desconocemos el mecanismo exacto que hubieron utilizado los mayas para este cálculo, pero debió arrojarles el valor correcto para la edad de la Luna y glifo C de la Estela 31.

17	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		8.	18.	17.	14.	9								
	Marcador JP(a) SI	8.	18.	17.	14.	9	15 d	30 d	15 d	886	3C s	5	final	Calculado
	Estela 31 SI	9.	0.	10.	0.	0	-1 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	1C s		0 d	1Cs

Intervalo días

11591

13

OK

18	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	0.	10.	0.	0								
	Estela 31 SI	9.	0.	10.	0.	0	0 d	29 d	29 d	886	1C s	2	final	Calculado
	Estela 40 SI	9.	1.	13.	0.	0	13 d	29 d	13 d	Rep. Pat.	4C 1		1 d	5Cl

Intervalo días

8280

9

No

Aunado al comentario anterior, es posible que al recorrer en un día la edad de la Luna para la Estela 31, los mayas hubieran recorrido en una lunación el resultado de su cómputo y por tanto registraron 4Cl en lugar del 5Cl que arroja el cálculo.

19	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 40 SI	9.	1.	13.	0.									
		Estela 3 SI	9.	2.	13.	0.	0	13 d	29 d	16 d	886	4C 1	1	final	Calculado
								17 d	29 d	17 d	Rep. Pat.	3C c		10 d	2Cc

Intervalo días

7200

8

No

Es posible que existan en la Estela 3 varios errores en su registro. En primer lugar, el dibujo indica 17D como edad de la Luna, cuando debió ser 7D, lo que es posible debido a la similitud de ambos guarismos, lo que da como resultado una diferencia de 10 días en el cálculo de la edad desde la Estela 40 a la 3. Por otro lado, la determinación de los valores del glifo C, a partir del 4Cl registrado en la primera estela, nos lleva a 2Cc como resultado; si se hace el análisis con 5Cl, según se determinó en la cuenta anterior, entonces se llega al 3Cc registrado en la Estela 3 (ver siguiente estimación).

20	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C		
		Estela 40 SI	9.	1.	13.	0.										
		Estela 3 SI	9.	2.	13.	0.	0	13 d	29 d	16 d	886	[5]C 1	1	final	Calculado	
			Estela 3 SI	9.	2.	13.	0.	0	[7] d	29 d	7 d	Rep. Pat.	3C c?		0 d	3Cc

Intervalo días

7200

8

OK

21	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C		
		Estela 3 SI	9.	2.	13.	0.										
		Estela 23 SI	9.	3.	9.	13.	3	17 d	29 d	12 d	886	3C c?	1	final	Calculado	
			Estela 23 SI	9.	3.	9.	13.	3	6 d	30 d	6 d	Rep. Pat.	2C 1		-10d	3Cl

Intervalo días

6023

6

No

Como continuación a lo expresado en el comentario anterior, en el cálculo de la Estela 3 a la 23, se observa un error de 10 días, así como en la determinación de los valores del glifo C. Estos pueden ser verificados de acuerdo con el siguiente cálculo. Sin embargo, nótese que para que éste arroje los datos registrados del glifo C en la Estela 23, se requiere que el orden de las variantes sea el inverso; esto es,  $l \rightarrow s \rightarrow c$  en lugar de  $l \rightarrow c \rightarrow s$ . Otra evidencia del posible error en el registro de la edad de la Luna en la Estela 3, se puede corroborar al calcular a partir de la Estela 40 hasta la 23, como se muestra a continuación; nótese que el cálculo arroja los datos correctos registrados en ambas estelas y con el orden convencional de las variantes del glifo C ( $l \rightarrow c \rightarrow s$ ).

22	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C		
		Estela 3 SI	9.	2.	13.	0.										
		Estela 23 SI	9.	3.	9.	13.	3	[7] d	29 d	22 d	886	[2]C c?	1	final	Calculado	
			Estela 23 SI	9.	3.	9.	13.	3	6 d	30 d	6 d	Rep. Pat.	2C 1		0 d	2Cl

Intervalo días

6023

6

 $l \rightarrow s \rightarrow c$ 

OK

23	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C		
		Estela 40 SI	9.	1.	13.	0.										
		Estela 23 SI	9.	3.	9.	13.	3	13 d	29 d	16 d	886	4C 1	4	final	Calculado	
			Estela 23 SI	9.	3.	9.	13.	3	6 d	30 d	6 d	Rep. Pat.	2C 1		0 d	2Cl

Intervalo días

13223

14

OK

24	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 23 SI	9.	3.	9.	13.									
		Estela 6 SI	9.	4.	0.	0.	0	6 d	30 d	24 d	886	2C 1	2	final	Calculado
			Estela 6 SI	9.	4.	0.	0.	0	13 d	Rep. Pat.	1C 1			2 d	1Cl

Intervalo días

3697

4

No

El glifo A de la Estela 6 tiene una expresión poco común. A partir de los cálculos se determina que el valor de éste es equivalente a un A10 (vid supra §4.2.4).

Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar			Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Estela 6 SI	Monumento	9.	4.	0.	0.	0	13 d	[30] d	17 d	886	1C 1	3
Estela 12 SI		9.	4.	13.	0.	0	25 d	[29] d	25 d	Rep. Pat.	3C c	-1 d
		Intervalo días			4680		5		No		$I \rightarrow S \rightarrow C$	

En la Estela 12 parece existir un error en el cálculo realizado por los mayas, ya que determinaron 3Cc para el glifo C, que se obtiene si el orden de las variantes es el inverso  $l \rightarrow s \rightarrow c$  en lugar del  $l \rightarrow c \rightarrow s$ . Con el orden normal el resultado sería 3Cs. Nótese que en el siguiente cómputo, de la Estela 12 a la 17 se llega, con estos valores, a 4Cl y de lo poco que se puede apreciar en el dibujo esto no parece posible. Sin embargo, si se hace el análisis con el valor que sugerimos fuera el correcto para la Estela 12 (3Cs), entonces sí se llega al 4Cc registrado en la 17. Adicionalmente, si el cálculo se realiza desde la Estela 6 hasta la 17, como se ve en el siguiente cómputo, todos los datos registrados en esta última, resultan correctos con el orden original de las variantes del glifo C ( $l \rightarrow c \rightarrow s$ ).

Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Estela 12 SI	9.	4.	13.	0.	0		25 d	[29] d	4 d	886	3C c	2		
Estela 17 SI	9.	6.	3.	9.	15		[5] d	[29] d	5 d	Rep. Pat.	4C c?		0 d	4Cl
Intervalo días		10995					12					OK		

En la Estela 12 no se registra el glifo A. Se reconstruye este valor a partir de los cálculos. Lo mismo sucede con los valores de los glifos D y A de la Estela 17.

CALAKMUL

Orden de variables glifo C es:  $l \rightarrow c \rightarrow s$  Original

CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES

CALECUEOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES														
28	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar			Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio				
	Estela 4 SI	8.	19.	15.	12.	13	21 d	30 d	9 d	1949	[3C I]	10	final	Calculado
	Estela 43 SI	9.	4.	0.	0.	0	10? d	30 d	10 d	Rep. Pat.	5C [I]		0 d	5CI

Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar			Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
Estela 43 SI	9.	4.	0.	0.	0	10? d	30 d	20 d	1949	5C [l]	11	final	Calculado
Estela 29 SI	9.	9.	10.	0.	0	9 d	29 d	9 d	Rep. Pat.	3C [s]		0 d	3Cs
		Intervalo días			39600			20				OK	

30	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
	Estela 29 SI	9.	9.	10.	0.	0	9 d	29 d	20 d	1949	3C [s]	11	final	Calculado
	Estela 8 SI	9.	14.	10.	0.	0	11 d	29 d	11 d	Rep. Pat.	[5C c]		-1 d	5Cc

		Cuenta Larga de Serie Lunar				Edad Luna	Días adics.	Patrón Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
31	Monumento	9.	14.	10.	0.	0	11 d	29 d	18 d	1949	[5C c]	1
	Estela 8 SI	9.	15.	0.	0.	14	15 d	30 d	15 d	Rep. Pat.	1C [c]	-8 d
												1Cc
Intervalo días		3614				1				No		

La edad de la Luna registrada en la Estela 89 es 15D, aunque es posible que se trate de un error, pues la edad astronómica de la Luna fue de 25.7d. Si se deja la edad registrada 15D, la diferencia en el cálculo resulta de 8 días. Si se coloca la estimada 5ED, la diferencia resulta en sólo dos días, como se ve a continuación.

Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar			Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
Estela 8 SI	9.	14.	10.	0.	0	11 d [23] d	29 d	18 d 25 d	1949 Rep. Pat.	[5C c] 1C [c]	1	0 d	1Cc
Estela 89 SI	9.	15.	0.	0.	14								
Intervalo días					3614		1					OK	

33		Monumento			Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Estela 89 SI		9.	15.	0.	0.	14	15 d	30 d	15 d	1949	1C [c]	2		
Estela 16 SI		9.	19.	0.	0.	0	19 d	29 d	19 d	Rep. Pat.	[4C c]		10 d	4Cc

Debido al posible error en el registro de la edad de la Luna en la Estela 89, que en lugar de 15D debió ser 5ED, se aprecia que el cálculo con 5ED nos traslada correctamente de un monumento al siguiente con el Patrón de Lunaciones de este sitio.

34		Monumento			Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Estela 89 SI		9.	15.	0.	0.	14	[23] d	30 d	5 d	1949	1C [c]	2		
Estela 16 SI		9.	19.	0.	0.	0	19 d	29 d	19 d	Rep. Pat.	[4C c]		2 d	4Cc

COPAN

Orden de variables glifo C es:  $l \rightarrow c \rightarrow s$  Original

## CALCULOS DE FECHAS RETROPECTIVAS MISMO MONUMENTO

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
35	Monumento	Tamaño						
Estela 2 SI	9.	10.	0.	3.	10	20 d	30 d	10 d
Estela 2 ded.	9.	11.	0.	0.	0	3 d	30 d	3 d
Intervalo días		7130		4		OK l→c→s		

36	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	9.	14.	17.	5								
	Estela 5 SI	9.	9.	14.	17.	5	8 d	29 d	21 d	1565	3C 1	3	final	Calculado
	Estela 5 ded.	9.	11.	15.	12.	0	4 d	29 d	4 d	Rep. Pat.			-13d	4Cl

Intervalo días

14655

9

No  $l \rightarrow c \rightarrow s$ 

La Estela 5 tiene la misma fecha de Serie Inicial que el Escalón 7 de la Escalera Jeroglífica, pero registra distintos valores en la Serie Lunar. Ésta indica 8D, 3Cl y A9, mientras que el otro expresa 8ED, 3Cc y A10. Como se puede ver más abajo, la EscJer, fue dedicada en otro momento, en el que ya se utilizaba el PL 886/30 en lugar del PL 1565/53 de este tiempo. Evidentemente se tiene un error en el cálculo de la Estela 5 tocante a la edad de la Luna registrada, pues la diferencia es muy grande. En el siguiente cálculo, se utilizaron los valores de la Serie Lunar que se encuentran en la EscJer, lo que reduce el error a sólo 3 días. Posteriormente, se hicieron los cálculos con el PL 886/30 con los valores lunares de ambos monumentos. En el primer caso, con los valores de la Estela 5, se tiene un error de 11 días, pero con los valores de la EscJer, el cálculo resultó correcto. Lo extraño del asunto es que para la fecha de dedicación de esta estela, el PL utilizado era el 1565/53. La alternativa sería, en todo caso, que esta estela hubiera sido dedicada en otro momento posterior al que aquí se estima, posterior al 9.12.10.0.0, posiblemente el momento de cambio en el uso del patrón (ver comentario Altar H' abajo).

37	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	9.	14.	17.	5								
	Estela 5 SI	9.	9.	14.	17.	5	28 d	30 d	2 d	1565	3C 1	3	final	Calculado
	Estela 5 ded.	9.	11.	15.	12.	0	4 d	29 d	4 d	Rep. Pat.			-3 d	5Cl

Intervalo días

14655

14649 d

9

No  $l \rightarrow c \rightarrow s$ 

38	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	9.	14.	17.	5								
	Estela 5 SI	9.	9.	14.	17.	5	8 d	29 d	21 d	886	3C 1	3	final	Calculado
	Estela 5 ded.	9.	11.	15.	12.	0	4 d	29 d	4 d	Rep. Pat.			-11d	1Cc

Intervalo días

14655

16

No  $l \rightarrow c \rightarrow s$ 

39	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	9.	14.	17.	5								
	Estela 5 SI	9.	9.	14.	17.	5	28 d	30 d	2 d	886	3C 1	3	final	Calculado
	Estela 5 ded.	9.	11.	15.	12.	0	4 d	29 d	4 d	Rep. Pat.			0 d	2Cc

Intervalo días

14655

16

OK  $l \rightarrow c \rightarrow s$ 

40	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	12.	8.	3.	10								
	Altar H' SI	9.	12.	8.	3.	10	22 d	29 d	7 d	1565	5C c	2	final	Calculado
	Altar H' ded.	9.	12.	10.	0.	0	23 d	30 d	23 d	Rep. Pat.			0 d	3Cl

Intervalo días

650

0

OK  $l \rightarrow c \rightarrow s$ 

La fecha de dedicación de este monumento se encuentra en el punto de transición del uso del PL 1565/53 por el PL 886/30, por tanto se muestra a continuación el cálculo con ese segundo patrón, que como se observa, otorga los mismos resultados que el de 1565/53. ¿Será que ello hubo motivado dicho cambio?, pues es más simple su manejo.

41	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	12.	8.	3.	10								
	Altar H' SI	9.	12.	8.	3.	10	22 d	29 d	7 d	886	5C c	2	final	Calculado
	Altar H' ded.	9.	12.	10.	0.	0	23 d	30 d	23 d	Rep. Pat.			0 d	3Cl

Intervalo días

650

0

OK  $l \rightarrow c \rightarrow s$

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
42	Monumento	EscJer stp9 SI	9.	5.	19.	3.	0	[26] d	29 d	3 d	886	4C s	4	final	Calculado
		EscJer stp9 ded.	9.	13.	18.	17.	9	29 d	30 d	29 d	Rep. Pat.			4 d	2Cc
		Intervalo días					57529				64		No	$l \rightarrow c \rightarrow s$	

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
43	Monumento	EscJer stp7 SI	9.	9.	14.	17.	5	28? d	30 d	2 d	886	3C c	3	final	Calculado
		EscJer stp7 ded.	9.	13.	18.	17.	9	29 d	30 d	29 d	Rep. Pat.			0 d	1Cc
		Intervalo días					30244				34		OK	$l \rightarrow c \rightarrow s$	

El glifo E de este monumento exhibe un numeral en variante de cabeza sobre el *Hunk'al*. De lo poco que se aprecia de dicha variante, se observa una orejera característica de los números 1 y 8 (*vid supra* §6.2, reg. 46). También puede notarse que el segundo da como resultado un cálculo correcto.

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
44	Monumento	Pan Tmpl 11-1 SI	9.	14.	15.	0.	0	10? d	30 d	20 d	886	5C s	5	final	Calculado
		Pan Tmpl 11 ded.	9.	17.	5.	0.	0	26 d	30 d	26 d	Rep. Pat.	4C s		3 d	3Cs
		Intervalo días					18000				20		No	$l \rightarrow c \rightarrow s$	

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
45	Monumento	Pan Tmpl 11-2 SI	9.	16.	12.	5.	17	11 d	30 d	19 d	886	6C 1?	4	final	Calculado
		Pan Tmpl 11 ded.	9.	17.	5.	0.	0	26 d	30 d	26 d	Rep. Pat.	4C s		0 d	4Csm
		Intervalo días					4563				5		OK	$l \rightarrow c \rightarrow s$	

No se hace el cálculo para el Panel del Templo 11-3, ya que no tiene registrada la edad de la Luna maya. Sólo cuenta con los glifos C, X y A (*vid infra* cuentas 75-90 y comentario cuenta 87).

#### CALCULOS DISTINTAS SERIES LUNARES EN MISMO MONUMENTO

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
46	Monumento	Estela E fte. SI	9.	3.	18.	0.	0	[28] d	30 d	2 d	1565	2C [c]	4	final	Calculado
		Estela E der. SI	9.	5.	10.	0.	0	2 d	30 d	2 d	Rep. Pat.	4C c		0 d	4Cc
		Intervalo días					11520				7		OK	indistinta	

Se reconstruye la edad de la Luna de la Estela 3 frente a partir de la edad astronómica de la Luna. También se reconstruye la variante del glifo C, a partir de lo registrado en el lado derecho de esta estela.

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
47	Monumento	Estela 3 E SI	9.	10.	19.	5.	0	10 d	30 d	20 d	1565	[5C c]	1	final	Calculado
		Estela 3 O SI	9.	10.	19.	5.	10	20 d	30 d	20 d	Rep. Pat.	[5C c]		0 d	1Cc
		Intervalo días					10				0		OK	indistinta	

Se reconstruye el glifo C de esta estela a partir de su cálculo con la Estela 10 (*vid infra* cuenta 62).

Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
48	Monumento	9.	5.	19.	3.	0	[26] d	29 d	3 d	1565	4C m	5	
	EscJer stp9 SI	9.	5.	14.	17.	5	28 d	30 d	28 d	Rep. Pat.	3C s		0 d 3Cs
		Intervalo días					27285		17			OK	$l \rightarrow s \rightarrow c$

Nótese que para este cálculo, la determinación de la variante correcta del glifo C se logra con el orden de variantes inverso; esto es,  $l \rightarrow s \rightarrow c$  en lugar del  $l \rightarrow c \rightarrow s$  original que se tiene en otros cómputos de esta ciudad. Conviene señalar que Copán realizó cambios no sólo en el Patrón de Lunaciones, como ya se indicó arriba, sino también en el orden de las variantes del glifo C, que ocurrieron por periodos en varias ocasiones. El uso del orden inverso que aquí se presenta, está incorporado dentro de uno de dichos lapsos.

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adic.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C						
50	Monumento	9.	16.	12.	5.	17	11 d	30 d	19 d	<b>886</b>	6C 1?	3	final	calculado
Pan Tmpl 11-2 SI	Pan Tmpl 11-3 SI	9.	17.	2.	12.	16	[29] d	29 d	29 d	Rep. Pat.	6C [c]		<b>0 d</b>	<b>6Cc</b>
Intervalo días							3739	4	OK	$l \rightarrow c \rightarrow s$				

## CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES

CÁLCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS ESTADÍSTICAS ESTÁNDAR									
51	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar			Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio
		9.	0.	0.					
	Estela 63 SI	9.	0.	0.	0.	0	1565	4C c	1
	Estela 20 SI	9.	1.	10.	0.	0	Rep. Pat.	2C 1	-8 d
Intervalo días					10800	6		No	$l \rightarrow c \rightarrow s$

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
52	Monumento	9 d	29 d	20 d	1565	4C c	7	final calculado
Estela 63 SI	9.	0.	0.	0.				
Estela E der SI	9.	5.	10.	0.	0	[2] d	30 d	2 d
Intervalo días							Rep. Pat.	4C c
39600							25	No indistinta

53		Monumento				Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna		Tamaño		Días adics.		Patrón		Luna		Gpo Inicio		Dif.	Glifo C	
Estela 20 SI		9.	1.	10.	0.	0	[24] d	[30] d	6 d	1565	2C	1	3	final	calculado							
Estela E der SI		9.	5.	10.	0.	0	[2] d	30 d	2 d	Rep. Pat.	4C	c		-1 d	6Cc							
		Intervalo días				28800				18				No	$l \rightarrow c \rightarrow s$							

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna		Días adics.		Patrón Luna		Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
54	Monumento	9.	5.	10.	0.	0	[2] d	30 d	28 d	1565	4C c	4			
	Estela E der SI	9.	5.	10.	0.	0	27 d	30 d	27 d	Rep. Pat.	5C s		final	calculado	
	Estela 9 SI	9.	6.	10.	0.	0							0 d	5Cs	
	Intervalo días							7200			4		OK	$l \rightarrow s \rightarrow c$	

La declaración en el cartucho correspondiente a la edad de la Luna en la Estela 9 es *Il Nah K'uh* "se ve la Casa Sagrada" que corresponde a la última visibilidad, o al inicio de invisibilidad de la Luna, por lo tanto, el numeral del día podrá variar de acuerdo al tamaño de la lunación (*vid supra* §4.2.2). Concerniente a la determinación de los valores del glifo C de esta misma estela, se arriba al 5Cs con el orden inverso de variantes (*l→s→c*).

Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado	
55	Monumento	9.	6.	10.	0.	0	27 d	30 d	3 d	1565	5C s	5	
Estela 9 SI		9.	6.	10.	0.	0	12 d	30 d	12 d	Rep. Pat.	[3C] c	-2 d	3Cc
Estela 7 SI		9.	9.	0.	0.	0							
Intervalo días					18000			11		No	$l \rightarrow c \rightarrow s$		

Se reconstruye el coeficiente del glifo C a 3Cc.

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
56	Monumento	9.	9.	0.	0.	0	12 d	30 d	18 d	1565	[3C] c	8	final	calculado
	Estela 7 SI	9.	9.	10.	0.	0	9 d	30 d	9 d	Rep. Pat.	3C 1		0 d	2Cc
	Estela P SI	9.	9.	10.	0.	0								
Intervalo días							3600			2			OK	indistinta

En el cálculo de los valores del glifo C de la Estela P, se llega a 2Cc. Debajo de ésta se marca "indistinta" para señalar que siempre se arribará a ese valor, sin importar el orden de las variantes ( $l \rightarrow c \rightarrow s$  o  $l \rightarrow s \rightarrow c$ ).

Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adic.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
57	Monumento	9.	9.	10.	0.	0							
Estela P SI		9.	9.	10.	0.	0	9 d	30 d	21 d	1565	3C 1	6	final calculado
Estela 2 SI		9.	10.	0.	3.	10	20 d	30 d	20 d	Rep. Pat.	1C c	2 d	3Cl
Intervalo días					3670				2		No	indistinta	

Existe la posibilidad de que a partir del cómputo de la Estela 7 a la P se haya cometido un error que se arrastró durante algún tiempo, ya que si en las cuentas sucesivas se utilizan los datos calculados, los resultados nos llevan a los valores adecuados para la Estela 2. Veamos el ejercicio en los siguientes dos cómputos.

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
58	Monumento	9.	9.	0.	0.	0	12 d	30 d	18 d	1565	[3C] c	1	final	calculado
	Estela 7 SI	9.	9.	10.	0.	0	9 d	30 d	9 d	Rep. Pat.	3C 1		0 d	1Cc
	Estela P SI	9.	9.	10.	0.	0								
Intervalo días							3600			2			OK	indistinta

Para el siguiente cálculo, en lugar de utilizar el valor registrado 3Cl, en la Estela P, si se utiliza el valor obtenido en el cálculo 1Cc, nos llevará al 1Cc registrado en la Estela 2, como se muestra a continuación.

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado	
59	Monumento	9.	9.	10.	0.	0	9 d	30 d	21 d	1565	[1C c]	6		
	Estela P SI	9.	10.	0.	3.	10	20 d	30 d	20 d	Rep. Pat.	1C c			
	Estela 2 SI	9.	10.	0.	3.	10								
Intervalo días							3670			2		No	indistinta	

60	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 2 SI	9.	10.	0.	3.									
		Estela 3 E SI	9.	10.	19.	5.	0			10 d	Rep. Pat.	[5C c]		0 d	5Cc
			Intervalo días					6870				4		OK	indistinta

61	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 3 E SI	9.	10.	19.	5.									
		Estela 3 O SI	9.	10.	19.	5.	0			10 d	Rep. Pat.	[5C c]	1	0 d	5Cc
			Intervalo días					20 d		20 d	1565		-1	OK	indistinta

62	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 3 O SI	9.	10.	19.	5.									
		Estela 10 SI	9.	10.	19.	5.	10			20 d	Rep. Pat.	[5C c]	9	final	calculado
			Intervalo días					23 d		23 d	1565		1	1 d	5Cl

A partir de este punto cambia el orden de las variantes del original  $l \rightarrow c \rightarrow s$  al inverso  $l \rightarrow s \rightarrow c$  (vid infra §7.3).

63	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 10 SI	9.	10.	19.	13.									
		Estela 19 SI	9.	10.	19.	15.	0			23 d	Rep. Pat.	[5?C 1]	4	final	calculado
			Intervalo días					4 d		6 d	1565		0 d	1Cs	

64	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 19 SI	9.	10.	19.	15.									
		Estela 13 SI	9.	11.	0.	0.	0			4 d	Rep. Pat.	[1C s]	4	final	calculado
			Intervalo días					5 d		25 d	1565		0 d	3Cs	

65	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 13 SI	9.	11.	0.	0.									
		Altar E st5 SI	9.	11.	15.	0.	0			5 d	Rep. Pat.	[3C s]	1	final	calculado
			Intervalo días					28 d		5 d	1565		-3 d	3Cc	

66	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Altar E st5 SI	9.	11.	15.	0.									
		Estela 1 SI	9.	11.	15.	14.	0			28 d	Rep. Pat.	[3C s]	2	final	calculated
			Intervalo días					12 d		12 d	1565		-1 d	1Cl	

67	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 1 SI	9.	11.	15.	14.									
		Estela I SI	9.	12.	3.	14.	0	27 d	29 d	27 d	Rep. Pat.	4C c		0 d	4Cc
			Intervalo días					2880				1		OK	$l \rightarrow c \rightarrow s$

Ver comentario arriba sobre la edad de la Luna de la Estela I. Nótese que este cálculo utiliza el orden de variantes original  $l \rightarrow c \rightarrow s$ , en medio de una secuencia por un periodo largo, desde la Estela 10 hasta el Altar H', en el que se utilizó el orden inverso.

68	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela I SI	9.	12.	3.	14.									
		Altar H' SI	9.	12.	8.	3.	10	27 d	29 d	2 d	1565	4C c	1	final	calculado
			Intervalo días					22 d	29 d	22 d	Rep. Pat.	5C c		-1 d	5Cc

69	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Altar H' SI	9.	12.	8.	3.									
		Estela 6 SI	9.	12.	10.	0.	0	22 d	29 d	7 d	1565	5C c	1	final	calculado
			Intervalo días					22 d	30 d	22 d	Rep. Pat.	3?C 1		-1 d	3Cl

70	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Altar H' SI	9.	12.	8.	3.									
		Estela 6 SI	9.	12.	10.	0.	0	22 d	29 d	7 d	886	5C c	1	final	calculado
			Intervalo días					22 d	30 d	22 d	Rep. Pat.	3?C 1		-1 d	3Cl

Como se mencionó arriba en el comentario del cálculo de fecha retrospectiva del Altar H', este parece ser el momento en el que se cambió el uso del PL 1565/53 por el PL 886/30. Como puede apreciarse, el cómputo con los dos patrones llevan al mismo resultado (*vid infra* §7.3). Por otra parte, si se compara con el cálculo de fecha retrospectiva, mientras que aquel marca 0 días de diferencia, éste señala 1 día. Esto se debe a que en aquel se utilizó una edad de la Luna 3ED que se obtuvo por el cálculo de primera visibilidad (*vid infra* apéndice II) mientras que aquí se utiliza la fecha registrada en la Estela 6.

71	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela 6 SI	9.	12.	10.	0.									
		Estela J SI	9.	13.	10.	0.	0	22 d	30 d	8 d	886	3?C 1	1	final	calculado
			Intervalo días					18 d	30 d	18 d	Rep. Pat.	1C s		2 d	1Cs

72	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Estela J SI	9.	13.	10.	0.									
		Pan Tmpl 11-1 SI	9.	14.	15.	0.	0	18 d	30 d	12 d	886	1C s	1	final	calculado
			Intervalo días					10 d	30 d	10 d	Rep. Pat.	5C s		0 d	6Cs

73	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C	
		Pan Tmpl 11-1 SI	9.	14.	15.	0.									
		Estela A SI	9.	14.	19.	8.	0	10 d	30 d	20 d	886	5C s	5	final	calculado
			Intervalo días					15 d	29 d	15 d	Rep. Pat.	6C s		1 d	6Cs

74	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	14.	19.	8.	0								
	Estela A SI	9.	14.	19.	8.	0	15 d	29 d	14 d	886	6C s	3	0 d	6Cc
	Estela M SI	9.	16.	5.	0.	0	2 d	30 d	2 d	Rep. Pat.	5C c		OK	$l \rightarrow c \rightarrow s$

Parece ser que a partir del 9.16.5.0.0 Copán regresa al uso del PL 1565/53, como se puede ver por los siguientes cálculos. En el cálculo se observa que de la Estela A a la Estela M el cómputo no lleva correctamente a los datos de la Luna con el PL 886/30, pues a pesar de que la edad de la Luna se determina sin diferencia de días, no sucede lo mismo con el coeficiente del glifo C que llega a 6Cc en lugar de 5Cc.

En el siguiente cálculo se observa que con el PL 1565/53, se llega a los valores correctos de la Estela M a partir de la Estela A, con la diferencia de un día, que puede obedecer a la corrección por observación. Pero lo importante es que se arriba a los datos de coeficiente y variante del glifo C (*vid infra* §7.3).

75	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	14.	19.	8.	0								
	Estela A SI	9.	14.	19.	8.	0	15 d	29 d	14 d	1565	6C s	1	0 d	5Cc
	Estela M SI	9.	16.	5.	0.	0	2 d	30 d	2 d	Rep. Pat.	5C c		No	$l \rightarrow c \rightarrow s$

A partir de este momento, en los siguientes cálculos, desde la Estela M hasta los de los paneles del Templo 11, en todos los casos las determinaciones de los valores de edad de la Luna, así como los correspondientes a los glifos C son correctos. La excepción es la del Panel del Templo 11-3, que llega a un valor 3Cl cuando el coeficiente parece ser un seis y la variante es desconocida. Sobre este punto hay que hacer notar el comentario en la tabla de Copán registro 53 en el que se ha seguido la propuesta de Schele *et al.* de 1992, pero que por el acomodo de los glifos tal parece que esa parte del panel contiene otra información distinta y no necesariamente una Serie Lunar. Como se demuestra a continuación.

76	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	16.	5.	0.	0								
	Estela M SI	9.	16.	5.	0.	0	2 d	30 d	28 d	1565	5C c	1	0 d	1Cs
	Estela N y base SI	9.	16.	10.	0.	0	1 d	30 d	1 d	Rep. Pat.	1C s		OK	$l \rightarrow s \rightarrow c$

77	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	16.	10.	0.	0								
	Estela N y base SI	9.	16.	10.	0.	0	1 d	30 d	29 d	1565	1C s	6	0 d	6Cc
	Pan Tmpl 11-2 SI	9.	16.	12.	5.	17	11 d	30 d	11 d	Rep. Pat.	6C c		OK	$l \rightarrow s \rightarrow c$

78	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	16.	12.	5.	17								
	Pan Tmpl 11-2 SI	9.	16.	12.	5.	17	11 d	30 d	19 d	1565	6C c	6	0 d	3Cl
	Pan Tmpl 11-3 SI	9.	17.	2.	12.	16	[29] d	29 d	29 d	Rep. Pat.	6C #		OK	$l \rightarrow s \rightarrow c$

A pesar de que la fecha de la Serie Lunar del panel del Templo 11-1 es previa al momento de cambio de regreso al Patrón de Lunaciones 1565/53, debido a que estos se erigieron ya durante la época cuando éste se encontraba vigente, en el 9.17.5.0.0, fue ese el patrón utilizado. Veamos los siguientes tres cálculos.

79	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	14.	15.	0.	0								
Pan Tmpl 11-1 SI		9.	14.	15.	0.	0	10 d	30 d	20 d	886	5C s	1	final	calculado
Pan Tmpl 11 ded.		9.	17.	5.	0.	0	26 d	30 d	26 d	Rep. Pat.			2 d	2Cs
Intervalo días														
18000														
20														

80	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	16.	12.	5.	17								
Pan Tmpl 11-2 SI		9.	16.	12.	5.	17	11 d	30 d	19 d	886	6C c	3	final	calculado
Pan Tmpl 11 ded.		9.	17.	5.	0.	0	26 d	30 d	26 d	Rep. Pat.			0 d	4Cs
Intervalo días														
4563														
5														

81	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	17.	2.	12.	16								
Pan Tmpl 11-3 SI		9.	17.	2.	12.	16	0 d	29 d	29 d	886	6C c	4	final	calculado
Pan Tmpl 11 ded.		9.	17.	5.	0.	0	26 d	30 d	26 d	Rep. Pat.			-1 d	3Cs
Intervalo días														
824														
0														

En los cálculos anteriores, que son los determinados a partir de la fecha de dedicación, se aprecia que el cálculo de la edad de la Luna, aunque en un caso es correcta y en el otro está dentro del rango de corrección, todos llevan a datos equivalentes del glifo C para la fecha de dedicación diferentes, lo cual no sucede si los cálculos se hacen con el PL 1565/53 como se ve en los siguientes tres cálculos.

82	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	14.	15.	0.	0								
Pan Tmpl 11-1 SI		9.	14.	15.	0.	0	10 d	30 d	20 d	1565	5C s	1	final	calculado
Pan Tmpl 11 ded.		9.	17.	5.	0.	0	26 d	30 d	26 d	Rep. Pat.			-1 d	1Cc
Intervalo días														
18000														
11														

83	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	16.	12.	5.	17								
Pan Tmpl 11-2 SI		9.	16.	12.	5.	17	11 d	30 d	19 d	1565	6C s?	1	final	calculado
Pan Tmpl 11 ded.		9.	17.	5.	0.	0	26 d	30 d	26 d	Rep. Pat.			0 d	1Cs
Intervalo días														
4563														
2														

84	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		9.	17.	2.	12.	16								
Pan Tmpl 11-3 SI		9.	17.	2.	12.	16	0 d	29 d	29 d	1565	6C #	1	final	calculado
Pan Tmpl 11 ded.		9.	17.	5.	0.	0	26 d	30 d	26 d	Rep. Pat.			-1 d	3?
Intervalo días														
824														
0														

En los primeros dos de estos cálculos, se llega correctamente a la edad de la Luna o está dentro del rango de corrección por observación, y en ellos los datos del glifo C equivalente para la fecha de dedicación es el mismo 1Cc. Para el tercer panel, tan sólo se "tiene" lo que según Schele *et al.* (1992) —ver comentario arriba— sería el coeficiente del glifo C, un seis, que en el cálculo lleva a un coeficiente para la fecha de dedicación equivalente de tres. Esta diferencia apoya lo comentado arriba sobre la duda de que se trate de una Serie Lunar. Si se hacen los cálculos ahora, entre las distintas Series Lunares del Templo 11, se confirma que el uso del PL 1565/53 es correcto, mientras que el 886/30 no.

85	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		10 d	30 d	20 d	886	5C s								
Pan Tmpl 11-1 SI	9. 14. 15. 0. 0	11 d	30 d	11 d	Rep. Pat.	6C [s?]							3 d	5Cc
Pan Tmpl 11-2 SI	9. 16. 12. 5. 17	13437				15							No	$l \rightarrow s \rightarrow c$

86	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		10 d	30 d	20 d	886	5C s								
Pan Tmpl 11-1 SI	9. 14. 15. 0. 0	0 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	6C #							2 d	5Cc
Pan Tmpl 11-3 SI	9. 17. 2. 12. 16	17176				19							No	$l \rightarrow s \rightarrow c$

87	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		11 d	30 d	19 d	886	6C s								
Pan Tmpl 11-2 SI	9. 16. 12. 5. 17	0 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	6C #							1 d	1Cc
Pan Tmpl 11-3 SI	9. 17. 2. 12. 16	3739				4							No	$l \rightarrow s \rightarrow c$

El primer cálculo se observa que con el PL 886/30 no se llega correctamente a la edad de la Luna ni a los valores correctos del glifo C para el Panel del Templo 11-2. Los siguientes dos cálculos son irrelevantes, pues como ya se mencionó arriba, tal parece que la tercera fecha del Templo 11 no registra una Serie Lunar. A continuación se presentan los mismos cálculos anteriores, pero con el PL 1565/53 y como se puede observar, del Panel del Templo 11-1 al 11-2 es correcto en todos sus aspectos, mientras que los que van al 11-3, ninguno llega al supuesto coeficiente del glifo C y por tanto una vez más se muestra que esta supuesta Serie Lunar no es tal.

88	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		10 d	30 d	20 d	1565	5C s								
Pan Tmpl 11-1 SI	9. 14. 15. 0. 0	11 d	30 d	11 d	Rep. Pat.	6C [s?]							0 d	6Cs
Pan Tmpl 11-2 SI	9. 16. 12. 5. 17	13437				8							OK	indistinta

89	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		10 d	30 d	20 d	1565	5C s								
Pan Tmpl 11-1 SI	9. 14. 15. 0. 0	0 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	6C #							0 d	5Cs
Pan Tmpl 11-3 SI	9. 17. 2. 12. 16	17176				10							OK	indistinta

90	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		11 d	30 d	19 d	1565	6C s								
Pan Tmpl 11-2 SI	9. 16. 12. 5. 17	0 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	6C #							0 d	3Cc
Pan Tmpl 11-3 SI	9. 17. 2. 12. 16	3739				2							OK	$l \rightarrow s \rightarrow c$

CARACOL

Orden de variables glifo C es:  $l \rightarrow s \rightarrow c$  Inverso

## CALCULOS DE FECHAS RETROSPECTIVAS MISMO MONUMENTO

## CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES

Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado			
92	Monumento	9.	4.	0.	0.	0	[12] d	30 d	18 d	1565	[3C s]	4		
	Estela 13 SI	9.	5.	0.	0.	0	7 d	29 d	7 d	Rep. Pat.	5C l?		0 d	5Cl
	Estela 16 SI	9.	5.	0.	0.	0								
Intervalo días					7200			4					OK	

El deterioro de la Estela 13 no permite un cálculo confiable, tan sólo se puede proponer una reconstrucción a partir de los datos de la edad astronómica de la Luna, lo cual no significa que el registro fuera en realidad 12D. Por otra parte, lo mismo se hizo con el glifo C, al reconstruir 3Cs, lo que lleva al 5Cl de la Estela 16, e inclusive al 5Cs de la Estela 21.

Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar			Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado			
93		Estela 16 SI	9.	5.	0.	0.	0	7 d	29 d	22 d	1565	5C 1?	1	
		Estela 3 SI	9.	6.	12.	4.	16	11 d	29 d	11 d	Rep. Pat.	6C [1?]	-8 d	3Cs
Intervalo días														
11616				7				No						

Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
Estela 3 SI	9.	9.	6.	12.	4.	16	11 d	29 d	18 d	1565	6C [!?]	3	
Estela 1 Rejolla SI	9.	10.	7.	5.	1		0 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	5C !?		1 d 3Cl
Intervalo días													
27005							17				No		

Sobre la edad de la Luna de la Estela 1 de La Rejolla, Grube y Martín (2004:37) señalan que el cartucho tiene una expresión cuyo significado es "y entonces inició nuevamente", que interpretamos como el día que ocurre la primera visibilidad, de acuerdo con el cómputo maya, y por tanto señalamos 0D (*vid supra* §4.2.3). Un día de diferencia en el cálculo, es compatible con la diferencia entre los promedios de la revolución sinódica de la Luna (RSL) real y el valor equivalente del patrón seleccionado en esta ciudad.

Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado	
95	Monumento	9.	5.	0.	0.	0	7 d	29 d	22 d	1565	5C 1?	9
	Estela 16 SI	9.	10.	7.	5.	1	0 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	5C 1?	-6 d
	Estela 1 Rejolla SI											1Cs
Intervalo días					38621	24	No					

96	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	10.	7.	5.	1								
	Estela 1 Rejolla SI	9.	10.	7.	5.	1	0 d	29 d	29 d	1565	5C 1?	1		No
	Estela 21 SI	9.	13.	10.	0.	0	19 d	[29] d	19 d	Rep. Pat.	5C s		-1 d	3Cs

Intervalo días

22579

14

El cálculo desde la Estela 1 de La Rejolla hasta la Estela 21, tiene diferencia de un día en la edad de la Luna, factible debido a corrección por observación. No obstante, falla el glifo C al computarse 3Cs en lugar del 5Cs registrado. Sin embargo, si se hace el cálculo desde otra estela de Caracol, éste resulta correcto en el glifo C, que lleva de 5Cl a 5Cs, como se ve más adelante, aunque la diferencia de 6 días en la edad de la Luna, se debe a la diferencia entre el promedio de la RSL de 29.530165 real contra 29.528302 que resulta de los 1565 días en 53 lunaciones del patrón seleccionado por esta ciudad. Ello debió haber requerido hacer corrección por observación en ciertas ocasiones, lo que dio como resultado esta diferencia. Lamentablemente no se cuenta con una secuencia periódica de inscripciones con SL para comprobar esto, tal como sucede con Tikal o Piedras Negras. Por otra parte, obsérvese que en el cálculo (arriba) desde la Estela 16 a la de La Rejolla, éste da como resultado un valor de 1Cs para esta última. Si se coloca ese valor en la determinación de los valores de la Estela 21, a continuación, se llega correctamente al 5Cs registrado en la 21.

97	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	10.	7.	5.	1								
	Estela 1 Rejolla SI	9.	10.	7.	5.	1	0 d	29 d	29 d	1565	[1C s]?	1		No
	Estela 21 SI	9.	13.	10.	0.	0	19 d	[29] d	19 d	Rep. Pat.	5C s		-1 d	5Cs

Intervalo días

22579

14

98	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	5.	0.	0.	0								
	Estela 16 SI	9.	5.	0.	0.	0	7 d	29 d	22 d	1565	5C 1?	9		No
	Estela 21 SI	9.	13.	10.	0.	0	19 d	[29] d	19 d	Rep. Pat.	5C s		-6 d	5Cs

Intervalo días

61200

39

**YAXCHILÁN**Orden de variables glifo C es:  $l \rightarrow s \rightarrow c$  Inverso**CALCULOS DE FECHAS RETROSPECTIVAS MISMO MONUMENTO**

99	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	14.	1.	17.	14								
	Dintel 46 SI	9.	14.	1.	17.	14	14 d	30 d	16 d	1949	2C c	3		No
	Dintel 46 ded.	9.	15.	0.	15.	3	18 d	29 d	18 d	Rep. Pat.			8 d	4Cs

Intervalo días

6789

3

No existe ninguna posibilidad que lleve al 14D registrado en este monumento. Seguramente se trata de un error al escribir, que debió ser 19D, por la similitud entre ambos números 14 y 19.

100	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
		9.	14.	1.	17.	14								
	Dintel 46 SI	9.	14.	1.	17.	14	[19] d	30 d	11 d	1949	2C c	11		No
	Dintel 46 ded.	9.	15.	0.	15.	3	16 d	29 d	16 d	Rep. Pat.			0 d	5Cs

Intervalo días

6789

3

OK

Para la fecha de dedicación de este monumento, se utilizan los valores del glifo C de la Estela 11, ya que están a tan sólo 9 días de diferencia y dentro de la misma lunación.

La edad de la Luna registrada es 6D, aunque puede tratarse de un error por la similitud entre el 6 y el 11. El cálculo para la edad de la Luna a partir de la primera visibilidad de la fecha de dedicación, resulta ser 3D, aunque la variante de un día puede ocurrir, dependiendo de las condiciones y agudeza visual, o por cálculo arrastrado. Como se puede notar en el siguiente análisis, con la edad de la Luna 11D el resultado es correcto para el PL 1949/66 días utilizado en Yaxchilán.

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
104	Monumento	Tamaño						
Dintel 29 SI	9.	13.	17.	12.	10	15 d	30 d	15 d
Dintel 29 ded.	9.	16.	13.	0.	0	21 d	29 d	20 d
						Rep. Pat.		
Intervalo días		19910		10		OK		

## CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES

El cálculo desde el Dintel 21 hasta la Estela 14, es correcto en todo, con excepción del glifo C, que otorga 2C en lugar del 6Cs que le correspondería. No obstante los valores de ambos monumentos son correctos, en virtud que desde el Dintel 21 hasta la Estela 11 (ver siguiente cálculo), llevan apropiadamente al valor registrado en ésta, 5Cl, que se ubica en el otro extremo de toda la secuencia lunar de Yaxchilán. Adicionalmente, el valor 6Cs de la Estela 14, también es correcto, puesto que a partir de éste, se aprecia paso a paso en los subsiguientes cálculos la correcta correspondencia de los valores de coeficiente y variable de todos los glifos C.

107	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		Estela 14 SI	9.	4.	8.	8. 15								
	Dintel 47, 48 SI	9.	4.	11.	8.	16	15 d	[30] d	15 d	1949	6C [s]	11	final	calculated
							12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2C c		9 d	2Cc

Intervalo días

1081

0

No

Parece haber un error en el registro (o lo que interpretamos), de la edad de la Luna en la Estela 14, ya que los aparentes 15D arrojan error en el cálculo hasta el Dintel 47, 48. Por otra parte si el registro es 5ED, el cálculo es correcto, con una diferencia de un día, que puede deberse a corrección por observación. Nótese que el glifo 6Cs lleva apropiadamente al 2Cc que se encuentra en el dintel.

108	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		Estela 14 SI	9.	4.	8.	8. 15								
	Dintel 47, 48 SI	9.	4.	11.	8.	16	[25] d	[30] d	5 d	1949	6C [s]	11	final	calculated
							12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2C c		-1 d	2Cc

Intervalo días

1081

0

No

109	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		Dintel 47, 48 SI	9.	4.	11.	8. 16								
	Estela 6 SI	9.	11.	16.	10.	13	12 d	29 d	17 d	1949	2C c	1	final	calculated
							[11] d	29 d	11 d	Rep. Pat.	2C 1?		0 d	1Cl

Intervalo días

52237

26

OK

110	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		Estela 6 SI	9.	11.	16.	10. 13								
	Esc Jer 3 stp III SI	9.	12.	8.	14.	1	[11] d	29 d	18 d	1949	2C 1?	3	final	calculated
							28 d	29 d	28 d	Rep. Pat.	5C 1?		-1 d	6Cs

Intervalo días

4388

2

No

El dibujo de la Estela 6 claramente indica el coeficiente 2Cl, pero como se puede ver en los dos cálculos anteriores, en primer lugar el resultado desde el Dintel 47, 48 arroja un valor de 1Cl para la Estela 6. Por otro lado, desde esta estela a la Escalera Jeroglífica 3, a partir de 2Cl no nos lleva al 5Cl registrado en esta última. Sin embargo, si se coloca el valor 1Cl al que se llegó en el primer caso, el resultado será el 5Cl esperado para la escalera.

111	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		Estela 6 SI	9.	11.	16.	10. 13								
	Esc Jer 3 stp III SI	9.	12.	8.	14.	1	11 d	29 d	18 d	1949	[1C] 1?	3	final	calculated
							28 d	29 d	28 d	Rep. Pat.	5C 1?		-1 d	5Cl

Intervalo días

4388

2

No

112	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
		Esc Jer 3 stp III SI	9.	12.	8.	14. 1								
	Dintel 29 SI	9.	13.	17.	12.	10	28 d	29 d	1 d	1949	5C 1?	11	final	calculated
							15 d	30 d	15 d	Rep. Pat.	5C c		2 d	5Cc

Intervalo días

10409

5

No

Se hace el cálculo desde el Dintel 29 hasta el 26, debido al posible error, comentado arriba, que se registra en el Dintel 46 (ver comentarios sobre ese dintel abajo). Como se puede apreciar, el cálculo es correcto, incluyendo el glifo C del Dintel 26, que otorga apropiadamente 2C<sub>c</sub>, en lugar del registrado 4C<sub>s</sub>.

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
114	Monumento	9. 14. 1. 17. 14	14 d	30 d	16 d	1949	2C c	1
Dintel 46 SI		9. 14. 10. 12. 1	8 d	30 d	8 d	Rep. Pat.	4C s	10 d 6Ce

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C calculado
115	Monumento	[9. 16. 14. 12. 14]	14 d	29 d	15 d	1949	[4C s]	1
Dintel 46 SI		9. 14. 10. 12. 19	8 d	30 d	8 d	Rep. Pat.	2C c	0 d 2Cc

Intervalo días -15835 -9 OK

El Dintel 46 registra la captura de Aj K'an Usaj, Ajaw de B'uktuun, que fue llevada a cabo por Itzamnaaj B'alam II el 18/Nov/713. El Dintel registra sólo el número del *K'in* y la RC, con glifo G3, que lleva a la fecha 9.14.1.17.14, pero eso no corresponde con la información de la Serie Lunar. Por otro lado, si se utiliza la fecha de la siguiente RC, 9.16.14.12.14 con glifo G2, el cálculo de la Serie Lunar corresponde correctamente. Como no es posible que sea esa la fecha correcta por cuestiones de temporalidad, es posible que por error, o por alguna otra causa ahora desconocida, se hayan utilizado los datos de esa RC en la fecha correcta.

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado						
116	Monumento	9.	14.	10.	12.	19	8 d	30 d	22 d	1949	4C s	2		
		9.	15.	6.	13.	1	11 d	30 d	11 d	Rep. Pat.	5C s		0 d	1Cs
Intervalo días							5762	?	OK					

Parece existir un error en el glifo C del Dintel 26, ya que registra claramente 4Cs, que en el cálculo hasta el Dintel 56 otorga un resultado 1Cs, en lugar del 5Cs registrado. El valor posible para el Dintel 26 es 2Cc, que llevará a 5Cs correctamente.

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
117	Monumento	9. 15. 6. 13. 1	11 d	30 d	19 d	1949	5C s	2
Dintel 56 SI	Altar 22 SI	9. 15. 10. 0. 0	9 d	[30] d	9 d	Rep. Pat.	3C c	0 d 3Cc OK

119 Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Altar 9 SI		9.	16.	0.	0.	0	6 d	30 d	24 d	1949	5C [s]	1		
Estela 11 fte/der SI		9.	16.	1.	0.	0	12 d	30 d	12 d	Rep. Pat.	5C 1		0 d	5Cl
Intervalo días										360	0			OK

120 Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Estela 11 fte/der SI		9.	16.	1.	0.	0	12 d	30 d	18 d	1949	5C 1	3		
Altar 3 SI		9.	16.	1.	9.	3	17 d	30 d	17 d	Rep. Pat.	5C s		0 d	5Cs
Intervalo días										183	0			OK

La Estela 11 cuenta con texto en su frente y costado derecho, así como en la parte inferior. En ambos registra la información calendárica, aunque con diferencia en el valor del glifo A. El valor A10 de la parte lateral derecha parece ser el valor correcto, ya que si se toma el del texto inferior (como se ve abajo), aparece error por un día, que, sin embargo, también sería posible. No obstante, se prefiere el A10, ya que el PL 1949/66 no requiere de corrección, por ser el segundo más exacto (*vid infra* §§7.2 y 8.1.2).

121 Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Estela 11 txt inf SI		9.	16.	1.	0.	0	12 d	29 d	17 d	1949	5C 1	3		
Altar 3 SI		9.	16.	1.	9.	3	17 d	30 d	17 d	Rep. Pat.	5C s		-1 d	5Cs
Intervalo días										183	0		No	

122 Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Altar 3 SI		9.	16.	1.	9.	3	17 d	30 d	13 d	1949	5C s	1		
Estela 1 SI		9.	16.	10.	0.	0	[3] d	30 d	3 d	Rep. Pat.	1C [s]		0 d	1Cs
Intervalo días										3057	1			OK

## PIEDRAS NEGRAS

Orden de variables glifo C es:  $l \rightarrow s \rightarrow c$  Inverso

### CALCULOS DE FECHAS RETROSPECTIVAS MISMO MONUMENTO

123 Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Estela 26 SI		9.	8.	10.	6.	16	3 d	29 d	26 d	886	2C 1	4		
Estela 26 ded.		9.	8.	15.	0.	0	14 d	29 d	14 d	Rep. Pat.			0 d	4Cl
Intervalo días										1664	1			OK

124 Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Estela 36 SI		9.	10.	6.	5.	9	4 d	29 d	25 d	886	4C s	4		
Estela 36 ded.		9.	11.	15.	0.	0	29 d	29 d	29 d	Rep. Pat.			0 d	5Cc
Intervalo días										10331	11			OK

125 Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
Tablero 2 SI		9.	11.	6.	2.	1	19 d	29 d	10 d	886	5C [I]	3		
Tablero 2 ded.		9.	11.	15.	0.	0	29 d	29 d	29 d	Rep. Pat.			0 d	5Cc
Intervalo días										3199	3			OK

La edad de la Luna para la fecha de dedicación se determinó a partir del cálculo de la primera visibilidad, que pudo haber generado una edad de la Luna 16D (ver apéndice II). Por otro lado, la edad de la Luna para esa fecha, está señalada en la Estela 1 lado izquierdo, como 15+. Por cálculo con otras fechas, es posible que haya sido 17D o 18D. En este monumento opera con 17D, y en el siguiente, opera con 18D (ver comentario después de cuenta 138).

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
127	Monumento	Tamaño						
Estela 1 fte. SI	9. 12. 2. 0. 16	8 d	30 d	22 d	<b>886</b>	3C c	3	
Estela 1 fte. ded.	9. 13. 15. 0. 0	18? d	29 d	18 d	Rep. Pat.	3C l?	-11d	<b>2Cl</b>
Intervalo días		11864		13			No	

La Estela 1 tiene un error evidente en la inscripción de la Serie Lunar, pues registra 8D, aunque la fecha de SI es la misma que la Estela 3. Si se le coloca la edad de ésta, el cálculo resulta correcto.

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
128	Monumento	9.	12.	2.	0.	16	[27] d	30 d	3 d	886	3C c	3	0 d	3Cl
	Estela 1 fte. SI	9.	12.	2.	0.	0	18? d	29 d	18 d	Rep. Pat.	3C l?			
	Estela 1 fte. ded.	9.	13.	15.	0.	0								
Intervalo días		11864					13					<b>OK</b>		

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad	Días	Gpo	
129	Monumento	Luna	Tamaño	adics.	Patrón	Luna	Inicio	Dif.	Glifo C	
	Estela 3 fte. SI	9.	12.	2.	0.	16	27 d	29 d	2 d	886
	Estela 3 fte. ded.	9.	14.	0.	0.	0	17 d	30 d	17 d	Rep. Pat.
		Intervalo días					13664	15	3	
									0 d	3Cs
									OK	

La edad de la Luna canónica para el 9.14.0.0.0 fue de 17 días (ver St 3 izq.), aunque la edad astronómica fue de 16.4 días al ponerse el Sol. Nótese que para la misma fecha (estelas 1 y 3), el tamaño de la lunación es de 30 y 29 días respectivamente. En el primer caso, el cálculo (asumiendo que la edad se corrija a 7ED) sólo da con una lunación de 30 días y para el segundo, el cálculo da correctamente con 29.

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
130	Monumento	9.	11.	12.	7.	2	6 d	30 d	24 d	886	5C 1?	3	0 d	4Ce
	Estela 8 i/d SI	9.	11.	12.	7.	2	17 d	29 d	17 d	Rep. Pat.				
	Estela 8 i/d ded.	9.	14.	12.	7.	2								
Intervalo días		21600					24					OK		

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
131	Monumento	9.	15.	18.	3.	13		
Panel 3 SI		9.	15.	18.	3.	13		
Panel 3 ded.		9.	17.	11.	6.	1		
Intervalo días		9 d	30 d	21 d	886	1C s	3	
11928		5 d	29 d	5 d	Rep. Pat.		0 d	3Cc
13							OK	

## CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
133	Monumento	Tamaño						
Estela 35 SI	9. 11. 9. 8. 6	14 d	29 d	15 d	886	[4C s]	3	
Estela 37 SI	9. 12. 0. 0. 0	28 d	29 d	28 d	Rep. Pat.	6?C [l]	0 d	6Ce
Intervalo días		3794		4			OK	

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad	Días	Gpo					
134	Monumento	Luna	Tamaño	adics.	Patrón	Luna	Inicio	Dif.	Glifo C					
	Estela 37 SI	9.	12.	0.	0.	0	28 d	29 d	1 d	886	6?C [I]	4	final	Calculado
	Estela 39 SI	9.	12.	5.	0.	0	27 d	30 d	27 d	Rep. Pat.	1C s		0 d	1Cs
Intervalo días		1800					2					OK		

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad	Días	Gpo	
135	Monumento	Luna	Tamaño	adics.	Patrón	Luna	Inicio	Dif.	Glifo C	
Estela 39 SI	9. 12. 5. 0. 0	27 d	30 d	3 d	886	1C s	5	final	Calculado	
Estela 6 SI	9. 12. 15. 0. 0	[23] d	29 d	23 d	Rep. Pat.	4C 1		0 d	4CI	
Intervalo días		3600		4				OK		

La Estela 6 no muestra con certeza la edad de la Luna. Evidentemente se trata de una edad 20+ ya que se aprecia la inclusión del glifo E antes del *huliiy* (*vid supra* §6.2, reg. 80). El numeral antes del glifo E parece parte de una barra, aunque por la erosión puede ser otro valor. El cálculo de los valores del glifo C son correctos para la edad de la Luna de la Estela 6 de 3ED, tanto para el cálculo desde la Estela 39 a la 6 como de ésta a la Estela 2.

Cuenta Larga de Serie Lunar		Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
136	Monumento							
Estela 6 SI	9. 12. 15. 0. 0	[23] d	29 d	6 d	<b>886</b>	4C 1	4	
Estela 2 SI	9. 13. 5. 0. 0	21 d	[29] d	21 d	Rep. Pat.	6?C [I]		
Intervalo días							<b>0 d</b>	<b>6CI</b>
3600					4			<b>OK</b>

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
138	Monumento	9.	13.	10.	0.	0	20 d	30 d	10 d	886	[2C c]	1	0 d	3Cl
	Estela 4 i/d SI	9.	13.	10.	0.	0	[18] d	[29] d	18 d	Rep. Pat.	3C 1?			
	Estela 1 i/d SI	9.	13.	15.	0.	0								
Intervalo días							1800	2						

El dibujo del glifo de la edad de la Luna en la Estela 1 izq., no es muy claro (*vid supra* §6.2, reg. 85). Se aprecian tres barras verticales y un espacio a la izquierda de ellas, que permite la inclusión de algunos puntos. Si colocamos el valor de 18, el cálculo corresponde con lo esperado, lo mismo que para el siguiente cálculo (ver comentario cuenta 126).

139	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	13.	15.	0.	0								
	Estela 1 i/d SI	9.	13.	15.	0.	0	[18] d	[29] d	11 d	886	3C 1?	1		
	Estela 3 i/d SI	9.	14.	0.	0.	0	17 d	30 d	17 d	Rep. Pat.	3C c?		0 d	4Cc

Intervalo días

1800

2

OK

El cálculo de los valores del glifo C desde la Estela 1 hasta la 3 otorgan 4Cc para esta última, que registra 3Cc, sólo error en el coeficiente, pero no en la variante. Si se extiende la reconstrucción, como se ve en los siguientes cálculos, se llega apropiadamente a 1Cl en la Estela 11 i/d, del que sí se tiene certeza.

140	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	14.	0.	0.	0								
	Estela 3 i/d SI	9.	14.	0.	0.	0	17 d	30 d	13 d	886	3C c?	2		
	Estela 5 izq. SI	9.	14.	5.	0.	0	13 d	29 d	13 d	Rep. Pat.	3C c?		-2 d	4Cc

Intervalo días

1800

2

No

141	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	14.	5.	0.	0								
	Estela 5 izq. SI	9.	14.	5.	0.	0	13 d	29 d	16 d	886	3C c?	5		
	Estela 7 i/d SI	9.	14.	10.	0.	0	14 d	[30] d	14 d	Rep. Pat.	5C 1?		2 d	5Cl

Intervalo días

1800

1

No

142	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	14.	10.	0.	0								
	Estela 7 i/d SI	9.	14.	10.	0.	0	14 d	[30] d	16 d	886	5C 1?	3		
	Estela 11 i/d SI	9.	15.	0.	0.	0	10 d	30 d	10 d	Rep. Pat.	1C 1		0 d	1Cl

Intervalo días

3600

4

OK

143	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	15.	0.	0.	0								
	Estela 11 i/d SI	9.	15.	0.	0.	0	10 d	30 d	20 d	886	1C 1	4		
	Estela 9 i/d SI	9.	15.	5.	0.	0	[10] d	[29] d	10 d	Rep. Pat.	2C s		2 d	2Cs

Intervalo días

1800

1

No

144	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	15.	5.	0.	0								
	Estela 9 i/d SI	9.	15.	5.	0.	0	[10] d	[29] d	19 d	886	2C s	4		
	Estela 10 i/d SI	9.	15.	10.	0.	0	9 d	30 d	9 d	Rep. Pat.	3C c		0 d	3Cc

Intervalo días

1800

2

OK

Los valores de la edad y tamaño de la lunación de la Estela 9 han sido reconstruidos y permiten el cálculo correcto hasta los valores de la Estela 10.

145	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	15.	10.	0.	0								
	Estela 10 i/d SI	9.	15.	10.	0.	0	9 d	30 d	21 d	886	3C c	4		
	Estela 40 SI	9.	15.	14.	9.	13	[17] d	[29] d	17 d	Rep. Pat.	4C c?		0 d	4Cc

Intervalo días

1633

1

OK

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
146	Monumento	Estela 40 SI	9.	15.	14.	9.	13	[17] d	[29] d	12 d	886	4C c?	4		
		Estela 14 izq. SI	9.	16.	6.	17.	1	28 d	29 d	28 d	Rep. Pat.	2C 1		2 d	5Cl
Intervalo días 4468 4															

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
147	Monumento	Estela 14 izq. SI	9.	16.	6.	17.	1	28 d	29 d	1 d	886	2C 1	3		
		Estela 16 SI	9.	16.	15.	0.	0	3? d	29 d	3 d	Rep. Pat.	2C c?		0 d	5Cs
Intervalo días 2899 3															

El cómputo de los valores del glifo C desde la Estela 40 a la 14, arroja un error en el coeficiente, lo mismo que en la determinación del glifo C desde la Estela 14 hasta la 16, si se utilizan los valores registrados en ambas estelas. Por otra parte, si se utiliza el valor obtenido en el cálculo de las estelas 40 a 14 (5Cl) para esta última, y con ese se realiza la operación hacia la 16, se llega correctamente al 2Cc registrado en ella.

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
148	Monumento	Estela 14 izq. SI	9.	16.	6.	17.	1	28 d	29 d	1 d	886	5C 1	4		
		Estela 16 SI	9.	16.	15.	0.	0	3? d	29 d	3 d	Rep. Pat.	2C c?		0 d	2Cc
Intervalo días 2899 3															

El valor de la edad de la Luna de la Estela 16 es incierto. Se aprecia con claridad un numeral 3, pero el glifo debajo de éste está erosionado. Se observa un -ya lo cual no resulta ser complemento fonético para *hunkal* o *winak*, por lo que es posible que se trate de otra expresión y no del glifo E. Conviene notar que en las estelas 14, 12 y 2 (*vid supra* §6.2, regis. 81, 95, 99), el complemento fonético debajo del glifo de Luna para 20, es un -ji-ya, cuya combinación Schele *et al.* (1992:3) sugieren se trate de “un sufijo completivo para los números.”

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
149	Monumento	Estela 16 SI	9.	16.	15.	0.	0	3 d	29 d	26 d	886	2C c?	5		
		Estela 13 SI	9.	17.	0.	0.	0	0 d	[29] d	0 d	Rep. Pat.	[5C 1]		-2 d	5Cl
Intervalo días 1800 2															

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
150	Monumento	Estela 13 SI	9.	17.	0.	0.	0	0 d	[29] d	29 d	886	[5C 1]	1		
		Estela 12 der. SI	9.	18.	5.	0.	0	23 d	30 d	23 d	Rep. Pat.	6C c?		0 d	3Cl
Intervalo días 9000 10															

Los cálculos de la edad de la Luna desde la Estela 16 hasta la 12 son correctos, aunque no así los determinados para los glifos C. No obstante, como se ve abajo, si se hace el cómputo directo desde la Estela 16 hasta la 12, los valores obtenidos para el glifo C son 1Cl, que es justo la siguiente lunación después de la 6Cc.

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
151	Monumento	Estela 16 SI	9.	16.	15.	0.	0	3 d	29 d	26 d	886	2C c?	3		
		Estela 12 der. SI	9.	18.	5.	0.	0	23 d	30 d	23 d	Rep. Pat.	6C c?		0 d	1Cl
Intervalo días 10800 12															

**OK**

**TONINÁ**Orden de variables glifo C es: *l→c→s* Original**CALCULOS DE FECHAS RETROSPECTIVAS MISMO MONUMENTO**

152	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar				Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Mon. 3 St SI	9.	13.	0.	0.	0							
		Mon. 3 St ded.	9.	13.	4.	4.	0		[22] d	30 d	8 d	886	5C c?	4
									6 d	29 d	6 d	Rep. Pat.		0 d

Intervalo días

1520

1

OK

La edad de la Luna en este monumento se reconstruye a partir de los cálculos, aunque conviene hacer notar que en el grafismo correspondiente, se encuentra el llamado glifo E, equivalente a 20 y espacio suficiente para alojar algún numeral no mayor a una barra (5).

**CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES**

153	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar				Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Mon. 9 St SI	9.	10.	19.	16.	0							
		Mon. 28 St SI	9.	11.	5.	0.	0		20 d	30 d	10 d	886	3C [c]	3
									1 d	30 d	1 d	Rep. Pat.	5C [s]	2 d

Intervalo días

1840

2

No

154	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar				Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Mon. 28 St SI	9.	11.	5.	0.	0							
		Mon. 8 St SI	9.	12.	10.	0.	0		1 d	30 d	29 d	886	5C [s]	3
									21? d	30 d	21 d	Rep. Pat.	2?C [s]	-1 d

Intervalo días

9000

10

No

155	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar				Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Mon. 8 St SI	9.	12.	10.	0.	0							
		Mon. 85 St SI	9.	12.	10.	9.	0		21? d	30 d	9 d	886	2?C [s]	5
									28 d	30 d	28 d	Rep. Pat.	3C 1	5 d

Intervalo días

180

0

No

Nótese que en la reconstrucción de la secuencia desde el Monumento 9 hasta el 85, existen dudas respecto a las variantes del glifo C, pero al seguir la secuencia según arrojan los cálculos, se llega correctamente hasta los valores de este glifo correspondiente al monumento 85.

156	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar				Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Mon. 85 St SI	9.	12.	10.	9.	0							
		Mon. 3 St SI	9.	13.	0.	0.	0		28 d	30 d	2 d	886	3C 1	3
									[22] d	30 d	22 d	Rep. Pat.	5C c?	0 d

Intervalo días

3420

3

OK

157	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar				Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Mon. 3 St SI	9.	13.	0.	0.	0							
		Alt Lacandón SI	9.	13.	15.	0.	0		[22] d	30 d	8 d	886	5C c?	5
									[16] d	29 d	16 d	Rep. Pat.	3C s?	0 d

Intervalo días

5400

6

OK

158	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		9.	13.	15.	0.	0									
	Alt Lacandón SI	9.	13.	15.	0.	0	[16] d	29 d	13 d	886	3C s?	4			
	Mon. 136 Alt SI	9.	14.	5.	0.	0	15 d	29 d	15 d	Rep. Pat.	4C [c]		2 d	5Cc	
Intervalo días															
3600															
4															
No															

Toda la secuencia completa de Toniná, parece corresponder correctamente con el PL 886/30, con excepción del cálculo del Monumento 8 al 85. Adicionalmente, el orden original ( $l \rightarrow c \rightarrow s$ ) de los grupos de variantes del glifo C, parecen corresponder con lo que se puede apreciar de los glifos, debido a la erosión. De esta manera es posible reconstruir toda la secuencia. Un caso que conviene considerar es el paso del Monumento 3 al Altar Lacandón, cuyo cálculo lleva de 5Cc a 3Cs, como se registra en ambos monumentos. Sin embargo, del Altar Lacandón al Altar 136, el cálculo lleva de 3Cs a 5Cc, que no corresponde con lo registrado en este último monumento. Nótese que la determinación del valor 3Cs del Altar Lacandón se obtiene si el grupo de inicio seleccionado es el 5, pero si fuera cualquiera de los otros (del 1 al 4), el resultado sería 2Cs, como se puede ver abajo. En este caso, el cálculo desde el Altar Lacandón al Altar 136, llevaría correctamente de 2Cs a 4Cc, que es lo registrado en este último, como se aprecia en el cálculo. Opino que éste debió haber sido el caso, ya que si se realiza el cálculo desde el Monumento 85 hasta el Altar 136, se llega desde 3Cl hasta 4Cc, que son los coeficientes registrados en ambos monumentos.

159	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		9.	13.	0.	0.	0									
	Mon. 3 St SI	9.	13.	0.	0.	0	[22] d	30 d	8 d	886	5C c?	4			
	Alt Lacandón SI	9.	13.	15.	0.	0	[16] d	29 d	16 d	Rep. Pat.	3C s?		-1 d	2Cs	
Intervalo días															
5400															
6															
No															

160	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		9.	13.	15.	0.	0									
	Alt Lacandón SI	9.	13.	15.	0.	0	16 d	29 d	13 d	886	[2C s]	4			
	Mon. 136 Alt SI	9.	14.	5.	0.	0	15 d	29 d	15 d	Rep. Pat.	4C [c]		1 d	4Cc	
Intervalo días															
3600															
4															
No															

161	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		9.	12.	10.	9.	0									
	Mon. 85 St SI	9.	12.	10.	9.	0	28 d	30 d	2 d	886	3C 1	3			
	Mon. 136 Alt SI	9.	14.	5.	0.	0	15 d	29 d	15 d	Rep. Pat.	4C [c]		1 d	4Cc	
Intervalo días															
12420															
13															
No															

## PALENQUE

Orden de variables glifo C es:  $l \rightarrow s \rightarrow c$  Inverso

### CALCULOS DISTINTAS SERIES LUNARES EN MISMO MONUMENTO

162	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	10.	11.	17.	0								
	Tab Pal(a) SI	9.	10.	11.	17.	0	27 d	29 d	2 d	886	2C s	2		
	Tab Pal(b)	9.	13.	10.	6.	8	28 d	[30] d	28 d	Rep. Pat.	5?C c		0 d	6Cl
Intervalo días														
21028														
23														
OK														

Es posible que el valor del glifo C de la fecha (a) sea 1Cs en lugar del 2Cs que se interpreta en el dibujo. Si es así, el cálculo resulta correcto en todos sus parámetros, según se ve a continuación. Nótese que al glifo C de la fecha (b) se le asigna un coeficiente de 5 y no 6. Al observar el dibujo y las fotografías de esta porción del monumento (*vid supra* §6.2, reg. 115), es muy posible que a la barra del guarismo le anteceda una sílaba -wa, y por tanto no se trata de un punto con dos adornos que sería característico del 6; asimismo se puede observar que lo que parecería ser el punto del número se encuentra demasiado abajo en su posición y no en el centro como sería correcto.

163	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Tab Pal(a) SI	9.	10.	11.	17.	0								
		Tab Pal(b)	9.	13.	10.	6.	8	27 d	29 d	2 d	886	[1C] s	2	0 d	5Cc
			Intervalo días					21028					23	OK	

La declaración en el cartucho correspondiente a la edad de la Luna en las fechas (a) y (b) es *Il Nah K'uh* "se ve la Casa Sagrada" que corresponde a la última visibilidad, o al inicio de invisibilidad de la Luna, por lo tanto, el numeral del día podrá variar de acuerdo al tamaño de la lunación, por eso en un caso se indica 27d y en el otro 28d (*vid supra* §4.2.2).

164	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Tab Pal(a) SI	9.	10.	11.	17.	0								
		Tab Pal(c)	9.	14.	8.	14.	15	27 d	29 d	2 d	886	2C s	2	0 d	5Cs
			Intervalo días					27675					31	OK	

El cartucho para la edad de la Luna en la fecha (c) declara *samiyy huliiy Uh*, que implica la primera visibilidad de la Luna después de la conjunción. Para el caso de Palenque, ello equivale a 0D (*vid supra* §4.2.2).

165	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Tab Pal(a) SI	9.	10.	11.	17.	0								
		Tab Pal(c)	9.	14.	8.	14.	15	0 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	3C s	3	0 d	3Cs
			Intervalo días					27675					31	OK	

166	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Tab Pal(b)	9.	13.	10.	6.	8								
		Tab Pal(c)	9.	14.	8.	14.	15	28 d	[30] d	2 d	886	5?C c	3	0 d	3Cs
			Intervalo días					6647					7	OK	

La edad de la Luna en la fecha del Tablero del Palacio (c), es 0, ya que se declara *samiyy huliiy UH*. Por otra parte, las inscripciones de las fechas (a) y (b), declaran *il Nah K'uh*, que se interpreta —a partir de las cuentas— como la última visibilidad —antes de introducirse—, o la entrada de la Luna al inframundo por un periodo de tres días (Guiteras 1965:37, 38).

#### CALCULOS DE FECHAS RETROSPECTIVAS MISMO MONUMENTO

167	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Tab TC SI	12.	19.	13.	4.	0								
		Tab TC ded.	9.	12.	18.	5.	19	5? d	29 d	24 d	886	2C 1	5	-1 d	5Cs
			Intervalo días					1391439					1570	No	

168	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		Tab TS SI	1.	18.	5.	3.	6								
		Tab TS ded.	9.	12.	18.	5.	19	26 d	30 d	4 d	886	4C c	3	6 d	5Cs
			Intervalo días					1113533					1256	No	

169	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		1.	18.	5.	4.	0								
	Tab TCF SI	1.	18.	5.	4.	0	10 d	30 d	20 d	886	5C s]	3		
	Tab TCF ded.	9.	12.	18.	5.	19	10 d	30 d	10 d	Rep. Pat.	[3C c]		6 d	5Cl

Intervalo días

1113519

1256

No

El valor del glifo C para el tiempo de la dedicación se considera a partir de lo obtenido para el TI EAVE (*vid infra*). Notar que las dos fechas de SI anteriores están a 14 días de distancia y corresponden a lunaciones sucesivas. No obstante, en el registro escrito, la primera marca el glifo C con numeral 4 y la siguiente 5, lo cual es correcto; sin embargo, la primera parece tener variante de cráneo según el dibujo de Merle Greene y la siguiente el ojo de la variante masculina. En principio esto no sería posible o correcto. El dibujo de Schele no es muy claro al respecto. Los valores de la edad de la Luna para el momento de la dedicación se calcularon a partir de la primera visibilidad (*vid infra* apéndice II), lo mismo que para los dos siguientes monumentos.

170	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	12.	6.	5.	8								
	Tmpl XVIII SI	9.	12.	6.	5.	8	19 d	30 d	11 d	886	5C s]	1		
	Tmpl XVIII ded.	9.	13.	2.	15.	15	20 d	29 d	20 d	Rep. Pat.			0 d	3Cc

Intervalo días

5967

6

OK

171	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		12.	10.	1.	13.	2								
	Tmpl XIX SI	12.	10.	1.	13.	2	22 d	29 d	7 d	886	2C s]	2		
	Tmpl XIX ded.	9.	14.	13.	0.	0	29 d	29 d	29 d	Rep. Pat.			6 d	1Cl

Intervalo días

1472858

1662

No

## CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES

172	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	12.	18.	5.	16								
	TI EAVE SI	9.	12.	18.	5.	16	[6] d	[29] d	23 d	886	[3?C c]	5		
	TCF SI	9.	12.	19.	14.	12	11 d	29 d	11 d	Rep. Pat.	3C c]		0 d	3Cc

Intervalo días

536

0

OK

Peter Mathews sugiere que la edad de la Luna del monumento TI EAVE pudo ser 6D, y el glifo C tener un coeficiente de 2. No cuenta con imagen de este monumento, pero existen las siguientes consideraciones: en el cálculo de la edad de la Luna para la fecha de dedicación del los tableros de los TC, TCF y TS, éste otorgaría un valor maya de 10D, lo que implica que para la fecha de este monumento —tres días antes— tendría una edad de la Luna 7D que en el cálculo lleva correctamente a los datos del TCF, si el tamaño de la Luna del TI EAVE fuera de 30 días. Aquí se dejó el valor sugerido por Mathews, en virtud de que él sí cuenta con la imagen. Como se observa, el cálculo es correcto también si se considera el tamaño de la lunación de 29 días. Por otra parte, es posible que los mayas hubiesen determinado para esa fecha 6D, ya que como explica Schaefer (1992), la nubosidad por temporada de lluvias, que es la época en la que se observó esta fecha (16/Jul/690), puede retrasar la 1<sup>a</sup> visibilidad uno o más días, lo que reduce el valor del glifo D. Por otra parte, Mathews sugiere que el coeficiente de C para TI EAVE es 2C, el cual lleva correctamente al valor de 3Cc para TCF. Una opción es que el glifo C de TI EAVE sea 3Cc, que bajo otras condiciones, también lleva de manera correcta al glifo C del TCF (ver comentario anterior).

173	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	12.	18.	5.	16								
	TI EAVE SI	9.	12.	18.	5.	16	[6] d	[29] d	23 d	886	[3?C c]	4		
	Jamba TCF SI	9.	12.	19.	14.	12	11 d	29 d	11 d	Rep. Pat.	3C c]		0 d	3Cc

Intervalo días

536

0

OK

174	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		9.	12.	19.	14.	12									
Jamba TCF SI		9.	12.	19.	14.	12	11 d	29 d	18 d	886	3C c	4	0 d	3Cc	
Templ XXI SI		9.	13.	17.	9.	0	0 d	30 d	0 d	Rep. Pat.	[3C c]		OK		
Intervalo días															
6368															
7															

175	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		9.	13.	17.	9.	0									
Templ XXI SI		9.	13.	17.	9.	0	0 d	30 d	30 d	886	[3C c]	2	0 d	3Cs	
Tab Pal(c) SI		9.	14.	8.	14.	15	0 d	29 d	0 d	Rep. Pat.	3C s		OK		
Intervalo días															
4075															
4															

No se tiene el glifo C del Templ XXI, y se propone un 3Cc, que llevaría a 3Cs para la fecha del Tablero del Palacio.

## NARANJO

Orden de variables glifo C es:  $l \rightarrow c \rightarrow s$  Original

### CALCULOS DE FECHAS RETROSPECTIVAS MISMO MONUMENTO

176	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		9.	12.	10.	5.	12									
Estela 24 SI		9.	12.	10.	5.	12	18 d	30 d	12 d	886	1C s	1	0 d	2Cs	
Estela 24 ded.		9.	13.	10.	0.	0	18 d	30 d	18 d	Rep. Pat.			OK		
Intervalo días															
7088															
7															

Valor de la edad de la Luna a través del proceso de cálculo, a partir de la primera visibilidad de la dedicación.

177	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		9.	12.	10.	5.	12									
Estela 24 SI		9.	12.	10.	5.	12	18 d	30 d	12 d	886	1C c	5	0 d	2Cs	
Estela 24 SI		9.	13.	10.	0.	0	19 d	30 d	19 d	Rep. Pat.	5C s		2 d	2Cs	
Intervalo días															
7088															
7															

Existe una diferencia entre la posible edad, de la Luna determinada para la fecha de dedicación del monumento, con respecto de la edad registrada en la Estela 21 de Caracol. En esta última, se registró 19D y un valor para el glifo C de 5Cs, pero el cálculo para la SI de la Estela 24, no nos lleva correctamente a esos valores. Si, por otro lado, se utiliza la edad de la Luna calculada a partir de la observación (*vid infra* apéndice II), el cálculo de los valores de la SI arrojan los valores registrados. Valor de la edad de la Luna igual a la de CRC st 21.

178	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
		9.	12.	15.	13.	7									
Estela 22 SI		9.	12.	15.	13.	7	[25] d	29 d	4 d	886	[2C l]	2	0 d	2Cs	
Estela 22 ded.		9.	13.	10.	0.	0	19 d	29 d	19 d	Rep. Pat.	5C s		OK		
Intervalo días															
5133															
5															

No obstante el comentario de la estela anterior, aquí el cálculo de la edad de la Luna sería correcto para el valor de la Estela 21 de Caracol. Por otra parte, si la edad de la Estela 22 fuera 4ED, el cálculo será correcto para el valor determinado por la observación para la fecha de dedicación (ver comentario anterior).

179	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	12.	10.	5.	12								
	Estela 29 SI	9.	12.	10.	5.	12	19 d	29 d	10 d	886	[6C l]	5		
	Estela 29 ded.	9.	14.	3.	0.	0	4 d	29 d	4 d	Rep. Pat.	4C c?		0 d	4Cc

Intervalo días

11768

13

Los valores (glifos D, C y A) de la fecha de dedicación de este monumento, corresponden a los de la Estela 30 y el cálculo arroja los valores correctos; esto a pesar de que la determinación del posible valor de la edad de la Luna para la fecha de dedicación fuera 2D (ver explicación posible en §1.1.2 y apéndice II). Es posible que el valor 4D para la edad de la Luna de la Estela 30, haya sido determinado por cálculo más que por observación, ya que la primera visibilidad pudo haber sido el 17/Nov/714, dos días antes de la fecha de dedicación, pero la diferencia no fue ajustada sino hasta el 9.18.0.0.0, en la Estela 14 (*vid infra* §7.2.2).

180	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	14.	4.	7.	1								
	Estela 28 SI	9.	14.	4.	7.	1	4 d	30 d	26 d	886	3C 1	5		
	Estela 28 ded.	9.	14.	8.	0.	0	3 d	29 d	3 d	Rep. Pat.			0 d	6Cc

Intervalo días

1299

1

OK

El valor del cálculo a partir de la primera visibilidad para determinar la edad de la Luna en la fecha de dedicación, arroja el valor 1D, pero este valor no nos entrega los valores correctos para los datos de la Serie Lunar. Si se hubo considerado un valor para la edad de la Luna en la fecha de dedicación de 3D, el cálculo resulta correcto. Es posible que la edad considerada para la fecha de dedicación haya sido determinada más por cálculo que por observación.

181	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	17.	13.	4.	3								
	Estela 14 SI	9.	17.	13.	4.	3	7 d	29 d	22 d	886	2C c?	4		
	Estela 14 ded.	9.	18.	10.	0.	0	20 d	29 d	20 d	Rep. Pat.	2C s		0 d	2Cs

Intervalo días

6037

6

OK

La fecha de dedicación de este monumento es la misma que la de la Estela 8 (ver cuenta 190), que como se pudo apreciar arroja una diferencia de un día en el cálculo. La imagen de los glifos E y D de la Estela 8 no es muy clara (*vid supra* §6.2, reg. 130) y por tanto el valor pudiera ser 20, lo que otorga un cálculo correcto para este monumento. No obstante, opino que es más probable el valor 1ED para la fecha 9.18.10.0.0, que el mostrado aquí.

#### CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES

182	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	12.	10.	5.	12								
	Estela 24 SI	9.	12.	10.	5.	12	18 d	30 d	12 d	886	1C c?	5		
	Estela 22 SI	9.	12.	15.	13.	7	[23] d	29 d	23 d	Rep. Pat.	[2C l]		0 d	2Cl

Intervalo días

1955

2

OK

183	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	12.	10.	5.	12								
	Estela 29 SI	9.	12.	10.	5.	12	19 d	29 d	10 d	886	6?C 1?	5	0 d	1Cl
	Estela 22 SI	9.	12.	15.	13.	7	[25] d	29 d	25 d	Rep. Pat.	[2C 1]		OK	OK

Intervalo días

1955

2

Los dos monumentos anteriores, tienen la misma fecha de SI, pero su edad de la Luna tiene una diferencia de un día. Asimismo, el tamaño de la lunación es distinto en cada estela. No obstante, ambas estelas pueden llevar a los valores de la Estela 22, aunque con condiciones distintas. Desde la Estela 24, se requeriría que la edad de la Luna de la Estela 22 fuera 3ED, aunque esto parece ser poco probable, debido al cálculo del valor retrospectivo (ver cuenta 178). Sin embargo, el cálculo del coeficiente y variable del glifo C, nos conduce a 2Cl, que parece ser el correcto, pues a partir de ahí, toda la secuencia de valores de C reconstruidos para este sitio nos lleva a los datos de C registrados en la Estela 8. Por otra parte, desde la Estela 29, el cálculo de la edad de la Luna nos traslada correctamente hasta los valores de la Estela 22, aunque los del glifo C no serían correctos si la Estela 29 registra 6Cl, pero sí lo serían si el valor del glifo C fuera 1Cc, que también es posible en el registro gráfico (*vid supra §6.2, reg. 124*).

184	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	12.	15.	13.	7								
	Estela 22 SI	9.	12.	15.	13.	7	[25] d	29 d	4 d	886	[2C 1]	2	0 d	1Cc
	Estela 23 SI	9.	13.	18.	4.	18	15 d	29 d	15 d	Rep. Pat.	[1C c]		OK	OK

Intervalo días

8111

9

185	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	13.	18.	4.	18								
	Estela 23 SI	9.	13.	18.	4.	18	15 d	29 d	14 d	886	[1C c]	3	0 d	4Cc
	Estela 30 SI	9.	14.	4.	7.	1	4 d	29 d	4 d	Rep. Pat.	4C c?		OK	OK

Intervalo días

2203

2

186	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	14.	3.	0.	0								
	Estela 30 SI	9.	14.	3.	0.	0	4 d	29 d	25 d	886	4C c?	4	0 d	3Cc
	Estela 28 SI	9.	14.	4.	7.	1	4 d	30 d	4 d	Rep. Pat.	3C c?		OK	OK

Intervalo días

501

0

187	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	14.	4.	7.	1								
	Estela 28 SI	9.	14.	4.	7.	1	4 d	30 d	26 d	886	3C c?	3	0 d	6Cs
	Estela 18 SI	9.	14.	15.	0.	0	13 d	[29] d	13 d	Rep. Pat.	6C s?		OK	OK

Intervalo días

3819

4

188	Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		9.	14.	15.	0.	0								
	Estela 18 SI	9.	14.	15.	0.	0	13 d	[29] d	16 d	886	6C s?	3	0 d	4Cl
	Estela 13 SI	9.	17.	10.	0.	0	27 d	29 d	27 d	Rep. Pat.	4C l?		OK	OK

Intervalo días

19800

22

		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado	
189	Monumento	Estela 13 SI	9.	17.	10.	0.	0	27 d	29 d	2 d	886	4C 1?	1		
		Estela 14 SI	9.	17.	13.	4.	3	7 d	29 d	7 d	Rep. Pat.	2C c?		-2 d	2Cc
			Intervalo días					1163				1		No	
190	Monumento		Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif. final	Glifo C Calculado
		Estela 14 SI	9.	17.	13.	4.	3	7 d	29 d	22 d	886	2C c?	4		
		Estela 8 SI	9.	18.	10.	0.	0	21 d	29 d	21 d	Rep. Pat.	2C s		1 d	2Cs
			Intervalo días					6037				6		No	

## 7.2. Observaciones sobre los resultados

De los resultados de las cuentas, así como de los comentarios que se expresaron en ellas, existen algunas implicaciones que es conveniente señalar. El primero tiene que ver con la exactitud alcanzada con los distintos Patrones de Lunaciones (PL), en relación al valor promedio de la revolución sinódica de la Luna (RSL); y el segundo con el hecho de que las diferencias de días entre el cálculo por fechas de Cuenta Larga (CL) con respecto del determinado a partir de las lunaciones; esto es, el valor bajo el campo “Dif. final” no siempre es de cero días. A continuación se explica lo conducente.

### 7.2.1. La precisión de los Patrones de Lunaciones

Otra cuestión importante que surge como parte del inicio en los registros de las Series Lunares (*vid supra* §6.1) así como de los resultados de los cálculos, es qué tan precisos eran los cómputos que realizaron las distintas ciudades. Esto aflora debido a que los distintos patrones llevan un equivalente de duración del mes lunar promedio de distinta duración y por tanto, unos serán más precisos que otros. Para ello es conveniente tener presente que los valores de la revolución sinódica de la Luna que comúnmente se manejan en la diversa bibliografía, se refieren a valores promedio. Como se mencionó en la sección 1.1, los tiempos de una revolución sinódica de la Luna oscilan entre 29.2679 y 29.8376, con un valor promedio de 29.5306 días. También se explicó que por efectos de la desaceleración de la Luna, el valor promedio de una revolución sinódica ha cambiado con el tiempo (*vid supra* §1.1.3 y tabla 1.3).

A partir de los datos sobre la ralentización del ciclo lunar, se determinó que el valor promedio de la RS durante el Clásico maya hacia el momento que surge la cuenta lunar se puede establecer, para el año 355, con un valor de 29.53016516 días. Con base en lo

anterior, en la tabla 7.1 se hace la diferencia entre este valor y el de la lunación equivalente de conformidad con el Patrón de Lunaciones seleccionado por cada ciudad. Es patente que el primer Patrón,  $PL_{WAX}$  es el de mayor precisión, ya que según sus cálculos, la edad de la luna que registran en sus monumentos se retrasa 45 millonésimas de día en cada ciclo, que equivale a 3.888 segundos en cada lunación.

Ciudad	RS promedio	Promedio Lunación equivalente	Diferencia RS – L. eq. (Día)	Diferencia RS – L. eq. (Segs.)	Años para acumular 1 día
WAX	29.530165	29.530120	0.000045	3.888	1796.67
TKL	29.530165	29.533333	-0.003168	-273.7152	25.55
CLK	29.530165	29.530303	-0.000138	-11.9232	585.85
CPN	29.530165	29.528302	0.001863	160.9632	43.42
		29.533333	-0.003168	-273.7152	25.55
CRC	29.530165	29.528302	0.001863	160.9632	43.42
YAX	29.530165	29.530303	-0.000138	-11.9232	585.85
PNG	29.530165	29.533333	-0.003168	-273.7152	25.55
TON	29.530165	29.533333	-0.003168	-273.7152	25.55
PAL	29.530165	29.533333	-0.003168	-273.7152	25.55
NAR	29.530165	29.533333	-0.003168	-273.7152	25.55

Tabla 7.1: Precisión de los Patrones de Lunaciones.

Por otra parte, después de Waxaktun, las demás ciudades que utilizaron diferentes patrones, no lograron la precisión alcanzada por los originadores de este sistema. De hecho, queda claro que el  $PL_{TKL}$  es el más impreciso de todos, puesto que su retraso supera las 3 milésimas de día, equivalente a una diferencia promedio —con respecto a todos los sitios que utilizaron este Patrón— de  $4' 33.7152''$  en cada lunación. Posteriormente Calakmul incorpora su patrón cuya diferencia ronda los  $12''$  de retraso en cada ciclo lunar que por lo tanto resulta ser bastante cercano a la realidad, aunque significativamente más impreciso que el  $PL_{WAX}$ . Por último Copán hace lo propio con un patrón que provoca que las edades de la Luna, que registran en sus monumentos, se adelanten con respecto de su edad astronómica a una velocidad de  $2' 40.9632''$  en cada lunación. Nótese que al paso del tiempo, como se vio en la sección anterior, en el 9.12.10.0.0 cambiaron del  $PL_{CPN}$  al  $PL_{TKL}$ , por lo que el resultado fue un mayor índice de desfasamiento en sus registros con relación al movimiento de la Luna.

Como se vio en las tablas de la sección 7.1, los cálculos desde un monumento al siguiente pueden llegar de manera correcta durante un cierto periodo, y en algún punto,

debido al corrimiento acumulado —por lo que se describió arriba— hacen un ajuste para volver a sincronizar sus registros con lo que sucede en el cielo en ese momento. Es entonces cuando los cálculos de la edad de la Luna expresan variaciones de uno o dos días, según la diferencia acumulada. Por lo general, como se puede notar en esas tablas, después de los cómputos que resultan con “error” de uno o dos días, los subsiguientes vuelven a coincidir hasta que nuevamente la diferencia amerita otra corrección.

### 7.2.2. Corrección por observación

De la precisión de los varios Patrones de Lunaciones, queda claro que el de Waxaktun es el que sigue los movimientos de la Luna con mayor exactitud, esa es la razón por la que en todos los casos, la diferencia de días es cero a lo largo de toda su secuencia. Pero ese no es el caso con las demás ciudades que utilizaron patrones que tienen una mayor desviación con respecto del promedio de la revolución sinódica de la Luna.

En la tabla 7.1 se muestra la desviación de los equivalentes valores promedio de lunación que se obtienen para cada uno de los Patrones de Lunaciones utilizados por cada ciudad. En ella se muestra la diferencia en días y en segundos para cada lunación, y en la columna de la extrema derecha la cantidad de años que necesitan transcurrir para acumular un día de desviación. Las cifras positivas para las diferencias significan que la edad de la Luna registrada por los mayas se adelanta a la edad de la Luna astronómica, y si la diferencia es negativa, su edad se atrasa con respecto de lo que sucede en el cielo.

Como se ve, para el caso de Waxaktun, habrían de transcurrir unos 1796 años y ocho meses para que se apreciara una diferencia de un día entre sus cuentas y por consiguiente de la edad de la Luna con respecto de lo que observaran en el cielo. En otras palabras, después de esa cantidad de años podría existir un error al decir ellos que en cierta fecha la Luna aparece por primera vez después de su viaje por el inframundo, y en realidad aparecerá hasta el día siguiente. En contraste, el PL<sub>TKL</sub>, el más impreciso de todos requiere de poco más de 25 años y medio para acumular un día de adelanto con respecto de la edad astronómica de la Luna, es por ello que las ciudades que utilizaron este Patrón de Lunaciones necesitaron hacer correcciones con mayor frecuencia. Como ya se mencionó, Waxaktun no lo hizo nunca, pues no lo requirió, pero veamos lo que sucede con Tikal.

Por lo general la gran mayoría de los cálculos de un monumento a otro resultó correcta, y en los casos que existió alguna discrepancia ésta nunca fue mayor a dos días,

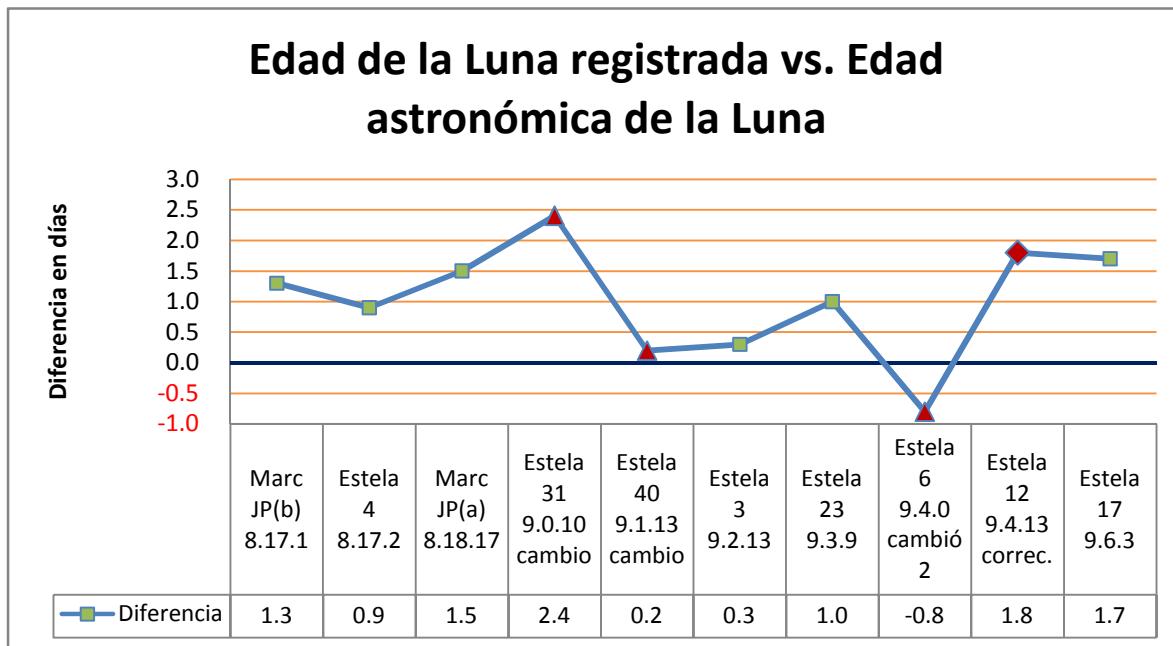
salvo por alguna cuestión especial comentada en los cálculos. Para explicar esta situación nos remitiremos al caso de Tikal (*vid supra* §7.1, cuentas 9-27). Como se puede observar en la tabla de cuentas de esta ciudad (ver cuentas 9-12), en todas la edad de la Luna es correcta con el PL<sub>TKL</sub>, que incluyen el cálculo de las fechas retrospectivas. Con respecto a las variaciones mayores en los “Cálculos entre distintos monumentos” existe el caso de la Estela 3, en cuyo dibujo se registra un número 17 (*vid supra* §6.2, reg. 13), pero que es posible en realidad se trate de un 7; si ese fuera el caso, con una edad de la Luna de 7, los cálculos corresponden correctamente (ver cuentas 19-22). No obstante, conviene destacar los casos que presentan diferencia de un día, estelas 31, 40, 6 y 12.

Monumento	Fechas Cuenta Larga	Edad astronómica	Registro maya	Diferencia Ea – Rm
Marcador JP(b)	8.17.1.4.12	0.3	28	1.3
Estela 4	8.17.2.16.17	14.9	14	0.9
Marcador JP(a)	8.18.17.14.9	16.5	15	1.5
Estela 31 cambio	9.0.10.0.0	2.4	0	2.4
Estela 40 cambio	9.1.13.0.0	13.2	13	0.2
Estela 3	9.2.13.0.0	7.3	7	0.3
Estela 23	9.3.9.13.3	7.0	6	1.0
Estela 6 cambió 2	9.4.0.0.0	12.2	13	-0.8
Estela 12 corrección	9.4.13.0.0	26.8	25	1.8
Estela 17	9.6.3.9.15	6.7	5	1.7

Tabla 7.2: Relación de diferencia de días entre la edad astronómica de la Luna y la edad registrada en los monumentos de Tikal.

Para ello habremos de auxiliarnos de la gráfica 7.1 que exhibe la diferencia entre la edad astronómica de la Luna y la edad canónica que los mayas tikaleños registraron en sus monumentos, en orden cronológico. Esta gráfica tiene como base los datos registrados en la tabla 7.2 en la que se exhibe la lista de monumentos, la edad astronómica y la registrada, así como la diferencia entre ellas. El dato de la diferencia tiene como referencia la edad astronómica, a la que se le resta la del registro maya. Se aprecia que la mayoría de estas diferencias son números positivos, esto significa que la edad registrada por los mayas es menor en esa proporción a la edad astronómica, en otras palabras, el mismo valor llegará posteriormente; esto es, para cuando la Luna es visible por primera vez, desde la perspectiva de la astronomía moderna tendrá una edad de poco más de un día, mientras que los mayas registrarán 0D. En la tabla se marcaron los momentos en los que se da el

cambio, por motivo de la corrección, que se hace necesaria debida a la observación, ya que la diferencia entre lo observado y sus cálculos así lo ameritan.



Gráfica 7.1: Diferencia de días entre la edad astronómica de la Luna y la edad registrada en los monumentos de Tikal.

En el eje de las abscisas se colocaron los distintos monumentos, y debajo de su nombre, se indica la fecha en *Bak'tun*, *K'atun* y *Tun*. Debajo de estos, en el recuadro inferior, se tiene la diferencia en días (ver tabla 7.2). Como ya se mencionó, el número en positivo significa que el valor del registro maya es menor al de la edad astronómica de la Luna y el valor negativo significa que el valor del registro maya es superior. Esto implica que, por ejemplo, en el caso de la Estela 6, los mayas decían que la Luna tenía “13 días desde que llegó”, cuando ésta tenía 12.2 días desde la Luna Nueva. Si se traslada ese hecho al momento de la Luna Nueva; esto es, 12 días antes, para ellos la Luna tendría 1D, que equivale a que para ellos la Luna habría sido visible desde el día anterior; sin embargo, ésta no aparecería en el cielo sino dos días después. Esta situación debió ocasionarles conflictos, pues lo que estaban registrando no correspondía con lo que observaban... ¡una situación “imposible” para ellos!

Pero analicemos con más detenimiento la gráfica; los primeros monumentos mantienen la diferencia de un día y medio más o menos constante; cabe aclarar que la distancia temporal entre éstos es relativamente corta. Según lo mencionado arriba, para el

PL<sub>TKL</sub> el registro de la Luna se retrasa con respecto de la edad astronómica, de tal manera que esta diferencia va aumentando y por tanto, al llegar a la Estela 31, cuando la diferencia ha aumentado a más de dos días se hace necesaria una enmienda —que se marcó con la palabra cambio—. Un *k'atun* después —recordemos que ese patrón se retrasa un día en poco más de 25 años y medio— seguramente la compensación aplicada en la Estela 31 ya no era suficiente y por lo tanto se aplica otro día de corrección, lo que lleva a ajustar la diferencia a un mínimo de 0.2 días. A partir de ese momento, los siguientes registros de Serie Lunar (ver cuentas 19-23) no requieren modificación y por tanto el cálculo con el PL<sub>TKL</sub> no sufre alteraciones, hasta llegar a la fecha de la Estela 6, en la que evidentemente, por el transcurso de casi tres *k'atuno'ob* se lleva a cabo una nueva rectificación, en este caso de dos días. Sin embargo, esa corrección resultó excesiva, según se mencionó en el párrafo anterior; esta situación obligaría a efectuar una compensación por medio de retrasar la edad canónica un día con respecto de las cuentas que vendrían arrastrando desde los monumentos anteriores. Esto se hace trece años después con la erección de la Estela 12, que como se puede apreciar en la cuenta 25 (*vid supra* §7.1) el campo de “Dif. final” registra un valor de “-1”. Una vez más, a partir de estas correcciones el cálculo con el PL<sub>TKL</sub> vuelve a ser correcto para establecer la edad de la Luna registrada en los monumentos.

En conclusión, ¿a qué se debe este corrimiento? El PL<sub>TKL</sub> de 886 días tiene un valor promedio equivalente por lunación de 29.533333 días, y por otro lado el valor promedio de la revolución sinódica de la Luna era de 29.530165 días, lo que implica un retraso de 0.003168 días en cada lunación. Esto significa que se requieren 25.55 años —1 *k'atun* y casi 6 *tun*— para que el retraso acumulado sea de un día y se vean obligados a efectuar algún tipo de corrección.

En algunos casos, esta enmienda no se efectuó en el momento en que se tiene esa diferencia acumulada, sino tiempo después, o como se vio en el ejemplo de Tikal, en ocasiones la alteración aplicada pudo haber sido mayor a lo requerido, y por tanto, adelantar el valor de la edad en su monumento con respecto de la edad astronómica de la Luna. Esto permite explicar la razón por la que en ocasiones se tiene que la edad de la Luna, registrada en los monumentos, es anterior a la edad astronómica y en otras, es posterior. Si fuese el caso que el valor de los glifos E/D siempre hubiera dependido de la

observación, entonces se debería apreciar una consistencia en la posición de la edad de la Luna canónica con respecto de la astronómica. Debido a que eso no sucede, entonces me permito ofrecer la solución de la cuenta de días y lunaciones con un determinado Patrón de Lunaciones, como se ha expuesto, que además sigue el mismo principio de pensamiento que se utilizó para el calendario. Como corolario de esto, de la misma manera que les fue más importante mantener la congruencia interna del movimiento “mecánico” de los días del calendario, que la sincronía con el año trópico; así mismo, les fue más importante mantener la congruencia con sus cuentas lunares que la sincronía perfecta con el movimiento de la Luna.

### **7.3. *Los cambios en Copán***

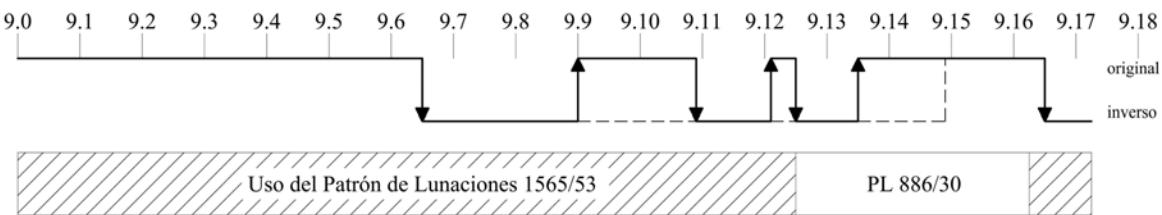
Ya se ha señalado que los PL adoptados por cada ciudad fueron utilizados de la misma manera durante todo el tiempo que registraron sus respectivas Series Lunares. Sin embargo, como caso excepcional, Copán realizó cambios en su uso, no sólo en lo que corresponde a la relación de Días/Lunaciones, sino también en el orden en que se siguen las variantes del glifo C. Este fenómeno es exclusivo de esta ciudad, por lo menos así se advierte en el grupo de diez ciudades analizadas en el presente estudio; y por lo tanto, no se puede afirmar de manera absoluta esa exclusividad. Tenemos razones para pensar que así pudiera haber sido, pues como se demostrará más adelante (*vid infra* §8.2), Copán es una de las cuatro primeras ciudades en contar con la SL —aunque se ubica en el tercer nivel de transferencia; esto es, Waxaktun → Tikal → Copán—, pero una vez recibida, le realizó modificaciones, en primer lugar en la relación Días/Lunaciones y más adelante en el orden de las variantes. A la postre, desarrolló el último elemento constituyente de la SL, el glifo X (*vid supra* §6.1.2), con lo que demuestra su colaboración y característica como innovadora. Adicionalmente, no es extraño que esto suceda, pues es precisamente esa actitud de búsqueda de nuevas expresiones que aparecen en sus textos glíficos, no sólo en la escritura desde el punto de vista del grafismo, sino de los mismos recursos literarios. Por otra parte, en contraste, se puede observar que las demás ciudades que adoptaron la SL, lo hicieron tal cual la recibieron y no le introdujeron modificación alguna (*vid infra* §8.2.2). Esto manifiesta la aceptación de su estructura en los términos que la recibieron, y su nula intención de producir mejoría alguna, si fuera necesaria, digamos, para evitar tener que

realizar la correcciones por observación que se requieren en función de su inexactitud (*vid infra* §9.3), como se expuso en la sección anterior.

Copán acoge la SL procedente de Tikal y por tanto habría recibido el PL<sub>TKL</sub>, que tiene la configuración 886/30-o; sin embargo, no es éste el que utiliza (*vid infra* §8.2.1) para sus propios propósitos, sino una versión modificada 1565/53-o y que hemos denominado PL<sub>CPN</sub>. En los cálculos que se realizan desde sus primeras inscripciones, se aprecia el uso de este patrón, que se extiende desde el 9.0.0 (11/Dic/435) hasta el 9.6.10 (29/Ene/564) con la Estela 9, fecha en la que comienzan los distintos cambios y que continúan hasta el último, que ocurre en la Estela N del 9.16.10 (17/Mar/761). Los cambios que se suscitan tienen que ver con la configuración Días/Lunaciones, que cambian del PL<sub>CPN</sub>, 1565/53 al PL<sub>TKL</sub>, 866/30 y de vuelta al primero; y por el otro lado, con el orden de las variantes del glifo C, que van del orden original  $l \rightarrow c \rightarrow s$  al orden inverso  $l \rightarrow s \rightarrow c$  con cambios repetidos.

Para poder apreciar estos cambios, refiérase a la gráfica 7.2, que muestra la separación por *k'atun* desde el 9.0 hasta el 9.18. En la parte superior de la figura, se exhibe una gráfica con línea gruesa y flechas que señalan el cambio de dirección. Cuando la línea se encuentra en la parte superior, el orden de las variantes del glifo C es el original  $l \rightarrow c \rightarrow s$ , mientras que cuando se ubica en la parte inferior, éste señala el orden inverso  $l \rightarrow s \rightarrow c$ ; las flechas indican los momentos de cambio y su sentido. En algunos intervalos existe una doble línea, superior e inferior. La línea gruesa señala el orden de ese lapso, mientras que la existencia de la otra línea, más delgada e interrumpida, sirve para indicar que durante ese tiempo, los cálculos llevan a los valores correctos, con cualquiera de las dos opciones —en esos casos, en las tablas de cuentas se marcó indistinto.

Debajo de esa gráfica, hay un recuadro dividido, que sirve para marcar el PL utilizado durante ese lapso. Como se puede notar, con relación a ese último aspecto, sólo tuvieron lugar dos cambios en el PL. El primero utilizado fue el PL<sub>CPN</sub>, desde el inicio en el 9.0.0.0.0 registrado en la Estela 63, hasta que ocurrió el primer cambio para usar el PL<sub>TKL</sub> en el 9.12.10.0.0 (10/May/682) con la Estela 6. De ahí transcurrió un breve espacio de poco menos de cuatro *k'atuno'ob*, hasta el 9.16.5.0.0 (12/Abr/756) de la Estela M, en el que se utilizó ese PL<sub>TKL</sub>, para regresar al original de Copán y mantenerse así hasta la culminación en el uso de las SL; quizá el objetivo de regresar al PL<sub>CPN</sub> fuera la inexactitud del otro.



Gráfica 7.2: Cambios en orden de variantes del glifo C en Copán.

Con respecto a los cambios en el orden de las variantes del glifo C, éstos ocurrieron en varias ocasiones. El orden original  $l \rightarrow c \rightarrow s$  que tiene la configuración 1565/53-o se utiliza a partir del primer registro en el 9.0 de la Estela 63, y permanece sin cambio hasta el 9.6.10 de la Estela 9 (ver cuenta 54). El cálculo de ésta procede desde la Estela E derecha, y se llega correctamente a los parámetros de la edad de la Luna, valor y variante del glifo C, mas esto sucede con el PL 1565/53-i; esto es, el orden de las variantes inverso  $l \rightarrow s \rightarrow c$ . Esto significa que el cálculo se llevó a cabo en la fecha de la Estela 9, y por tanto, cuando esto se efectuó, los sacerdote-astrónomos copanechos decidieron utilizar ese orden inverso, lo cual coloca a esa fecha como el momento del cambio (ver gráfica 7.2). El siguiente cómputo es hacia la Estela 7 del 9.9.0 (12/May/613), al cual se arriba con el 1565/53-o, lo que implicaría un retorno a la configuración original. De ahí en adelante, todos los cálculos hasta la Estela 3 O del 9.10.19 (4/Feb/652) operan tanto con el orden original, así como con el inverso, que puede deberse a la simple coincidencia en virtud de las fechas entre los varios monumentos de ese intervalo. Cabe señalar que esta última estela fue dedicada en el fin de periodo 9.11.0 (14/Oct/652), cuando claramente está en uso el orden inverso (*cfr.* cuentas 62-66), lo cual sugiere que por lo menos para la Estela 3 O, el PL utilizado sería el 1565/53-i. Este orden inverso, por lo tanto inicia en el 9.10.19 y se extiende hasta la Estela I del 9.12.3 (22/Mar/676) a la que se llega con el orden original, con lo que se marca el cambio de regreso al orden  $l \rightarrow c \rightarrow s$  y que va a tener una muy corta duración, pues en la fecha de dedicación del Altar H' del 9.12.10 (10/May/682) —misma fecha de la Estela 6 donde claramente el orden es el inverso—, se da el cambio al orden inverso, a pesar de que a su fecha de Serie Inicial 9.12.8.10.3 (29/Jul/680), se llega con cualquiera de los dos arreglos. Por tanto, este periodo de uso del orden original se extiende sólo 7 *tuuno'ob*. Esa fecha del 9.12.10.0.0, no sólo marcó un regreso al orden inverso, sino que adicionalmente

fue la del cambio en la estructura del PL, con el cambio al 886/30. El uso del orden inverso permaneció por un *k'atun*, ya que en el 9.13.10 (26/Ene/702) con la Estela J se retorna al uso del orden original *l→c→s*, que va a perdurar por 3 *k'atuno'ob* hasta 9.16.10 (17/Mar/761) de la Estela N. Durante este intervalo, hubo un lapso hasta el 9.14.19 (3/Feb/731) de la Estela A en que las distancias entre las fechas de los monumentos permitieron que el cálculo resultara correcto con el orden indistinto; no obstante, todo éste fue regido por el original. Ya se apuntó que en el 9.16.5 de la Estela M fue la fecha de regreso al uso del PL<sub>CPN</sub>, y un *hotuun* después, con la Estela N se dio el último cambio en el orden de las variantes del glifo C, con lo cual se extendió el uso del PL 1565/53-i hasta la conclusión en el registro de las Series Lunares en Copán, hacia el 9.17.5, tan sólo por unos 15 *tuuno'ob* más.

# ANÁLISIS INTERPRETATIVO

---

*Medirás el tiempo, lo infinito.*

*Ajustaríais vuestra conducta e incluso dirigiríais la ruta de vuestro espíritu de acuerdo con las horas y las estaciones.*

*Del tiempo haríais una corriente a cuya orilla os sentaríais a observarlo rodar.*

*Sin embargo, lo eterno en vosotros es consciente de la eternidad de la vida.*

*Y sabe que el ayer es sólo la memoria del hoy y el mañana es el ensueño del hoy.*

*Y que aquello que canta y piensa en vosotros habita aún [sic] los límites de aquel primer momento que sembró las estrellas en el espacio.*

*¿Quién de entre vosotros no siente que su capacidad de amar excede todos los límites?*

*Y, a pesar de ello, ¿quién no siente ese mismo amor, aunque sin límites, rodeado en el centro de su ser y no moviéndose sino de un pensamiento de amor a otro pensamiento de amor, ni de un acto de amor a otro acto de amor? ¿Y no es el tiempo, como el amor, indiviso y sin etapas?*

*Pero sí; en vuestro pensamiento, debéis medir el tiempo en períodos; que cada período encierre todos los restantes.*

*Y que el hoy abrace el pasado con remembranza y al futuro con deseo.*

Respuesta del Profeta al astrónomo que le inquire sobre el tiempo, en *El Profeta*.

(Gibran Khalil Gibran 1999:70, 71).



### III. ANÁLISIS INTERPRETATIVO

En esta tercera parte se presentan las interpretaciones que surgen a partir de los resultados obtenidos en aquella dedicada a la investigación. En un primer capítulo (8) se exponen las implicaciones de estos resultados, desde la perspectiva de dos puntos principales: el conocimiento astronómico y la geopolítica del Clásico maya. El capítulo 9 explica algunas aportaciones directas de esta tesis, ya que está dedicado a ofrecer solución a algunas cuestiones debatidas o no resueltas hasta el momento por parte de investigadores contemporáneos.

Como se señaló desde el capítulo introductorio, el objetivo principal de esta tesis, es identificar los alcances en el conocimiento astronómico de los antiguos mayas. Por esa razón, se dedica la primera sección del capítulo 8 a abundar en el nivel del desarrollo astronómico adquirido durante el Clásico maya. Ésta inicia con algunas disquisiciones sobre el arreglo de las lunaciones que hacían los antiguos mayas. Como se mostró en el capítulo 2, distintos estudiosos habían propuesto posibles explicaciones sobre la cuenta de la Luna, entre las que se encuentran la alternancia de lunaciones con 29 y 30 días, otros propusieron alguna relación entre el número de lunaciones en cierta cantidad de días, o el inicio de la cuenta a partir del momento de la conjunción o en algún otro punto de la lunación. A partir de estas opciones, sugirieron otras hipótesis que permitieran determinar los datos asentados en los monumentos, que en uno u otros puntos fallaban; por lo que no quedaba plenamente demostrado que tales propuestas comprobaran lo que los antiguos mayas habían calculado en sus inscripciones. Como se demuestra en los capítulos de la Parte II de esta tesis, los distintos Patrones de Lunaciones permiten realizar el cálculo desde los datos asentados en un monumento a los del siguiente en orden cronológico, con lo que se comprueban los arreglos de lunaciones alternadas de 29 y 30 días, con la ocasional intercalación de un día adicional. Asimismo se comprueba el inicio de la cuenta de la Luna para las inscripciones del Clásico y por supuesto cual era el arreglo de lunaciones que permitía hacer su cálculo. Con todo ello, en esta sección (8.1), se hacen algunas posibles propuestas sobre la razón para llevar el registro de la Cuenta Lunar.

Otros aspectos relevantes que se consideran en esta primera sección del capítulo 8 son la precisión astronómica y los avances en las matemáticas logrados por los mayas del Clásico. Estos dos tópicos van íntimamente relacionados, de hecho, en el desarrollo de la

astronomía occidental, se marcan hitos debido al progreso paralelo de las matemáticas. Los antiguos mayas no desarrollaron fórmulas algebraicas ni sistemas de coordenadas como habría sucedido en el Viejo Mundo —por supuesto siglos después del Clásico maya—; sin embargo, de igual manera, sus matemáticas fueron herramientas para crear modelos que les permitieran explicar, de la mejor manera posible, los movimientos de los cuerpos celestes, para el asunto que nos ocupa, de la Luna. A pesar de lo anterior, y también debido a que las observaciones astronómicas se llevaban a cabo a simple vista, los sacerdote-astrónomos lograron cierta precisión, aquella que es posible alcanzar con los medios de que disponían en su época.

La segunda sección del capítulo 8 trata las implicaciones del análisis de las Series Lunares en el entendimiento que se tiene actualmente de las relaciones sociopolíticas entre las diversas ciudades mayas. Por supuesto, ya que el presente estudio está acotado a tan sólo diez ciudades, no es posible explicar el total de éstas, aunque la muestra seleccionada sí nos permite llegar a algunas conclusiones sobre la manera como se transfiere este tipo de conocimientos, las razones para ello y sobresalientemente la naturaleza del uso de la Serie Lunar. Así pues, en esta sección se propone cómo se propagó su uso, qué ciudad se la transfirió a cual otra y las razones que obraron para ello. Todo lo anterior nos permite tener un mejor entendimiento de las relaciones sociopolíticas, pero también del uso de instrumentos de naturaleza religiosa o mítica que son determinantes en otros aspectos de la sociedad y del pensamiento durante el Clásico maya.

Puesto que ahora, gracias a los resultados de esta investigación, contamos con la capacidad para determinar los valores de la Serie Lunar, el segundo capítulo de esta tercera parte (cap. 9) está dedicado a mostrar cómo esto nos permite resolver algunas cuestiones, largo tiempo debatidas entre los investigadores modernos. En la sección 9.1 se demuestra que no pudo haber existido tal cosa como un Periodo de Uniformidad, tal como lo propusiera Teeple en 1930. A continuación, se demuestra cómo la constante conocida como GMT+2 (584,285) permite establecer una adecuada correlación entre los calendarios maya y cristiano. Lo anterior debido a que este factor de conversión concuerda plenamente con los momentos de la Luna para las edades registradas en sus monumentos. En esta sección no se entra en el debate sobre la diferencia de este factor de correlación y el GMT (584,283) que opera mejor con las fechas registradas en las fuentes históricas del S. XVI,

situación que requiere de aproximaciones desde otras perspectivas de estudio que salen fuera del ámbito de esta tesis.

Una segunda sección en el capítulo 9 está dedicada a la reconstrucción de la fecha de Cuenta Larga registrada en la deteriorada Estela 1 de Waxaktun. Ésta sirve tan sólo como un ejemplo de las aportaciones de esta tesis, en la que así como se tiene la certeza en la manera como se da la relación entre la Cuenta Larga y la Rueda de Calendario; conocer con puntualidad la manera como los antiguos mayas calculaban los valores de sus Series Lunares, nos puede auxiliar en la reconstrucción de fechas de aquellos monumentos que por su deterioro no sea posible con tan sólo la información calendárica —Cuenta Larga, Rueda de Calendario y glifo G.

Por último, otro de los temas que ha revestido ciertas dificultades es el ciclo de 819 días desarrollado en Palenque durante el gobierno de K'inich Kan B'alam. En la última sección del capítulo 9, se expone la relación de esta cuenta con el ciclo lunar, sobre todo desde la perspectiva de la manera de contar adoptada por Palenque —su Patrón de Lunaciones—. Pero la cuestión va más allá de la simple relación aritmética entre ambas, ya que su significado se encuentra en estrecha asociación con el valor de la Luna y la razón para registrar sus datos en la llamada Serie Lunar, asuntos de índole augural.



## **8. IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS**

Como se puede deducir, a partir de los resultados de los cálculos que se realizaron entre los diversos monumentos de cada ciudad, existieron distintos Patrones de Lunaciones (PL), no sólo con respecto a la relación lunaciones/días, sino también en el orden en que se presentan sucesivamente las variantes del glifo C. Otro de los puntos que conviene hacer mención es que las distintas ciudades hicieron uso del patrón seleccionado durante todo el tiempo que incorporaron las Series Lunares, con excepción de Copán que utilizó un Patrón de Lunaciones de 1565 días con 53 lunaciones y posteriormente lo reemplazó hacia el *bak'tun* 9.12.10 por el 886/30, originario de Tikal y el de mayor dispersión en el área maya. Evidentemente el cambio no satisfizo sus necesidades, ya que hacia el 9.16.5 regresan al uso del Patrón de Lunaciones 1565/53 característico de esta ciudad. Adicionalmente, también relacionado con Copán, es el cambio que hicieron en más de una ocasión en el orden de las variantes del glifo C; ambas cuestiones exclusivas de esta ciudad. No obstante, el hecho de que las restantes ciudades hubiesen mantenido el patrón seleccionado, nos dice mucho respecto de cuestiones de índole astronómica así como cultural que pueden ser consideradas como características de la cultura maya en general.

Otras de las implicaciones de estos resultados tienen que ver con el hecho de quitar el velo de misticismo que se ha colocado en torno al conocimiento astronómico de los antiguos mayas, asunto relacionado con la precisión de las observaciones, y más que de las observaciones, de la abstracción y síntesis que como consecuencia de ello se les imputaron erróneamente. Así pues, develar la manera como hicieron sus cálculos, nos permite conocer la exactitud que fueron capaces de conferir a su astronomía y por tanto, definir el valor promedio de la revolución sinódica de la Luna. Esto tiene una serie de implicaciones con respecto de otras cuestiones asociadas con la astronomía maya del Clásico, así como del Posclásico, puntos que se considerarán en este capítulo.

Por lo anterior, a continuación se presentan dos secciones principales, cada una de las cuales da consideración a igual número de aspectos generales que se ven afectados de una u otra manera por los resultados de esta investigación. En primer lugar, ya que el tema de esta tesis es el «conocimiento astronómico de los antiguos mayas», se discurrirá sobre esa cuestión. En la sección 8.1 se incorpora un apartado que versa sobre aspectos de las matemáticas, sin que sea un tratado de esta disciplina, sino de ésta como punto fundamental

necesario para elaborar modelos que expliquen el movimiento de los astros y que fue indispensable en el desarrollo de la astronomía como la conocemos hoy día. Por lo tanto, a partir del uso de estas herramientas, se analiza y se responde qué es lo que buscaban los antiguos mayas en cuanto a la observación del cielo.

Una segunda sección (§8.2) trata asuntos de carácter político o de influencias regionales. Lo anterior no en el sentido de una construcción cultural y político-religiosa que se diera como consecuencia del uso de las Series Lunares, sino a partir de lo que ahora se comprende de éstas, se deducen ciertos aspectos de esa índole. En otras palabras, al observar el uso de las Series Lunares y la manera como las estructuraron, no desde el punto de vista del texto, sino del uso del cómputo matemático, se pueden colegir cuestiones tales como qué ciudad enseñó a cual; o si ciudades antagónicas mostraron su diferenciación por este medio; o si una vez que alguna ciudad o dinastía fue dominada por otra, local o extranjera, la imposición se llevó a grado tal que se obligara a cambiar ciertos aspectos o prácticas culturales. De esta manera al tener un mejor entendimiento de un elemento característico de la cultura maya, éste contribuye mediante aportar información que permite esclarecer otros asuntos de naturaleza muy distinta, en este caso astronómica.

### **8.1. Conocimiento astronómico**

Uno de los puntos que se planteó en el primer capítulo fue explorar la posibilidad de que los antiguos mayas hubieran desarrollado algún tipo de astronomía de coordenadas. A partir de los resultados de este estudio, tal posibilidad no parece comprobarse. En principio tendríamos que decir que no hubo un equivalente a una astronomía de coordenadas, pues la información que se obtiene de las Series Lunares, así como de los cálculos y de los resultados consecuentes, no ofrecen prueba de que así hubiese sido. Sin embargo, el hecho de que por este conducto no se haya logrado comprobar el uso de un equivalente de ese sistema, no implica que no lo hubieran tenido; simplemente se consigna que en las Series Lunares no existe expresión, ya sea textual o matemática, que dé cuenta de la concepción de algún tipo de astronomía de coordenadas.

En lo que corresponde a los objetivos que se plantearon en la presentación de este proyecto, el principal, «determinar el grado de avance en el conocimiento astronómico de los antiguos mayas», requiere previamente alcanzar los dos siguientes objetivos concretos, a saber: «conformar una tabla de efemérides lunares mayas a partir del registro en

monumentos de las Series Lunares» después de lo cual será posible «determinar y confirmar el patrón o patrones utilizados en el registro de las Series Lunares». Una vez logrados estos dos objetivos, se pueden hacer algunos planteamientos en torno a la relevancia que tuvo este elemento cultural, con lo cual se establecieron otros dos objetivos concretos: «entender la razón de ser de las Series Lunares; esto es, si éstas son una especie de calendario lunar y cuál fue el propósito de haberlas registrado» cuestión con la cual podemos ofrecer una descripción que nos permita, como último objetivo, «identificar la importancia de este elemento cultural en la conformación de la sociedad». Lo anterior es posible ya que hasta entonces se podrá tener una mejor aproximación a las concepciones astronómicas y los logros alcanzados en ese tema por parte de los antiguos mayas.

En ese sentido, se tienen dos posibilidades, cada una de las cuales nos ofrece explicaciones distintas sobre la cultura científica maya. La primera, desde una perspectiva exclusivamente astronómica, tiene que ver con que se pueda comprobar que los mayas del Clásico buscaban elaborar un modelo matemático o geométrico que les permitiera explicar el movimiento de los cuerpos celestes —quizá algo equivalente a lo que quisieron lograr astrónomos de la antigüedad como Ptolomeo, Copérnico o Kepler—. Y la alternativa que tiene que ver con el hecho de poder demostrar que la astronomía de los mayas del pasado no les alcanzó para construir modelos que se apegaran lo suficiente a la realidad del cielo; si ese es el caso, entonces es posible que la confección de tales instrumentos tuviera otros objetivos y quizá los registros astronómicos simplemente fueran meras aproximaciones para alcanzarlos.

Sobre el primero de los objetivos concretos, el relativo a la elaboración de efemérides selénicas a partir de los registros de Serie Lunar, se puede notar, por los datos y los resultados de esta investigación, que los mayas construyeron medios para poder determinar con cierta aproximación sólo la edad de la Luna. Evidentemente no la ubicaban en torno a alguna constelación, asterismo o cualquier otro tipo de grupos de estrellas, ya que como se expuso en el capítulo anterior, los diversos Patrones de Lunaciones tenían distintos índices de desfasamiento con respecto a lo que sucedía en el cielo, con excepción de lo logrado por Waxaktun. Debido a ello, para las distintas ciudades, fue necesario hacer correcciones en su modelo de cálculo, algunas con mayor y otras con menor frecuencia, según la precisión

del patrón seleccionado. Pero veamos a continuación algunos puntos relevantes sobre el grado de avances logrados en su conocimiento astronómico.

### 8.1.1. El cálculo de las Series Lunares

Del análisis de los datos, así como de la información presentada en la sección 6.1.2, es evidente que en un inicio lo importante era determinar la lunación, ya que los primeros registros se componen exclusivamente de los glifos E/D y C, incluso, existe una inscripción que utiliza exclusivamente el glifo C (ver registro 8). Esto nos habla de la preponderancia de este factor en la Cuenta Lunar. Este interés inicial sobre la lunación se expresa como la cantidad de lunaciones transcurridas más la fracción correspondiente a la lunación corriente; de esta manera se plantean ciclos que se componen de varias lunaciones, concepto muy similar a lo que se tiene en la conformación de la Cuenta Larga. A modo de ejemplo, se lleva la cuenta de los *k'atuno'ob* transcurridos, de hecho se realizan celebraciones o ceremonias para solemnizar estos “fines de periodo”; así, son comunes las inscripciones que conmemoran estos momentos. Con el transcurso de los días, se agregan sucesivamente las cantidades que componen los *tuuno'ob*, *winalo'ob* y *k'ino'ob*, siendo éstos, fracciones de ese periodo mayor que es el relevante. Bajo la misma idea conceptual, el periodo comprendido por cada lunación es el preponderante y por ello la determinación de los valores del glifo C es de primordial importancia. En cuanto al componente fraccionario de ese valor —glifos E/D—, resulta ser importante aunque su precisión no necesariamente tiene la preeminencia del periodo completo.

Por la manera de hacer los cálculos, se puede apreciar cómo se diseñó un Patrón de Lunaciones conformado por semestres lunares de 177 días, entre los cuales, eventualmente se inserta uno de 178 días para reducir el desfasamiento de sus propias cuentas con respecto de lo que sucede en el cielo. Por otra parte, según se expuso en la sección 6.1.2, desde la aparición de la Serie Lunar con los glifos E/D y C en el 8.16.0.0.0, transcurrieron tres *k'atuno'ob* antes de que se agregara el siguiente parámetro, el glifo A, por lo que fue factible tanto para Waxaktun como para Tikal llevar las cuentas requeridas sin la necesidad de registrar el tamaño de la lunación corriente. No obstante, por esa conformación de semestres de 177 y 178 días, es evidente que alternaban lunaciones de 29 y 30 días, lo cual está en perfecta correspondencia con lo que se puede observar en el cielo. Al respecto, como se mencionó en la sección 1.1.2, Bradley Schaefer (1992:S35) concluye, con base en

trabajos empíricos de observación de los ciclos de la Luna, que como regla general ningún mes puede ser mayor a 30 días ni menor de 29, así que nunca se tendrán meses de 31 o 28 días. Otra de sus conclusiones es, dice: «*the almost perfect division between months of 29 and 30 days*», lo cual tiene una seria implicación con respecto al hecho de que los calendarios lunares «*that alternates months of 29 and 30 days will not have large long-term errors.*»<sup>1</sup> Y por último, con relación a la distribución de meses de 29 y de 30 días, afirma que «*the months have a non-random tendency to alternate their lengths between 29 and 30 days*». De lo anterior es posible colegir que el uso, por parte de los antiguos mayas, de meses que alternan de la manera descrita, no resulta ser un capricho cultural, sino el resultado de observación práctica. Adicionalmente, el uso por turnos de lunaciones de 29 y 30 días, se atestigua en los valores de las tablas del *Códice Dresde*, ya que se marcan claramente los intervalos de 177 días, con algún valor ocasional de 178 y al término de ciertos periodos, de 148 días. Todo esto, además del hecho de que los cálculos comprueban el uso del Patrón de Lunaciones, nos permite concluir que los mayas del Clásico debieron haber producido un modelo basado en semestres lunares en los que se alternaban meses de 29 y 30 días, con alguna configuración muy similar a lo que se planteó en esta tesis en la sección 4.3. No es posible conocer con certeza el método utilizado por ellos y la mecánica exacta de sus cálculos, ya que no existen evidencias puntuales sobre ese hecho; no obstante, como se puede comprobar por los cálculos realizados en el capítulo anterior, se deduce que llevaron a cabo algún tipo de cálculos de esa naturaleza.

Una cuestión, sin embargo, sale a relucir y es el objetivo para llevar la cuenta de la Luna de esta manera, lo que plantea un par de interrogantes: ¿cuál fue la razón para registrar las Series Lunares? Y ¿por qué razón las registran a partir de cálculos elaborados con un modelo matemático y no por medio de la observación? Sobre este segundo punto se puede agregar que si el registro se hace a partir de la observación, bajo ciertas circunstancias, éste sería más exacto que aquello que registraron en sus monumentos.

Veamos el caso con el siguiente ejemplo: supongamos que un día determinado se hace la observación a la puesta del Sol y se observa que la Luna aparece por primera vez después de no haberse visto durante dos o tres días. Ese día el sacerdote-astrónomo registra la edad de la Luna con el valor “0D” o con la expresión *samiiy huliiy Uh*, los días

---

<sup>1</sup> Negritas mías.

subsiguientes, por tanto, serán 1D, 2D, 3D y así sucesivamente hasta el día que en el amanecer ya no es visible por primera ocasión, y que entonces se inscribirá como *il Nah K'uh*, que es cuando la Luna está “muerta” durante un periodo de unos tres días antes de que vuelva a ser visible. Hacer esto requeriría tan sólo de llevar a cabo las observaciones durante el periodo cercano a la conjunción y a partir de ahí contar los días sucesivos hasta la conclusión del siguiente ciclo.

Un problema con relación a esta forma de llevar el registro de la Luna se presentaría por nubosidad en la época de lluvias, por una alta densidad de partículas suspendidas como ocurre al tiempo de la quema de los terrenos que se preparan para la siembra o como consecuencia de la erupción de un volcán. Esto puede provocar que la primera visibilidad de la Luna no se registre cuando así sucedería en condiciones normales y por tanto se retrasaría el inicio de la cuenta lunar. Schaefer (1992:S36-S39) explica que bajo estas condiciones se puede tener un retraso medio que oscila de 2.8 a 5.0 días, y por ello, culturas que utilizan el calendario lunar, como la islámica, realizan un ejercicio que les permite reducir el error causado por la nubosidad. Cuando esas condiciones no les permiten observar la primera visibilidad de la Luna para dar inicio al nuevo mes, entonces lo comienzan a los 30 días después del inicio del mes anterior. Con ello logran establecer un promedio de 64% de los meses con duración de 30 días, 30% con duración de 29 días y el 6% restante resultan meses de entre 26 y 28 días (*cfr.* Schaefer 1988:511, 520; Doggett and Schaefer 1994:388, 394, ss).

A pesar de lo anterior, es evidente que el registro de la Luna no se llevó a cabo de esa manera, no sólo por el hecho de que el uso de los Patrones de Lunaciones opera como se ha demostrado, sino porque haberlo hecho así implicaría una consistencia entre el registro de la edad de la Luna y su edad astronómica. En tal caso se vería que ocasionalmente, entre estos dos valores se incrementaría la diferencia en una o dos unidades de manera ocasional y por lo general durante la época de lluvias o de quema de los terrenos, para regresar posteriormente a la relación establecida entre éstos. Sin embargo, con base en los valores de la Luna que se exponen en las tablas de registros (*vid supra* §6.2) se puede apreciar que en ocasiones la edad registrada por los mayas se retrasa y en otros momentos se adelanta con respecto a la edad astronómica, por lo que se comprueba que el registro obedece a un proceso de cálculo y no de observación. En realidad, como ya se ha comentado, se realizan

los cálculos para determinar el valor de la edad de la Luna, mas a consecuencia del desfasamiento que sufre por la imprecisión del Patrón de Lunaciones seleccionado, se hace necesario hacer correcciones periódicas que se determinan a partir de la observación. Pero esta observación no se lleva a cabo regularmente mes a mes, sino después de largos periodos de tiempo, cuando es patente la diferencia entre el cálculo y la realidad de la Luna observada.

Dicho todo esto, es posible plantear una respuesta a las interrogantes presentadas arriba. Opino que en primera instancia, se registran los datos de la Luna a partir de un modelo matemático, ya que éste se encuentra en perfecta concordancia con la manera de realizar sus cuentas calendáricas y por lo tanto, obedece a una cosmovisión integral. Recordemos —con base en las pruebas que se presentan en este trabajo y la información arqueológica existente— que fue Waxaktun el que desarrolló este conocimiento y que con el Patrón de Lunaciones que utilizaron, la precisión es tal que no requería de corrección alguna, por lo menos no lo requirió durante todo el tiempo que registraron sus Series Lunares. Ese no fue el caso de las demás ciudades que sí se vieron obligadas a realizar observaciones para mantener la sincronía con los movimientos de la Luna. Que el diseño original fuera lo suficientemente exacto permitía, al igual que como se hace con el calendario —desde la perspectiva de la relación entre *Ha'ab* y *Tzolk'in*, y entre estos y la Cuenta Larga—, establecer una relación entre el tiempo y el momento de la Luna compuesto por la cantidad de lunaciones transcurridas y la parte fraccionaria de un número de días transcurridos en la presente lunación.

Para concluir con este punto, sobre la razón para registrar las Series Lunares, pienso que no se trata de agregar un elemento calendárico adicional para el registro y control del tiempo. La conformación de éste en la Serie Inicial, a partir del GISI, la Cuenta Larga, los datos de la Rueda de Calendario correspondientes y la correlación de todos ellos entre sí con el glifo G, permitía situar de manera precisa y con la suficiente redundancia de información cualquier evento que se deseara, fueran éstos dentro de su momento histórico como hacia tiempos remotos, aun los míticos. Por lo tanto, puesto que la Serie Lunar no los necesitaba, no perseguía fines calendáricos, sino más bien tendría que ver con otro tipo de cuestiones, quizás de influencias que la Luna pudiera tener para los días y temporadas o meses lunares, denotados estos por la variante del glifo C, y en todo caso por la fase lunar

en un sentido amplio donde la edad exacta no es imprescindible.<sup>2</sup> No es extraño pues que éste sea el elemento principal de toda la información selénica, y que tenga tres variantes que representan igual número de distintos aspectos de la Luna como la deidad que era (*vid supra* §3.3.3). La adición posterior del glifo X sólo confirmaría este hecho, que además, no fue necesario para Waxaktun, y que incorporó Copán como parte de su característica de ciudad innovadora.

### **8.1.2. La precisión astronómica**

De los resultados que se obtuvieron en el capítulo previo, se puede notar la variedad de Patrones de Lunaciones que se utilizaron en distintas ciudades mayas, cuatro patrones básicos, el PL<sub>WAX</sub>, PL<sub>TKL</sub>, PL<sub>CLK</sub> y PL<sub>CPN</sub>, los últimos tres con sus respectivas alternativas en el orden de aparición de las variantes del glifo C. Ciertamente hay una preferencia marcada por el Patrón de 886 días que se compone por 30 lunaciones y que por tanto equivale a un valor promedio por lunación de 29.533333 días. Esto significa que la precisión para registrar y en su caso definir los movimientos de la Luna, por lo menos en estos sitios, no era el objetivo principal; esto se refuerza por el hecho de que Copán, como ya se ha mencionado, cambia del PL<sub>CPN</sub> que tiene un desfasamiento de 2' 40.9632" por lunación, al PL<sub>TKL</sub> cuya diferencia es de -4' 33.7152", casi el doble. Esto quiere decir que Copán utilizó los dos Patrones de Lunaciones más inexactos que se han encontrado hasta el día de hoy. En el mismo tenor, es relevante que las otras ciudades hayan utilizado esos y otros patrones con excepción del PL<sub>WAX</sub>; esto es, cualquiera de los que tienen un corrimiento con respecto del movimiento *promedio* de la Luna.

Ya se ha mencionado sobre la exactitud del PL<sub>WAX</sub> que les permitió registrar todas sus Series Lunares sin necesidad de corrección (*vid supra* §7.2.2). En la sección 8.2 se harán algunas otras consideraciones desde la perspectiva de las relaciones sociopolíticas, pero desde el punto de vista astronómico, el hecho de que en su mayoría las ciudades hubiesen utilizado patrones más inexactos tiene sus implicaciones. Una posibilidad para ello es la

<sup>2</sup> *cfr.* Guiteras (1965:232), donde señala que a las estrellas no se les da importancia y por ello no se mencionan, en contraste con lo que sucede con el Sol, la Luna y la Tierra que se consideran como dioses o poderes sobrenaturales entre los habitantes de San Pedro Chenaló. También Nájera (2000:32, 33, 51, 55), que indica la relación que tienen las distintas fases lunares con respecto de diversos momentos en el ciclo menstrual de las mujeres y los tiempos más apropiados para la concepción, debido a la influencia que la Luna ejerce no sólo en la mujer sino también en el varón; asimismo explica la manera en que las fases de la Luna intervienen en el sexo del producto y hasta como método para la solución de problemas de infertilidad. Con sus diversas variantes, estas creencias son comunes en distintas comunidades indígenas mayas contemporáneas, como entre mochós, pokomames, yucatecos de Chemax y tzotziles entre otros (*vid infra*).

complejidad del PL<sub>WAX</sub> con respecto del PL<sub>TKL</sub> o el PL<sub>CLK</sub>. El más sencillo de utilizar es el PL<sub>TKL</sub> debido a dos razones principales, la primera es su tamaño. Puesto que se compone de 30 lunaciones, la repetición de su uso resulta de fácil manejo, y aunado a ello se tiene que los cinco grupos de lunaciones que lo conforman son completos; esto es, cada grupo tiene seis meses lunares. De esta manera, cuando se incluyen los coeficientes del glifo C para cada variable, éstos se utilizan en su totalidad, del uno al seis. De igual manera, el PL<sub>CLK</sub> que tiene la siguiente configuración 1949/66, tiene 11 grupos de lunaciones completos; esto es, cada grupo se compone de un semestre lunar íntegro. Aunque su tamaño se obtiene por 66 lunaciones, poco más de dos veces que el PL<sub>TKL</sub>, el hecho de tener grupos completos le ofrece una facilidad de manipulación similar al de este último y con una considerable mayor exactitud. Lamentablemente no es posible observar esta característica en el propio sitio de Calakmul, por la reducida cantidad de monumentos útiles y el estado de conservación de los mismos. Sin embargo, Yaxchilán que hace uso de este Patrón de Lunaciones por un periodo de unos 228 años y con un buen número de inscripciones distribuidas en ese lapso, muestra que éste les fue útil y confiable para el registro de su información lunar. Según se muestra en la tabla 7.1, la diferencia del PL<sub>WAX</sub> fue de +3.888 segundos de adelanto, mientras que el retraso por cada lunación del PL<sub>CLK</sub> es de -11.9232 segundos, que a pesar de ser unas tres veces el de aquél, su acumulación les permitió mantenerse dentro del rango de un día durante la totalidad del periodo de sus inscripciones lunares.

No obstante la exactitud de estos dos patrones, el amplio uso del más inexacto PL<sub>TKL</sub>, nos deja entrever que no habría conflictos debido al corrimiento de un día en poco más de 25 años y medio. Como de señaló arriba, el parámetro más significativo es el glifo C, y la información de los glifos E/D sólo son la parte fraccionaria, por tanto uno o dos días de corrimiento —para efectos de las influencias de lo sobrenatural de la Luna en los días— no representaba mayor problema. Esto nos muestra que el objetivo no era astronómico aunque ciertamente hacían astronomía. Sobre el punto de la edad exacta de la Luna, ésta no es relevante, aunque sí lo pudiera ser la fase en que se encuentra. Es posible que dos momentos fuesen de cuidado, la Luna en conjunción y la Luna en oposición, momentos en los que pueden ocurrir el eclipse de Sol o el de Luna respectivamente. Como de hecho estos no se presentan en cada lunación, sino sólo cada seis y ocasionalmente cada cinco

lunaciones, y aun cuando en realidad suceden, no necesariamente son visibles en el área maya y por tanto lo que tienen es simplemente la posibilidad de su ocurrencia. Teeple (1937:34-43) sugiere la existencia de tres períodos en las Series Lunares, el llamado de Independencia, el de Uniformidad y otro de Rebelión, que propone pudiera tener como objetivo la presencia de eclipses (*cfr.* Thompson 1960:245, 246; Villaseñor 2007:130). Puesto que las temporadas de eclipses tienen intervalos de seis lunaciones y ocasionalmente de cinco, un cambio de esta naturaleza tendría que verse reflejado en la construcción del Patrón de Lunaciones, con algunos grupos de seis lunaciones seguidas de alguno de cinco y que éste se apegara a la manera como se presentan los eclipses (*vid supra* §1.1.1). Ya que éste no es el caso en el registro de las Series Lunares, opino que éstas no se estructuraron para identificar específicamente tales fenómenos.

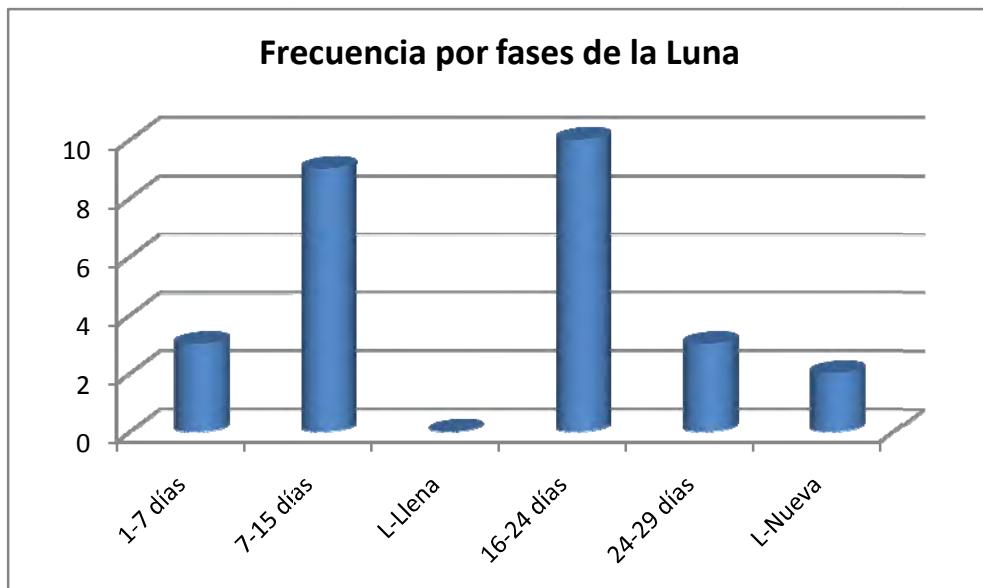
Por otra parte, considero que sí fueron importantes los momentos de la Luna en términos más amplios como las fases oculta, creciente, peri-plenilunio y menguante, para lo cual la edad específica es poco relevante (Köhler 1991:235). Si nos referimos a alguna información de las comunidades indígenas contemporáneas, es posible apreciar la importancia que tiene la Luna para ciertas actividades, particularmente las agrícolas; y si bien, han transcurrido unos 1500 años desde el Clásico maya hasta nuestros días, la pervivencia de algunos factores que sirven para estructurar la cosmovisión mesoamericana de nuestros tiempos tienen sus raíces en épocas ancestrales (*cfr.* López Austin 2001:66, ss). Calixta Guiteras (1965:37, 38, 43, 47) menciona que los habitantes de San Pedro Chenaló atienden a esas cuatro fases de la luna, haciendo referencia a su forma y tamaño, así como a su posición con respecto del Sol poniente. Tocante a la Luna Nueva, explica que su oscuridad dura tres noches y se dice de ella que “está muerta”, que “ya no existe”, que “se ha escondido”, que “acompaña a su hijo” (*cfr.* Nájera 2000:32). Hace notar que durante esta fase nada se puede plantar ni sembrar, puesto que la tierra está cubierta y por lo tanto la semilla que en ella se deposite “no se recobrará”; es una época en la que se desata el mal y por ello la gente no sale de su casa durante la noche, puesto que «carece de la protectora luz de la Santa Madre, la defensora.» La fase opuesta no es exclusivamente el día o la noche de la Luna Llena, sino que se amplía a un total de nueve días —por ello la denominó peri-plenilunio— que para los pedranos resulta ser una de gran actividad en la que se siembran varios productos, se levantan cosechas, se cortan árboles para obtener madera y otras más.

En el cuarto creciente se corta leña y se puede sembrar caña de azúcar y plátanos, pero no maíz ni calabaza porque las cañas del primero crecerán demasiado y el viento las doblará y las quebrará, y las guías de la calabaza se alargarán en exceso y no producirán. Y por último, el menguante que inicia al término del noveno día de la Luna Llena ampliada, es momento para escardar, quemar y limpiar.

Pero la importancia de la Luna no se limita a las actividades agrícolas, ésta se tiene en consideración en otros asuntos. Por ejemplo, en cuestiones relativas a la salud, se considera que durante el cuarto creciente las heridas sangran copiosamente; también se dice que una mujer embarazada no debe salir de noche con una luz cuando hay Luna Llena porque el hijo nacerá bizco (*ibid.* 38, 99). En San Pablo Chalchihután, se tiene la creencia de que los nacidos en Luna Llena o cuando ésta es tierna o está en conjunción serán personas fuertes y con buena salud, mientras que los que nacen en la mitad de la Luna creciente o menguante, serán débiles, enfermizas y encanecerán a temprana edad (Köhler 1991:241). Entre los pokomames se tienen creencias similares, de niños fuertes si nacen en Luna Llena, y si nacen cuando está tierna, tardarán en aprender a andar. Por su parte, las parteras de los mochós consultan la fase de la Luna, pues ésta puede facilitar la labor del parto si está pequeña tanto en creciente como en menguante (Nájera 2000:184). En otro orden de ideas, de acuerdo con el informante de Guiteras —de San Pedro Chenaló—, los chamulas esperan a que no haya Luna para celebrar su carnaval, aunque ella aclara que según los propios chamulas, esperan ese momento —cuando haya Luna— para celebrar el carnaval y como precaución por su borrachera (Guiteras 1965:170; *cfr.* Iwaniszewski 2001:100; 2002: 169).

Este tipo de consideraciones sobre la Luna no son exclusivas de las comunidades indígenas contemporáneas, sino que existieron también durante el Clásico y el Posclásico. Realicé un estudio sobre las llamadas Guerras Estrella (Villaseñor 2012), a las que se les ha atribuido alguna relación con Venus —por contener en su grafía el logograma característico de la estrella, *Ek'* y que se utiliza para denominar a este planeta, usualmente como *Chak Ek'* en el *Códice Dresde*—, en el que demuestro que no existe relación alguna entre los eventos de Guerra Estrella con este planeta ni con otros fenómenos astronómicos como el paso de cometas. Tampoco hay relación de este tipo de conflictos con resultados como hiatos, batallas definitivas o la captura de personajes de la alta jerarquía de las ciudades bajo ataque. Sin embargo, lo que se puede apreciar del estudio realizado es una

correspondencia de este tipo de guerras con días de connotación nocturna, como *Ak'bal* y *Hix*, pero más significativamente, que éstas se llevan a cabo bajo ciertas características de la Luna. En la gráfica 8.1 se puede apreciar que existe una marcada preferencia para realizarlas cuando la Luna tiene entre 7 y 15 días, o cuando tiene entre 16 y 24 días. En ambos casos es cuando la Luna tiene un porcentaje de iluminación de su disco mayor al 50%. Aquí la única cuestión, si se estima que esto fue considerado como un factor para la lucha nocturna, es que para las batallas que se realizaron cuando la Luna contaba entre 7 y 15 días, la iluminación de la Luna se daba como una continuación a la puesta del Sol; y para las edades de la Luna entre los 16 y 24 días, ésta serviría como fuente de iluminación en la madrugada antes de la salida del Sol.



Gráfica 8.1: Frecuencia de eventos de Guerra Estrella por fases de la Luna (Villaseñor 2012).

Por lo anterior, se puede notar que no es importante la edad exacta de la Luna, sino el tamaño de ésta, que quizá, como se plantea en el artículo de referencia, tuviera que ver más con cuestiones prácticas como la iluminación que ofrece en esas condiciones. Con base en estas evidencias, por lo tanto, es factible establecer la importancia de las fases de la Luna, ya sea por pragmatismo o por cuestiones que tienen que ver con el aspecto sobrenatural de su cosmovisión; el asunto es pues, que la edad puntual no es relevante. Si este es el caso, retrasar o adelantar la edad en el registro, con respecto de lo que sería la medida correcta a partir de la observación no tendría mayores efectos, ya que lo importante es el conjunto

completo expresado por el glifo C, más que por esa parte fraccionaria escrita en los E/D; lo que está en total armonía con lo expresado arriba: «que el objetivo no era astronómico».

### 8.1.3. Avances en las matemáticas

El desarrollo de la astronomía desde la antigüedad ha estado íntimamente asociado con los avances en el conocimiento de las matemáticas. Éstas resultan ser la herramienta esencial para elaborar los modelos que permitan explicar el movimiento de los cuerpos celestes, y no sólo eso, sino desde las cuestiones más básicas como llevar el registro de tales sucesos. Por ejemplo, el calendario mesoamericano, de tipo solar, se diseñó de la observación y el ciclo anual del Sol. No podemos saber con exactitud las observaciones que llevaron a cabo para la construcción de este modelo, pero por las distintas evidencias (Aveni 1991:70-82; *cfr.* Tichy 1991:cap. 7; Villaseñor 2007:151-153, 173, 174), es posible que hubieran observado la salida o la puesta del Sol en el horizonte y cómo se desplaza día a día desde un extremo solsticial al otro y de vuelta al primero, para volver a iniciar su ciclo. Esto cursa por un procedimiento de observación y registro, a partir de lo cual, tras un proceso de abstracción, se logra elaborar o sintetizar un modelo que permite llevar las cuentas de los días para poder determinar en qué cantidad de estos se esperará que el Sol salga o se ponga en cierto punto del horizonte, que será el indicador para realizar cierta actividad particular.

Así pues, en el ejemplo anterior se muestra, en forma muy simple, cómo a través de medios aritméticos se logra calcular —de manera predictiva— cuándo el Sol se encontrará en determinada posición. De esto se desprende que el método utilizado por los antiguos mesoamericanos, consistía en llevar cuentas de días de tal manera que se pudiera precisar el momento del cuerpo astral que estuviera bajo consideración. Esto es lo que realizan los mayas del Clásico, contar los días para especificar, quizá no la posición de la Luna, sino tan sólo su tamaño y a qué lunación corresponde, en otras palabras la edad en los términos ya expuestos.

Este método tiene una serie de implicaciones en torno a los avances en el conocimiento matemático de este pueblo; para ilustrarlo es necesario hacer una breve comparación con el desarrollo de las matemáticas que se da a partir de las observaciones astronómicas en el viejo mundo. Recordemos que hacia el siglo II de nuestra era, Claudio Ptolomeo, en su *Almagesto*, propone un modelo que tiene como objetivo principal entender el movimiento de los cuerpos celestes, bajo una concepción geocéntrica, y con el uso de

ciclos y epiciclos que son necesarios para explicar, en su propuesta, el movimiento retrógrado de los planetas (*cfr.* Neugebauer 1957:122-127 y Apéndice I). Este modelo fue aceptado durante siglos hasta que gracias a las observaciones y las consiguientes deducciones realizadas por personajes como Nicolás Copérnico (1473-1543), Tycho Brahe (1546-1601) y Galileo Galilei (1564-1642), finalmente se sacó a la Tierra del punto central en el universo, a grado tal que a este último le costara la excomunión. Ya desde Copérnico se propone que tanto la Tierra como los demás planetas giran en torno al Sol, aunque no se logra explicar la razón de las variaciones en la velocidad de los mismos. No es sino hasta que Johannes Kepler (1571-1630), un hombre con mayores herramientas matemáticas que los anteriores, logra dar con la respuesta correcta. Él utiliza los datos recabados por los anteriores astrónomos, en particular los sistemáticos registros que llevó a cabo Brahe, quien además lo acoge en su casa y comparte sus observaciones, pero que tenía serias limitaciones en el terreno de las matemáticas. Tras arduos trabajos de deducción matemática, complementados con observación astronómica adicional, finalmente Kepler concluye que las órbitas de los planetas son elípticas, con el Sol ubicado en uno de sus focos —primera ley de Kepler—. En su segunda ley establece que el radio vector de un planeta describe iguales áreas en iguales intervalos de tiempo, esto implica que al viajar el planeta por el perihelio, su velocidad de desplazamiento será mayor que cuando lo hace por el afelio.<sup>3</sup> En conclusión, es el desarrollo paralelo del conocimiento matemático lo que ha permitido lograr avances significativos en el terreno de la astronomía.

Lo anterior es ley y por tanto no se puede soslayar con respecto del conocimiento astronómico desarrollado por los antiguos mayas. Las inscripciones del Clásico no dan evidencia explícita de fórmulas matemáticas para el cálculo de los movimientos de los planetas, ni siquiera de la concepción que pudieran tener del cosmos; sobre este punto, los antecedentes que se tienen del Posclásico maya tampoco parecen suministrar información explícita. En consecuencia, lo que podemos hacer es sólo deducciones a partir de los datos consignados en sus efemérides del Clásico, que nos permitan entender estos hechos.

A partir de lo que escriben en sus Series Lunares, se puede deducir que no están interesados en describir la precisión de los movimientos de la Luna, lo que incluiría

<sup>3</sup> No hacemos mención a la tercera ley de Kepler por no ser necesaria para la argumentación de la presente sección. Simplemente cabe señalar que estas tres leyes resultaron ser un punto de inflexión para el desarrollo del conocimiento de la astronomía hasta nuestros días.

necesariamente su posición en el cielo con el fondo estelar como marco de referencia. Al inicio de este capítulo hicimos notar que no parece que hubieran hecho uso de algún tipo de astronomía de coordenadas; con ello no queremos decir en términos de un sistema cartesiano de abscisas y ordenadas, latitud y longitud, o cualquier otro desarrollado por las matemáticas modernas y utilizado por la astronomía occidental. Un sistema tal puede consistir simplemente en la ubicación de un cuerpo celeste como la Luna con relación a ciertas estrellas, constelación, asterismo, cúmulo estelar o cualquier otro que pueda ser útil para establecer una correspondencia. A la fecha no existe ningún tipo de documento que permita concluir el uso de tal herramienta. Sobre este asunto, se realizó un estudio de los glifos C y X en el que se investigó la posibilidad de que alguno de estos, particularmente el X tuviera alguna relación con la posición de la Luna en el cielo y con relación a ciertas estrellas. En éste se demostró que no hay tal, ya que la ocurrencia de tal expresión glífica, así como del glifo C asociado, no presenta ningún patrón de correspondencia con la localización de la Luna en ese momento (Villaseñor s.f.d). Si el movimiento de la Luna no se define en términos de su paso por ciertas estrellas, no es posible determinar la velocidad de su viaje, en intervalos de su revolución sinódica. Adicional a esto, al observar que los registros se limitan a asentar la cantidad de días que han transcurrido “desde su llegada”, se puede considerar que para los antiguos mayas, la Luna viajaba a una “velocidad constante” y por tanto equivalente a una órbita circular y no elíptica. Con esto no pretendemos demostrar que tuvieran o no los conceptos de velocidad y de órbitas como los conocemos en la actualidad, o de alguna otra manera. Tan sólo lo que queremos enfatizar es el hecho de que no dan consideración alguna a este tipo de factores que son importantes cuando el objetivo de las observaciones son definir puntualmente el movimiento y la posición del astro en el cielo; en otras palabras el objetivo sea astronómico.

Un punto importante sobre todo esto: es un hecho que el nivel de matemáticas alcanzado por los antiguos mayas no les permitía hacer deducciones de mayor envergadura, como para posicionar a la Luna en algún pequeño sector del cielo que no fueran sus cuatro cuadrantes en el sentido más amplio posible (*vid infra §9.3*). La manera de contar días les permitió sintetizar, a partir de la observación y abstracción correspondiente, un modelo con el cual crearon este sistema de Patrones de Lunaciones como una herramienta para el cálculo de la Luna exclusivamente en términos de su edad. Por supuesto, conocer la edad

de la Luna les permitiría saber si a la puesta del Sol ésta se ubicaría en el oriente o en el poniente, o si llegaría a ser visible o no y en caso de que sí lo fuera, si lo sería antes de la salida del Sol por la madrugada o temprano por la noche, etcétera. Correlacionar esta información con la fecha del año estipulada por el *Ha'ab* es posible que les permitiera ubicarla en cierto sector del cielo dentro del contexto de breves espacios de tiempo, aunque no hay evidencia de que efectivamente hubiesen realizado este tipo de operaciones o de que ese fuera el interés de sus cálculos. Lo que efectivamente no podrían hacer es ubicarla en su relación con otros planetas, salvo por la commensurabilidad de sus ciclos, lo que les daría la posibilidad de saber, por ejemplo, que la Luna y Venus estarían en conjunción nuevamente después de poco más de 14 años; esto es, 178 lunaciones o 9 revoluciones sinódicas de Venus. Esto, asumiendo que hicieran las cuentas con el PLWAX, ya que si utilizan los otros más inexactos, las cuentas los llevarían a otros momentos en los que no se cumplirían las predicciones, puesto que la Luna se encontraría en un lugar distinto. Aunque les fuera posible determinar este tipo de fenómenos a largo plazo, no les sería posible hacerlo para el siguiente año o en años sucesivos, sino tan sólo en esos largos intervalos de tiempo cuando la manifestación específica se repite. Por lo tanto, la cuestión real es, qué utilidad tendría llegar a saber de estos acontecimientos que pudieran ocurrir en momentos tan distantes, cuando es el único que pueden predecir y no todo lo que sucede en el inter.

El otro asunto que tiene que ver con la capacidad matemática y la exactitud que por consiguiente sería posible alcanzar, se desprende de la concepción que tuvieran del cosmos. Al igual que lo expresado arriba sobre la ausencia de textos u otro tipo de información que especifique el uso de fórmulas de cálculo, está el de la concepción del cosmos. No existen declaraciones explícitas que señalen si su concepción era geocéntrica o heliocéntrica, por lo que cualquier propuesta al respecto surge a partir de la deducción. Ya se indicó arriba que la manera de hacer sus cálculos implica el equivalente a una órbita circular de velocidad constante. Por otra parte, como regla general en Mesoamérica, las expresiones que se hacen respecto del movimiento del cosmos o de dioses que se mueven en éste, mencionan que éstos viajan del Este al Norte, de ahí al Poniente para continuar por el Sur y regresar a su punto de origen. Si bien se han interpretado estos movimientos en un plano horizontal, existen evidencias de que estos desplazamientos se suceden en un plano vertical, en el cual el Norte en realidad corresponde a la ubicación de éstos en la parte alta del cielo, cuyo

punto cardinal sería el Cenit, y el sur corresponde a la parte debajo del plano de la Tierra, marcado por el Nadir (Milbrath 1980:294; Coggins 1980; Rivera 1986:44-47; Mathews and Garber 2004). De este tipo de declaraciones se infiere que la concepción del cosmos será equivalente al de un sistema geocéntrico, en el que el Sol, los astros-dioses y las estrellas se mueven en torno a la Tierra, con su salida del inframundo por el Oriente y su entrada de regreso a éste por el Poniente.<sup>4</sup>

Es posible corroborar lo anterior en informaciones etnográficas de comunidades mayas contemporáneas. El informante de Calixta Guiteras (1965:209, 228) nos explica su concepción del mundo, él declara que «el mundo, '*Osil-balamil* es un cuadrado como la casa y la milpa. El cielo está apoyado sobre cuatro pilares, que son cuatro como los de la casa.» El '*Osil-balamil* es el mundo en el que vivimos y por lo tanto se refiere al universo en el que se incluyen el Sol y la Luna. Adicionalmente explica que el «*Sba-balamil* es un cuadrado con el mar por los cuatro lados. Adentro está el *Katibak*. Abajo hay otro cuadrado donde viven los *yojob*. El Sol pasa debajo de la Tierra y encima, muy cerquita, de donde viven los *yojob*.» En las explicaciones sobre este punto que ofrece Guiteras, nos aclara que este cuadrado debajo de la Tierra donde moran los *yojob* se denomina el '*O'lol* que es la parte media del '*Osil-balamil*, el *Katibak* “el mundo de los muertos”. Como se puede notar por estas descripciones, es el Sol el que viaja alrededor del mundo donde habitan los hombres, y si bien no aclara que el desplazamiento de éste tenga una forma específicamente circular, sí queda claro que es el que se mueve, mientras que la Tierra permanece en su lugar.

La correspondencia de estas dos informaciones nos hace pensar que la idea del cosmos que tenían los mayas de la antigüedad no les permitiría establecer un modelo matemático capaz de describir con precisión los movimientos de los distintos astros, justo como el modelo Ptolemaico tampoco lo pudo hacer. Como ya se indicó, no fue sino hasta que Copérnico dedujo que son los planetas los que giran alrededor del Sol y que Kepler concluyó que el movimiento de éstos es en órbitas elípticas, que fue posible dotar a los modelos astronómicos de los elementos necesarios para describir con exactitud lo que ocurre en la bóveda celeste. Por lo que se ha visto hasta este punto, los mayas no lograron desarrollar tales herramientas, ni siquiera tener una concepción del cosmos que les acercara

<sup>4</sup> La única excepción a esta regla es el movimiento del K'awiil en el ciclo de 819 días que se considera en la sección 9.3.

en ese sentido y por lo que se ha podido deducir de los puntos ya expuestos, el objetivo de la astronomía maya no era el de describir con precisión los movimientos y las posiciones de los astros, sino tener la capacidad para ofrecer explicaciones suficientes con propósitos religiosos para la construcción de su cosmovisión.

Al no contar con un modelo correcto, por tener una concepción distinta a lo que astronómicamente sucede en el cielo, así como por no tener fórmulas para el cálculo de una órbita elíptica de velocidad variable, y posiblemente por no utilizar el fondo estelar como marco de referencia para las posiciones de la Luna, resulta poco factible que tuvieran la capacidad para predecir adecuadamente los eclipses. Se objetará que ahí están las tablas de eclipses del *Códice Dresde*, en las que parece que tal era su objetivo. A reserva de hacer un estudio puntual sobre este tema, simplemente hasta este punto queremos dejar bien establecida cual era la capacidad real de síntesis y matemática que lograron los mayas de la antigüedad. A partir de dicho potencial es posible determinar los alcances que pudieron haber logrado en el terreno de la astronomía. Como queda claro por lo expuesto en las secciones previas que componen este capítulo, la precisión no parece ser el objetivo principal en los cálculos para determinar la edad de la Luna. Parece que tampoco es importante la ubicación específica de la Luna en el cielo, ni contaron con las herramientas matemáticas que les permitieran hacer una adecuada predicción de los eclipses.

Para concluir con este asunto, conviene hacer énfasis en la “precisión” del PLWAX, que como ya se mencionó, mantiene una exactitud de un día en poco más de 1796 años. Aun así no es factible hacer una adecuada predicción de los eclipses, puesto que en el modelo maya, la órbita sigue siendo “circular” y el desplazamiento de la Luna es con velocidad constante, dos factores claves para el cálculo de los eclipses. Lo anterior sin tomar en consideración que la tierra se mueve alrededor del Sol también en una órbita elíptica de velocidad variable, el manejo de números fraccionarios, la inclinación de la órbita de la Luna con respecto de la eclíptica y una buena cantidad de variables adicionales. Es posible, sin embargo, tener la capacidad de hacer cierta predicción de los eclipses a partir del ciclo conocido como saros;<sup>5</sup> aunque en realidad, no es sino hasta el siglo XIX que gracias al conocimiento de la mecánica celeste y el desarrollo de las matemáticas, cuando

---

<sup>5</sup> Saros es el lapso en el que se repite la misma configuración Sol-Tierra-Luna cada 18 años con 11.3 días, y por tanto da lugar a los eclipses en un mismo orden espacio-temporal, aunque no con total precisión (Ferro 1999:239; *vid supra* §1.1.4).

fue posible construir un compendio predictivo de eclipses, en el llamado *Canon de los eclipses* del astrónomo y matemático Theodor von Oppolzer (Ferro 1999:240). En otras palabras, el estado de la cuestión en el Clásico maya es similar a lo que Neugebauer (1946:30, 31) refiere sobre la astronomía en Mesopotamia hacia el 700 a.C., que a partir de observaciones sistemáticas, se podrían tener dos resultados, la primera que permitiría a los astrónomos contar con valores promedio razonablemente exactos, como los alcanzados con el PL<sub>WAX</sub>. Y que con observaciones individuales, tales como la Luna Llena o su puesta heliaca, se podrían hacer predicciones para tiempos cercanos, por medios que ahora denominamos “extrapolación lineal”, y afirma que éstos son suficientes para excluir ciertos fenómenos como los eclipses. Sobre este método, que es muy similar al que utilizan los antiguos mayas, el autor explica adicionalmente que el uso de valores promedio, dan como consecuencia posiciones promedio de, por ejemplo, Lunas Nuevas; pero el movimiento real «*deviates from this average but oscillates around it periodically.*» Esta oscilación periódica no permite, por lo tanto, establecer la posición puntual de la Luna, lo que nos ubica en los alcances logrados por los mayas del Clásico.

## **8.2. *El papel de las interrelaciones en la transmisión del conocimiento***

La transmisión del conocimiento no es algo fortuito, sino que obedece a cuestiones bien definidas, las cuales pueden incluir relaciones de intercambio, relaciones políticas, aspectos de dominio y control, entre otros. En la sección 6.1 se describió el camino que siguió el uso de las Series Lunares, cómo hicieron su aparición en las distintas ciudades, no sólo desde el aspecto temporal, sino también de los distintos parámetros que se introdujeron paulatinamente y dónde ocurrieron. Estos procesos de intercambio cultural nos hablan no sólo de ese aspecto, sino de cómo estaba conformada la organización sociopolítica de los diversos pueblos mayas del Clásico. En esta sección se aborda el tema de las relaciones que existieron entre las ciudades estudiadas, desde la perspectiva de cómo el uso de las Series Lunares puede contribuir a las explicaciones que se han propuesto sobre éstas.

Ya se sugirió que la cuenta lunar pudo haber sido originada en Waxaktun y de ahí se distribuyó a otras ciudades que la incorporan en sus inscripciones. Esto acontece en un momento muy cercano al evento de la llamada “conquista” de Waxaktun por parte de Tikal, por lo que esa transmisión del conocimiento se da bajo la dominación de esta última. Por

otra parte, el inicio de la diseminación de las Series Lunares (SL) ocurre con las ciudades de Tikal, Calakmul y Copán, en ese orden, según ya se señaló. Todo esto hace necesario revisar los hechos históricos y las relaciones sociopolíticas entre estas ciudades, particularmente entre Waxaktun y Tikal, que desde sus comienzos fueron juntas, ya sea por mutuo acuerdo o por imposición. Calakmul también juega un papel preponderante en ese mismo sentido, pues es el acérrimo enemigo de Tikal, con quien los waxaktunenses, después de los sucesos del 378, seguramente no estaban muy complacidos y por tanto, es posible que tuvieran o buscaran algún tipo de coqueteo con el primero. Debido a estas cuestiones, se considera fundamental hacer una breve reseña de la historia de estas tres ciudades de manera particular, centrada en Waxaktun. En cuanto a Copán, como se verá, resulta ser un segundo escalón en el traspaso de las SL, por lo que no se incluye en esta primera explicación de los sucesos que lo definieron.

### **8.2.1. Diseminación de las Series Lunares**

Sobre lo apuntado en el párrafo anterior, un punto que salta a la vista es qué ciudad ejerció sus influencias sobre cual otra. Como se expuso en la sección 6.1 antes referida, todo apunta a que el inicio de la Cuenta Lunar surgió en Waxaktun —como ya se indicó, con base en la información disponible hasta este momento—, de donde partió hacia distintas ciudades y en el transcurso de cuatro *k'atuno'ob* se esparció a por lo menos tres ciudades más, cada una de las cuales adoptó la estructura diseñada por los primeros, aunque con las modificaciones ya señaladas. De ello se puede asegurar que el diseño e implementación de la SL no fue producto de un esfuerzo colegiado por parte de astrónomos-sabios de distintas ciudades, sino de un solo individuo, o quizás de un grupo de sabios waxaktunenses. Es claro que ni Tikal ni ninguna de las otras ciudades participó en la confección de esta herramienta, de lo contrario éstas hubieran utilizado el mismo Patrón de Lunaciones (PL) y la SL hubiera aparecido de manera más o menos simultánea en todas éstas con exactamente las mismas características. Así pues, una vez establecida la estructura y todo lo necesario para el registro lunar en su ciudad de origen, este conocimiento se dispersó por otras de la región; es evidente que existieron influencias de distinta naturaleza para que lo anterior haya sucedido de esa manera.

Por ejemplo, puesto que Tikal domina a Waxaktun tras la conquista llevada a cabo por Sihyaj K'ahk' en el año 378, veinte años después que ésta hubiese iniciado el registro

de la Cuenta Lunar, muy probablemente la primera ejerció presiones para apropiarse de este nuevo elemento cultural o componente de su cosmovisión. Como se apuntó arriba, el propósito de este registro seguramente fue más asociado con cuestiones sobrenaturales, de augurios y religiosas, que para efectos astronómicos; por lo que es factible pensar que los tikaleños deseaban contar con esta herramienta que les permitiera determinar lo que podría esperarse de algún momento en función del estado de la Luna, no como astro sino como deidad. Esto era perfectamente posible al saber que el tiempo que vivían estaba bajo la influencia de cierta lunación —definida por la atadura correspondiente que se había concluido—. Sobre esta apropiación, llama la atención que al ser dos ciudades tan cercanas, y la originaria, en cierta forma subordinada, esta transmisión haya incluido un cambio en el PL, en detrimento. ¿Cuál fue la razón para que Tikal implementara su Cuenta Lunar sobre la base del impreciso PL 886/30, en lugar del 2451/83, si éste ejerce su dominio sobre Waxaktun? La respuesta es que la primera haya solicitado la información para llevar a cabo las cuentas y entonces poder realizar sus inscripciones de manera independiente, para los efectos que haya tenido lugar el uso de la SL. Pero debido al malestar, por los recientes sucesos del año 378,<sup>6</sup> los sacerdote-astrónomos de Waxaktun no estuvieron dispuestos a entregar la información correcta, y así en el año 379 Tikal da inicio al uso de la Serie Lunar con el PL más impreciso de todos. Esto nos permite comprender que el dominio político, por lo menos de los “teotihuacanos” o “teotihuacanizados”, no llegaba a niveles profundos en el ámbito de aquellos que detentaban el conocimiento y diversas formas del pensamiento.

Caso distinto es la manera como la consiguió Calakmul, por lo que a continuación propongo la siguiente hipótesis. Puesto que las SL sólo están en posesión de Waxaktun y Tikal, y esta última no tiene buenas relaciones con la dinastía Kaan, sólo la pudo haber obtenido por parte de su originador. Del breve recuento histórico que se hizo en el capítulo 5, no se aprecian detalles sobre la naturaleza de las relaciones entre Tikal, Waxaktun y Calakmul (*vid supra* §5.2, ¶¶8-11) al tiempo que este último da inicio al registro de las SL. Sin embargo, dado que éste recibe una fórmula más exacta que la de su enemigo, y de hecho es la segunda de mayor precisión, esto sugiere la posibilidad de que Waxaktun la haya ofrecido así a Calakmul, quizá en un acto de desafío a sus opresores. Como ya se vio,

<sup>6</sup> Para estos efectos, el resultado es el mismo, no importa si Waxaktun fue invadido por teotihuacanos o teotihuacanizados, bajo el comando de Sihyaj K'ahk', o por el propio Tikal bajo el mandato de Chak Tok Ich'aak I (*vid supra* §5.2, ¶¶6-8).

la desviación del  $PL_{CLK}$  es tal que se acumula un día de diferencia en poco más de 585 años, mientras que el  $PL_{TKL}$  lo hace en casi 26 y al original  $PL_{WAX}$  le toma más de 1796 años. Con ello se puede notar que en esa primera transferencia a estas dos ciudades antagónicas y por parte de su originador, no se les proporciona aquello que pudo constituir una especie de “secreto de estado”. Además está la predilección por entregar al contrincante de su adversario, que quizá no necesariamente era su aliado, un sistema de cómputo muy superior al que le otorgaron, tal vez por fuerza, a aquel que lo invadiera no muchos años atrás. Esto sucedió hacia el año 431 cuando Sihyaj K’ahk’ ya había muerto y bajo la regencia de su posible sucesor Bat K’inich en Waxaktun, mientras que en Tikal su gobernante Sihyaj Chan K’awiil II se encontraba en pleno proceso de expansión de sus dominios. Se desconoce al receptor de esta nueva pauta en Calakmul, aunque se sabe que al ocurrir esto, su dinastía también experimentaba un significativo auge en las tierras bajas (Martin y Grube 2008:103).

Tan sólo unos 15 años más tarde, Copán se incorpora al selecto grupo de ciudades que hacen uso del registro lunar. Sin embargo, a diferencia de lo que sucedió con las anteriores, ésta se encuentra en el siguiente escalón dentro de la transmisión de ese conocimiento, puesto que la recibe de manos de Tikal. Se desconoce la fecha de la muerte de K’inich Yax K’uk Mo’ en Copán, pero es posible que todavía estuviera vivo para la dedicación de la Estela 63 en el 9.0.0.0.0 (11/Dic/435) con la que se inicia el registro de las SL en esta ciudad. Tanto Yax K’uk’ Mo’ como Chan K’awiil fueron dos gobernantes que destacaron por su filiación con lo teotihuacano (*vid supra* §5.2, ¶¶10-14), así como por buenas relaciones entre ambos. En este contexto, Tikal le transmite el conocimiento y la estructura para el registro de la Cuenta Lunar, pero dada la naturaleza innovadora de los copanecas, quizá estos hubieran dedicado cierto tiempo a perfeccionar el PL recibido. Es posible que hubieran recibido la fórmula varios años antes, y que se haya asignado a sus propios sacerdote-astrónomos la tarea de su implementación, tras lo cual llevaron a cabo una revisión del algoritmo y encontraron que éste tenía un factor de desplazamiento de un día en poco más de un *k’atun* y un *ho-tuun*. Por consiguiente, dedicaron cierto tiempo a la observación para perfeccionar las cuentas, llegando a establecer el  $PL_{CPN}$  que consiste en una relación 1565/53. Es de hacer notar que desde que Tikal recibió la SL hasta que la registró Copán, transcurrieron 56 años, aunque se desconoce el momento exacto cuando

ésta fue transferida. Éste, sin embargo, es tiempo suficiente para hacer observaciones y ajustes en el PL, de tal manera que se apegara más a lo que estaban observando, con los resultados ya expresados y en el que adicionalmente incorporaron un glifo que definiera el nombre de la Luna, el glifo X, que Tikal va incorporar en reciprocidad, en la Estela 31 de unos 10 años más tarde.

En este nivel de transferencia de las SL se puede colocar a Yaxchilán, puesto que la recibe en el segundo escalón por parte de Calakmul, aunque lo anterior sucede hasta el año 523; esto es, 92 años después que éste la adoptara. Se desconoce con exactitud, a partir de referencias textuales en los monumentos, el tipo de relaciones entre estas dos entidades durante esos años, pero es relevante que en el año 508 Joy B'alam de Yaxchilán había capturado a un principal de Tikal (*vid supra* §5.2, ¶21), con lo que se puede suponer la complacencia de Yuknoom Ch'een I, Señor Kaan. No podemos atribuir a estos sucesos el hecho de que Calakmul le franqueara el conocimiento para el cálculo de las SL, pero sí podemos suponer que habría relaciones armoniosas entre ambos, lo cual permitiría esta transferencia.

Pero estas supuestas relaciones de amistad no parecen haber perdurado, ya que en el año 537 hubo un evidente conflicto entre ellos que resultó en la captura de un dignatario de Calakmul. Después de esos acontecimientos, durante los *k'atuno'ob* 9.6 al 9.9, Yaxchilán se sume en un periodo de debilidad regional bajo el control de Piedras Negras y posiblemente de Toniná y Palenque. Posteriormente experimenta magros intentos de liberación y dominio regional que se extienden hasta el 9.14, cuando se advierte un resurgimiento y posiblemente la restauración de sus relaciones con Calakmul y un ulterior control en la región (*vid supra* §5.2, ¶¶25-47). A lo largo de todos estos eventos, y cambios de filiación política, Yaxchilán mantuvo el uso de la SL tal como la recibiera por parte de Calakmul, y no la parece haber impuesto a sus adversarios durante sus momentos de dominación.

Durante esa misma época cuando Yaxchilán recibe la SL, de hecho unos años antes, en el 514, Caracol acoge este saber por parte de Copán, que lo sitúa en el siguiente nivel de la escalera, en un tercer escalón. En el *k'atun* previo, 9.3, B'alam Nehn, también conocido como Jaguar Nenufar regía los destinos de Copán, cuyo Señorío duró hasta alrededor del año 532. Es importante resaltar que a este gobernante copaneco se le haya rendido tributo

en Caracol dos años después de su muerte, según se registró en su Estela 16. Esto denota que durante su gobierno, las relaciones entre estas dos ciudades fueron de afinidad, y es en medio de éstas cuando Caracol instaura el uso de las SL.

En el Altar 21 se hace referencia al ascenso al trono de Yajawte' K'inich II en el 553, y este evento se lleva a cabo bajo la supervisión de Wak Chan K'awiil de Tikal. Posteriormente tras el “hacheo” que éste llevó contra Caracol tres años después, Caracol muda su filiación a la órbita política de Calakmul, relación que va a perdurar por el resto del Clásico, a pesar de los descalabros que llegan a sufrir hacia finales del S. VII. No obstante estos cambios, esta ciudad utiliza el PL<sub>CPN</sub> durante toda la etapa en que registran la SL, que concluye en el transcurso del *k'atun* 9.13.

Aparentemente la siguiente ciudad en recibir este conocimiento es Piedras Negras. Utilizo el término “aparentemente” con toda intención, pues para el momento en que esta ciudad comienza a hacer uso de las SL, en el 608, *k'atun* 9.8.15, Tikal, la única ciudad que hasta ahora sabemos ha utilizado este PL<sub>TKL</sub>, ya había dejado de hacerlos hacía poco más de 50 años, en el 9.6.3. Esto plantea, consecuentemente, la interrogante de cómo adquirió Piedras Negras este elemento cultural. Las otras ciudades de este estudio que utilizan el PL<sub>TKL</sub>, son Toniná, Palenque y Naranjo; pero la siguiente en adoptarlo fue la primera, posiblemente dos *k'atuno'ob* más tarde (*vid supra* §6.1.1), por lo que evidentemente Piedras Negras no lo obtuvo de ninguna de ellas. Por lo tanto, por el momento se desconoce si ésta lo adquirió directamente de Tikal, lo que la colocaría en el segundo nivel de la escalera de transmisión de las SL, o a través de alguna otra entidad, que la ubicaría en otro nivel.

Por la época en que Piedras Negras comienza a registrar las SL, K'inich Yo'nal Ahk I había ascendido al trono apenas cinco años antes. En la región, Serpiente Enrollada de Calakmul recién había atacado y saqueado Palenque, y Yaxchilán perdía importancia ante la superioridad política de Piedras Negras y quizá de Toniná. Y es significativo que Tikal había sido destituida del lugar que ocupaba como “potencia” hegemónica tras el ataque de Guerra Estrella perpetrado por Calakmul en el 562 (*vid supra* §5.2, ¶¶25-27). Por otra parte, K'inich Yo'nal Ahk se representa en la Estela 26, del 628, con un tocado de mosaico de la Serpiente de Guerra de Teotihuacan, lo que dice mucho de su identificación con aquello que representaba esa ciudad, como arquetipo, y con lo cual es evidente comulga, al

margen de su posible relación con Tikal. Ahora bien, recuérdese que en el 510, su antecesor Diente de Tortuga había tomado el *ko'haw* y previamente había recibido un obsequio por parte del gobernante de Copán, todo lo cual lo relacionaba con esta afiliación política. Adicionalmente, K'inich Yo'nal Ahk, al igual que su antepasado, también celebra la toma de un *ko'haw* en el año 639 (*vid supra* §5.2, ¶¶21, 34), que sugiere que tal afiliación no habría cambiado, o por lo menos no significativamente. De esto se puede pensar en la existencia de buenas relaciones con Copán, que en esa época utilizaba el PL<sub>CPN1</sub>, 1565/53 y que no lo cambió por el PL<sub>TKL</sub> 886/30 sino hasta el 682; esto es, todavía 74 años después que Piedras Negras lo adoptara. Esto, una vez más, hace suponer que tampoco lo obtuvo de Copán, pues de haber sido así, sería lógico pensar que recibirían aquel que tenían en uso en ese momento.

De todo lo anterior, se pueden proponer tres posibles soluciones: 1) que si recibieron la SL por parte de Tikal, esto muy probablemente ocurrió antes de su descalabro en el año 562, fecha de CL 9.6.8.4.2, y que la guardaron para dar inicio hasta el 9.8.15.0.0. Esta posibilidad se antoja remota, pues en el inter habría oportunidades para incluir la SL en sus monumentos. 2) que la recibieran por parte de Tikal en alguna fecha cercana al 9.8.15, a pesar de su debilitamiento político en la región y bajo el Señorío de Calavera de Animal. Y 3) que hayan recibido la SL procedente de alguna otra entidad con la que tuvieran relaciones afines y la cual previamente la hubiese adquirido por parte de Tikal. Por el momento, con los alcances y la acotación necesaria para esta tesis, no es posible definir este asunto, que queda como un punto concreto para futuras investigaciones.

Dos párrafos arriba se hizo referencia a la sección 6.1.1, en la que se plantea la incertidumbre sobre el momento en el que Toniná da comienzo al uso de las SL. Esto debido a la destrucción sistemática que sufrieron muchos de sus monumentos y que no permiten establecer indubitablemente ese hecho. También se señaló que los monumentos más tempranos que nos facultan a decretar el inicio de su secuencia dinástica se ubican hacia el S. VI (*vid supra* §5.2, ¶3). Por otra parte, hacia la época en que, en este estudio, se ubica su primer registro de SL en el año 652, la información histórica de Toniná no explica la naturaleza de sus relaciones con Tikal u otras ciudades afines que pudieran haberle traspasado su uso. Se sabe de su rivalidad con Palenque a partir del ataque de Kan B'alam II en el 687, aunque es factible pensar que ésta existía de tiempo atrás. Pero esto no

contribuye a saber cuál fue el camino que siguió la SL hasta llegar a Toniná. De cualquier manera, al igual que en el caso anterior, este es otro punto concreto que requerirá de investigaciones adicionales en el futuro.

Palenque comienza a hacer uso de la SL en el 9.12.18.5.19 (26/Jul/690) con una buena cantidad de inscripciones, en su mayoría de fechas retrospectivas a los tiempos míticos de origen de sus principales deidades, así como vinculadas a sucesos históricos. Toda esta utilización de las SL, se llevan a cabo con el PL<sub>TKL</sub> (*cfr.* Bernal 2011:52). Esto sucede cuando Janaab' Pakal ya habría muerto y se encontraba en el trono su hijo K'inich Kan B'alam II, quien habría recuperado, justo en ese mismo año 690, su patronazgo sobre Moral-Reforma, arrebatándoselo a Yuknoom Yich'aak K'ahk' de Calakmul y su socio de Piedras Negras. Durante ese tiempo, en Tikal gobierna Jasaw Chan K'awiil I, del que es plausible pensar que tendría gran aprecio por Kan B'alam debido a la derrota que infligió a Yich'aak K'ahk', a quien posteriormente derrotaría en otro ataque de Guerra Estrella en el 695 y con el cual comenzaría la recuperación del dominio hegemónico de Tikal. El otro actor importante de la región, Toniná, había sido atacado por Kan B'alam en el 687, y el siguiente año B'aaknal Chaak ascendió al trono, quien en revancha atacó a Palenque en 692 (*vid supra* §5.2, ¶31). Durante ese tiempo, Piedras Negras y Toniná eran las ciudades que tenían en uso la SL con el PL<sub>TKL</sub>, que implementó Kan B'alam, pero evidentemente no fueron éstos los que se la proporcionaron, pues su antagonismo no se los habría permitido.

En este punto nos encontramos en una situación parecida a lo que sucedió con Piedras Negras y Toniná, respecto del inicio de sus propios registros de SL, en el sentido de no saber cómo la adquirieron. Sin embargo, los sucesos antes descritos, nos permitirían sugerir la hipótesis de que Palenque haya recibido el conocimiento para realizar sus cuentas lunares por parte de Tikal; en primera instancia, debido a las relaciones de afinidad entre ellos. Aunque Tikal no se encontraba dando uso a este elemento cultural, es factible pensar que aunado a estas relaciones, fuera motivado por el interés particular de un hombre con evidentes tendencias hacia las cuentas, la astronomía y como consecuencia, las influencias de los astros (*cfr.* Lounsbury 1989; Bernal 2011:127, 137). Es posible asumir que a pesar que las SL hubiesen caído en desuso en Tikal, no por ello hubieran perdido el conocimiento y por tanto, podría estar disponible para compartirlo, por deferencia, con aquel que lo mereciera como Kan B'alam.

No obstante, una segunda hipótesis, más plausible, es que Palenque haya recibido el conocimiento de la Serie Lunar por parte de Copán. Palenque comienza a hacer uso de la SL hacia el 9.12.18 (*vid supra* §6.2, regs. 110, 117) con el PL 886/30-i, justo durante el intervalo en el que ese es el PL utilizado en Copán (*vid supra* §7.3; *cfr.* gráficas 6.1 y 7.2). Las coincidencias entre los PL utilizados por ambas ciudades durante los mismos momentos, así como las relaciones de apoyo entre éstas, permiten sugerir que Palenque haya recibido este conocimiento desde aquella ciudad que se encontraba en el otro extremo del área maya.

El último de nuestra lista es la ciudad de Naranjo, que registra la SL por primera ocasión en la conmemoración de mitad de periodo 9.13.10, aunque la Serie Inicial con la que se asocia es de un *k'atun* anterior 682. En ese año, llega a esta ciudad Ix Wak Chan Ajaw, conocida como la Señora Seis Cielo, procedente de Dos Pilas. Hija del Señor de esta última, B'alaj Chan K'awiil, quien fuera medio hermano de su contraparte en Tikal y con quien sostuvo una fuerte rivalidad, pues es el representante de la facción escindida de la dinastía de Mutul. Se desconocen con exactitud las razones por las que la Señora Seis Cielo haya llegado a Naranjo (*vid supra* §5.2, ¶¶35-39), pero sus primeros años ahí, que corresponden con los primeros de edad de su hijo y futuro Señor de Naranjo, K'ahk' Tiliw Chan Chaak, son de enfrentamientos contra la dinastía Mutul de Tikal. Para el 695, Jasaw Chan K'awiil de Tikal derrota a Yich'aak K'ahk' de Calakmul, con lo que dio comienzo el debilitamiento de la dinastía Kaan, batalla que fue antecedida por un ataque triunfal de la “Reina guerrera” ese mismo año. Aunque oficialmente K'ahk' Tiliw había ascendido al poder en el 693, seguramente no ejercía funciones como tal debido a su corta edad, 13 años; y es hasta la edad de 26 años, en el 706 cuando ya aparecen registros de sus actividades guerreras. Se desconoce por tanto, a partir de qué fecha él asume el mando de su ciudad, pero bien pudo haber estado ya en funciones cuatro años antes, cuando se registra esa primera SL, en la Estela 24, y donde Ix Wak Chan Ajaw es retratada en la parte frontal, de pie, triunfante sobre un cautivo.

Si bien, durante todo ese tiempo la relación de Naranjo había sido de subordinación a la dinastía Kaan (*vid supra* §5.2, ¶¶40, 43), es claro que no adquieren de ésta la SL, pues de haber sido así, sería lógico pensar que utilizarían el PL<sub>CLK</sub>. En contraste, implementan la SL con el PL<sub>TKL</sub>, y es evidente que cuando hacen eso, las relaciones entre ambas ciudades,

de antagonismo, no permitirían la transmisión de un elemento cultural. Por lo tanto, es posible suponer que la Señora Seis Cielo hubiese sido la portadora de la SL, desde Dos Pilas, lo que requiere por fuerza la comprobación del uso de este PL<sub>TKL</sub> en ésta. Éste es un punto concreto adicional que queda pendiente de investigar, pues dentro de los alcances y la necesidad de acotación de esta tesis, no se incorporó el estudio de las Series Lunares de Dos Pilas.

### **8.2.2. Cesión del conocimiento por control y dominación, o deferencia**

De lo expuesto en la sección anterior, se puede proponer una hipótesis sobre la mecánica que se siguió para la transmisión de las Series Lunares de una ciudad a otra. Como ya se mencionó, éstas no fueron producto de un esfuerzo colegiado, sino el resultado del trabajo intelectual realizado en Waxaktun, a partir de donde, en última instancia, dio comienzo su difusión. Otro factor que es necesario considerar es el relativo a la naturaleza de las relaciones entre los distintos actores o pueblos que participaron en el proceso, puesto que no es lo mismo recibir el conocimiento de las SL por imposición, que por apropiación, o aun por identificación con aquel al que se le transmite. Opino que éstas pueden ser las tres posibilidades para que ello hubiera sucedido en el caso de esta dispersión, quizá en algunos casos fuera una y en otros cualquiera de las otras dos.

De lo expuesto en la sección anterior, son evidentes los juegos de poder y dominación de unos pueblos sobre otros, lo que no necesariamente significó que el tal fuera absoluto, pues se observa la independencia en el uso de ciertos elementos culturales que están al margen del poder, como la determinación de las cuentas calendáricas. Muy posiblemente, en cada ciudad, existían especialistas que realizaban este tipo de actividad para los gobernantes locales, quienes confiaban en la información proporcionada por ellos. Para las cuestiones estrictamente calendáricas, existió una norma que rigió por toda el área maya, puesto que un día determinado tenía el mismo nombre, independientemente de la localidad, o la determinación del glifo G, a partir de la Cuenta Larga era la misma para todos, y así con todos los varios parámetros de la Serie Inicial. Caso aparte es el concerniente a la SL que no fue homogénea para toda el área maya, sino que como se ha visto, tuvo sus variantes, resultado de la aplicación de un Patrón de Lunaciones distinto, que evidencia la independencia de cada ciudad que hace uso del mismo. Estas diferencias son las que nos

permiten hacer una propuesta de reconstrucción de la transferencia de este conocimiento de una ciudad a otra, como se expuso arriba; y adicionalmente nos permiten saber o por lo menos proponer las razones que hubo para ello.

Con la salvedad de algunos casos, se puede notar que la transmisión de la SL de una ciudad a otra sucedió en los casos de afinidad política entre las dos entidades participantes. Veamos primero esos casos, para concluir con los que no cumplen esa “regla”.

Como se puede apreciar por lo expuesto en la sección anterior, Copán recibe la SL por parte de Tikal, ciudad con la cual mantuvo relaciones de amistad y cooperación, así como de identidad política. Aunque se desconoce el momento exacto de esa transmisión, como ya se expuso, Copán realiza modificaciones y perfecciona el PL con respecto del recibido. Posteriormente éste lo traslada a Caracol, ciudad con la que de igual manera tiene nexos de amistad y cooperación, y en un momento en que ésta se sitúa bajo el área de influencia de Tikal, antes de sus disputas y posterior cambio de filiación política con Calakmul. Ya que hablamos de ésta, Calakmul, ya poseedora del conocimiento, lo hace partícipe a Yaxchilán cuando es posible que existieran buenas relaciones entre ambos, quizá debido a, y después de que Yaxchilán capturara a un principal de Tikal en 508, y antes de que en un conflicto posterior hiciera lo propio con otro de Calakmul en 537. En la clasificación de los endosos amistosos de la SL, se incluye su recepción en Palenque, ya fuera por parte de Tikal o mejor aún de Copán; cesión que ocurre bajo el amparo de relaciones amistosas, de cooperación y afinidad política. El último caso de esta clase de propagación es su llegada a Naranjo, que sucede con el arribo de la Señora Seis Cielo procedente de Dos Pilas. En este caso, no se puede decir que se trate de una conquista ni imposición por parte de Calakmul sobre Naranjo, que ha experimentado sus desavenencias con Tikal, el también rival de Dos Pilas. Por lo tanto, el advenimiento de esta Señora con la función adicional de portadora de la SL, ocurre en el marco de relaciones de apoyo y colaboración entre las dos ciudades.

En otro sentido, se tiene la aparición de la SL en Tikal, que como ya se indicó, muy probablemente ocurrió por apropiación, y no por dádiva como en todos los casos anteriores. Recuérdese que tanto Tikal como Waxaktun habían caído bajo la dominación de un nuevo régimen político, teotihuacano o teotihuacanizado. Es factible pensar que el recién llegado o instalado gobernante de Tikal solicitara a los sabios de Waxaktun ese conocimiento, que

al verse obligados a compartirlo, lo corrompieron para entregar un “producto” defectuoso, como señal de rebeldía por ser, también ellos, subyugados por ese nuevo régimen. En virtud de tal situación, se puede concebir que los waxaktunenses hubieran entregado, *motu proprio* la SL a Calakmul, como una extensión de esa indisciplina, pero con alteraciones que les diferenciaran como los originadores y les permitiera guardar los secretos más recónditos de su fórmula. Y puesto que se trataba de un ejercicio de revanchismo contra el orden establecido en Tikal, qué mejor que hacerlo con aquellos con los que tendría mayor rivalidad, a la vez que les otorgarían un artículo de significativamente mejor calidad. Con relación a las otras transferencias —a Piedras Negras y Toniná, y cómo la haya obtenido la Señora Seis Cielo, quizá en Dos Pilas—, por el momento es aventurado establecer alguna conclusión definitiva sin cruzar la frontera de la especulación, por lo que no es conveniente hacer uso de sus posibles formas de adquisición de las SL para elaborar conclusiones al respecto.

Adicional a lo anterior, se puede notar que, al parecer, el traspaso de la SL nunca se hizo por imposición sobre un rival vencido o a una entidad bajo dominio, por lo cual nunca hubo cambios en el uso del PL recibido previamente. Por lo que sugiero se puede concluir que la transmisión de este elemento cultural, se hace por deferencia a la ciudad agraciada o a su gobernante, quizá por favores recibidos, o como parte del pensamiento mesoamericano de reciprocidad. Como se señaló respecto de la apropiación que hiciera Tikal y la cesión hecha a Calakmul, éstos obedecen a otras razones, aunque también de naturaleza política, no ocurrieron bajo el marco ideológico que caracterizó a las otras transferencias.

Como se expuso en el tercer capítulo, las mitologías antiguas dan cuenta de la relevancia que tuvo la Luna en la conformación de los calendarios y no sólo de ellos, sino también de su concurso en los arreglos del poder (Graves 2001:15-22; *cfr.* apéndice I). En el caso de Mesoamérica, el calendario se originó regido por el ciclo heliaco, más que el selénico.<sup>7</sup> Sin embargo, como se ve en este estudio, el uso de un arreglo lunar en la estructura calendárica, también se hace presente; aunque como ha quedado patente, su objetivo no era calendárico sino más bien augural o para fines de presagios.<sup>8</sup> Esta

<sup>7</sup> Si bien existen elementos de la calendárica que se generaron desde épocas tempranas, las primeras evidencias de una estructura calendárica completa se encuentran en Monte Albán, y éstas demuestran el arreglo del calendario con base en el ciclo anual del Sol (*cfr.* Villaseñor 2007:153, ss).

<sup>8</sup> Entiéndase **augurio** como el medio por el cual se asegura que la voluntad de los dioses, en este caso de las deidades lunares, es favorable para realizar algún acto importante. Entiéndase **presagio** en el sentido de anuncio o previsión de un

estructura lunar, por tanto, contribuye con la construcción de una cosmovisión, en la que se incorporan asuntos religiosos, los mitos, los dioses y los fenómenos astronómicos; pero también ideológica, pues la Luna se asocia con el ámbito del poder, no sólo por las cuestiones de su difusión, sino por su propia actividad. Para ilustrarlo, en este sentido, Stanislaw Iwaniszewski expone, en un artículo del 2002, las relaciones entre las fases de la Luna y actividades rituales de los gobernantes de Yaxchilan que llevaban a cabo, por ejemplo, ceremonias de sangrado en momentos peri-novilunio; y en otro artículo del 2001, habla de la preferencia de los gobernantes de Tikal para entronizarse durante la fase creciente de la Luna (Iwaniszewski 2001:96; 2002:168).

---

suceso a partir de algo observado. Para el caso de la Serie Lunar, cualquiera que fuese el sentido, estaría determinado por la variante del glifo C, su coeficiente y la fase, en el sentido más amplio, determinada a partir de la edad de la Luna (*cfr.* capítulo 3).



## **9. ALGUNAS APORTACIONES DE LA TESIS**

Durante más de un siglo, desde los estudios de Morley, Teeple y otros investigadores de renombre de su tiempo y posteriores, el conocimiento sobre la cultura maya ha alcanzado notables avances. Con frecuencia cada salto trascendental obedece a que el investigador en cuestión se posa sobre los hombros de sus predecesores, lo cual le permite un más amplio campo de visión y por tanto sus aportaciones lo llevan uno o varios pasos adelante. Y, como consecuencia, cada adelanto nos obliga a mirar atrás y revisar algunos terrenos ya transitados, pues las nuevas aportaciones permiten confirmar o rectificar dichas pisadas. Ésta es la situación con respecto al entendimiento que se adquiere de la mecánica que utilizaron los antiguos mayas para el cálculo de sus Series Lunares.

Existen varios asuntos que han servido como puntos de apoyo con relación al entendimiento que se tiene de cuestiones de la cultura maya. Con relación a los alcances de la SL, éstos comprenden fundamentalmente aspectos de índole calendárico, y por ello se ha preparado un apartado dedicado a explicar algunos que merecen ser revisados. Unos temas habrán de considerarse debido que a pesar de su aceptación persiste cierto grado de duda con respecto a su total veracidad; y otras porque no ha sido posible esclarecer el punto que las mantiene en la oscuridad. En seguida se exponen, en tres apartados, algunas implicaciones que el presente estudio tiene sobre aspectos de la calendárica maya y que ofrece argumentos para zanjarlas.

### **9.1. *Uniformidad y correlación***

En esta primera sección, queremos hacer breves comentarios sobre estos dos puntos que se debaten entre los estudiosos desde que fueron originalmente propuestos y en su caso re-trabajados por otros más. No pretendemos hacer un estudio minucioso de cada caso, en el que se analicen las distintas propuestas y posiciones de los académicos, pues nos llevaría más allá de los alcances y objetivos de esta tesis. Tan sólo queremos exponer, de manera sucinta, los argumentos que los resultados de esta investigación aportan a cada uno de estos temas. En primer término se hace un cuestionamiento a la propuesta original de Teeple acerca de la existencia de tres períodos en las Series Lunares. Y en el segundo punto, se analiza cómo la identificación de los Patrones de Lunaciones y sus cálculos a lo largo de toda la secuencia de cada ciudad reafirman la cabalidad de la correlación GMT+2.

### *¿Periodo de Uniformidad?*

En su obra de 1930, *Maya Astronomy*, Teeple explica que el glifo C señala el arreglo de lunas, con lo que se dividió el año lunar de 12 lunaciones en dos mitades de seis lunaciones cada una. Este arreglo, menciona, sufrió dos cambios importantes; el primero, que aparece en todas las ciudades simultáneamente hacia el 9.12.15.0.0 (687 d.C.); y el segundo que se dio de manera gradual, con inicio en Copán en el 9.16.5.0.0 (756 d.C.), hasta alcanzar las demás ciudades después del 9.18.0.0.0 (790 d.C.). Al periodo comprendido entre ambos cambios lo denominó como el «periodo de uniformidad», en el que todas las ciudades utilizaban la misma nomenclatura para la misma fecha; esto es, a la misma fecha de Cuenta Larga le incorporaban la misma lunación dentro de la secuencia, la misma edad y el mismo tamaño a la lunación que corría. Al lapso anterior al primer cambio lo llamó «periodo de independencia», en el que no siempre existieron dos grupos de seis lunaciones y no siempre se ponían de acuerdo entre las diferentes ciudades para marcar en la misma fecha el mismo número de lunación. El segundo cambio, surgido en Copán, piensa Teeple que tuvo como propósito considerar la ocurrencia de los eclipses lunares, con el comienzo de cada medio “año lunar” al momento de la conjunción nodal. En ocasiones, esto requiere del uso de grupos de cinco lunaciones en lugar de seis, así que la observación y registro de estos fenómenos pudo ser la causa «para cambiar la anotación de las lunas, de un año lunar uniforme, a un arreglo de año de eclipses lunares» (Teeple 1937:34-43).

A partir de esta propuesta, ha sido frecuente, por parte de diversos investigadores, el uso del “Periodo de Uniformidad” para elaborar cálculos con el propósito de determinar los parámetros de la Serie Lunar. Por ejemplo, John Linden, en sus artículos de 1986 y 1996, ofrece unas propuestas que permiten hacer el cálculo de lunaciones durante el Clásico, con lo cual sería factible predecir el glifo C que corresponde a cada lunación y determinar la relación existente con las expresiones del glifo X. Los cálculos se centran en inscripciones comprendidas dentro del periodo de uniformidad, pero no exclusivamente dentro de éste, pues incluye monumentos con fechas previas y posteriores. El punto es que de acuerdo con su cálculo, el porcentaje de aciertos en la predicción de estos parámetros es mayor durante ese periodo que en los otros dos (*cfr.* Villaseñor s.f.c.). Como este ejemplo, existen otros muchos que basan sus propuestas en la existencia de tal división en tres momentos sugerida por Teeple (*cfr.* Andrews 1951:128; Satterthwaite, 1959; Lounsbury 1978:814).

Pero, el asunto es si en realidad existió o pudo haber existido un momento en el que todas las ciudades hayan estado de acuerdo en el registro de su información relativa a la Luna (*cfr.* Fuls 2007:279). Como se puede apreciar por los resultados de esta investigación, no pudo existir tal situación como un Periodo de Uniformidad. Básicamente por dos cuestiones: 1) la situación política y las particularidades de cada ciudad; y 2) la estructura de los Patrones de Lunaciones y cómo se ordenan las variantes del glifo C.

Con relación a la primera causa, hemos propuesto que la transmisión del conocimiento para determinar los varios parámetros de las Series Lunares, fue otorgada de una ciudad a otra por razones de identificación entre ellas. También se mostró cómo existieron distintos Patrones de Lunaciones que fueron utilizados por diversas ciudades, y según el caso, éstas habrían transmitido el tal a sus ciudades amigas. Un punto adicional es el hecho de que cada ciudad que adoptó el uso de esta práctica, lo continuó sin modificación durante todo el tiempo que estuvo vigente, a excepción de Copán, que efectivamente realizó varios cambios a lo largo de su historia (*vid supra* §7.3). De lo anterior, queda claro que no existieron cambios en el uso de cierto Patrón de Lunaciones, ni aun cuando el utilizado por alguna ciudad fuera distinto de aquel utilizado por una ciudad dominante, aliada, como el caso entre Caracol y Calakmul, o en otro momento de su historia entre Naranjo y Calakmul. Por otro lado, la historia misma que se expuso en el capítulo 5, donde se da cuenta de las alianzas y rivalidades entre los distintos actores, no parece hacer compatible la idea de efectuar acuerdos de esta naturaleza que permitieran la uniformidad de este factor. Aquí cabe resaltar mi propuesta en este estudio, que el uso de las Series Lunares no fue para propósitos calendáricos, sino de otra naturaleza, en el que las interrelaciones, digamos económicas, no sufren ninguna alteración, como sí sucedería si se tratara de diferencias en el uso de su sistema calendárico integral. Adicionalmente, se puede afirmar, que así como la creación de la Cuenta Lunar no fue producto de un desarrollo colegiado entre sabios de distintas ciudades, tampoco se homologó este sistema para su uso, como seguramente sí tuvo que hacerse con el calendario.

El segundo punto en contra de la existencia de un periodo de Uniformidad, tiene que ver con las distintas versiones del Patrón de Lunaciones (*vid supra* §6.1 y tabla 6.1). Como se puede inferir de sus diferencias, es posible que en algún momento pudieran coincidir en los registros de algunas ciudades, pero es evidente que al calcularse de manera distinta,

necesariamente, en algún momento habría un corrimiento entre sus varios parámetros. Ya se mencionó que mientras que unos PL se adelantan a la edad de la Luna, otros se retrasan con respecto de ésta; esto ineludiblemente obliga a determinar un valor en la edad de la Luna distinto. Por otra parte, los valores del glifo C —coeficiente y variante— tampoco pueden corresponderse entre los distintos PL. En primer lugar, se tiene que mientras que los  $PL_{WAX}$  y  $PL_{CPN}$  utilizan en su confección semestres lunares en los que se incorpora un *quintimestre*, los  $PL_{TKL}$  y  $PL_{CLK}$ , se construyen exclusivamente con semestres lunares completos. Por lo tanto, si en algún momento dos ciudades representativas de cada uno de estos PL tuvieran la coincidencia de la misma configuración del glifo C, en un punto mientras que una cambia de, digamos, 5Cc a 6Cc, la otra lo haría de 5Cc a 1Cs, con lo que se pierde completamente la uniformidad en el registro.

Pero esto no es lo único que afecta la coincidencia de los glifos C. Recuérdese que existieron diferencias en el orden en que se presentan las variables de este glifo, mientras que en algunas ciudades se adoptó un orden  $l \rightarrow c \rightarrow s$  como fue el caso de las primeras en utilizar la SL, otras lo usaron en el sentido inverso,  $l \rightarrow s \rightarrow c$ . Inclusive, ciudades que simultáneamente compartieron el mismo PL, como Piedras Negras, Toniná, Palenque y Naranjo, lo hicieron, unas con el orden original y otras con el inverso. Una vez más, esto, inevitablemente ocasiona que no se pueda mantener la homogeneidad en los registros que sugiere Teeple. Ya que, suponiendo que en algún momento los registros de dos ciudades coincidieran, mientras que una cambia de, digamos, 6Cs a 1Cc, la otra lo haría de 6Cs a 1Cl, perdiéndose la uniformidad del registro entre ellas. Así pues, es claro que con los resultados de esta investigación, se puede concluir que “nunca pudo haber existido tal cosa como un Periodo de Uniformidad en los registros de las Series Lunares en el área maya.”

Otra de las argumentaciones de Teeple con respecto a estos cambios, es su propuesta relativa al segundo cambio, cuyo inicio se originó en Copán hacia el 9.16.5 y que pudo haber tenido como propósito la ocurrencia de eclipses lunares. Lamentablemente se desconocen los razonamientos detrás de estas propuestas, pues no fue explícito en ellos; y tan sólo se podría especular en lo que quizá lo llevara a tales conclusiones. Como se expuso anteriormente (*vid supra §1.1.1*), en la ocurrencia de eclipses existen ciclos en los que estos se presentan en repetidas ocasiones en intervalos de seis lunaciones, seguido de una ocurrencia a la quinta lunación, para regresar al ciclo de las seis lunaciones. Para el

caso de Copán, el PL<sub>CPN</sub> se conforma por ocho semestres lunares, seguido de un *quintimestre*, mientras que en la realidad, los ciclos de las temporadas de eclipses se presentan en siete semestres, seguido de un *quintimestre*, seguido de seis semestres, luego un *quintimestre* para regresar a siete semestres, y así sucesivamente. Recuérdese que los PL utilizados por Copán, fueron los dos más imprecisos que se encontraron hasta ahora, y por otra parte, Waxaktun, el originador de este sistema, también utilizó un esquema de semestres completos con un *quintimestre* intercalado, en este caso 13 semestres completos y un *quintimestre*, y con ello lograron la mayor exactitud en la Cuenta Lunar, de todos. Es evidente, por lo anterior, que ni el PL<sub>WAX</sub>, ni el PL<sub>CPN</sub> se ajustan a los ciclos de eclipses, a pesar de que el uso de los *quintimestres* así pudiera sugerirlo. Opino que su utilización más bien obedeció a la necesidad de utilizar un esquema de lunaciones en cierta cantidad de días, de tal manera que éste les permitiera mantenerse en sincronía, el mayor tiempo posible, con lo que en realidad observaban en la Luna. En otras palabras, buscaron más la precisión relativa (*vid supra* §8.1.2) que la predicción de eclipses.

#### *La correlación calendárica*

Un tema que ha inquietado a los investigadores por más de un siglo es la correlación entre los calendarios mesoamericanos y el cristiano. Durante todos estos años ha corrido mucha tinta sin que haya sido posible establecer un factor de correlación indiscutible entre ellos. Particularmente, para el caso maya, surgen de cuando en cuando otras tantas nuevas propuestas, que probablemente se acerquen a un centenar hoy día. Un factor que incide directamente en ello es la abundancia de datos disponibles, que paradójicamente, a pesar de su cuantía, por un lado permiten la reconstrucción, pero por el otro generan complicaciones adicionales. En este sentido, los registros calendáricos mayas, singulares por contar con la Cuenta Larga y la Rueda de Calendario —para las inscripciones del Clásico— entre otros elementos, así como los asientos de *k'atuno'ob* —para el Posclásico—, son datos a los que se añaden múltiples referencias astronómicas, además de las históricas y arqueológicas. Todo esto permite realizar pesquisas desde distintas perspectivas en torno a este tema, situación característica de este pueblo que no comparten otras culturas mesoamericanas. No obstante, tal profusión de propuestas implica igual número de desaciertos, pues por obvias razones no todas pueden ser la correcta. Esto ha planteado el cuestionamiento

respecto de ciertos círculos académicos en cuanto a la veracidad de los datos ofrecidos en función de su posible temporalidad y las incertidumbres que al respecto surgen.

En este trabajo no pretendemos resolver esta cuestión, pues va más allá de sus alcances; no obstante, debido a que parte de la información base de esta investigación tiene que ver con la correlación que pudo haber existido entre nuestro actual sistema calendárico —que sirve de plataforma, por ejemplo, para la identificación correcta de fenómenos astronómicos— y el antiguo maya, se hace necesario hacer algunas consideraciones al respecto. Cabe señalar, que en su gran mayoría, los actuales investigadores aceptan como factor de correlación entre ambos sistemas calendáricos, el conocido como GMT+2, que equivale a la cifra 584,285; esto es, para el inicio de la Fecha Era maya que tuvo lugar en el *bak'tun* 13.0.0.0.0 4 *Ajaw* 8 *K'umk'u*, habrían transcurrido 584,285 días a partir del inicio de la cuenta del Día Juliano.<sup>1</sup> Eric Thompson presentó su trabajo “A Correlation of the Mayan and European Calendars” en 1927, en el que propone y argumenta su tesis de un factor de correlación con el valor arriba expresado.

Para tener una idea de las diferencias entre las distintas propuestas, éstas arrojan resultados por demás divergentes, los que implican diferencias de tiempo para una misma fecha de poco más de 1,000 años. El efecto final de esto implicaría que la fecha cristiana para la correspondiente de Cuenta Larga 11.16.0.0.0 es el 14 de Noviembre de 1539 en la correlación 584,285; 17 de Marzo de 1020 en la de Bowditch con un factor 394,483; y 8 de Julio de 2059 en la de Valliant que se correlaciona con el valor 774,083 (Villaseñor 2007:143). Inclusive, el mismo Thompson se vio obligado a realizar cambios en sus propuestas, pues a pesar de la exuberancia de los datos, existen dudas, como él mismo lo expresa (Thompson 1935:80), «*the Goodman-Thompson correlation [584,284/585,285] appears to fare best, but even this has its drawbacks.*» Como se mencionó, este valor fue originalmente sugerido por Thompson (1927) y posteriormente revisado y corregido para

---

<sup>1</sup> Son dos cosas distintas el Calendario Juliano y la Cuenta Juliana. El primero es el calendario elaborado por el astrónomo Sosigenes, en el 45 a.C. por órdenes de Julio Cesar, y que tiene como objeto intercalar un día cada cuatro años, en virtud de que el ciclo anual del Sol tiene una duración de 365 días y casi 6 horas. Este día se intercalaba entre el 24 y 25 de Febrero; el 24 era el *ante diem sextum Calendas Martias* y por tanto el día adicional se denominó *ante diem bisextum Calendas Martias*.

En cuanto a la Cuenta Juliana, ésta es simplemente una cuenta de día a día, que inicia el 1º de Enero de 4713 a.C. en calendario Juliano, fecha a partir de la cual se contabilizan los días uno a uno, de tal manera que para el 13 de Agosto de 3114 a.C (Gregoriano) habrían transcurrido 584,285 días, número con el que se identifica ese día. Este sistema fue introducido por Joseph Justus Scaliger en 1583, en París, que tiene como base la combinación de tres ciclos significativos en el Medievo: el ciclo solar de 28 años, el de los números áureos de 19 años y la indicación de 15 años, que en esa fecha de partida, todos tenían valor de uno, situación que ocurre cada 7980 años (Prem 2008:28, 53).

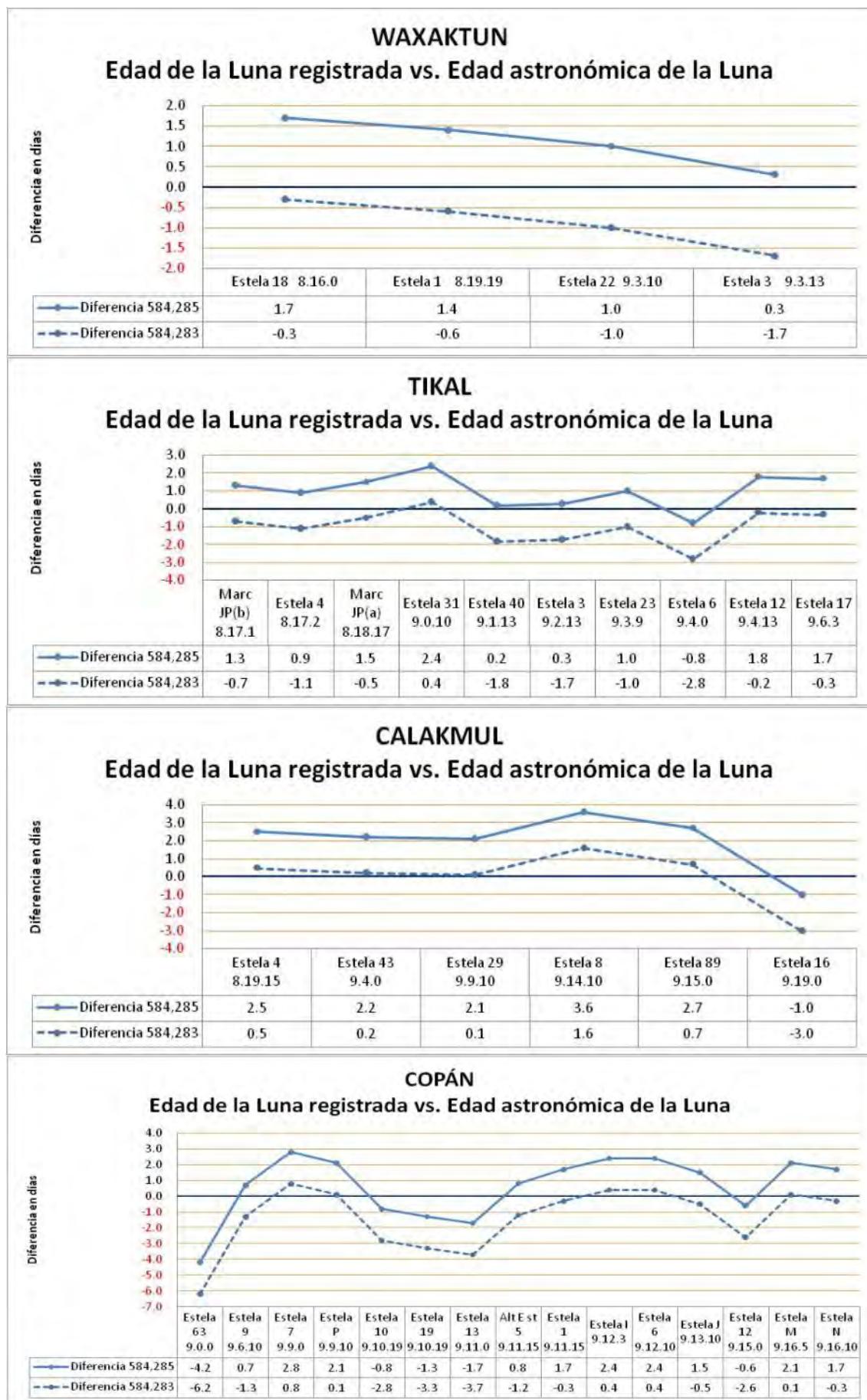
llegar a la cifra conocida como la GMT —584,283—, por Goodman-Martínez-Thompson, quienes llegaron a esta cifra con pequeñas diferencias entre unos y otros. Goodman llegó a la cifra de 584,280, Martínez a la 584,281 y Thompson, después de la revisión que hizo a su propuesta original de 584,285, llegó a la 584,283 (Thompson 1960:305; Edmonson 1995:215, 216). De hecho, previamente Thompson (1935), había efectuado un análisis detallado sobre distintas propuestas de correlación, que fue desechando una a una hasta establecer la mayor exactitud que ofrece la desarrollada por él en conjunto con Goodman, no sin sus propias reservas, como se señaló en la cita anterior.

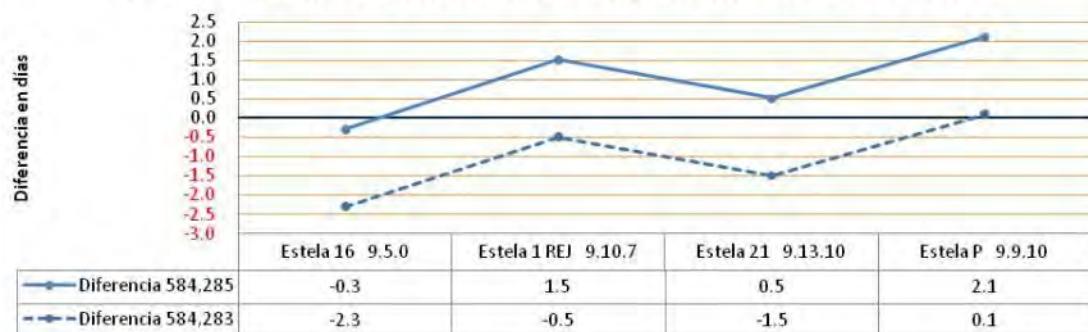
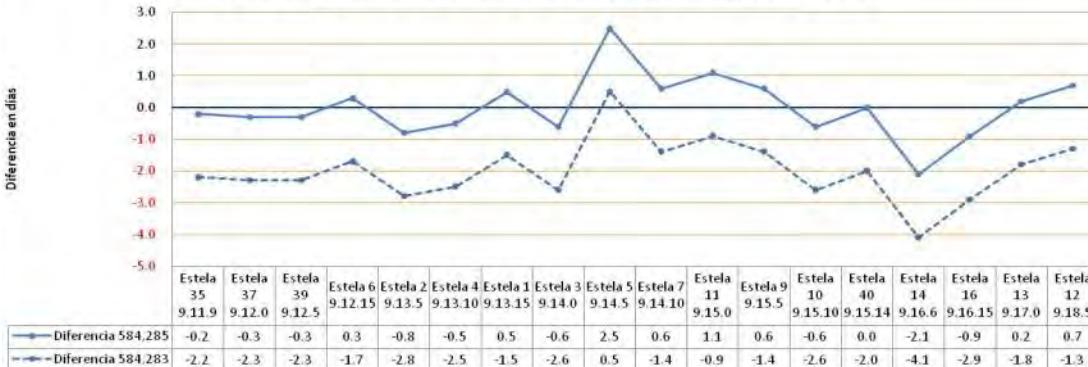
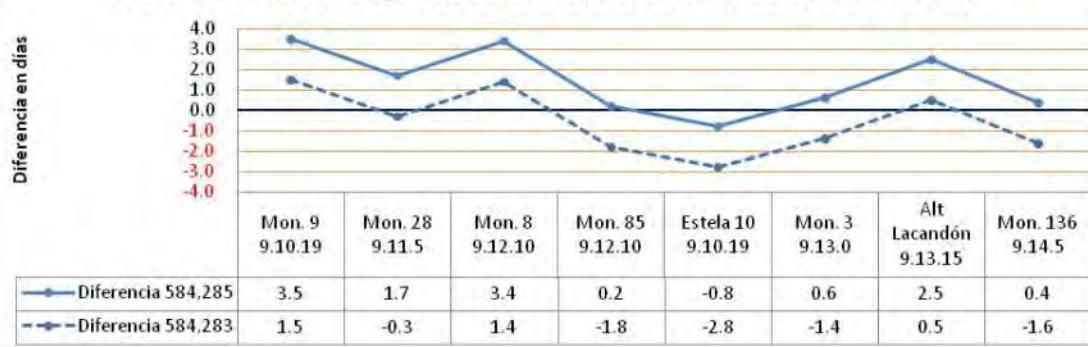
En mi tesis de maestría (Villaseñor 2007:143-149), expongo con mayor detalle aspectos sobre los requerimientos necesarios para establecer una correlación entre los dos sistemas calendáricos. Entre los distintos argumentos que se presentan, hay dos puntos que conviene señalar, el de las investigaciones sobre datos astronómicos que se encuentran en las inscripciones del Clásico, y el de las relativas a la información astronómica en los códices, particularmente en el *Dresde*. Desde estas perspectivas, Teeple (1937:96-103), llega a la conclusión de que el 11.16.0.0.0 correspondió con el 13 de Noviembre del 1539 que implica un factor de conversión equivalente a 584,284. De esta manera coincide con los resultados a los que previamente habría llegado Goodman, después de revisar su propuesta original, antes mencionada. En el otro caso presentado, Lounsbury (1992) llega a la conclusión, a partir de un estudio realizado a la Tabla de Venus del *Códice Dresde*, de que el factor 584,285 permite establecer una correcta correlación entre los calendarios maya y cristiano. En la misma publicación, Dennis Tedlock (1992), con base en estudios astronómicos de Venus relacionados con los héroes del *Popol Vuh*, concluye que la cifra que mejor se ajusta es la 584,283, y que coincide con la revisada por Thompson (1960:303, 304), con la de Edmonson (1995:19, 20, 167, 196), así como con información etnográfica de 57 comunidades guatemaltecas de dos grupos de habla quicheanos y mameanos, según se remite a Miles (1952) y a Barbara Tedlock (1992).

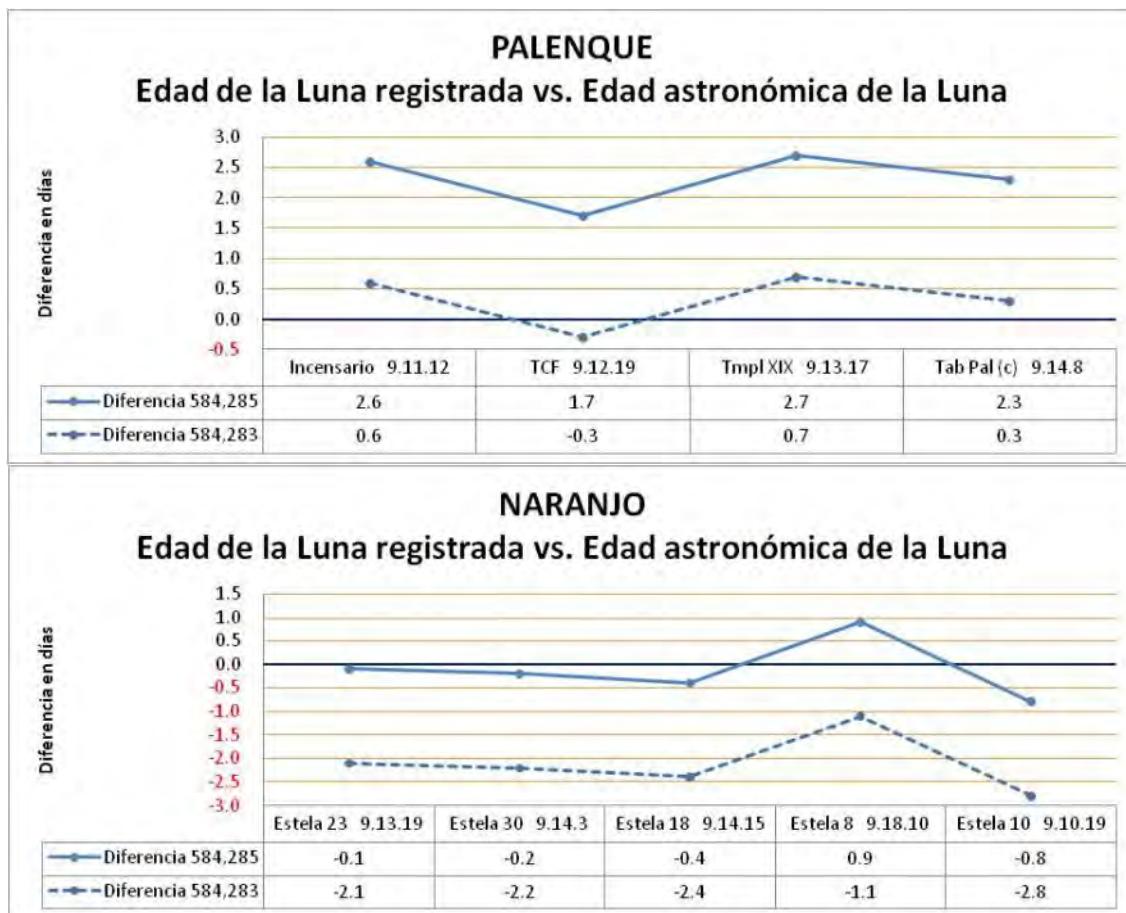
De lo anterior, se puede apreciar que existen diferencias pequeñas de dos días entre las correlaciones que concuerdan con los requisitos de los sucesos históricos, referencias de Landa, crónicas antiguas y cuestiones astronómicas. Sin embargo, al comparar las edades astronómicas de la Luna, para los diversos monumentos de este estudio, con respecto de las edades marcadas en éstos, se puede apreciar la concordancia con lo ya referido respecto al

significado del texto glífico. Recuérdese que la expresión de los glifos correspondientes a la edad de la Luna, glifos E/D, declara que han transcurrido cierto número de días “desde que hubo llegado la Luna”. Este enunciado implica que la edad corre a partir de su primera visibilidad, como ya se ha expuesto; por lo que será frecuente que al calcular las diferencias entre ambas edades, la registrada por los mayas tenga un valor de uno a dos días menos que la edad astronómica, según se contabiliza por la astronomía moderna, a partir del momento de la conjunción. En la gráfica 9.1, se muestran las diferencias entre estas edades para cada ciudad estudiada. Cada bloque contiene dos gráficas; en línea continua se muestra la diferencia de la edad astronómica de la Luna para la fecha determinada según el factor de correlación 584,285 menos la edad registrada en el monumento; y la línea interrumpida es el correspondiente para la constante 584,283. Cada punto en las gráficas corresponde al monumento indicado en la parte inferior, que va seguido de una cifra que señala la fecha en *bak'tun*, *k'atun* y *tun*. Debajo de éstos, se proporciona el valor de la diferencia entre las edades correspondientes, según el caso; las cifras positivas significan que la edad del monumento es menor que la edad astronómica de la Luna en esa magnitud; en otras palabras, para una edad maya de la Luna de, digamos 1D —que equivale al inicio de su cuenta—, la edad astronómica de la Luna será de unos dos a tres días. Esto se debe a que la primera visibilidad de la Luna ocurre cuando ésta ya tiene poco más de un día de edad, tal como de expone en la sección 1.1.2 y en el apéndice II.

Esto significa que, por ejemplo, en la Estela 22 de Waxaktun, si para los astrónomos modernos la Luna tiene 15.0 días, ellos registraron 14, lo que da una diferencia de 1.0 días, con el uso de la constante de correlación 584,285 (GMT+2). Esto es, para los mayas de esa época, al inicio de dicha lunación, la Luna tendría una edad astronómica de 1.0 días para el momento que ellos la observaron por primera ocasión, lo que tiene sentido, pues sería necesario que la Luna hubiera adquirido cierto tamaño para poder ser vista. Si la diferencia se lleva a cabo con respecto de la edad astronómica determinada por la constante 584,283 (GMT), ésta sería de -1.0 días, lo que coloca el marcador por debajo de la línea del cero. En este caso, para esa fecha, la Luna tenía 13.0 días de edad mientras que ellos habrían registrado 14 días. En otras palabras, al inicio de la lunación, la Luna se encontraría en conjunción y por lo tanto no sería observable, pues en sus términos estaría “muerta”, y no obstante, habrían registrado que tenía un día de edad, situación incongruente.



**CARACOL****Edad de la Luna registrada vs. Edad astronómica de la Luna****YAXCHILÁN****Edad de la Luna registrada vs. Edad astronómica de la Luna****PIEDRAS NEGRAS****Edad de la Luna registrada vs. Edad astronómica de la Luna****TONINÁ****Edad de la Luna registrada vs. Edad astronómica de la Luna**



Gráfica 9.1: Gráficas de la diferencia entre la edad astronómica de la Luna menos la edad registrada en los monumentos mayas. Las diferencias se calculan con respecto de la edad astronómica según las correlaciones GMT y GMT+2.

Al observar las varias gráficas de estas diferencias, se puede apreciar que existen condiciones en las que tanto las líneas continuas como las interrumpidas se encuentran por debajo de la línea del cero. Si bien, cuando se utiliza la correlación GMT+2, esto sucede, no es lo común y por lo general se cambia el sentido de la gráfica para que las posiciones vuelvan a rebasar dicha línea; en otras palabras, para que exista congruencia entre los valores de la edad de la Luna registrados, con respecto de la edad astronómica. Si por el contrario, se utiliza el factor GMT, las diferencias se mantienen en el lado negativo, y por tanto se tiene una consistente incongruencia entre lo expresado por los textos y lo que en realidad ocurre en el cielo.

De todo lo anterior se puede concluir que la constante de correlación que opera de manera coherente durante el Clásico maya, es la GMT+2, tal como lo han sugerido sus principales promotores, Goodman, Thompson, Teeple, Lounsbury y otros que los han

seguido. Esto no resuelve en su totalidad la cuestión de los debates en torno a las diversas posiciones sobre la correlación entre los calendarios maya y cristiano. Sin embargo, ciertamente aporta pruebas contundentes en favor de este valor, lo que contribuye en apoyo a su utilización.

### **9.2. Reconstrucción de fechas**

Uno de los principales problemas que enfrentan los estudiosos de los monumentos, que pretenden reconstruir los sucesos históricos, es su deterioro. Con frecuencia éste afecta la mismísima determinación del momento y la fecha precisa en que ocurren los hechos y por tanto es necesario hacer la reconstrucción correspondiente. Afortunadamente la información calendárica que plasmaron los antiguos mayas, tanto en la Serie Inicial como en la Suplementaria, es bastante redundante y ello facilita la operación de rescate. Al interior de los textos, de igual manera se tienen factores de redundancia que contribuyen en la recuperación de las fechas. Entre estos se cuenta con el Número Distancia, que con frecuencia es seguido de la Rueda de Calendario, y puesto que es usual que se registren varios eventos, es posible determinar las fechas erosionadas a partir de sucesos previamente registrados o de los que se encuentran más adelante en el texto. En la parte inicial de las inscripciones, por lo general se tienen diversos elementos para este propósito, lo que permite reconstruir los varios datos a partir de aquellos con los que se cuente. Esto es posible en virtud de que se conoce el mecanismo mediante el cual unas unidades se pueden determinar a partir de otras. Maricela Ayala (2006) ha expuesto varias herramientas para realizar los cálculos y así determinar cualquiera de los elementos que conforman los datos calendáricos, en una epígrafe, a partir de cualesquiera otros.

Sin embargo, a pesar de lo anterior, en ocasiones no se puede reconstruir la fecha de alguna inscripción debido a que la cantidad de datos disponibles no son los mínimos indispensables para llevarlo a cabo. Hasta ahora, la información de la Luna no ha sido utilizada para este fin, salvo para establecer algunas posibilidades en función de la edad registrada en el monumento y por medio de compararla con la edad astronómica que tendría en alguna de las fechas posibles. Por lo general, cuando esto es así, se privilegia que esté dentro del periodo de Uniformidad, con las salvedades ya expuestas; pero regularmente la información lunar no ha contribuido en gran medida para este fin. Una razón importante para ello es aquello que facilita la reconstrucción a partir de otros datos calendáricos, a

saber, que se conoce la mecánica del calendario, se sabe cuál es su estructura y cómo se interrelacionan los distintos elementos. Pero, en el caso de la Luna, hasta ahora se desconocía esta estructura y la interrelación de sus partes, no en balde han existido numerosas propuestas de cálculo, pero todas ellas no dejaban de ser meras aproximaciones. Ahora sabemos que los mayas, sí utilizaron una mecánica estándar para la determinación de los valores lunares y ya conocemos cómo es ésta, y por lo tanto, podemos hacer uso de ella para que nos auxilie en la reconstrucción de fechas que de otra manera han eludido los intentos de los más arriscados investigadores. Tal es el caso de la Estela 1 de Waxaktun que presentamos a continuación, no sólo a manera de ejemplo, sino por tratarse de un monumento no resuelto de una de las ciudades de nuestro estudio

#### *Waxaktun, Estela 1*

Morley (1938:208, ss) asigna a la Estela 1 la fecha de Cuenta Larga 9.14.0.0.0 (5/Dic/711), expresa que por el estilo, es de final del periodo medio y por tanto contemporánea a la Estela 2 del 9.16.0.0.0. Ricketson y Ricketson (1937:157) y Valdés *et al.* (1999:82) opinan que esa es la fecha para este monumento. Como parte de las consideraciones que hace Morley (ver figura 9.1) para establecer esta fecha, está el hecho de que el día en la posición A4, 6 Ajaw, se acompaña con el *Ha'ab*, 13 *Muan*, ubicado en A9, aunque Morley expresa sus dudas respecto a este punto y deja abierta la posibilidad para otra opción de fecha.

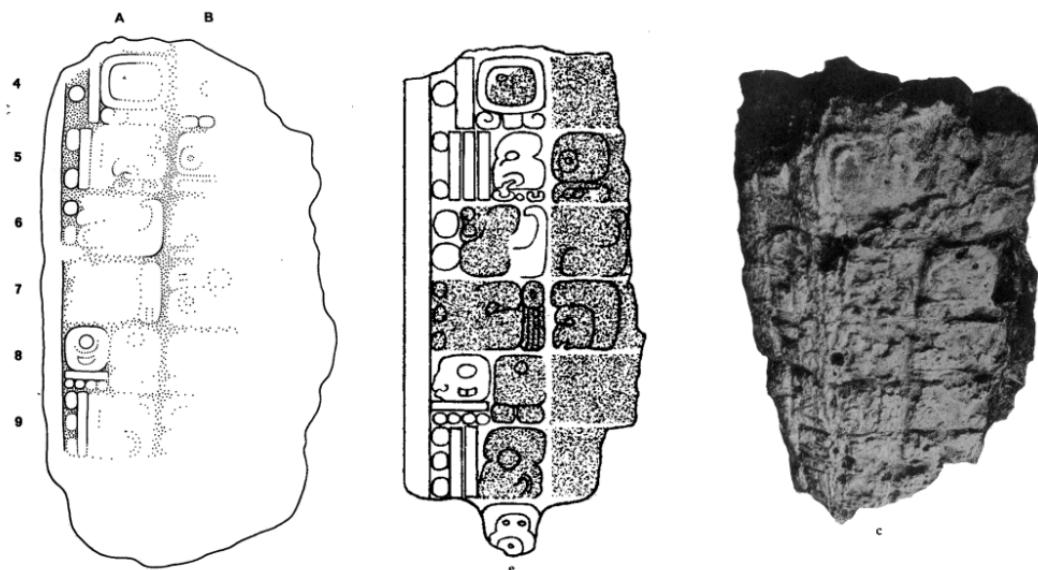


Figura 9.1: Estela 1 de Waxaktun (fragmento lado izquierdo), comparación del dibujo de Ian Graham con el de Sylvanus Morley y su fotografía.

Si la secuencia de escritura de los glifos sigue la norma para estas inscripciones; esto es, zigzag en dos columnas, esto implicaría que justo después del día, en B4 deberá estar el glifo G, o en su defecto el *Ha'ab*, seguido en ese caso de los glifos G y F, y posteriormente la Serie Lunar. Si fuera el caso de la primera opción, al término de la Serie Lunar, se debería tener el glifo de la veintena. Esta estructura de las posiciones de los glifos no concuerda con las consideraciones de Morley, ya que para su propuesta, en B4 existe un glifo desconocido; no explica el significado del B5, salvo que afirma que no es el signo del mes. En B5 tampoco explica su significado; a partir de ahí, las siguientes posiciones corresponden a la Serie Lunar, que termina en A8a, pero con los cartuchos A8b y B8 sin posible explicación, para llegar entonces a A9 que propone pudiera tratarse de la veintena 13 *Muan*. Este arreglo de los glifos deja muchos espacios sin esclarecer y sobre todo, no se apega a la estructura que se encuentra en la escritura de este tipo de inscripciones.

Para la fecha propuesta por Morley, la edad de la Luna registrada debería ser de unos 15 días, ya que su edad astronómica fue de 16.5, puesto que los mayas la empiezan a contar a partir de la primera visibilidad, para ellos debió corresponder con una inscripción 15D. Sin embargo, de acuerdo con los dibujos de Morley y Graham, la edad de la luna registrada es 2D o quizás 3D. Si nos fiamos de esto, y dada la precisión del PLWAX entonces la fecha no correspondería con el 9.14.0.0.0 propuesto. Por lo anterior, parece que el orden de los glifos es distinto al que usualmente se tiene, que por regla general se leen en el orden A4-B4, A5-B5, etc., en cuyo caso se expresarían como se muestra en la tabla 9.1.

Posición		Posición	
A4	<i>Tzolk'in</i> 6 [Ajaw?]	B4	Glifo G? u otra cosa?
A5	Glifo G? cuál de ellos?	B5	Glifo F?
A6	2D?	B6	Glifo C?
A7	Glifo X? cuál versión?	B7	Glifo B?
A8a,b	Glifo A9 y luego ???	B8	De qué se trataría?
A9	<i>Ha'ab</i> 13 <i>Muan</i>		

Tabla 9.1: Arreglo de glifos en Estela 1 de Waxaktun, según orden convencional.

Con este arreglo parece que en algunas posiciones se apremia la interpretación de los glifos por lo que se espera que se registre de acuerdo con su posición convencional de escritura en dos columnas. Este acomodo presenta numerosas dudas, pues quedan espacios vagos en las posiciones B4 y A5, A8b y B8, que en condiciones normales, no permitirían la inclusión de algo más. Por eso pienso que pudiera tratarse de una colocación de los glifos

para ser leídos en sentido estrictamente vertical en una sola columna y luego la siguiente. Si este es el caso, la distribución y su lectura serían como se expone en la tabla 9.2. Como se puede observar, esta propuesta de acomodo de los glifos se apega más al dibujo de Graham que al de Morley, que en este caso, tal vez “vio” o interpretó lo que se esperaría encontrar en esa posición. Si es así, con excepción de que no aparecen los glifos G/F, todo lo demás concuerda y se apegaría mucho más a la observación de la edad de la Luna. Además, existen evidencias, en Waxaktun, de que este arreglo de glifos en estricto orden vertical, en una columna fue utilizado en la época temprana. Maricela Ayala propone, en su tesis de maestría, que el texto del mural del Grupo E debe leerse de esa manera.<sup>2</sup>

Posición	
A4	<i>Tzolk'in 6 [Ajaw]</i>
A5	Edad de la Luna 12 <i>huliyy</i> <sup>3</sup>
A6	Glifo 2C, que cuenta con el <i>-ja</i> final y lo que parece un <b>k'ál</b>
A7	Glifo X?, tal vez la versión similar a la de la Estela 3 de Piedras Negras
A8a	Glifo A9, en A8b, una lectura como de <b>UH</b> “Luna”?
A9	<i>Ha'ab 13 Muwan?</i>

Tabla 9.2: Arreglo de glifos en Estela 1 de Waxaktun, en orden estricto vertical.

Ahora bien, este monumento pertenece al Grupo B, por lo que debe tener una temporalidad que oscile entre el 8.18.0.0.0 y el 9.4.0.0.0. Adicionalmente, debe contener en el *Tzolk'in* el numeral 6, el *Ha'ab* parece ser un 13 *Muan*, aunque en realidad puede ser otra veintena, pues la erosión del monumento no permite establecer fehacientemente que así sea, y la edad astronómica de la Luna será de entre 12 y 14 días. Con base en lo anterior, se buscó, dentro de ese rango de tiempo, aquellas fechas factibles que cumplieran con esos requerimientos. Debido a la duda sobre el 13 *Muan*, se buscaron las fechas posibles en todas las veintenas del *Ha'ab*. En la Tabla 9.3 se enlistan las 17 fechas viables, en ella se incluye la edad astronómica aproximada<sup>4</sup> para esa fecha. Ésta se utiliza como referencia para determinar, por medio del cálculo de lunaciones según se propone en esta tesis, aquellas fechas que concuerdan con tal cómputo. Las fechas de esta tabla se

<sup>2</sup> Maricela Ayala comunicación personal, Noviembre 2010.

<sup>3</sup> La escala del dibujo y de la fotografía (ver figura 9.1) muestra que el espacio para el numeral de la edad de la Luna es suficiente para un 12D y no un 17D como lo dibuja Morley.

<sup>4</sup> En esta tabla, la edad astronómica de la luna es la que otorga el programa de cálculo de fechas mayas desarrollado por el autor (Villaseñor 2007a), que en el caso del valor de la Luna se determina por medio de una fórmula circular y por tanto es aproximada. Este dato se ofrece simplemente para efectos de referencia y puede tener una variación con respecto de la edad real de la Luna de poco menos de un día. Debido a esta variación es que se elaboró la lista con la amplitud de 12 a 14 días.

acomodaron según el orden de las veintenas, así, por ejemplo, las dos primeras corresponden a las posibilidades que se tienen de fechas en el *Ha'ab* 13 *Wo*. Es claro que en el 13 *Pop* no existen fechas posibles, lo mismo que en el 13 *Sip*, y por eso se salta hasta las probables en el 13 *Sotz'*, y así sucesivamente.

<i>Tzolk'in</i>	<i>Ha'ab</i>	Cuenta Larga	Edad Luna	<i>Tzolk'in</i>	<i>Ha'ab</i>	Cuenta Larga	Edad Luna
6 <i>Men</i>	13 <i>Wo</i>	9.0.2.8.15	13.8	6 <i>Ajaw</i>	13 <i>Yax</i>	8.17.19.6.0	12.0
6 <i>Ajaw</i>	13 <i>Wo</i>	8.18.2.17.0	12.6	6 <i>Ok</i>	13 <i>Kej</i>	8.19.17.17.10	13.0
6 <i>Ok</i>	13 <i>Sotz'</i>	9.0.1.10.10	13.7	6 <i>Chikchan</i>	13 <i>K'ank'in</i>	8.19.17.1.5	12.8
6 <i>Men</i>	13 <i>Sotz'</i>	8.18.2.0.15	12.5	6 <i>Ajaw</i>	13 <i>K'ank'in</i>	9.1.16.11.0	14.0
6 <i>Chikchan</i>	13 <i>Xul</i>	9.0.0.12.5	13.5	6 <i>Men</i>	13 <i>Pax</i>	9.1.5.12.15	13.9
6 <i>Ok</i>	13 <i>Xul</i>	8.18.1.2.10	12.3	6 <i>Ajaw</i>	13 <i>Pax</i>	8.19.16.3.0	12.7
6 <i>Chikchan</i>	13 <i>Mol</i>	8.18.0.4.5	12.1	6 <i>Ok</i>	13 <i>K'umk'u</i>	9.1.14.14.10	13.7
6 <i>Ajaw</i>	13 <i>Mol</i>	8.19.19.14.0	13.3	6 <i>Men</i>	13 <i>K'umk'u</i>	8.19.15.4.15	12.5
6 <i>Men</i>	13 <i>Yax</i>	8.19.18.15.15	13.2				

Tabla 9.3: Fechas posibles que cumplen los requerimientos para Estela 1 de Waxaktun.

Para realizar los estudios en los que se incluya el factor lunar, se han sombreado seis fechas para destacar aquellas que ofrecen más posibilidades por contar con un valor de la edad de la Luna que puede coincidir con aquel registrado en la estela. Esto se determina a partir de las diferencias que se encuentran en otros monumentos de Waxaktun como se muestran en la tabla 9.4. Recuérdese que el PLWAX es el de mayor exactitud y por lo tanto, no se esperan grandes variaciones entre la edad astronómica de la Luna y lo que ellos registran.

Monumento	Edad registrada	Edad astronómica	Diferencia
Estela 18	5ED	26.7días	1.7 días
Estela 22	14D	15.1 días	1.1 días
Estela 3	2D	3.1 días	1.1 días

Tabla 9.4: Variación de la edad de la Luna registrada en monumentos de Waxaktun con respecto de su edad astronómica.

Con base en lo anterior, se procedió a efectuar el análisis entre monumentos y su Cuenta Lunar, tal como se realizó para cada monumento según se muestra en la sección 7.1, desde la estela previa a las fechas posibles, a cada una de estas últimas. Todas estas fechas posibles están comprendidas entre aquellas de la Estela 5 a la 23; sin embargo, los cálculos se realizaron desde la Estela 18 a la 1, y posteriormente desde la Estela 1 hasta la 22. Esto se debe a que los valores de la Luna son más claros en estas últimas que en las inmediatas previa y posterior. De cualquier manera, una vez determinadas las fechas más viables para

la Estela 1, en la sección 7.1 se efectuaron los cálculos con respecto de esos monumentos más cercanos en fechas.

### **WAXAKTUN, ESTELA 1** Orden de variables glifo C es: $l \rightarrow c \rightarrow s$ Original

#### CALCULOS ENTRE DISTINTOS MONUMENTOS O DISTINTAS SERIES LUNARES

Cálculo de distintas fechas posibles de reconstrucción para la Estela 1 de Waxaktun, a partir de lo que se rescata de la fecha y el contenido de las Series Lunares. Ver comentario arriba sobre el análisis de esta estela, en la que se identifican 17 posibles fechas a partir de los datos calendáricos. De esas 17 posibilidades, se reduce a las siguientes posibles, que otorgan el cálculo correcto desde la Estela 18 y a partir de su fecha y datos obtenidos, a la Estela 22. Para este análisis, se privilegia el coeficiente 2C para la Estela 1, pues es el más posible según se observa en el dibujo. No se desecha la posibilidad de un 3C, aunque es poco probable.

Fecha de Estela 1 más probable, en los cálculos desde la Estela 18 y hasta la 22, se cuenta con el resultado correcto a partir de varios grupos de inicio. La fecha posible es: 8.19.19.14.0 6 Ajaw 13 Mol G1, 22/Sep/435, Luna 13.4 días.

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
Estela 18 SI	8.	16.	0.	0.	0	25 d	30 d	5 d	2451	1C 1	7	final	calculado
Estela 1 SI	8.	19.	19.	14.	0	12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2,3?C ?		0 d	2Cs
Intervalo días													
					28720								
					11								
OK													

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
Estela 1 SI	8.	19.	19.	14.	0	12 d	29 d	17 d	2451	2C s	10	final	calculado
Estela 22 SI	9.	3.	10.	0.	0	14 d	29 d	14 d	Rep. Pat.	4C ?		0 d	4Cs
Intervalo días					25280								
					10								
OK													

Fecha de Estela 1 más probable, en los cálculos desde la Estela 18 y hasta la 22, se cuenta con el resultado correcto a partir de varios grupos de inicio. La fecha posible es: 9.1.14.14.10 6 Ok 13 K'umk'u G2, 1/Abr/470, Luna 13.9 días.

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
Estela 18 SI	8.	16.	0.	0.	0	25 d	30 d	5 d	2451	1C 1	12	final	calculado
Estela 1 SI	9.	1.	14.	14.	10	12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2,3?C ?		0 d	2Cs
Intervalo días					41330								
					16								
OK													

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C
Estela 1 SI	9.	1.	14.	14.	10	12 d	29 d	17 d	2451	2C s	7	final	calculado
Estela 22 SI	9.	3.	10.	0.	0	14 d	29 d	14 d	Rep. Pat.	4C ?		0 d	4Cs
Intervalo días					12670								
					5								
OK													

Fecha de Estela 1 poco probable, en los cálculos desde la Estela 18 y hasta la 22, se cuenta con el resultado correcto a partir de sólo dos grupos de inicio. La fecha posible es: 8.19.18.15.15 6 Men 13 Yax G9, 1/Nov/434, Luna 12.7 días.

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C final
Estela 18 SI	8.	16.	0.	0.	0	25 d	30 d	5 d	2451	1C 1	6		calculated
Estela 1 SI	8.	19.	18.	15.	15	12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2,3?C ?		0 d	2Cl
Intervalo días													
						28395				11		OK	

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C final
Estela 1 SI	8.	19.	18.	15.	15	12 d	29 d	17 d	2451	2C 1	9		calculated
Estela 22 SI	9.	3.	10.	0.	0	14 d	29 d	14 d	Rep. Pat.	4C ?		0 d	4Cs
Intervalo días													
						25605				10		OK	

Fecha de Estela 1 menos probable, ya que se considera la posibilidad del coeficiente 3C. Adicionalmente, en los cálculos desde la Estela 18 y hasta la 22, sólo esta fecha, excepcionalmente dio el cálculo correcto, aunque fue posible a partir de sólo un grupo de inicio. La fecha posible es: 8.19.17.17.10 6 Ok 13 Kej G8, 11/Dic/433, Luna 12.6 días.

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C final
Estela 18 SI	8.	16.	0.	0.	0	25 d	30 d	5 d	2451	1C 1	8		calculated
Estela 1 SI	8.	19.	17.	17.	10	12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2,3?C ?		0 d	3Cc
Intervalo días													
						28070				11		OK	

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C final
Estela 1 SI	8.	19.	17.	17.	10	12 d	29 d	17 d	2451	3C c	12		calculated
Estela 22 SI	9.	3.	10.	0.	0	14 d	29 d	14 d	Rep. Pat.	4C ?		0 d	4Cs
Intervalo días													
						25930				10		OK	

Estas fechas no son posibles, pues el cálculo desde la Estela 18 lleva a un valor erróneo para el coeficiente del glifo C. Debido a ello no se hace el cálculo desde la Estela 1 a la 22.

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C final
Estela 18 SI	8.	16.	0.	0.	0	25 d	30 d	5 d	2451	1C 1	13		calculated
Estela 1 SI	9.	0.	0.	12.	5	12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2C		0 d	1Cc
Intervalo días													
						29045				11		OK	

Monumento	Cuenta Larga de Serie Lunar					Edad Luna	Tamaño	Días adics.	Patrón	Luna	Gpo Inicio	Dif.	Glifo C final
Estela 18 SI	8.	16.	0.	0.	0	25 d	30 d	5 d	2451	1C 1	2		calculated
Estela 1 SI	9.	0.	1.	10.	10	12 d	29 d	12 d	Rep. Pat.	2C		0 d	6Cs
Intervalo días													
						29370				11		OK	

De los estudios presentados arriba, se concluyen dos fechas como las más probables, dos más con cierta probabilidad menor, y dos más que no son posibles por no llevar desde el glifo C de la Estela 18 al coeficiente correcto del mismo que se registra en la Estela 1.

Con base en lo anterior, las dos fechas posibles para esta estela son:

8.19.19.14.0 6 *Ajaw* 13 *Mol* G1, 22/Sep/435, Luna 13.4 días.

9.1.14.14.10 6 *Ok* 13 *K'umk'u* G2, 1/Abr/470, Luna 13.9 días.

Lamentablemente Robert E. Smith (1955) no reporta cerámica asociada a esta estela, que pudiera corroborar o desmentir esta propuesta. Al respecto Ricketson y Ricketson (1937:157) reportan que el único material que se encontró en el caché debajo de esta estela fueron lascas de obsidiana. Finalmente cabe decir que estas fechas propuestas no concuerdan con las observaciones de Morley (1938:209) sobre el periodo general de este monumento, sobre bases estilísticas. Como es evidente, a juzgar por su estado de deterioro (ver figura 9.1), identificar el estilo del mismo tampoco ofrece garantías para ser un factor determinante de su periodicidad.

### **9.3. La Luna y el ciclo de 819 días**

El ciclo de 819 días, al igual que otros conceptos de los antiguos mayas, ha eludido las interpretaciones de los investigadores modernos. Su identificación fue hecha por Eric Thompson, quien demuestra que aquellas que él denomina cláusulas parentéticas —las que están al margen de la Serie Inicial, pero dentro de la información calendárica en la Serie Suplementaria— ocurren en intervalos de 819 días (Thompson 1960:212). Una de las características importantes de este ciclo es que se registra por medio de un número distancia de magnitud menor a dos *tuuno'ob* que se sustrae de la Serie Inicial, con lo cual se llega a un día cuyo coeficiente es siempre uno (1).

Thompson (*ibid.* 212-217) ofrece algunas potenciales explicaciones sobre esta cifra y su razón de ser. La primera es su posible construcción, ya que puede componerse por los productos de  $91 \times 9$ ,  $117 \times 7$ ,  $273 \times 3$ , o el referido más frecuentemente  $7 \times 9 \times 13$  (Lounsbury 1978:807; Carlson 1981:201), que en términos del autor son números de gran importancia ritual. De acuerdo con su opinión, de esta manera el ciclo de 819 días enlaza a los nueve Señores del Inframundo, a los 13 de los cielos y a los que se presume sean siete deidades ctónicas. De esta manera, tras un periodo de 819 días, se vuelve a tener la misma configuración entre estos tres grupos de entidades.

Otra posible razón para el uso de esta cifra pudiera deberse a la relación existente entre los periodos de 819 días con el término del *k'atun* asociado. Las relaciones se presentarían de manera concurrente en un par de cuestiones: 1) La edad de la Luna de las

fechas parentéticas sería la misma que la de su fin de *k'atun*, o en el caso del Dintel 30 y la Estela 11 de Yaxchilán, sería al fin del 9.17.0.0.0. Y 2) que para esas fechas, habría una diferencia en la posición del Sol de medio año. Sobre la base de esas suposiciones, establece que los mayas no se molestarían en registrar todos y cada uno de los puntos de inicio del ciclo de 819 días, sino exclusivamente aquellos que presentarían la relaciones antes descritas.

En el aspecto astronómico-astrológico, sugiere la posibilidad de que el factor  $117 \times 7$  tenga alguna relación con Mercurio, pues su revolución sinódica tiene una periodicidad promedio de 115.877 días. La proximidad de estos valores no es, sin embargo, razón suficiente para esta cuestión, y de hecho, Thompson expresa sus dudas sobre la observación de este planeta que pudieron haber realizado los mayas. Por lo tanto, concluye que, en caso de que Mercurio tenga alguna relación con el ciclo de 819 días, ésta sería una cuestión secundaria. Sin embargo, cabe destacar la importancia que le confiere a las cuestiones astronómicas, pues dice que

*The position of the parenthetical clauses immediately after or, in one case, in the middle of, the lunar series, and the lunar elements which enter in them suggested the possibility that a lunar meaning might also be involved in this count (ibid. 215).*

Como consecuencia de esa posibilidad, exploró las posibles relaciones de este valor con los movimientos de la Luna, para lo cual recurrió al apoyo de Alexander Pogo y Maud Makemson. El primero le confirmó que los 819 días se encontraban dentro de un día de 30 meses siderales, mientras que se aproxima a  $27\frac{3}{4}$  revoluciones sinódicas de la Luna. Esto implica que después de esos 819 días, la Luna se encontrará casi en la misma posición con respecto de las estrellas, pero su edad decrecerá en una fase. No obstante, desestimaron este hecho, pues las diferencias entre estos períodos con respecto de la cifra maya, ocasiona un error que se incrementa con suma rapidez, y por lo tanto, expresa que

*Thus the 819-day cycle could not have been used without correction to calculate the actual positions of the moon<sup>5</sup> against her stellar background, except for relatively short periods (ibidem).*

En suma, Thompson concluye que éste es un ciclo de propósitos rituales, que se registraba tan sólo cuando su significado se ponderaba por asociaciones astronómicas y calendáricas, estas últimas referidas al fin del *k'atun* de la inscripción correspondiente.

---

<sup>5</sup> Negritas mías.

Que este periodo marcaba el punto de inicio de las series de esas 13, nueve y siete deidades, así como el reinicio de los ciclos de nueve y 91 días.

Después de estas propuestas de Thompson, han existido otras, que buscan establecer una asociación de este ciclo con las revoluciones sinódicas de Júpiter y Saturno. Por ejemplo, Christopher Powell (1997:22, 28) expresa que los mayas desarrollaron el ciclo de 819 días, específicamente para incorporar los valores sinódicos promedio de esos dos planetas, dentro de un sistema calendárico existente. Este autor expresa que en ejercicios de commensurabilidad de estas y otras cifras, encuentra que los valores de mínimo común múltiplo, así como de divisiones exactas, son números que se hallan en inscripciones que utilizan fechas de este ciclo. Sin embargo, ello no prueba que los mayas hubieran tenido eso como objetivo; más aún, no existe declaración alguna que refiera a cualquiera de esos astros, o por lo menos, no se ha encontrado ninguna, ni en inscripciones del Clásico ni en códices del Posclásico.

Guillermo Bernal (s.f.; 2011:570-576), explica que ésta es una innovación calendárica que surge en Palenque durante el reinado de K'inich Kan B'alam y que posteriormente fue adoptada por Pomoná, Yaxchilán, Copán, Quiriguá y Sak Tz'i'. Lo relevante, lo cual nos ayuda a entender la relación de este ciclo con la Luna lo ofrece la lectura del texto que se asocia con las cifras calendáricas y la fecha correspondiente; al respecto dice que

Visto en términos generales, el registro típico del ciclo de 819 días está fechado mediante una Rueda Calendárica y la acción siempre consiste en la colocación (*wa'*) del dios K'awiil en un punto cardinal, pongamos por caso, el oriente (*elk'in*). El "dios K'awiil" permanecerá en el oriente durante 819 días, al término de los cuales se trasladará al sur (*nohool* o *noho'l*). Así, de manera sucesiva, K'awiil seguirá rotando por los cuadrantes cada 819 días, en el sentido de las manecillas del reloj. Luego se trasladará al oeste (*ochk'in*) y al norte (*xaman* o *naah*). Después de 3,276 días (= 4 x 819) regresará al este (2011:572).

Así pues, podemos notar que los textos en las inscripciones mencionan que en la fecha referida el dios K'awiil se sienta en alguno de los rumbos cósmicos, de tal manera que cada 819 días cambia su ubicación a la siguiente posición que le corresponde. Es relevante el hecho de que el sentido de rotación de estos ciclos es contrario al común mesoamericano, que se presenta levógiro. Por lo tanto, esta sucesión de los rumbos descritos en el cual se posiciona el dios K'awiil resulta ser en sentido dextrógiro; esto es, Este, Sur, Oeste, Norte.

Es frecuente que encontremos referencias a ciertos cuerpos celestes en posiciones definidas por los rumbos cósmicos, como el planeta Venus, según se registra en las tablas de Venus del *Códice Dresde*. En éstas se expresa el movimiento del planeta y su ubicación en las posiciones Este, Norte, Oeste y Sur, en ese orden. Sin embargo, como se expuso arriba (§8.1.3), no se trata de un movimiento rotatorio en el plano horizontal, sino en el vertical, por lo que entonces se tiene que el movimiento sea *Elk'in* “Este”, *Naah* “Cenit”, *Ochk'in* “Oeste”, *Noho'l* “Nadir” (Milbrath 1980:294; Coggins 1980; Rivera 1986:44-47; Mathews and Garber 2004). Por tanto, si los movimientos ocurren como se expresa, en un plano vertical, entonces sí hace sentido que un cuerpo celeste se desplace en un sentido levógiro, por ejemplo el Sol, que se mueve como sigue: Este, ~~norte~~ Cenit, Oeste, ~~sur~~ Nadir.

#### REGISTROS HISTÓRICOS

Nº	Monumento	Fecha Rueda de Calendario	Fecha Cristiana (g)	Rumbo Registrado	Rumbo Calculado	Edad
1	PAL Tab Pal	1 <i>Ik'</i> 15 <i>Yaxk'in</i>	16/Jul/643	Norte	Norte	21.7
2	Incensario M. Amparo	1 <i>Men</i> 13 <i>Sek</i>	3/Jun/646	Oeste		
3	PAL Tab Gpo XVI	1 <i>Muluk</i> 17 <i>Yax</i>	8/Sep/672	Este	Este	7.7
4	PAL T. XVIII Jamba Nte	1 <i>Manik'</i> 10 <i>Pop</i>	4/Mar/677	Oeste	Oeste	21.2
5	PAL TCF Jamba Sur	1 <i>Imix</i> 19 <i>Ch'en</i>	17/Ago/690	Este	Este	4.4
6	YAX Dtl 30	1 <i>B'en</i> 1 <i>Ch'en</i>	26/Jul/708	Este	Este	0.4
7	POM St 7	1 <i>Hix</i> 7 <i>Wo</i>	4/Mar/751	[Norte]	Norte	27.3
8	YAX St 11	1 <i>Hix</i> 7 <i>Wo</i>	4/Mar/751	Norte	Norte	27.3
9	YAX St 1	1 <i>Ok</i> 18 <i>Pop</i>	21/Feb/760	Norte	Norte	25.4
10	CPN T. 11 Pnl Sur	1 <i>K'an</i> 7 <i>Yax</i>	5/Ago/773	[Sur]	Sur	8.7
11	YAX St 4	1 <i>Ak'bal</i> 16 <i>K'ank'in</i>	2/Nov/775	[Este]	Este	0.3
12	PAL Vaso SI Gpo. M.	1 <i>B'en</i> 11 <i>Sotz'</i>	5/Abr/798	Este	Este	10.3
13	QRG St K	1 <i>Ok</i> 18 <i>K'ayab'</i>	26/Dic/804	Norte	Norte	17
14	Sak Tz'i' St Randal	1 <i>K'an</i> 17 <i>Sek</i>	15/Abr/863	[Sur?]	Sur	18.9

#### REGISTROS MÍTICOS

1M	PAL TC	1 <i>Ajaw</i> 18 <i>Sotz'</i>	16/Nov/3121 a.C.	Sur	Sur	5.1
2M	PAL TS	1 <i>Imix</i> 19 <i>Pax</i>	12/Ene/2360 a.C.	Norte	Este	28.7
3M	PAL TCF	1 <i>Imix</i> 19 <i>Pax</i>	12/Ene/2360 a.C.	Oeste	Este	28.7
4M	PAL TXIX Trono Tab Sur	1 <i>Chikchan</i> 18 <i>Ch'en</i>	12/Abr/3311 a.C.	Este	Este	22.2

Tabla 9.5: Registros de ciclo de 819 días.

Ahora bien, el único cuerpo celeste que tiene un movimiento aparente inverso al de la bóveda celeste en general, es la Luna, lo mismo que el K'awiil que se sienta en los distintos rumbos, ordenado por la ocurrencia del ciclo de 819 días. Si aplicamos el principio del movimiento, en el plano vertical, al dios K'awiil que se desplaza en sentido dextrógiro,

entonces su movimiento será *Ochk'in* “Oeste”, *Naah* “Cenit”, *Elk'in* “Este”, *Noho'l* “Nadir”, que es justamente el movimiento de la Luna, que surge en su primera visibilidad después de la conjunción, por el Oeste, justo al ponerse el Sol. Unos días después, también al ponerse el Sol, ésta se ubica en el cenit, otra cantidad igual de días después, al ponerse el Sol, la Luna se ve en el Este y finalmente, otros tantos días después, se localiza en el nadir, aunque en ese momento no sea visible.

En el *corpus* de inscripciones mayas que contienen el ciclo de 819 días, existen identificados a la fecha 14 registros que se relacionan con sucesos históricos y cuatro más que lo hacen con eventos míticos y por tanto en tiempos primigenios (Bernal *op. cit.*). En la tabla 9.5 se enlistan estas referencias, con las fechas de Rueda de Calendario, su correspondiente cristiana en calendario gregoriano, el rumbo registrado en la inscripción así como el determinado en función de la rotación de los períodos de 819 días, y la edad de la Luna para esa fecha. Puesto que existen incongruencias con la fecha del Incensario del Museo Amparo, éste no se considera para el ejercicio que se expone a continuación, que tan sólo toma en cuenta los registros de fechas históricas. Nótese que también existen incongruencias en los registros míticos del Templo del Sol y de la Cruz Foliada.

La figura 9.2 muestra las posiciones de la Luna con relación al Sol según su edad astronómica para las distintas fechas de ciclo de 819 días. Se representa el plano vertical en el cual se desplaza el Sol de manera aparente —en sentido levógiro—, con el Este a nuestra derecha y por tanto nuestra mirada se dirige al Norte. La posición del Sol se encuentra en un equivalente cerca de las 10 AM —se utiliza esta configuración para facilitar la explicación, así se observa que los cuatro rumbos se ubican, aproximadamente, en las posiciones que les corresponden, según los ejes cardinales— y las lunas, en su posición relativa en ese momento, para cada día de su lunación. Obsérvese que el crecimiento diario de la Luna tiene un sentido dextrógiro, inverso a lo que ocurre con el Sol, y por tanto representativo de las expresiones referentes al K'awiil. Dentro de los pequeños óvalos, se registra el número del evento de la tabla de ciclos de 819 días, así como la designación E, S, O, N, según sea el caso. Cada uno de estos se ubica en la posición que le corresponde de acuerdo con la edad astronómica de la Luna. Al ver la figura, se aprecia que los distintos eventos se agrupan en orden, y quedan dispuestos según correspondería a la distribución de los distintos rumbos, aunque en un rango más o menos amplio.

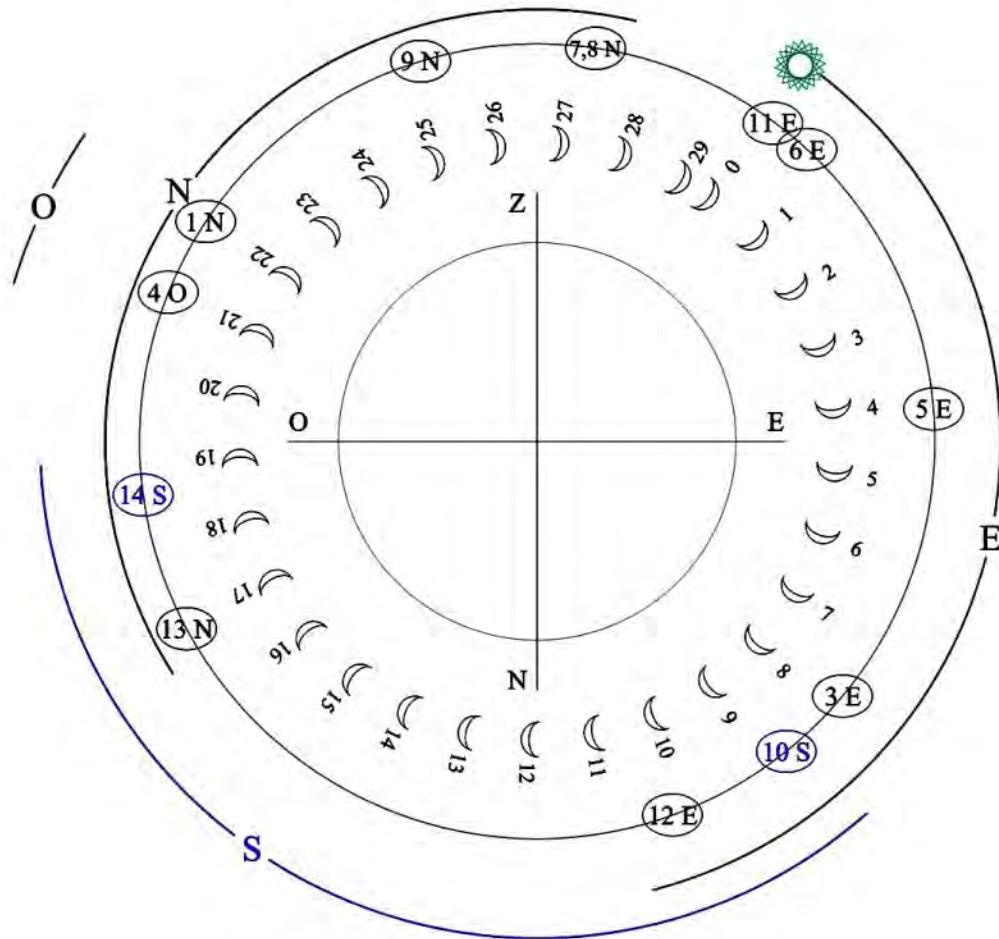


Figura 9.2: Gráfica de las posiciones del K'awiil en el ciclo de 819 días.

Lo anterior nos habla de que la colocación relativa del K'awiil durante este ciclo, corresponde plenamente con la ubicación relativa de la Luna para esas fechas. Ahora bien, se puede notar que existe una concordancia matemática entre el ciclo de 819 días con relación al Patrón de Lunaciones 886/30, que es el utilizado por Palenque, donde surgió el uso de este ciclo. Para efectos de ver el desplazamiento y por tanto la ubicación aproximada de la Luna, al PL 886/30 se le resta la cantidad de 819 días, el resultado es 67. Este valor es mayor a dos lunaciones consecutivas, por lo tanto se hace necesario restar esa cantidad de días; esto es 30 y 29, el resultado es 8. Lo anterior equivale a la siguiente operación:  $886 - 819 = 67 - 29 - 30 = 8$ .

Puesto que los mayas no manejan fracciones, el 8 es un número entero aproximado que permite dividir entre cuatro una lunación ( $8 \times 4 = 32$ ), que corresponde con las cuatro

estaciones sobre las cuales se posa el K'awiil. De esta manera, con cada ciclo adicional de 819 días, la Luna avanza 8 días en su posición con respecto del ciclo previo, lo que establece una concordancia con el Patrón de Lunaciones de 886 días. Esto es lo que expuso Alexander Pogo a Eric Thompson, según se refirió arriba; la diferencia entre lo que él determina y lo que aquí se expresa es debido a que aquí se realizan las operaciones bajo las concepciones de los antiguos mayas. En primer lugar, según ellos calculan el movimiento de la Luna de acuerdo con el PL 886/30, y en segunda instancia por el manejo de números enteros. Por lo tanto, en este ejercicio se muestra cómo el K'awiil avanza en cada lapso de 819 días a una nueva posición, en sentido de las manecillas del reloj, en intervalos de ocho días. La amplitud en el rango donde se ubican las posiciones relativas obedecen al hecho de utilizar incrementos de ocho días, justo el corrimiento señalado por Pogo.

Por supuesto, que esto no es todo con relación a la cifra de 819, pues como ya se mencionó, seguramente fue seleccionada por otras cualidades adicionales, quizá por el producto de  $9 \times 7 \times 13$ . Es posible que también por lo que sugiere Thompson con relación a las edades de la Luna y los intervalos de medio año solar que se tienen entre la fecha de asiento del K'awiil y el fin del *k'atun* correspondiente. Seguramente otro de los factores que contribuyeron a encontrar esta cifra fue que ese periodo siempre lleva a un día del *Tzolk'in* con coeficiente de uno (1), y por supuesto porque ofrece una expresión que permite ubicar la posición de la Luna en esos intervalos de tiempo.

Pero, tal como se expuso en la sección 8.1.2, el objetivo del uso de los Patrones de Lunaciones, no era astronómico, sino que se realizaba para efectos augurales, a pesar de que efectivamente hacían astronomía los antiguos mayas. Por otra parte, en la sección 8.1.3 también se mencionó que lo importante no era la edad exacta de la Luna sino su fase o su tamaño en sentido lato, que es lo que permite determinar la viabilidad de ciertas actividades. En esa misma sección, se mencionó que las matemáticas de los mayas, así como sus necesidades les bastaban con ubicar la Luna en una región amplia del cosmos y no con toda puntualidad. Por lo tanto, es evidente que el tamaño, su edad y/o su posición en el cielo con respecto de la ubicación del Sol, jugó un papel importante y de carácter augural, de ahí que el componente ritualista de la Luna y por tanto del ciclo de 819 días, como lo señaló Thompson, fuera lo suficientemente significativo, como para diseñar un mecanismo que tomara todos estos factores en cuenta.



## **CONCLUSIONES**

En el presente trabajo, se expusieron los varios argumentos que nos permiten definir el grado de avance en el conocimiento astronómico alcanzado por los antiguos mayas del Clásico. Más aún, los resultados del estudio y sus implicaciones nos ayudan a comprender la manera como operaba la transmisión del conocimiento durante aquella época, por lo menos de aquellos conocimientos que revestían particular interés para ciertos grupos de la élite. Adicionalmente, se esclarecieron las razones para llevar un registro de la cuenta lunar durante el Clásico, así como el posible uso que se le dio. De esta manera, se tienen mayores elementos que nos posibilitan un mejor entendimiento sobre la cultura maya de aquel momento.

### ***Revisión de los antecedentes***

En esta tesis hicimos un breve repaso de la astronomía selénica, en el que se explicaron los conceptos básicos de su movimiento, la manera como se generan los eclipses y los tiempos de sus distintos ciclos, si bien no de todos, sí de los más relevantes para el objetivo de este trabajo. Sobre este punto, se explicó el fenómeno de desaceleración que sufre la Luna, pues éste ciertamente tuvo su impacto en la percepción de los antiguos mayas. No que se hubieran percatado del tal, sino que el valor promedio de la revolución sinódica percibida por ellos fue el que determinó, en primera instancia, el Patrón de Lunaciones que les permitiría lograr una cierta combinación de lunaciones alternadas de 29 y 30 días que en conjunto dieran un equivalente por lunación muy cercano al valor promedio real de la Luna para esa época. Por último se habló de la relación de los ciclos lunares con los calendarios, particularmente debido a que en un año solar no se tiene un número entero de lunaciones, lo cual motivó que los pensadores de la antigüedad buscaran algún medio de correlacionar ambos ciclos, que se logra por medio el ciclo de Metón que consiste en 235 lunaciones durante 19 años, al término del cual se repiten las mismas fases lunares en las mismas fechas del calendario.

También se proporcionó una sumaria explicación del calendario, la astronomía y las matemáticas mayas. Esto se hizo con el objeto de sentar las bases de estos temas, pues a lo largo de la tesis se asume un entendimiento mínimo sobre ellos. Cabe destacar que se mostraron cuales son las evidencias que se tienen en la actualidad de que los antiguos

mayas hubieran llevado a cabo trabajos de astronomía. Conviene resaltar que ésta no se circunscribe exclusivamente a la observación del cielo y los fenómenos que ahí se exhiben, más bien, es a partir de tales observaciones que se hace necesario sintetizar algún modelo que registre y explique lo que sucede en la naturaleza. Esta síntesis se obtiene después de un proceso de abstracción, lo cual requiere necesariamente procesos de pensamiento, que en cada caso son definidos por las concepciones del propio individuo. En ese sentido, cuando nos sumergimos en el análisis de estos procesos de abstracción y síntesis, ello nos permite tener una mejor comprensión de tales concepciones que caracterizaron a los pueblos mayas de la antigüedad.

En la parte de los que efectivamente se pueden considerar antecedentes directos, se hizo un resumen de los estudios realizados por los varios investigadores de la astronomía, la calendárica y la escritura mayas. Como se vio, en el capítulo dedicado a este punto, los avances en el entendimiento de las Series Lunares y de las Tablas de Eclipses —que fueron principalmente los temas estudiados— han sido directamente dependientes de los avances en los estudios epigráficos. No obstante, mucho se logró en el terreno de la simple aritmética y en los intentos de correlacionar el conocimiento astronómico con lo registrado por los antiguos mayas. Como se señaló en su oportunidad, fueron frecuentes los intentos para poder encontrar un método que nos permitiera determinar con certeza los valores registrados por los mayas en sus inscripciones; sin embargo, asimismo fueron frecuentes los yerros epistemológicos, pues estos investigadores buscaron las posibles estructuras de lunaciones que ofrecieran un valor resultante lo más cercano posible al valor conocido de la revolución sinódica de la Luna, situación que los alejaba del propio pensamiento maya. A pesar de lo anterior, se alcanzaron hitos que contribuyeron por décadas a lograr avances en estas investigaciones; adicionalmente, todo ello contribuyó y estableció los cimientos sobre los que se sustenta la presente tesis. Entre estos cabe destacar las lecturas epigráficas, la identificación de las tres variantes del glifo C, los intentos de lograr una estructura de lunaciones alternadas de 29 y 30 días, y de manera muy particular, el mayor conocimiento que existe de la historia dinástica de los pueblos mayas del Clásico.

En esta tesis se demuestra que en la estructura de las Series Lunares, el elemento más significativo es el glifo C. Toda la constitución de la cuenta lunar se centra en los atributos de este componente, alguna de sus tres variantes y el coeficiente correspondiente. Como se

aprecia, a lo largo de las cuentas efectuadas en el capítulo 7, para determinar los valores de los varios parámetros, siempre se llegaba correctamente a aquellos del glifo C, y la edad de la Luna podría tener alguna diferencia, por lo general nunca mayor a dos días. Con esto es claro que la importancia estribaba en el glifo C, en otras palabras, en la lunación particular de que se trataba y no en la identificación puntual de la “posición” de la Luna. Aunado a esto, también se explicó, con base en información etnográfica, que en la actualidad, para los grupos indígenas contemporáneos, la edad específica de la Luna no es lo relevante, sino las fases en sentido amplio; esto es, si es grande o pequeña, si crece o decrece, y de manera significativa si está o no *muerta*.

Con lo anterior se observa la preeminencia que tuvieron las fases de la Luna y la lunación de que se trata por sobre su edad específica. Esto motivó la parte del estudio en el sentido de su influencia como deidad, lo que hizo necesario abordar el tema de la religión y la cosmovisión maya. Éste se llevó a cabo para entender el papel que jugaron las tres variantes del glifo C, a saber, la Diosa Lunar, el Dios Solar del inframundo y el Cráneo. Como se expuso en el capítulo 3, se tiene un complejo simbólico Luna-Tierra-Maíz, en el que intervienen las distintas fuerzas celestes y ctónicas, responsables de los ciclos de vida-muerte y regeneración. En estos intervienen la fertilidad-fecundidad tanto de la tierra como del mundo animal y vegetal, y más importante aún, la humana depositada en el cuerpo de la mujer. Pero la vida de las sociedades, en su conjunto y en lo individual depende en gran medida de los mantenimientos que la tierra puede otorgar, de la semilla del maíz que muerta tiene que depositarse al interior de la tierra para que germine y provea de su “fruto” al hombre. Además, este ciclo depende enteramente del aprovisionamiento de agua, de la cantidad adecuada de este líquido vital, pues en exceso ocasiona calamidades y destrucción, y en la medida correcta hace que la tierra suministre lo necesario para la vida. De todo esto se ve la importancia de la diosa lunar en sus distintas acepciones, pues ella rige el tiempo, sobre la tierra y debajo de ésta, controla las aguas y por tanto es responsable de los mantenimientos que sostienen la vida, y como patrona de la medicina y las parteras también lo es de la regeneración-renovación-renacimiento.

### ***Conclusiones sobre la investigación***

Una vez que los puntos anteriores quedaron claramente explicados, se pasó a la parte destinada propiamente al trabajo de investigación, cuyo primer capítulo se dedicó a ofrecer

los medios para resolver la cuestión de las Series Lunares, sobre todo para responder a los objetivos planteados en esta tesis. El principal fue «determinar el grado de avance en el conocimiento astronómico de los antiguos mayas», objetivo que se resuelve con los datos obtenidos en el capítulo 7, después de llevar a cabo los cálculos de coeficientes y variables de las Series Lunares. Estos cálculos se realizaron una vez que se encontró la manera como se confeccionaron los Patrones de Lunaciones para determinar dichos coeficientes y variables. Pero para lograr este objetivo, fue necesario previamente alcanzar otro de los objetivos propuestos, «conformar una tabla de efemérides lunares mayas», lo cual se lograría a partir de las Series Lunares registradas en los monumentos.

Dada la necesidad de acotar el trabajo, no fue posible incluir la totalidad de estos registros, por lo que fue preciso hacer una selección de las Series Lunares de un número reducido de sitios. Estos se eligieron con base en ciertos factores que nos permitieran tener una muestra lo más representativa posible de diversos aspectos de la cultura maya del Clásico. Se buscó una amplia dispersión geográfica y temporal, en el sentido de contar con registros muy tempranos y muy tardíos. Asimismo se buscaron distintas afiliaciones sociopolíticas, que incluyeran ciudades de fuertes lazos de amistad, así como de gran antagonismo. También se propició contar con ciudades que tuvieran un vasto registro de Series Lunares, por lo menos en algunas de ellas. A partir de lo anterior, se seleccionaron las siguientes diez ciudades, con un total de 130 monumentos, que enlista en el orden que se estudiaron a lo largo de esta tesis, Waxaktun, Tikal, Calakmul, Copán, Caracol, Yaxchilán, Piedras Negras, Toniná, Palenque y Naranjo. El orden se efectuó con base en la primera fecha de Serie Lunar que aparece en cada sitio, con lo que se determinó cómo y cuándo fueron adquiriendo cada una de ellas este instrumento.

Para realizar un registro de las efemérides de la Luna que anotaron los mayas en sus monumentos, fue obligado hacer un estudio del significado de los textos glíficos. Para ello se dedicó un apartado en el que se explican las expresiones normalizadas, así como las distintas variantes que existen para cada uno de los cartuchos —E/D, C, X, B, A— que conforman la Serie Lunar. Vimos que; en una lectura libre, el significado de los textos es algo así como “número de días desde que hubo llegado la Luna, se ataron cierta cantidad de lunaciones de alguna de sus variables, X es su nombre, lunación de 29 o 30 días”. En cuanto al cartucho E/D, se explicó que en su conformación los silabogramas **-ya** y **-ja** no

son compatibles, puesto que el primero refiere a la forma semi-pasiva del verbo, mientras que el segundo al completivo, por lo cual se propuso que este último no es un silabograma sino el logograma de la Luna, **UH**, por lo cual la lectura más frecuente será *huliiy Uh* “desde que hubo llegado la Luna”.

Adicionalmente se analizaron las segundas dos variantes más frecuentes de este primer conjunto glífico, la primera de las cuales contiene los mismos glifos básicos de la fórmula normalizada. En este caso, en lugar del numeral aparece un cartucho diferente, con lo que la expresión resulta ser *samiyy huliiy Uh* “hoy más temprano desde que hubo llegado la Luna”. Ésta es la utilizada para el momento en que la Luna resurge de su periodo de ocultamiento y es la que marca el inicio de una nueva lunación, con lo que se producen los cambios en los valores de los otros parámetros —glifos C y A—. La segunda variante no incorpora la locución *huliiy Uh*, tan sólo se trata del enunciado *il Nah K'uh* “se ve la Casa Sagrada” y es la que ubica a la Luna a partir del momento que ya no es visible y comienza su periodo de ocultamiento. Dentro de este periodo de ocultamiento, existió una variante, que hoy por hoy sólo aparece en una ocasión en la Estela I de Copán, *k'a'jiiy jebiiy Uh* “hubo desaparecido y derramó su líquido la Luna”. Se trata de una declaración para un momento en que ocurrió un eclipse de Sol, aunque no fue visible en el área maya. Resulta significativo apuntar que el glifo con el que se escribe la Luna, es el propio logograma que la identifica, pero en esta coyuntura se colocó de cabeza, justo como un recipiente que derrama su líquido, tal como aparece en la página 54 del *Códice Dresde* donde se observa a la diosa lunar con un cántaro volteado en el acto de derramar agua (ver figura C.1).

Hay dos fórmulas adicionales que también hacen referencia a esta fase oculta de la Luna, ambas se encuentran en Tikal, la primera en la segunda Serie Lunar del Marcador del Juego de Pelota, cuya expresión se interpretó por Linda Schele como «*the moon is in the well*» para referirse a la condición de muerte de la Luna. La otra está en la Estela 31 cuyo significado es “un día para completarse el primero, su último ciclo o Luna”, que corresponde al último día del ciclo lunar anterior, no sólo de la lunación, sino de la serie completa de la variante del glifo C. En este caso, sería un día antes de que la Luna pueda ser vista nuevamente y por tanto está en su condición de muerta.

También relacionado con aspectos de la muerte, se encontró un componente que se adiciona, en unos pocos casos, al glifo D. En este caso no se trata de la condición presente

de muerte de la Luna, sino de su renovación después de un lapso específico de días. Se trata de la expresión *b'ixiiy* “hubo contado”, que únicamente aparece cuando la edad de la Luna es de cinco o siete días. En todos los casos va seguida de la expresión convencional *huliyy Uh*, por lo que la construcción completa será de “hubo contado cinco o siete días desde que hubo llegado la Luna”. Cinco y siete días son dos cantidades específicas que tienen una connotación ritual, es el tiempo que se requiere para que la muerte engendre vida, es cuando ésta triunfa sobre la primera, después de ese periodo de exposición al Sol renovador; de esta manera, tras esa cantidad de días, la Luna ha recobrado todo su vigor.



Figura C.1: Diosa Lunar derramando agua con su cántaro volteado.  
*Códice Dresde*, p. 54 (archivo tomado de FAMSI).

Una vez que se comprenden los significados de los textos, es posible trabajar en la reconstrucción de la forma de contar y de determinar los distintos valores que se otorgan a los varios parámetros de la Serie Lunar. Esta parte del trabajo puede considerarse como la “piedra de toque” de esta investigación, ya que se resuelve la manera de calcular los coeficientes y las variantes registrados en las inscripciones, lo cual no sólo auxilia al investigador moderno con sus estudios, sino que en el proceso nos adentramos en el pensamiento de los antiguos mayas. Las implicaciones de esta revelación son muchas y supondrán una gran cantidad de material para futuras investigaciones.

Se encontró que los mayas registraron los valores de las Series Lunares en sus monumentos a partir de cálculo y no de observación; que efectivamente alternaban lunaciones de 29 y 30 días, y que ocasionalmente, y de manera regular, agregaban un día a una lunación de 29 para convertirla en una de 30 días. De esta manera tendrían un lapso de cierta cantidad de días en los que ocurrirían determinado número de lunaciones, al término del cual, la Luna se encontraría en perfecta sincronía con sus cifras calculadas. Esto es lo que denominamos Patrón de Lunaciones, se trata de una configuración de días/lunaciones que se repite tantas veces como sea necesario, de manera íntegra, más alguna porción de ésta al inicio y otra al final de la cuenta —según lo indican los coeficientes de los glifos E/D, C y A—, con lo que se establecen los valores asignados a la cuenta lunar en las inscripciones. Lo anterior incluye no sólo la determinación de la edad de la Luna, elemento que tendría variaciones con respecto del movimiento real del astro. También incluye la prescripción de los valores y variantes de la Lunación, que a diferencia del anterior, se marcó con todo rigor. Se estableció que las variantes del glifo C corren de manera indefinida, en grupos de seis.

Como parte de las pesquisas, en el capítulo 7 se elaboraron los cómputos utilizando la estructura de Patrones de Lunaciones tal como se encontró que opera, según se explicó en el capítulo 4. Los cálculos que se realizaron parten de los datos de la cuenta lunar de un monumento a los correspondientes del monumento subsecuentemente dedicado, estos se efectuaron para todos los monumentos de cada ciudad por separado. A partir de esto se encontró que existieron distintos Patrones de Lunaciones utilizados por diferentes ciudades, y con la salvedad de Copán, en todos los casos el Patrón de Lunaciones “seleccionado” se utilizó durante todo el tiempo que se registró la cuenta lunar en cada ciudad. Los Patrones

de Lunaciones incluyen la relación días/lunaciones así como el orden en que se presentan las variantes del glifo C, *l* para la Diosa Lunar, *c* para el Cráneo y *s* para el Dios Solar del inframundo. Los Patrones de Lunaciones que se encontraron son:

Ciudad	Patrón de Lunaciones		Promedio de Lunación equivalente	Diferencia RS – L. eq. (Segs.)	Años para acumular 1 día de error
	Días/Lu-naciones	Orden			
WAX	2451/83	<i>l</i> → <i>c</i> → <i>s</i>	29.530120	3.888	1796.67
TKL	886/30	<i>l</i> → <i>c</i> → <i>s</i>	29.533333	-273.7152	25.55
CLK	1949/66	<i>l</i> → <i>c</i> → <i>s</i>	29.530303	-11.9232	585.85
CPN	1565/53 886/30	<i>l</i> → <i>c</i> → <i>s</i> <i>l</i> → <i>s</i> → <i>c</i>	29.528302 29.533333	160.9632 -273.7152	43.42 25.55
CRC	1565/53	<i>l</i> → <i>s</i> → <i>c</i>	29.528302	160.9632	43.42
YAX	1949/66	<i>l</i> → <i>s</i> → <i>c</i>	29.530303	-11.9232	585.85
PNG	886/30	<i>l</i> → <i>s</i> → <i>c</i>	29.533333	-273.7152	25.55
TON	886/30	<i>l</i> → <i>c</i> → <i>s</i>	29.533333	-273.7152	25.55
PAL	886/30	<i>l</i> → <i>s</i> → <i>c</i>	29.533333	-273.7152	25.55
NAR	886/30	<i>l</i> → <i>c</i> → <i>s</i>	29.533333	-273.7152	25.55

Tabla C.1: Relación de Patrones de Lunaciones y su precisión.

De los resultados, surgen tres puntos que hay que subrayar: el primero que tiene que ver con la precisión de la lunación equivalente, que varía con respecto del valor promedio de la revolución sinódica de la Luna para el año 355,<sup>1</sup> de 29.530165 días. En la tabla C.1 se recopilan estos valores y destaca que el Patrón de Lunaciones más inexacto fue el de mayor dispersión en el área maya —esto también con las reservas del caso debido a la muestra de ciudades analizadas—, lo que nos llevó a concluir que la precisión no fue el principal objetivo en su utilización. Sobre lo anterior, conviene hacer referencia a lo expuesto en el capítulo 8 sobre las implicaciones de los resultados, concretamente en relación al proceso de difusión de las Serie Lunar. Todo parece indicar que ésta surgió en Waxaktun, producto de la elaboración exclusiva de sus propios sabios. Por el grado de exactitud alcanzado en el diseño original, es evidente que la precisión sí fue considerada como un factor de cierta importancia.<sup>2</sup> Sin embargo, en la transferencia que se hizo de este modelo a otras ciudades,

<sup>1</sup> Recuérdese que se consideró el valor de la revolución sinódica de la Luna para el año 355 d.C., debido a que tan sólo unos años más tarde surgió lo que hasta ahora es el primer registro de Serie Lunar en Waxaktun, y por tanto la determinación de su Patrón de Lunaciones debió haber considerado los resultados de sus observaciones previas, quizás cercanas a esa temporada.

<sup>2</sup> Hay que recalcar que la precisión se da con respecto al valor promedio de la revolución sinódica y no con el seguimiento puntual de su velocidad oscilante.

desde el comienzo, se entregaron modelos con factores para su cálculo que se alejaban del nivel de exactitud inicial. Lo anterior nos lleva al segundo punto. Esa falta de puntualidad no pareció importar a los usuarios de estas otras ciudades, ya que es posible que no hubieran intentado corregir su modelo; se conformaron tan sólo con hacer las correcciones periódicas cuando la diferencia entre su cálculo y lo que en ese momento presentaba la Luna, así lo ameritaba. Tales correcciones no ocurren de manera regular, sino que se presentan en distintos intervalos, lo cual nos confirma que el Patrón de Lunaciones utilizado se mantuvo como tal, con el factor de error que éste implicaba.

El tercer punto que destaca de los resultados fue que todas las ciudades, con excepción de Copán, mantuvieron el Patrón de Lunaciones seleccionado, mejor dicho, que recibieron sin alterarlo de ninguna manera. Copán fue la única ciudad que “experimentó” con cambios, no sólo en la relación días/lunaciones, sino también con el orden de las variables del glifo C, que durante una época giraron en un sentido y en otra lo invirtieron, para posteriormente volverlo a cambiar, permutas que ocurrieron en ocho ocasiones sin ninguna regularidad. Con respecto del salto en la relación días/lunaciones, éste se conmutó en dos momentos, del 1565/53 al 886/30 en el 9.12.10.0.0 y posteriormente se regresó al valor original hacia el 9.16.5.0.0. Estos cambios no parecen tener nada que ver con ningún suceso político, por lo que es posible sugerir que hubiesen sido producto de la labor de los propios sacerdote-astrónomos copanecas, en un intento de mejoría o de un mayor control de sus cuestiones místico-religiosas.

Previo a todo este trabajo de cálculos de monumentos que llevó a encontrar los Patrones de Lunaciones que se utilizaron para definir los valores de los varios parámetros de la Serie Lunar, fue necesario hacer una correcta identificación y registro de los monumentos de cada uno de los sitios seleccionados. Lo anterior, a su vez, requirió tener un adecuado contexto histórico, por lo menos de las ciudades en cuestión. Éste se obtuvo a partir de hacer una revisión de la historia registrada en los propios escritos mayas, así como de interpretaciones que se deducen a partir del registro arqueológico. Como ya se ha dicho, Waxaktún parece haber sido el originador de este elemento cultural, y por tanto se dedicó una sección del capítulo 5 a esta ciudad de manera específica. Como parte de los trabajos de investigación, se realizó una revisión de fechas de los monumentos, lo cual requirió hacer la reconstrucción o corrección de algunas de ellas, con los resultados que se

consignan en la tabla 5.1. Adicionalmente, el recuento histórico del conjunto de ciudades, se centró en los aspectos de sus interrelaciones políticas, con lo cual se establecen las bases para la interpretación de los resultados, más específicamente de cómo pudieron haber sido transmitidas las Series Lunares entre ellas.

Esta información sirvió de sustento para el ordenamiento de los sitios seleccionados, así como de sus respectivas inscripciones de Serie Lunar. En el capítulo 6 se expone la temporalidad para cada una de las ciudades, de inicio a fin, como quedó asentado en la gráfica 6.1 (ver tabla C.2); así como el orden y lugar de aparición de los diversos elementos que conforman la estructura del registro de Serie Lunar (ver tabla C.3). Este último punto, nos dice qué ciudades realizaron aportaciones a la estructura de la Serie Lunar, lo que nos habla de su condición innovadora, pero más importante aún, de los elementos que fueron objeto de su diseño y por tanto de los que fueron relevantes para su propósito.

Ciudad	Patrón de Lunaciones		Fecha de inicio del registro de SL	
	Días/Lunaciones	Orden	Cuenta Larga	Cristiana (g)
WAX	2451/83	$l \rightarrow c \rightarrow s$	8.16.0.0.0	3/Feb/357
TKL	886/30	$l \rightarrow c \rightarrow s$	8.17.2.16.17	13/Sep/379
CLK	1949/66	$l \rightarrow c \rightarrow s$	8.19.15.12.13	15/Sep/431
CPN	1565/53 886/30	$l \rightarrow c \rightarrow s$ $l \rightarrow s \rightarrow c$	9.0.0.0.0	11/Dic/435
CRC	1565/53	$l \rightarrow s \rightarrow c$	9.4.0.0.0	18/Oct/514
YAX	1949/66	$l \rightarrow s \rightarrow c$	9.4.8.8.15	28/Feb/523
PNG	886/30	$l \rightarrow s \rightarrow c$	9.8.15.0.0	7/Jun/608
TON	886/30	$l \rightarrow c \rightarrow s$	9.10.19.16.0 <sup>3</sup>	4/Sep/652
PAL	886/30	$l \rightarrow s \rightarrow c$	9.12.18.5.19	26/Jul/690
NAR	886/30	$l \rightarrow c \rightarrow s$	9.13.10.0.0	26/Ene/702

Tabla C.2: Fechas de primera inscripción de Serie Lunar.

En la tabla C.2, adicionalmente a las fechas que muestran la primera inscripción de la Serie Lunar en cada una de las ciudades del estudio, se incluye el Patrón de Lunaciones y el orden de las variantes de glifo C que utiliza cada una de ellas. Esta tabulación nos ayudó en las interpretaciones que se realizaron sobre la difusión de la cuenta lunar; o expresado en otras palabras, a partir de esta información se puede determinar qué ciudad le transfirió ese

<sup>3</sup> Esta fecha no es definitiva, se trata de la fecha, con Serie Lunar útil, más temprana encontrada hasta ahora.

conocimiento a cual otra. Si se correlaciona lo anterior con los sucesos históricos y en particular con las relaciones sociopolíticas existentes entre ellas, se pudo establecer las razones que obran para tal transferencia y más aún, para comprender el motivo para ello.

Glifo	Ciudad	Fecha de inicio del registro de ese glifo en la SL	
		Cuenta Larga	Cristiana (g)
E/D	WAX	8.16.0.0.0	3/Feb/357
C	WAX	8.16.0.0.0	3/Feb/357
X	COP	9.0.0.0.0	11/Dic/435
B	COP	9.5.10.0.0	13/May/544
A	TKL	8.19.0.0.0	25/Mar/416

Tabla C.3: Fechas y ciudades de primera aparición de cada glifo de la Serie Lunar.

### ***Conclusiones de la parte interpretativa***

Del análisis interpretativo, surgen varias conclusiones de importancia para los estudios no sólo de la astronomía maya, sino de su propia cultura. En primer lugar, se puede definir el nivel de conocimiento astronómico, principal objetivo de esta tesis. Al respecto vemos que el nivel de desarrollo alcanzado es comparable con el de otros pueblos de la antigüedad que realizaron astronomía a simple vista. El uso de meses lunares que alternan 29 y 30 días no es un capricho cultural, sino resultado de la abstracción hecha a sus observaciones. Esto les permitió generar un modelo que les sirviera para predecir los estados de la Luna en el tiempo hacia adelante y de manera retrospectiva, situación necesaria para la realización de actividades que requerían de cuidado por las condiciones selénicas. Adicionalmente la edad específica de la Luna no fue lo relevante, por lo cual, el objetivo de sus cuentas no pretendía llevar un registro puntual de sus movimientos y posición. La naturaleza de su modelo nos permite deducir que en su concepción, la Luna gira en torno a la Tierra, y si bien no se especifica que éste sea un movimiento circular, sí podemos inferir que para ellos lo hacía a velocidad constante, como si se tratase de una órbita circular. Con esto no concluyo que entendían o manejaban el concepto de velocidad, tan sólo que el modelo no hacía consideraciones de esa naturaleza.

A su vez, lo anterior nos permite comprender que el nivel de avance matemático tampoco era tal que les hubiera permitido una mayor exactitud en la descripción de los movimientos de los astros; esto es, no tenían el nivel que les permitiera definir y

diferenciar, por medios matemáticos, el círculo y la elipse. Por otro lado, cabe resaltar que en su diseño original, por lo menos en lo que corresponde con lo establecido para la ciudad de Waxaktun, el modelo desarrollado sí concede una extraordinaria precisión visto por la acumulación de un día de error en poco más de 1796 años. Ésta se da con respecto del valor promedio de la revolución sinódica de la Luna, que no con su movimiento puntual y posicionamiento en el cielo.

Sobre la inexactitud del Patrón de Lunaciones de las otras ciudades, opino que no se debe a errores en sus observaciones, proceso de abstracción o síntesis, toda vez que ninguna de éstas trabajó en el desarrollo de la Serie Lunar, simplemente la recibieron de alguna otra y se limitaron a hacer uso de ella. Ni siquiera Copán sale de esta categoría, a pesar de que es muy probable que hubieran realizado algunas observaciones, con lo cual llegaron a su propio Patrón de Lunaciones de 1565/53, exclusivo de ellos y que posteriormente trasladan a Caracol. Pero este nuevo patrón se basó enteramente en la estructura original y método de cálculo diseñado por los sabios de Waxaktun.

De todo lo anterior, se puede concluir que el objetivo principal para llevar un registro de la cuenta lunar, no fue astronómico en el sentido que pudieron haber tenido las pesquisas de Ptolomeo, Copérnico, Kepler y otros astrónomos de la antigüedad. Es cierto que llevaban a cabo actividades de observación astronómica, y más que la simple observación, realizaban también el consecuente análisis y síntesis, en otras palabras, sí hacían astronomía. Sin embargo, la razón para ello no fue la de explicar la naturaleza de los fenómenos celestes, ni de describir su movimiento, sino de saber cómo se dan estos para conocer el escenario de ventura de acuerdo con las condiciones que en su momento presentara la Luna.

La otra cuestión que sobresale por las implicaciones de los resultados, es el relativo a cómo se esparció este conocimiento y práctica por el área maya. Como ya se mencionó, a partir de las primeras fechas de registros que encontramos en las distintas ciudades se puede explicar dónde y cuándo surge la Serie Lunar, y de dónde a dónde se da el proceso de transmisión de ésta. En la segunda sección del capítulo 8 se hizo una propuesta plausible de ello; ahí se explica con detalle, y se dan las razones que conducen a concluir que el proceso fuera el siguiente: Waxaktun como originador de la Serie Lunar. En el primer nivel de transferencia, Tikal se apropió de este conocimiento por medio de exigencias a

Waxaktun, por lo que recibe un ejemplar corrupto y por tanto el más inexacto. En ese mismo primer nivel, Waxaktun se lo otorga a Calakmul, con una fórmula más acertada que la proporcionada a Tikal. En el segundo nivel de transmisión, Copán lo recibe de Tikal y le realiza mejoras, pero sin lograr la exactitud del original. En este mismo nivel, Calakmul lo comparte con Yaxchilán. Para el tercer nivel de traslado, Copán cede su patrón modificado a Caracol ( $PL_{CPN}$ ) y años más tarde hace lo mismo con Palenque, aunque en este caso le entrega aquél que entonces tiene en uso, el más imperfecto de todos ( $PL_{TKL}$ ). Es posible que Naranjo también se encuentre en ese tercer nivel de transacción, ya que lo instaura con la llegada de la Señora Seis Cielo, procedente de Dos Pilas, que por la escisión con Tikal lo pudo haber recibido de ésta; sin embargo, por el momento no tenemos pruebas de que esto hubiera sido así, pues queda pendiente el estudio para determinar el Patrón de Lunaciones que hubiera utilizado Dos Pilas, mas la hipótesis es factible. Sobre el donante y la manera como pudieron haber recibido la Serie Lunar Piedras Negras y Toniná, por lo pronto, con los datos que se tienen, no es posible llegar a una conclusión. Esto queda como otro de los pendientes para futuras investigaciones.

En cuanto a la transferencia que de da en cada paso del proceso de diseminación de la Serie Lunar, se puede concluir que esto sucede como una deferencia de un gobernante a otro; pues se dan de una ciudad a otra con la que se tienen relaciones de concordia. Quizá la única excepción a esto es la apropiación que Tikal hace de ella, por parte de Waxaktun, pues como se expuso en el capítulo 8, así como en la revisión histórica de los momentos asociados con la llegada de Siyaj K'ahk' a estas dos ciudades, es posible que Waxaktun viviera momentos de dominación por parte de aquellos que gobernaban en ambas ciudades, y por lo tanto, el estamento sacerdotal de ésta no estuviera del todo dispuesto a entregar su conocimiento a la élite gobernante que los sometía. Eso explica por qué Tikal recibe la fórmula para hacer los cálculos de la Luna con alteraciones y el más impreciso de todos.

Otro de los factores que hacen que este conocimiento se transfiera sólo bajo ciertas circunstancias de afinidad y como una cortesía al destinatario, es la razón de ser de la Cuenta Lunar. En el estudio se observa que ésta tiene un alto valor místico-religioso, en particular con respecto a la situación augural del momento. Esa cualidad se asocia con el poder, puesto que a partir de ella se toman las decisiones trascendentales; es con base en las condiciones de la Diosa Lunar y del nombre del día según el *Tzolk'in* que se tiene el favor

de los dioses para llevar a cabo las diversas actividades. Lo anterior otorga poder a aquel encargado de determinar tales condiciones, pues ejerce control sobre la sociedad en su conjunto así como sobre los individuos; es por ello que el dominio de este conocimiento no se puede otorgar a cualquiera, tan sólo a ciertas personas que son merecedoras de ello. En la revisión histórica que se realizó, cuando un gobernante o ciudad domina a otra por medio de las varias manifestaciones de guerra, esto no ocasiona que se impongan factores culturales de esta naturaleza al pueblo sometido. Es por ello que no se observan cambios en el uso del Patrón de Lunaciones o en la implementación de la Cuenta Lunar tras la victoria en una guerra.

### **Conclusiones sobre problemas resueltos**

El último capítulo se dedicó a revisar algunas aportaciones logradas como consecuencia de los resultados de esta tesis. En primer lugar, se demuestra que no pudo haber existido tal cosa como un Periodo de Uniformidad de acuerdo con la propuesta de Teeple de los años 30 del siglo pasado. Se dio especial atención a este asunto, pues a lo largo de los años, múltiples investigadores basaron sus propuestas en esta premisa y por tanto no se sustentan adecuadamente.

Otro de los asuntos que se consideró fue el de la correlación calendárica de la que existe el debate sobre la cifra más apropiada del factor de correlación, si ésta será 584,283 o 584,285. Esta última cifra ha tenido numerosas revisiones, algunas de las cuales sobre bases astronómicas, ya que estos números sí se corresponden con los requerimientos de día del *Tzolk'in*, del día 12 *Kan* y con la llamada “fórmula de Landa”, según refiere Eric Thompson (1927, 1935). En el estudio que se incorpora en el capítulo 9, se demuestra que el valor de 584,285 opera correctamente para la época en la que se inscriben las Series Lunares, con lo que se confirma éste como el factor de correlación entre los calendarios maya y cristiano más apropiado para la época del Clásico.

La estructura calendárica mesoamericana y en particular la maya, permite hacer los cálculos de manera fácil para reconstruir alguna fecha con un número limitado de datos. Esto es posible ya que la Rueda de Calendario, el glifo G y la Cuenta Larga funcionan de manera mecánica, como un engranaje de relojería. En los numerosos intentos llevados a cabo por otros tantos estudiosos, se quiso encontrar el mecanismo de “relojería” que permitiera determinar los valores de la Serie Lunar, de manera similar a como sucede con el

calendario. Una de las principales aportaciones de esta tesis es tal medio, el cual en efecto permite calcular los distintos valores y variantes de los diversos parámetros de la Serie Lunar. En la segunda sección del capítulo 9, se llevó a cabo el ejercicio de reconstrucción de la fecha para la Estela 1 de Waxaktun. Lamentablemente las condiciones de deterioro de ésta son tales que no fue posible encontrar la fecha con toda puntualidad; sin embargo, con el auxilio de la Serie Lunar, se redujo su margen de error a tan sólo dos posibles fechas, la 8.19.19.14.0 y la 9.1.14.14.10. Este ejercicio se realizó como una muestra de las capacidades que ahora se tienen con la posibilidad de calcular los datos de la Serie Lunar para estos efectos; por supuesto, no fue ese el único objetivo, sino también completar el cuadro del registro de monumentos de esa ciudad. Una advertencia es necesaria sin embargo, puesto que distintas ciudades utilizaron diferentes Patrones de Lunaciones, para poder realizar este trabajo de reconstrucción es necesario encontrar el Patrón de Lunaciones de la ciudad correspondiente.

En otro sentido, saber cómo opera la cuenta lunar y el Patrón de Lunaciones, en concreto el utilizado por Palenque, nos permitió ofrecer una interpretación acerca del ciclo de 819 días, originario de esta ciudad. Cuando al valor del Patrón de Lunaciones de Palenque de 886 días se sustraen la cantidad de 819 y a esa se resta una cantidad entera de lunaciones, el resultado es una diferencia de 8 días. Esta cifra es la más, o casi la más cercana a  $\frac{1}{4}$  del valor de una lunación, lo que coloca a la Luna en una posición de unos  $90^\circ$  más adelante que en el ciclo previo. En el entorno del cosmos, dividido en cuatro cuadrantes, estos incrementos en la posición, colocan al K'awiil —la entidad que cambia de posición en cada ciclo según se describe en los textos correspondientes— en cuadrantes con diferencias de aproximadamente  $90^\circ$  entre sí, y en el mismo sentido de desplazamiento que lo hace la Luna en los mismos intervalos. Con esto, se sugiere que existe una estrecha relación entre el K'awiil y la Luna, siendo el primero el que personaliza a la segunda para ubicarse en la posición que se marca para cada periodo.

### **Cuestiones pendientes**

En un planteamiento previo al inicio de esta investigación, se había considerado la posibilidad de estudiar acerca de la astronomía en Mesoamérica en general. Por la amplitud del tema, era imprescindible acotar el trabajo a tan sólo una pequeña parte de ésta, focalizado en la astronomía entre los mayas, y centrado en las Series Lunares. Lo que

limita el conocimiento astronómico exclusivamente a cuestiones relativas a la Luna. No obstante, con esto como base, se desprenden múltiples posibilidades de estudio, ya que ahora se tiene un mejor entendimiento de las capacidades y los avances en el conocimiento astronómico de los mayas, por lo menos durante el Clásico. Si ahora comprendemos cómo funcionaron sus modelos con los que explicaron o contabilizaron los movimientos de la Luna, así como las razones que obraron para llevar a cabo tal actividad, esto nos permite plantear nuevas hipótesis de trabajo para futuras investigaciones. Muchas de éstas podrán ser complemento de la presente investigación; esto es, de aquellas cosas que se dejaron de lado en el proceso de acotación del tema, y otras serán continuación de estos trabajos, quizá incluso desde otras perspectivas.

En el primer grupo habrá que incluir el estudio necesario para identificar los Patrones de Lunaciones que utilizaron otras ciudades mayas. Por lo menos, a partir de la parte interpretativa de esta tesis, es patente la necesidad de estudiar qué sucedió, en ese sentido, con Dos Pilas, y esto obligaría a completar lo correspondiente para todo el Petexbatún. En ese mismo sentido, en la región del Motagua tan sólo se consideró Copán, ciudad que revistió una importancia particular, por ser ésta —por lo menos hasta donde llega el presente estudio— la única que realizó cambios en su patrón, y fue la responsable de incorporar el glifo nominalizador de la Luna. Esta limitante de la región nos obliga a llevar a cabo un escrutinio de las otras ciudades de esa zona, particularmente de Quiriguá. Pero estos estudios, con el tiempo deberán incorporar la totalidad del *corpus* de Series Lunares mayas del Clásico; sólo así podremos completar, y en tal caso confirmar o corregir las hipótesis planteadas en la parte interpretativa de esta tesis con relación a la difusión de las mismas, las razones que obraron para ello y el objetivo de llevar un registro de esta índole.

Como también se expuso en el planteamiento de este proyecto, para el escrutinio se restringió lo correspondiente al glifo X. Esto se debió principalmente a las conclusiones que se obtuvieron de una investigación previa (Villaseñor s.f.c.) sobre los glifos C y X, en la que se concluyó que este último no obedece a cuestiones de carácter astronómico. En ese estudio se planteó la posibilidad de que el glifo X pudiera tener alguna otra relación como referir a las posiciones de la Luna con respecto de las estrellas; esto es, su posición sideral, o alguna otra relación, además de la que se planteó, desde los primeros estudios sobre el tema, de una correlación existente entre la expresión de este glifo y el coeficiente

del glifo C. Sobre esto último, desde Teeple (1937:45), las explicaciones han quedado en esa propuesta, sin que se haya logrado demostrar, a la fecha, cuántas distintas expresiones de este glifo existen, quizá, salvo la propuesta de Schele *et al.* (1992) de una posible existencia de 13 o quizá 14 expresiones, o la de Iwaniszewski (2009:100) de que pudieran ser 18, con base en las 18 posibilidades combinatorias para el glifo C. En la actualidad los avances en la epigrafía maya nos permiten tener un mejor entendimiento de la escritura maya, y continuamente se hacen nuevas lecturas a glifos que han permanecido “ocultos”, lo que nos auxiliará en futuras investigaciones sobre este tema, toda vez que ahora es factible comprender, aunque sea parcialmente, el significado de las distintas variantes de este glifo. Por lo anterior, queda pendiente un estudio puntual sobre el aspecto epigráfico del glifo X, cuántas distintas expresiones existen y las variantes que de cada una existe. Por qué, en su relación con los coeficientes del glifo C, para el mismo coeficiente en ocasiones aparece una expresión del X y en otras se ubica en otra posición (*cfr.* Linden 1986, 1996). Interrogantes de esta naturaleza faltan por resolver, así como el significado de los nombres, o a qué obedece que se les hubiera asignado tal nombre a cada una de las lunaciones, y si al igual que ocurre con los Patrones de Lunaciones que varían entre distintas ciudades, el uso de ciertos nombres para la Luna también lo hace. En este sentido, quizá, los nombres y sus variantes, más que obedecer a cuestiones de índole astronómica, es más factible que para cada lunación se deba a las características augurales que habría de otorgar la luna que corre, y es posible que mientras que para unas ciudades las condiciones particulares eran favorables, no lo fueran para otras. De esto se desprende la necesidad de hacer un estudio del glifo X, no sólo desde la perspectiva astronómica y de cuentas matemáticas que lo definen, sino también desde la perspectiva de la escritura, su significado y de la religión, por los valores místicos asignados a la diosa lunar.

Sobre algunos puntos muy concretos de los cálculos que se llevaron a cabo en este trabajo, hay cuestiones por explicar. A manera de ejemplo, podemos referir sobre la disparidad existente entre las Series Lunares de las estelas 1 y 3 de Piedras Negras, o lo relativo a las cuentas de las inscripciones retrospectivas a los tiempos míticos de Palenque. En ambos casos se tienen explicaciones, que por la necesidad de acotar el trabajo y su contenido se dejaron fuera de este informe. Todavía es necesario elaborar el material de estos dos asuntos, mas los análisis preliminares confirman los resultados a los que se arribó

en esta tesis. Queda pendiente incorporar los resultados de cuestiones de esta naturaleza, para completar nuestro entendimiento del nivel de astronomía alcanzado por los mayas.

También se planteó, al inicio de este trabajo, que una de las motivaciones para llevar a cabo este proyecto fue cómo los antiguos mayas pudieron haber elaborado una tabla que les ayudara a determinar los momentos en los que sería factible esperar un eclipse. Con la comprensión que ahora tenemos de sus capacidades astronómicas, opino que nos es más viable elaborar algunas propuestas de solución que se alejen del terreno especulativo. Más aún, como ya se mencionó, cuando nos adentramos en el análisis de sus procesos de abstracción y síntesis de lo observado para crear sus modelos que expliquen la realidad, tenemos una mejor capacidad de entender su pensamiento. Por lo que éste es otro tópico pendiente de abordar, ahora bajo una nueva perspectiva, toda vez que comprendemos el objetivo que tuvieron para llevar a cabo sus actividades astronómicas y las capacidades reales de su nivel matemático.

Como es de suponer, en el mismo tenor, este discernimiento también nos suministra bases para el estudio de otras áreas de la astronomía maya, como los relativos a Venus y Marte. Aquí se pueden incluir las distintas tablas que se propone describen las estaciones características de estos y otros planetas. Previamente se expresó que el objetivo de la cuenta lunar fue para propósitos augurales y no astronómicos, pero alcanzarlo les implicó realizar observaciones y crear su modelo “explicativo”. Es evidente que así fue incluso para otros casos, como se puede notar por las cifras de la Tabla de Venus del *Códice Dresde* (pp. 24-29). Baste señalar que los datos canónicos para las cuatro estaciones son de 8 días en la conjunción inferior, 236 días como Estrella de la Mañana, 90 días en la conjunción superior y 250 días como Estrella de la Tarde. Surge la pregunta de ¿por qué asignan 236 días como Estrella de la Mañana, cuando es fácilmente observable que este periodo es cercano a los 260 días? Lo mismo sucede con los 90 días para la conjunción superior, que a simple vista fácilmente se detecta una duración que ronda los 50 días. Si el objetivo hubiese sido enteramente astronómico, no habría tanta disparidad en las cifras, pero es evidente que el arreglo que utilizaron tuvo otras razones de ser y por ello los lapsos tienen diferencias significativas. Por otro lado es evidente que el modelo creado sí se apega, en otros aspectos, con fidelidad a la realidad astronómica, como su valor de 584 días con relación al promedio de la revolución sinódica y la agrupación de éstas en cinco para

completar un ciclo mayor donde las condiciones se repiten en casi las mismas fechas de calendario. Estos pues, son otros temas que ahora podremos comprender más cabalmente.

Por último, con un mejor entendimiento de la astronomía maya, de sus alcances verdaderos, de las razones que tuvieron para llevar a cabo sus observaciones y las que asumieron para alterar los valores de lo que sucede en el cielo con respecto de lo que ellos asignaron, es posible tener un mejor acercamiento a la astronomía en otras áreas de Mesoamérica. Hemos dado un paso seguro y bien asentado, que nos posibilita plantear nuevas hipótesis para trabajos futuros, pero más importante aún, que nos ayudan a comprender mejor la cultura de los pueblos que nos antecedieron, conocer su grandeza y sus logros. Con ello podemos acercarnos cada vez más a un entendimiento de por qué concibieron el mundo de la manera como lo hicieron, cuáles fueron sus valores, valores que finalmente, en esencia, han llegado hasta nuestros días y que se permean al interior de las sociedades indígenas contemporáneas.



## APÉNDICE I

### Mitologías selénicas de la antigüedad

A continuación se presenta un breve repaso sobre mitologías de la antigüedad, donde se exponen una serie de relatos sobre las mitologías de diversas culturas de Europa, Asia, África y algunas de pueblos de la América antigua otros que los mesoamericanos. Como se aprecia a lo largo de estas exposiciones, existen interpretaciones similares por parte de los distintos pueblos para observaciones de los mismos fenómenos, a pesar de las grandes distancias que en tiempo y espacio los separan. Esto obedece a la necesidad del ser humano de explicar los fenómenos de la naturaleza, así como hacer uso de aquellos que por su periodicidad permiten estructurar sus formas de vida, su organización social y finalmente legitimar las diferencias de clases que se construyen y que facultan el ejercicio del poder.

En este apéndice simplemente queremos establecer algunos conceptos míticos que son comunes y estuvieron presentes en múltiples culturas de la antigüedad, ya que es importante saber el papel que el satélite natural de nuestro planeta ha jugado en los pueblos antiguos. Puesto que se trata del segundo objeto más brillante en el cielo, y debido a que tiene características de comportamiento peculiares, ciertamente no pasa inadvertido para nadie, pero ¿cuál fue el valor que le otorgaron los antiguos habitantes en distintas regiones del planeta?

#### *El dios Luna en el antiguo Egipto*

Además de contar con una gran variedad de dioses locales, a los que les asignaron autoridad sobre diversas poblaciones, los egipcios adoraron a las grandes divinidades de la naturaleza. Cabe señalar que no siempre hubo prácticas de culto para estas deidades, dentro de las cuales se encontraban el Cielo, la Tierra, el Sol, la Luna, y por supuesto su poderoso río, el Nilo. Para los egipcios el cielo es una entidad femenina, así como la palabra que lo designa, por lo que lo hicieron una diosa —Nut o Hathor— a la que representaron ya fuera como una vaca de pie sobre sus cuatro patas, o como una mujer cuyo estrellado cuerpo, largo y curveado, toca la tierra sólo con las puntas de los dedos de sus pies y manos. En ocasiones, también imaginaron al cielo como la cabeza de un halcón divino cuyos ojos, que abrían y cerraban de manera alternada, fueron el Sol y la Luna; esta última tuvo varios

nombres, fue conocida como Aah, Thoth o Khons, entidad masculina hijo de Nut. En ocasiones se representó como un simio con cabeza de perro, o como un ibis y con frecuencia con una Luna creciente como tocado sobre su cabeza y, por supuesto, como ojo del halcón celeste, la Luna era el ojo izquierdo, mientras que el Sol el derecho.

El Sol se conocía como Ra, Re o Phra probablemente “creador” y era el señor soberano del cielo. Desde el momento que el dios-Sol dejó la tierra con rumbo al cielo, su vida fue regulada. Durante las doce horas del día viaja en un bote de Este a Oeste por todo su “reino”. Debía tener mucho cuidado de los ataques de su eterno enemigo Apel, una serpiente que habita en las profundidades del Nilo celestial y que en algunas ocasiones tenía éxito en tragarse el bote de Ra durante los eclipses, aunque siempre era vencido por los defensores de Ra y enviada de regreso al abismo. Ra ordenó que Thoth tomara su lugar en el cielo, mientras que él “iluminaba a los benditos en el inframundo”, así éste iniciaba sus viajes nocturnos en su bote, sujeto a los ataques de monstruos que lo devoraban lentamente mes a mes, pero sus fieles protectores lo liberaban.

Otra deidad, Geb, constituía junto con Nut el segundo par de la Enéada de Heliópolis, por tanto se consideraba el hermano gemelo de Nut, con quien se casó en secreto en contra de los deseos de Ra. En su cólera, éste mandó separar a la pareja y decretó que Nut no pudiera tener hijos en ningún mes de ningún año. Thoth sintió lástima por ella y en un juego de apuestas ganó una 72<sup>va</sup> parte de la luz de la Luna, con lo que compuso cinco días adicionales al calendario oficial de 360 días; de esta manera Nut pudo dar a luz cinco hijos en cinco días sucesivos —Osiris, Horus, Set, Isis y Nephthys—. Asnos, antílopes, hipopótamos, jabalíes, cocodrilos y escorpiones eran varios de los animales propiedad de Set y en cuyos cuerpos se escondía el dios del mal, en busca de protección de los ataques de Horus un dios solar. En una ocasión Set, disfrazado de un cerdo negro hirió a Horus en el ojo, de esta manera cada mes atacaba y devoraba a la Luna. Horus el de los dos ojos, también es un dios celeste, cuyo cumpleaños se celebraba en el último día de *Epiphi*, cuando el Sol y la Luna —sus dos ojos— se encontraban en conjunción.

Thoth estaba dotado de un total conocimiento y sabiduría, por ello fue adorado como un dios lunar, patrón de las ciencias y la literatura, la sabiduría y los inventos, era el vocero de los dioses y el responsable de mantener los registros. Se le considera como el verdadero demiurgo, el ibis divino que eclosionó el huevo-mundo. Como deidad lunar era

responsable de medir el tiempo, al que dividió en meses y en años a los que subdividió en tres estaciones. De esta manera era la fuerza reguladora y por ello estaba a cargo de los cálculos y los registros (Viaud 1959:9-33).

#### *Las divinidades celestes asirio-babilonias*

Sin, dios de la Luna ocupaba el lugar preponderante en la triada de divinidades siderales asirio-babilonias cuyos otros dos miembros eran Shamash, el Sol, e Ishtar, el planeta Venus, ambos hijos del primero. De esta manera se entiende que la luz surgiera a partir de la oscuridad. Su esposa era Ningal “La Gran Mujer” y, en adición a los ya mencionados, también fue padre de Nusku, dios del fuego. La representación de esta deidad era la de un hombre anciano con una larga barba de color lapislázuli y con un turbante. Por la tarde iniciaba su viaje, en una barca, por el cielo nocturno. Para algunos la barca estaba representada por la Luna creciente, mas para otros ese fenómeno lunar correspondía a su arma, y todavía para otros, cuando el creciente daba paso a un disco resplandeciente, era concebido como la corona del dios y por ello se le conoció como “Señor de la Diadema”.

Sin fue enemigo de los malhechores que buscan la oscuridad para sus fechorías. Los espíritus inicuos confabularon contra él y con sus esfuerzos combinados tuvieron éxito al eclipsar a Sin, cuyo orden sólo pudo ser restablecido por la intervención de Marduk.

A Sin se le asignó la labor de medir el tiempo, desde el momento de la creación, se le ordenó que al inicio del mes iluminara la tierra, que debía mostrar dos cuernos para marcar seis días. En el séptimo día su corona debía ser dividida en dos, y en el decimocuarto mostrar su cara completa. Adicionalmente, era una deidad con un conocimiento pleno, por eso al final de cada mes los dioses recurrián a él para consultarle (Guirand 1959a:57).

#### *Dualidades divinas eslavas*

Los antiguos eslavos consideraron al cielo como un dios, un ser supremo; el cielo “Svarog” produjo dos hijos: el Sol, que es el rey, a quien llamó Dazhbog y el fuego llamado Svarogich que significa “hijo de Svarog”. De esta manera, Svarog es el padre de todos los dioses. Entre los antiguos serbios, el Sol era un rey joven y apuesto que vivió en un reino de luz y se sentaba en un trono de oro y púrpura. Se hacía acompañar en cada lado de dos hermosas vírgenes, Zorya Utrennyaya “Aurora de la Mañana” y Zorya Vechernyaya “Aurora de la Tarde”, también había siete jueces —los planetas— y siete “mensajeros” que

viajaban por todo el universo en busca de estrellas con cola —cometas—. Otro ser que se encontraba presente era Myesyats “la Luna” y que representaba a un tío maléfico del Sol.

Sin embargo, algunos mitos eslavos que ofrecen una interpretación antropomórfica de la relación entre el Sol y la Luna, representan a Myesyats —aunque el nombre es masculino— como una joven bella que se casa con el Sol al inicio del verano, lo abandona en invierno y regresa en la primavera. Esta pareja divina, procreó a las estrellas. En otros mitos, en contraste, Myesyats es el esposo y el Sol es la esposa; por ejemplo, en un cantar ucraniano se habla acerca de la bóveda celeste como un gran lugar cuyo Señor es Myesyats, con su esposa el Sol brillante y sus hijos las estrellas. Este contraste persiste, pues aún en la actualidad, con ciertos exorcismos eslavos se dirigen a la “bella pequeña luna” para que cure la enfermedad.

En algunos mitos, las dos Auroras —Zorya— se hacen acompañar de dos estrellas hermanas, la estrella de la mañana Zvezda Dennitsa y la estrella de la tarde Vechernyaya Zvezda, con quienes comparten funciones; éstas son los caballos blancos del Sol. En algunos relatos, una de éstas, Dennitsa, reemplaza al Sol como esposa de Myesyats, quien en cantares serbios le reclama a Dennitsa ¿dónde ha estado? ¿Dónde ha desperdiciado sus días? Y refiere que han sido tres esos días (Alexinski 1959:283-285).

#### *El Kalevala en las mitologías ugrofinésas*

Jumala es el dios supremo del panteón ugrofinés, el creador; una entidad semi-abstracta cuyo árbol sagrado era el roble. Es posible que en su origen Jumala fuera dios del cielo, pues su nombre se relaciona con una palabra que significa crepúsculo y anochecer. Con el tiempo, Jumala fue reemplazado por otra deidad suprema, Ukko, el padre ancestro que reina en el cielo, y por tanto dios del cielo y del aire, cuya esposa era Akka. Otras de las potencias celestes eran Paiva, el Sol; Kuu, la Luna; Otava, el Gran Oso; e Ilma, divinidad del aire cuya hija Luonnotar “Hija de la Naturaleza” estaba directamente relacionada con el mito de la creación. En éste se cuenta cómo Luonnotar, después de haber superado una etapa de infertilidad, vaga por el mar sin encontrar un lugar de descanso. Un águila que estaba en busca de un lugar para anidar, colocó sus huevos en la rodilla de Luonnotar, que sobresalía del agua. Ésta, al sentir un calor abrazador, dobló su rodilla y los huevos rodaron hacia el abismo, de cuyos restos salieron cosas bellas: de la parte baja, la tierra, madre de todas las criaturas; de la parte alta, los cielos; de la yema, el Sol, de las claras, la

Luna; de fragmentos transparentes, las estrellas; y de fragmentos negros, las nubes en el aire (Guirand 1959b:304).

#### *Los poderes universales en la mitología hindú*

Aditi cuyo nombre literalmente significa libre de ataduras y refiere a la inmensidad del cielo, es la residencia de sus hijos Mitra y Varuna, el Sol y la Luna, la noche y el día. Ellos no lo instituyeron, pero son los encargados de mantener el orden universal de las cosas. El primero preside sobre la amistad y los contratos, mientras que el segundo lo hace sobre los juramentos. De esta manera son guardianes y testigos, el primero brilla durante el día mientras que el segundo lo hace en la noche; así, Varuna es la Luna.

A Varuna, como testigo, nada le queda oculto y sujeta a aquel que rompe las reglas, premia o castiga teniendo en consideración las intenciones, es el director del mundo físico y moral. Sus decretos regulan los movimientos de los cielos y la circulación de las aguas, es el regulador de las estaciones, y controla el sistema de lluvias. Es un dios que preside sobre el cielo, el aire y las aguas; el aire es su aliento y las estrellas sus ojos. Está particularmente relacionado con la Luna, el *Soma*, un recipiente de líquido para los sacrificios, lo administra por medio de la alternancia de sus estaciones de creciente y menguante. La Luna es el lugar de los muertos y por ello Varuna comparte el título con Yama de Rey de los Muertos.

A Varuna se le representa como un hombre blanco que monta en un monstruo marino, el *makara*, sujetando un lazo, símbolo de sus funciones como juez. Por lo tanto se le conoce con epítetos como *Prasetas* “sabio supremo”, *Jalapati* “Señor de las aguas”. Es una deidad omnipresente que conoce el pasado y el futuro, testigo de todas las acciones, el tercer invitado a cualquier reunión, la mayor autoridad.

*Soma*, el líquido para las ofrendas de sacrificios es el jugo de una planta, es un néctar dorado, bebida de los dioses, que simboliza la inmortalidad y asegura la victoria contra la muerte a todos los que lo beben. Pero también es una deidad en sí misma, es el buey celeste, un ave, un embrión, un gigante de las aguas, rey de las plantas, el poder divino que cura todos los males y principio de los poetas. En este sentido, es la fuente de inspiración y el principio de la vida que recompensa el heroísmo y la virtud. Asimismo es el enlace entre el cielo y la humanidad, pero sobre todo —y esto en una época más tardía— personifica a la Luna. Los pasajes de algunos himnos védicos tardíos marcan la transición de *Soma*

como una ambrosía y Soma como la Luna; en ellos se le agradece a Soma la liberación, su poder y la vastedad de la tierra.

Soma en Sánscrito es masculino y nació del movimiento del mar. Las veintisiete estaciones de la Luna son sus esposas y son las hijas de Daksha. El fenómeno del menguante periódico de la Luna, en algunas ocasiones, se explica por el hecho de que los dioses, durante los períodos regulares de rotación, beben por turnos el Soma que éste contiene, pero con más frecuencia el menguante se atribuye a una maldición de Daksha. Buda es el hijo de Soma y se considera el fundador de las dinastías lunares (Masson y Morin 1959:328-332).

#### *Mitología de los indios de Norte y Sudamérica*

Como en la mayoría de los pueblos indios de Norteamérica, las tribus Algonquinas creían en un Pájaro de Trueno, un espíritu poderoso cuyos ojos resplandecían mientras que el batido de sus alas era la caída de los relámpagos. Es el que previene que la tierra y la vegetación mueran, y es escoltado por un grupo de espíritus menores representados en la forma de halcones y águilas. Arriba de las nubes, la morada de los vientos y del trueno se encuentra la residencia del Sol y la Luna. Usualmente, éstos representan a un hombre y a una mujer, en algunas ocasiones esposo y esposa, pero con más frecuencia hermano y hermana. Una tribu Algonquina refiere que el Sol se fue de cacería con su arco y sus flechas pero estuvo tanto tiempo lejos de su hermana que ella preocupada fue en busca de él y viajó durante veinte días antes de encontrarlo, desde entonces la Luna realiza jornadas de 20 días a través del cielo.

Para los Iroqueses y Hurones, el mito de la creación habla de una niña pequeña llamada Ataentsic, que cuando creció decidió hacer un viaje por las tierras del jefe dueño de la tierra con quien ella debería casarse. Después de pasar por varias pruebas se convirtió en la esposa del jefe con quien después procreó a una hija, “Aliento de Viento”, que representa todas las cosas y todos los seres de la creación. Las Luces del Norte pensaron que el esposo de Ataentsic estaba celoso y le pidieron que levantara el Árbol de la Vida, lo cual hizo y se formó un abismo por el que cayó su esposa. Su hija, Aliento de Viento, creció y una noche recibió la visita del Maestro de los Vientos y como consecuencia dio a luz a dos gemelos Ioskeha y Tawiscara. Los gemelos se odiaban y pelearon antes de su nacimiento, ocasionando la muerte de su madre. Con su cuerpo, Ataentsic creó el Sol y la Luna pero no

los colocó en el cielo. Tawiscara persuadió a su abuela que Ioskeha era el que había ocasionado la muerte de su madre así que lo echó fuera. Éste viajó con su padre, el Maestro de los Vientos, quien de le dio un arco, flechas y maíz, convirtiéndolo en el maestro de los animales y de los alimentos vegetales; así creó a las diferentes especies de animales. Con el tiempo le robó el Sol y la Luna a su madre y hermana y los envió por su curso a través del cielo (Fauconnet 1959a:427-431).

Entre los Araucanos de Chile, la única deidad benéfica es Auchimalgen, la Luna, esposa del Sol. Es la encargada de proteger a los indígenas de los desastres y de alejar a los espíritus malignos por medio del temor que genera en éstos. Una Luna roja es señal de muerte de alguna persona importante. A pesar de la estrecha relación que existió entre los araucanos y los incas, para los primeros no existió culto al Sol (Fauconnet 1959a:445).

#### *Mitología en África*

Los pobladores de Mozambique reconocen algunas deidades, entre ellos a Tilo, dios del cielo, así como la deidad del trueno y de la lluvia. Un mito cosmogónico de Zambezi explica las manchas de la Luna: “hace tiempo la Luna era muy pálida y no tenía brillo, estaba celosa del Sol con sus brillantes plumas de luz. En una ocasión cuando el Sol estaba mirando en otra dirección, ésta le robó algunas de sus plumas de fuego para adornarse a sí misma. Cuando el Sol se dio cuenta de ello, en su coraje le aventó lodo, que permanece pegado por toda la eternidad. Desde entonces, la Luna, presta para vengarse, cada diez años lo sorprende fuera de guardia y le avienta lodo de regreso. Así el Sol exhibe grandes manchas y no brilla por algunas horas, causando la tristeza de la tierra, los hombres y los animales” (Fauconnet 1959b:475).

En la cosmogonía de los Bomitaba del Congo, un mito relata que había dos soles, el Sol y la Luna, pero esto resultaba cansado para el hombre que no podía descansar debido a la luz y al calor continuo. Un día uno de los dos soles le sugirió al otro que se bañaran y pretendió saltar en un río, y el otro, que sí lo hizo se apagó. Desde entonces, sólo existe un Sol y la Luna, aunque ilumina al hombre, ya no lo calienta.

Los Upotos del Congo relatan como la inmortalidad debida a los hombres le fue entregada a la Luna. En una ocasión el dios Libranza llamó a los habitantes de la tierra y a la Luna, ésta respondió inmediatamente y como recompensa, le dijo que no moriría, excepto por dos días cada mes, y sólo para descansar, después de lo cual reaparecería más

brillante que antes. Cuando los hombres llegaron mucho tiempo después, Libranza estaba enojado y por eso les dijo que, como castigo, morirían un día para nunca jamás volver (Fauconnet 1959b:482).

Los Seres de Senegambia<sup>1</sup> tienen un relato cosmogónico sobre el Sol y la Luna. Un buen día, la madre de ambos se fue a bañar a una caída de agua, desnuda. El Sol le volvió la espalda para no verla, pero la Luna la vio con intensidad. Después del baño, la madre llamó al Sol y le dijo que como la había respetado Dios lo bendeciría y ningún ser viviente sería capaz de mantener la vista hacia él. Luego llamó a la Luna y como ella no la respetó y la observó fijamente como si fuese un objeto brillante, entonces todo el mundo podrá mirarla sin que se cansen sus ojos (Fauconnet 1959b:485).

#### *El poder tras la mitología griega*

Los “orígenes” de la mitología griega se pueden situar desde la época neolítica en Europa, cuando el culto a la Diosa Madre era un sistema de amplia difusión. Aquella época de la antigüedad europea se caracteriza por la ausencia de dioses, con excepción de la Gran Diosa que se consideraba como un ser inmortal, inmutable y omnipotente, con una pléyade de amantes que le otorgaban placer y no con fines de procreación. Esto dio como consecuencia un sistema matriarcal en el que los hombres eran sumisos a ésta. El hogar de la matriarca fue el primer centro social, en donde la maternidad se consideraba como un misterio esencial. En sus celebraciones rituales, la primera víctima del sacrificio público se otorgaba a Hestia, diosa del Hogar, cuyos símbolos celestiales eran la Luna y el Sol, en el que éste le cede prioridad a la primera. Así, la Luna inspira temor, puesto que no se oscurece al declinar el año y porque tiene el poder de suministrar o negar el agua requerida para el campo.

Existe una correlación entre tres fases de la Luna —Nueva, Llena y Menguante— con las edades de la matriarca —doncella, núbil y anciana—. Ocurre algo similar con los cambios de las estaciones debidos al curso del Sol y que tienen su efecto en la vida vegetal y animal, así se establecen las correspondencias; doncella – primavera, núbil – verano y anciana – invierno. Adicionalmente, se asoció con los tres principales elementos de la naturaleza, el aire superior como doncella, la superficie de la tierra o del mar como ninfa y la anciana que representó al mundo subterráneo. Lo anterior la caracteriza como la Diosa

---

<sup>1</sup> Grupo conformado por Senegal y Gambia en África occidental.

Madre, generadora de vida, que la hace crecer y que finalmente deja de producir, tipificada por Selene, Afrodita y Hécate. Estas tres tríadas confirieron el carácter de sagrado al número tres y establecieron una afinidad con nueve facetas de la diosa Lunar y de aquello sobre lo cual rigen: Afrodita —como Afrodita Pandemos— sobre el amor *eros*, la sexualidad y la reproducción, a diferencia de Afrodita Urania diosa de los cielos y patrona del amor puro (Milne 1961 II:58); y Hécate sobre las tierras salvajes y los partos.

La influencia de la Luna en la cuenta del tiempo es absoluta, ya que en un inicio éste se contaba por las fases de ella, a tal grado que determinaban los momentos para llevar a cabo las ceremonias significativas. No eran importantes las posiciones solsticiales o equinocciales del Sol, las cuales se establecían a partir de la siguiente fase de Luna Nueva o Llena. Posteriormente, a partir de observaciones astronómicas más cuidadosas, se estableció la duración del año solar en poco más de 364 días que, no obstante, fue dividido en meses determinados por los ciclos lunares de 28 días. Esto dio como consecuencia la sacralidad del número 28 que a su vez se asoció con el ciclo menstrual de la mujer, y con lo cual se estableció una estrecha relación entre ésta y la Luna.

El año solar de 364 días se dividió en 13 períodos de 28 días, pero como se quedaba corto con relación al año trópico, se intercalaba un día al final de decimotercer periodo, que se convirtió en el día más importante y en el cual la ninfa tribal elegía un compañero “rey sagrado”, que eventualmente sería sacrificado. La intercalación de este día adicional se hacía en distintos momentos para diferentes regiones: en algunas se intercalaba en el solsticio de Invierno, en otras en el de Verano, en otras más en alguno de los equinoccios, e inclusive en la mitad del periodo invernal, que ocurre hacia el tiempo en que actualmente se celebra el día de la Candelaria.

La mitología griega primitiva trata sobre las relaciones y los cambios de los amantes de la reina que inician con sacrificios anuales o bianuales, se ocupa sobre el tema del dios que seduce a las ninfas y que aluden a los matrimonios entre los caudillos helenos y las sacerdotisas de la Luna. Con el tiempo, para evitar la breve regencia del “rey sagrado”, se extendió el año de trece meses lunares a un llamado Gran Año, consistente de cien lunaciones, el cual casi llevaba al mismo momento del año solar, ocho años y poco más de un mes más tarde. No obstante, como se hacía necesario continuar con las faenas del campo, el “rey sagrado” accedió a sufrir una muerte ritual en la que durante el día intercalar

cedía su reinado a un rey niño sustituto —*interrex*—, que moría al ocaso y cuya sangre se utilizaba para rociar los campos. Al tiempo, so pretexto de haber encontrado una relación más exacta entre los ciclos lunar y solar, se estableció el llamado Año Mayor, que tenía una duración de 19 años, durante los que transcurrían 235 lunaciones, lo cual le permitiría extender su tiempo de reinado. Fue hasta las invasiones aqueas del siglo XIII a.C. que el rey logró finalmente establecer su regencia durante toda su vida natural, con lo que se terminó la tradición matrilineal, para establecer la sucesión patrilineal (Graves 2001:14-23).

#### *Influencias de la mitología griega en diversos cultos*

Las mitologías griegas influyeron de manera significativa en numerosos pueblos, ya que en éstos se pueden encontrar cultos que se relacionan con los aspectos míticos del Neolítico europeo. Por ejemplo, entre los Akanos —emparentados en la antigüedad con la población pre-helénica griega, y que tras migraciones y mezclas étnicas con otros grupos, quedan establecidos en lo que hoy es Ghana— persisten cuatro tipos de culto: en el más antiguo, Ngambe es la Suprema Triple diosa de la Luna y se corresponde con las diosas Neith de Libia, la cartaginesa Tanit y la cananea Anatha, que son las equivalentes de estos pueblos de la diosa griega Atenea, diosa de la guerra, la sabiduría, las artes y la justicia. Sobre Ngambe se dice que es la procreadora de los cuerpos celestes, que posteriormente dio vida a los hombres y a los animales al disparar flechas con su arco de luna. En su aspecto destructivo, es similar a Artemisa, diosa helena de la cacería, animales salvajes, el terreno virgen, la virginidad y las mujeres jóvenes, representada como una cazadora con arco y flechas. Como hermana de Apolo, dios del Sol y la medicina, era la diosa Lunar que auxilia a las mujeres en el parto (Coleman-Norton 1961 II:348).

En un segundo tipo de culto, en el cual los akanos se unen a los sudaneses adoradores de un dios padre, Odomankona —creador del universo—, el mito de Ngame se adapta para decir que ella dio vida a la creación inanimada de Odomankona. Así, el agente de éste se une en matrimonio sagrado con la reina-madre del Estado, la representante de Ngame. En el tercer tipo de culto, este amante es venerado a manera de rey como el aspecto masculino de la Luna. La reina-madre delega su poder ejecutivo en un visir para concentrarse en sus funciones rituales de fertilización. En el cuarto tipo de culto, este rey rechaza su aspecto de deidad lunar para proclamarse rey-Sol, con lo que se libera de la dependencia de la Luna y el matrimonio pasa de ser matrilocal a patrilocal (Graves 2001:27-29).

## APÉNDICE II

### Primeras visibilidades de la Luna

En la sección 1.1.2 se explicaron los requerimientos para determinar, por medio de cálculo, la primera visibilidad del creciente lunar. Se decidió utilizar el método propuesto por Muhammad S. Qureshi que ofrece la posibilidad, para que con el auxilio de programas de astronomía de computadora actuales, podamos estimar el momento en que los antiguos mayas habrían observado el creciente lunar después de su periodo de ocultación.

El uso de este método fue necesario para la realización de los cálculos de aquellas fechas de Serie Lunar retrospectivas. Para estos casos, se partió de un momento cercano a la fecha de dedicación del monumento en cuestión y se estableció la primera visibilidad del creciente lunar —por medio del método de Qureshi—. Una vez hecho esto, se procedió a calcular la edad de la Luna que los mayas pudieron haber asignado para la fecha de dedicación. Esto es necesario puesto que aún cuando expresen tal momento, nunca mencionan cual era la edad de la Luna en esa ocasión, y requerimos conocer tal valor para hacer el cálculo con el Patrón de Lunaciones hasta la fecha retrospectiva, la que en efecto se asocia a la Serie Lunar. En las tablas de cálculos del capítulo 7, se utilizaron estos valores para las fechas bajo los apartados “CÁLCULOS DE FECHAS RETROSPECTIVAS MISMO MONUMENTO”. En estos casos, se hace la comparación desde la fecha de Serie Inicial hasta la fecha de dedicación y la edad de la Luna es la determinada a partir del método de Qureshi, que se calcularon en la tabla II.1 que se muestra a continuación. Cabe señalar que en algunos cálculos de fechas retrospectivas en el capítulo 7, los valores de la edad de la Luna para la fecha de dedicación no se corresponden con los que se determinan en esta tabla. Esto se debe a que en ocasiones, en el mismo sitio existe algún otro monumento cuya fecha de Serie Lunar es la misma que la de dedicación del monumento retrospectivo y es posible que no sea el mismo valor que el establecido en la tabla II.1.

Para facilitar la comprensión de los datos de la tabla, a continuación repetimos parcialmente la explicación del método de cálculo de Qureshi:

Se considera el arco de visión —la suma de la altitud de la Luna sobre el horizonte y la altitud del Sol por debajo de éste— y el ancho del creciente lunar iluminado. Se calcula el índice de visibilidad ( $s$ ) a partir del arco de visión (ARCV) y el ancho del creciente lunar

(W). Cuando el valor de  $s$  es menor a 0.05, no es posible ver el creciente lunar sin algún tipo de ayuda óptica; cuando el valor de  $s$  es:  $0.05 < s < 0.15$ , el creciente lunar es visible a simple vista pero sólo bajo perfectas condiciones de observación; y para valores de  $s$  superiores a 0.15, existe un 77.5% de probabilidades de que sea observable a simple vista.

$$s = \frac{\text{ARCV} - (-0.351964W^3 + 2.222075W^2 - 5.422643W + 10.43418)}{10}$$

Fórmula para calcular el índice de visibilidad del creciente lunar (tomado de Qureshi 2010).

La tabla se compone de la siguiente manera:

En la columna de la extrema izquierda se enlistan los monumentos que contienen Series Lunares con fechas retrospectivas. Estos se agrupan por ciudades, ordenadas conforme a la aparición del registro de Serie Lunar y sus monumentos en orden cronológico. A continuación se registra la fecha de dedicación en Cuenta Larga y cristiana en calendario gregoriano, determinada con la correlación GMT+2. La siguiente columna muestra la edad astronómica de la Luna para la fecha de dedicación.

Continuando hacia la derecha se tienen dos secciones iguales en las que se hace el cálculo para determinar la primera visibilidad del creciente lunar en fechas distintas, marcadas como “Fecha 1” y “Fecha 2”. Estos corresponden a fechas contiguas posteriores al momento de la conjunción previa a la dedicación del monumento. Cada una de estas secciones contiene lo siguiente: su primera columna muestra la fecha, gregoriana, de análisis del creciente lunar y es uno y dos días posteriores a la conjunción previa. A su derecha se suministran los datos de altitud sobre el horizonte de la Luna y el del Sol debajo. Con ello se calcula el Arco de Visión. A continuación se registra el tamaño angular de la Luna en minutos de arco, luego el porcentaje de iluminación del disco lunar, con lo que se especifica el ancho de la Luna en segundos de arco. La última columna de cada una de estas secciones es el valor –  $s$  determinado para cada caso; se marcaron con negrita los valores que sugieren que el creciente lunar pudo haber sido visto en esa fecha.

Por último, en la columna de la extrema derecha se precisó la edad de la Luna equivalente para los mayas del Clásico para la fecha de dedicación del monumento, a partir de la fecha de la primera visibilidad.

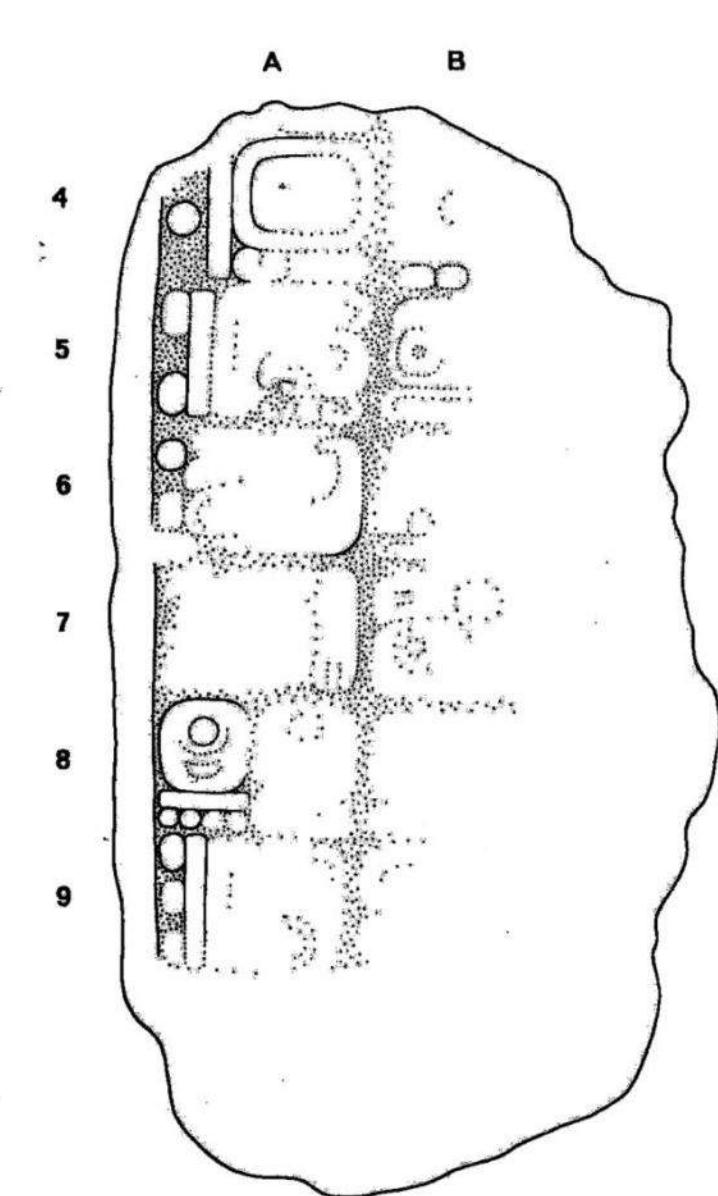
Monumento	Fecha dedicación		Edad astronómica de la Luna	1 <sup>a</sup> visibilidad Fecha 1			ARCV	Tamaño angular ArcMins	% ilum.	W ArcSecs	Valor - s	1 <sup>a</sup> visibilidad Fecha 2			ARCV	Tamaño angular ArcMins	% ilum.	W ArcSecs	Valor - s	Edad Luna Maya
	C.L.	Gregoriano		Fecha	Alt L	Alt S						Fecha	Alt L	Alt S						
				grad. mins.	mins.							grad. mins.	mins.							
TKL mar JP(b)	8.19.0.0.0	25/Mar/416	10.3 d	16/Mar/416	6° 0.962'	-15.563'	6.2754°	32'	0.32%	6.14"	-0.166	17/Mar/416	19° 4.878'	-13.619'	19.3083°	32'	2.84%	54.53"	<b>0.358</b>	8D
TKL mar JP(a)	8.19.0.0.0	25/Mar/416	10.3 d	16/Mar/416	6° 0.962'	-15.563'	6.2754°	32'	0.32%	6.14"	-0.166	17/Mar/416	19° 4.878'	-13.619'	19.3083°	32'	2.84%	54.53"	<b>0.358</b>	8D
TKL st 31	9.0.13.15.15	14/Ago/449	8.6 d	6/Ago/449	9° 4.221'	-21.583'	9.4301°	30'	2.06%	37.08"	-0.038	7/Ago/449	17° 43.041'	-27.928'	18.1828°	30'	5.52%	99.36"	<b>0.316</b>	7D
TKL st 23	9.3.16.8.4	21/Abr/511	6.5 d	15/Abr/511	2° 32.256'	-18.864'	2.8520°	33'	0.23%	4.55"	-0.303	16/Abr/511	16° 18.356'	-16.628'	16.5831°	33'	2.20%	43.56"	<b>0.249</b>	5D
CPN st E	9.5.10.0.0	13/May/544	3.8 d	10/May/544	11° 37.009'	-52.973'	12.4997°	30'	1.29%	23.22"	0.084	11/May/544	22° 32.160'	-49.664'	23.3637°	30'	4.29%	77.22"	<b>0.522</b>	2D
CPN st 2	9.11.0.0.0	14/Oct/652	3.3 d	12/Oct/652	9° 46.885'	-36.508'	10.3899°	30'	2.15%	38.70"	0.001	13/Oct/652	18° 58.323'	-45.172'	19.7249°	30'	5.86%	105.48"	<b>0.378</b>	1D
CPN st 3E	9.11.0.0.0	14/Oct/652	3.3 d	12/Oct/652	9° 46.885'	-36.508'	10.3899°	30'	2.15%	38.70"	0.001	13/Oct/652	18° 58.323'	-45.172'	19.7249°	30'	5.86%	105.48"	<b>0.378</b>	1D
CPN st 3W	9.11.0.0.0	14/Oct/652	3.3 d	12/Mar/668	15° 22.284'	-18.172'	15.6743°	30'	2.24%	40.32"	<b>0.212</b>	23/Mar/668	26° 35.021'	-17.229'	26.8708°	30'	6.11%	109.98"	<b>0.664</b>	2D
CPN alt H'	9.12.10.0.0	10/May/682	24.4 d	16/Abr/682	4° 11.202'	-21.704'	4.5484°	30'	0.17%	3.06"	-0.235	17/Abr/682	17° 1.094'	-20.159'	17.3542°	32'	2.30%	44.16"	<b>0.279</b>	3ED
CPN hs stp9	9.13.18.17.9	29/Nov/710	0.5 d	31/Oct/710	10° 2.636'	-23.033'	10.4278°	33'	1.16%	22.97"	0.001	1/Nov/710	21° 51.412'	-28.115'	22.3255°	33'	5.08%	100.58"	<b>0.482</b>	8ED
CPN hs stp7	9.13.18.17.9	29/Nov/710	0.5 d	31/Oct/710	10° 2.636'	-23.033'	10.4278°	33'	1.16%	22.97"	0.001	1/Nov/710	21° 51.412'	-28.115'	22.3255°	33'	5.08%	100.58"	<b>0.482</b>	8ED
CPN st A	9.14.19.5.0	5/Dic/730	17.0 d	19/Nov/730	10° 41.585'	-21.484'	11.0512°	33'	0.96%	19.01"	0.026	20/Nov/730	23° 13.469'	-21.580'	23.5842°	33'	4.67%	92.47"	<b>0.532</b>	15D
CPN pan T11-1,2,3	9.17.5.0.0	29/Dic/775	28.0 d	2/Dic/775	11° 22.442'	-17.614'	11.6676°	33'	1.78%	35.24"	0.051	3/Dic/775	23° 12.122'	-14.373'	23.4416°	33'	6.19%	122.56"	<b>0.528</b>	6ED
CRC st 3	9.10.4.7.0	26/May/637	23.8 d	3/May/637	7° 25.755'	-27.952'	7.8951°	33'	0.53%	10.49"	-0.101	4/May/637	21° 33.779'	-24.615'	21.9732°	33'	3.76%	74.45"	<b>0.466</b>	2ED
YAX hs3 stp3	9.12.9.8.1	23/Oct/681	3.3 d	20/Oct/681	5° 55.168'	-7.603'	6.0462°	30'	0.34%	6.12"	-0.175	21/Oct/681	13° 58.565'	-15.605'	14.2362°	30'	2.40%	43.20"	<b>0.155</b>	2D
YAX dtl 26	9.14.12.6.12	12/Feb/724	10.0 d	4/Feb/724	14° 58.218'	-16.075'	15.2382°	33'	1.77%	35.05"	<b>0.194</b>	5/Feb/724	28° 52.454'	-9.839'	29.0382°	33'	6.35%	125.73"	<b>0.752</b>	8D
YAX dtl 46	9.15.0.15.3	20/Jun/732	18.9 d	1/Jun/732	2° 37.701'	-9.337'	2.7840°	31'	0.31%	5.77"	-0.306	2/Jun/732	14° 52.506'	-5.001'	14.9585°	31'	2.18%	40.55"	<b>0.183</b>	18D
YAX dtl 21	9.16.1.0.9	12/May/752	20.0 d	23/Abr/752	13° 46.537'	-20.527'	14.1177°	33'	1.67%	33.07"	0.149	24/Abr/752	27° 52.240'	-17.779'	28.1670°	33'	6.06%	119.99"	<b>0.716</b>	ED
YAX st 6	9.16.5.0.0	12/Abr/756	4.1 d	8/Abr/756	5° 35.704'	-12.278'	5.7997°	30'	0.30%	5.40"	-0.185	9/Abr/756	16° 32.310'	-10.329'	16.7107°	30'	2.12%	38.16"	<b>0.253</b>	3D
YAX dtl 29	9.16.13.0.0	1/Mar/764	20.2 d	11/Feb/764	11° 57.225'	-15.544'	12.2128°	30'	1.34%	24.12"	0.073	12/Feb/764	23° 10.896'	-10.187'	23.3514°	30'	4.40%	79.20"	<b>0.521</b>	18D
PNG st 26	9.8.15.0.0	7/Jun/608	15.5 d	23/May/608	14° 54.181'	-17.234'	15.1903°	31'	1.77%	32.92"	<b>0.192</b>	24/May/608	27° 12.780'	-12.849'	27.4272°	31'	5.65%	105.09"	<b>0.686</b>	14D
PNG st 35	9.11.9.11.0	5/Abr/662	8.9 d	28/Mar/662	4° 30.378'	-15.570'	4.7658°	34'	0.29%	5.92"	-0.226	29/Mar/662	18° 41.292'	-13.757'	18.9175°	34'	2.78%	56.71"	<b>0.343</b>	7D
PNG st 36	9.11.15.0.0	28/Jul/667	28.8 d	30/Jun/667	8° 49.546'	-10.644'	9.0032°	30'	0.62%	11.16"	-0.057	1/Jul/667	19° 25.839'	-9.088'	19.5821°	31'	3.12%	58.03"	<b>0.369</b>	7ED
PNG tab 2	9.11.15.0.0	28/Jul/667	28.8 d	30/Jun/667	8° 49.546'	-10.644'	9.0032°	30'	0.62%	11.16"	-0.057	1/Jul/667	19° 25.839'	-9.088'	19.5821°	31'	3.12%	58.03"	<b>0.369</b>	7ED
PNG tab 15	9.13.15.0.0	31/Dic/706	18.5 d	14/Dic/706	6° 18.256'	-13.925'	6.5364°	30'	0.52%	9.36"	-0.155	15/Dic/706	17° 39.074'	-8.442'	17.7919°	31'	2.94%	54.68"	<b>0.298</b>	16D
PNG st 1 fte	9.13.15.0.0	31/Dic/706	18.5 d	14/Dic/706	6° 18.256'	-13.925'	6.5364°	30'	0.52%	9.36"	-0.155	15/Dic/706	17° 39.074'	-8.442'	17.7919°	31'	2.94%	54.68"	<b>0.298</b>	16D
PNG st 3 fte	9.14.0.0.0	5/Dic/711	16.4 d	19/Nov/711	10° 51.991'	-21.841'	11.2305°	33'	1.03%	20.39"	0.033	20/Nov/711	23° 18.265'	-22.638'	23.6817°	33'	4.93%	97.61"	<b>0.536</b>	15D



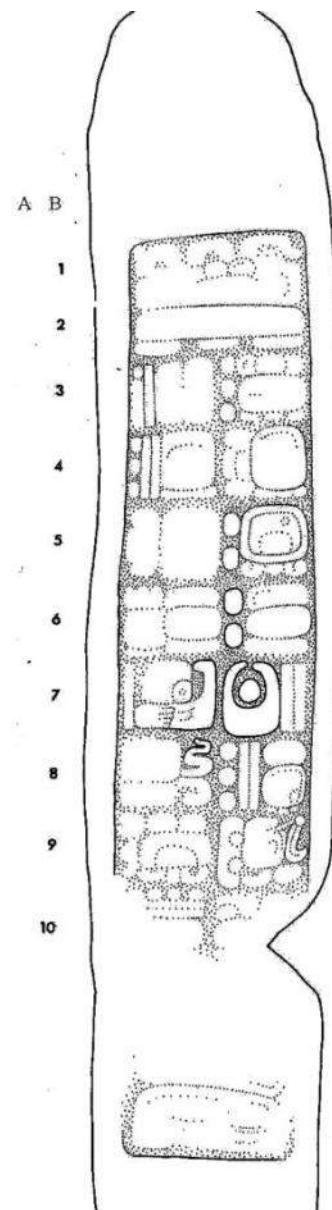
## APÉNDICE III

### Figuras de monumentos con Serie Lunar

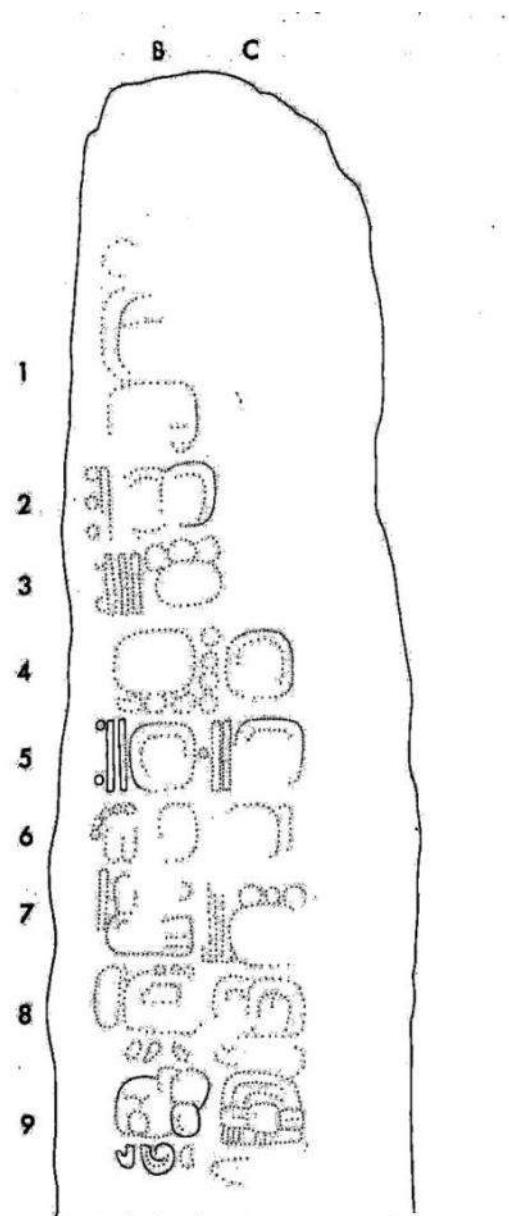
#### III.1. *Waxaktun*



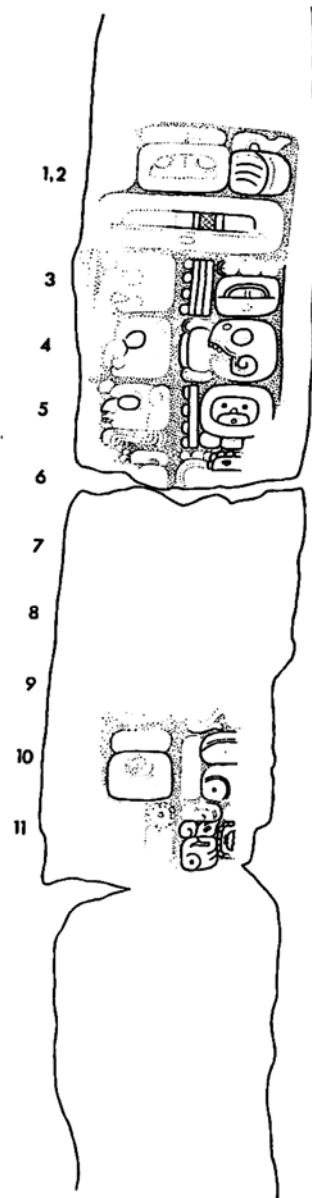
Estela 1, dibujo de Ian Graham



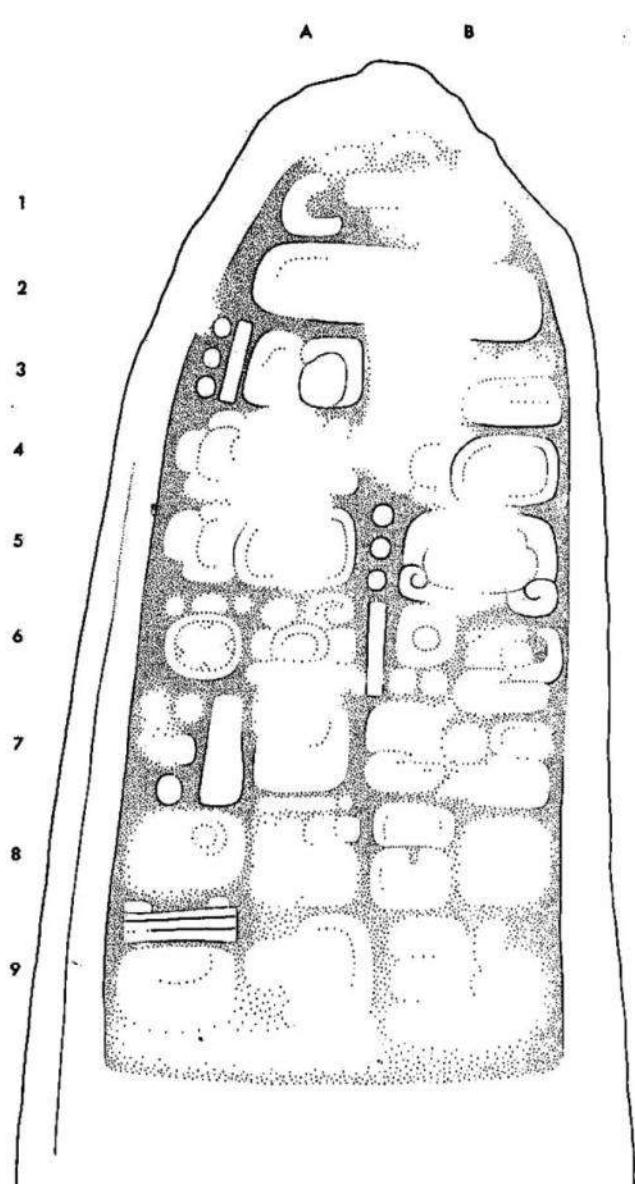
Estela 3, lado izq., dibujo de Ian Graham



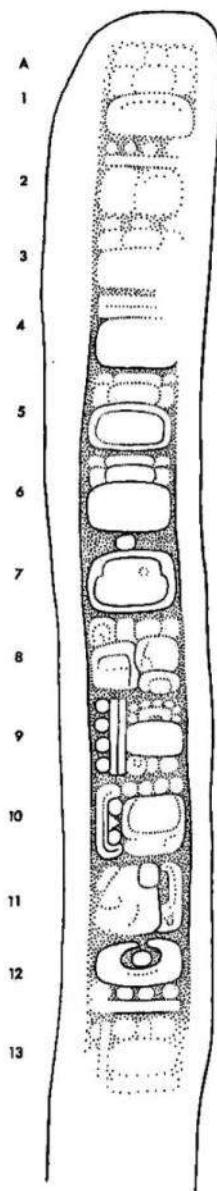
Estela 5, lado der., dibujo de Ian Graham



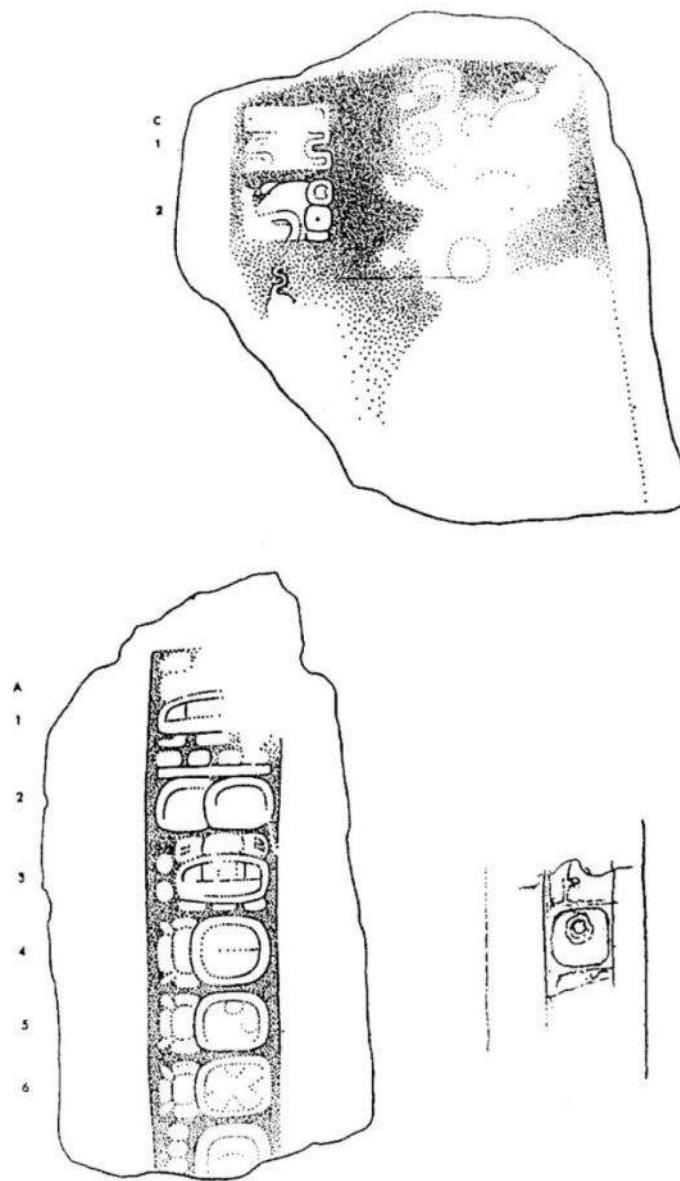
Estela 7, lado izq., dibujo de Ian Graham



Estela 18, espalda, dibujo de Ian Graham

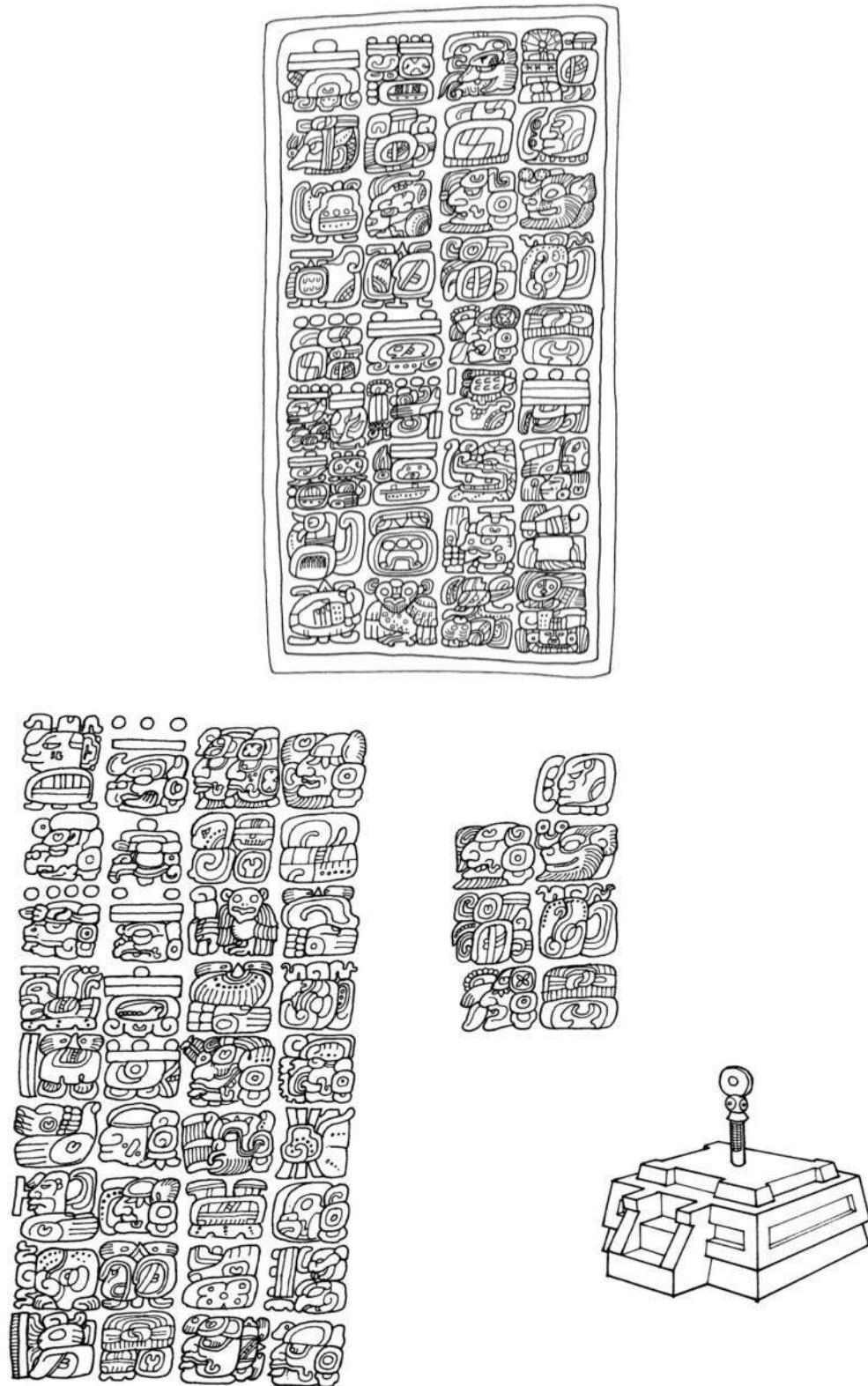


Estela 22, lado izq., dibujo de Ian Graham

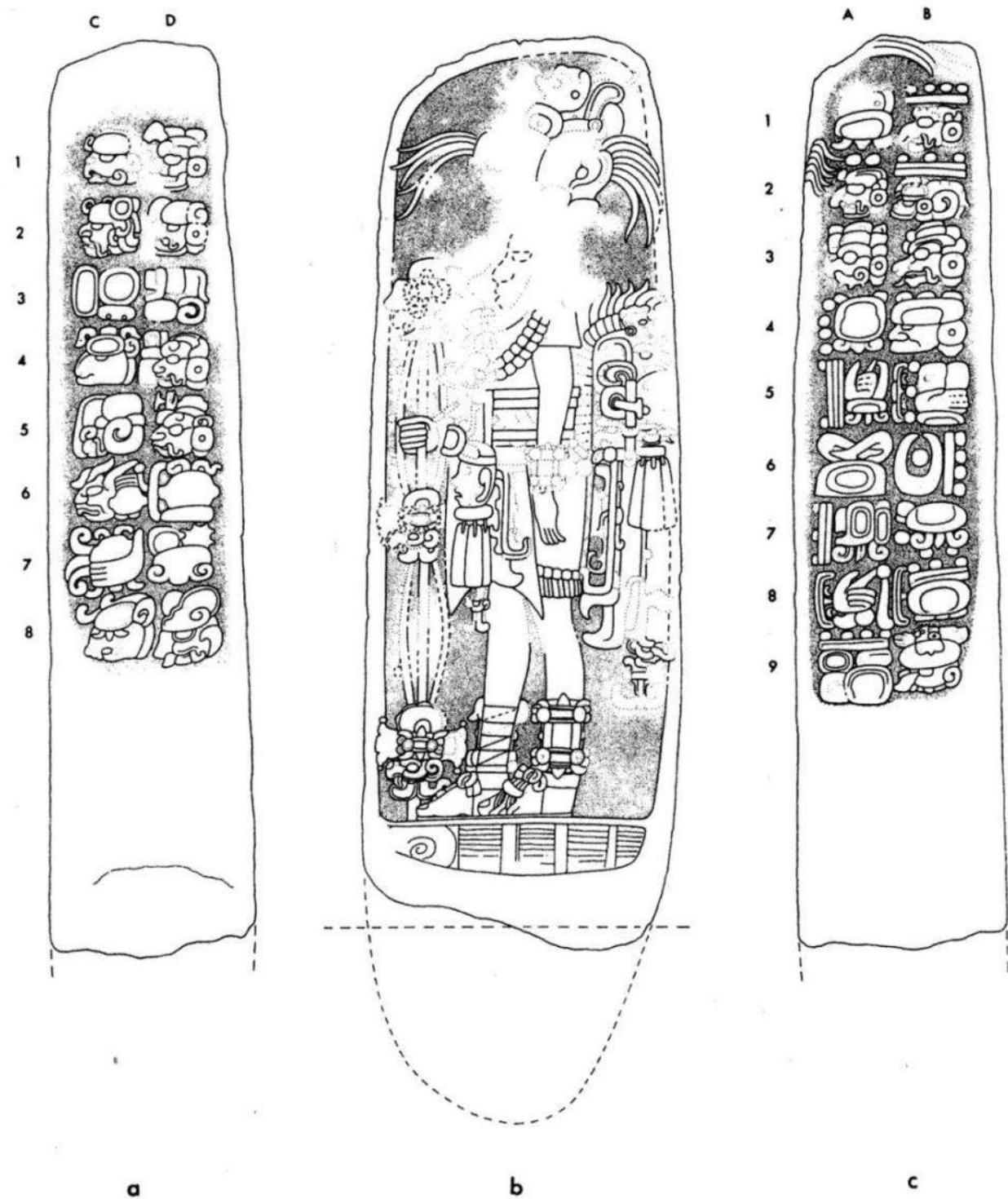


Estela 23, dibujo de Ian Graham

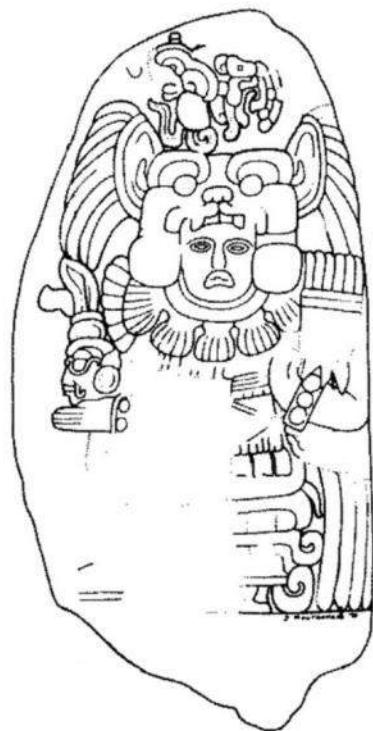
**III.2. Tikal**



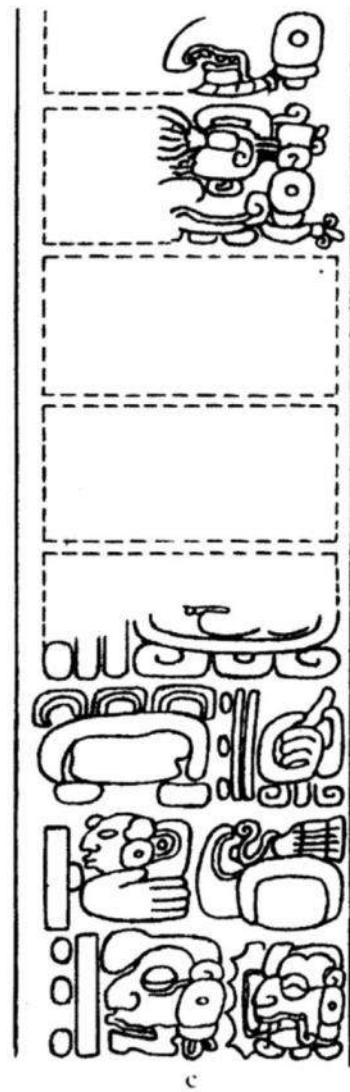
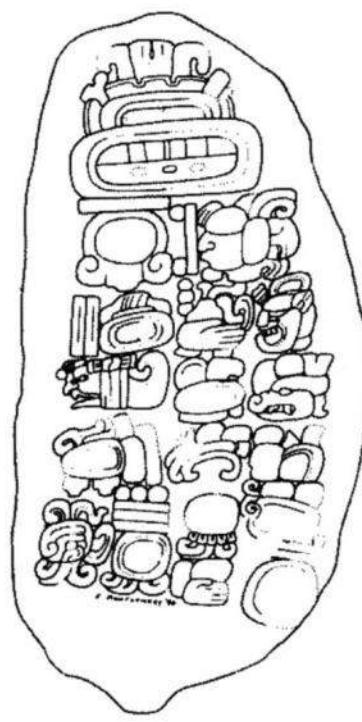
Marcador del Juego de Pelota, (dibujos Linda Schele)



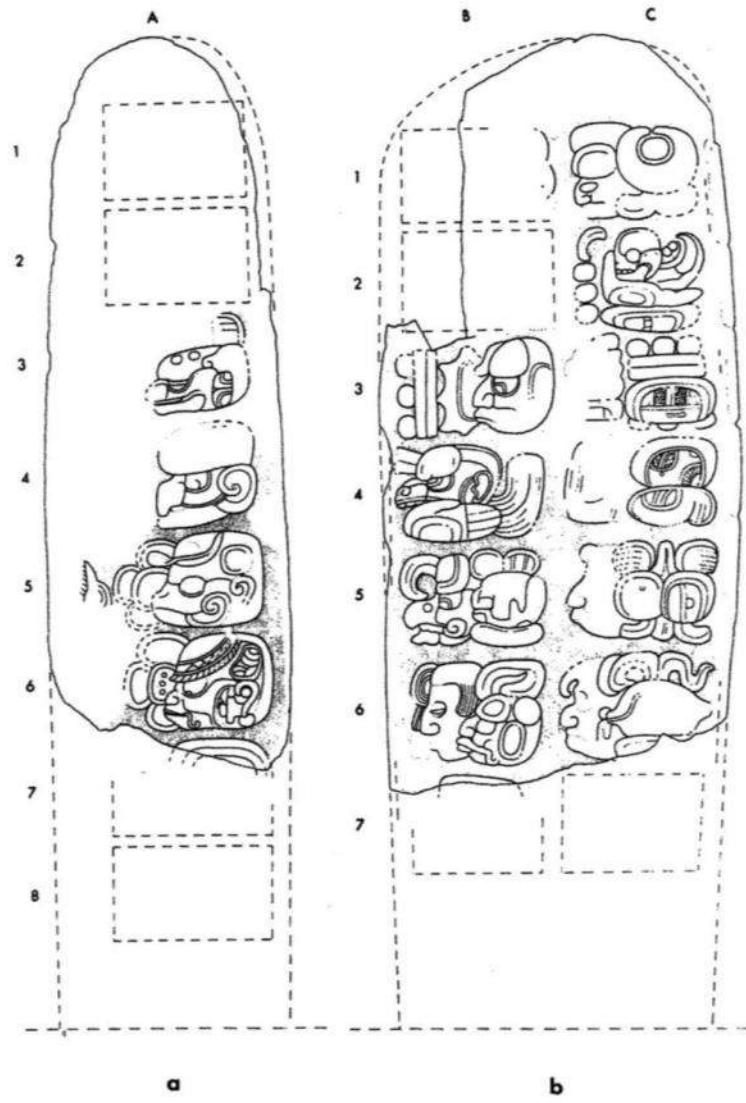
Estela 3: a) lado izq., b) frente, c) lado der. Dibujo de Sylvanus G. Morley



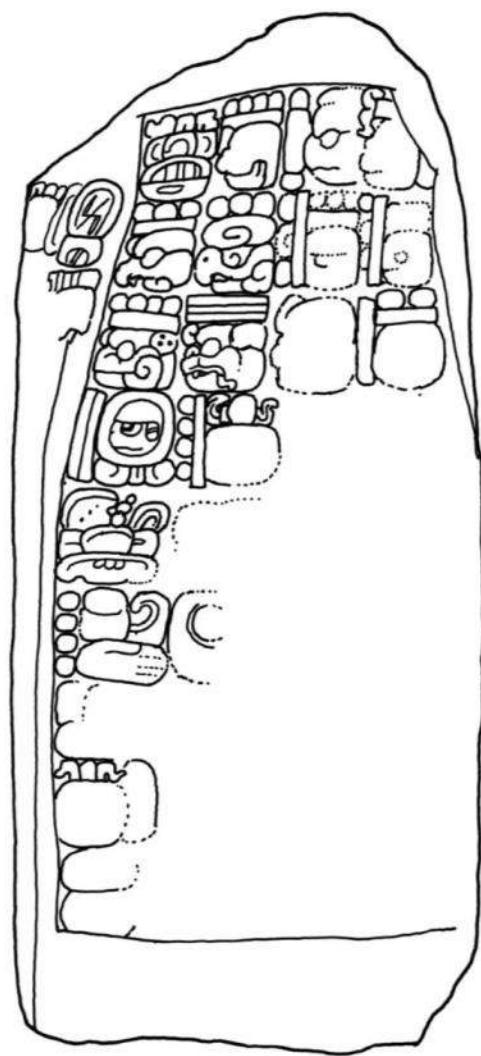
Estela 4, dibujo de John Montgomery



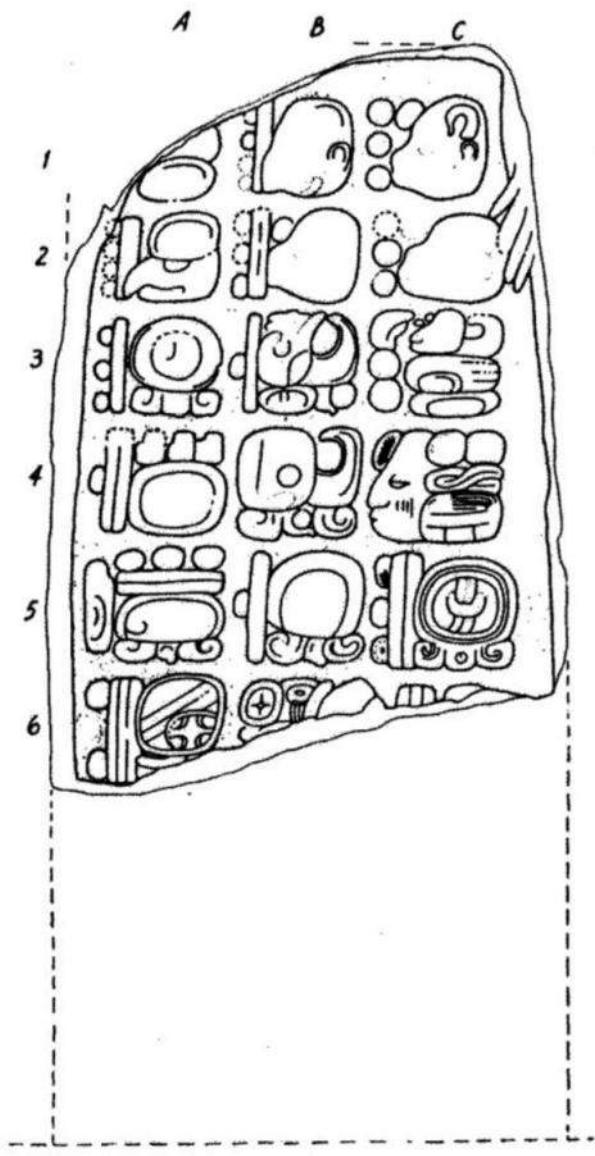
Estela 6, Schele



Estela 12, a) lado der., b) espalda, Morley



Estela 17, Morley



Estela 23, Morley

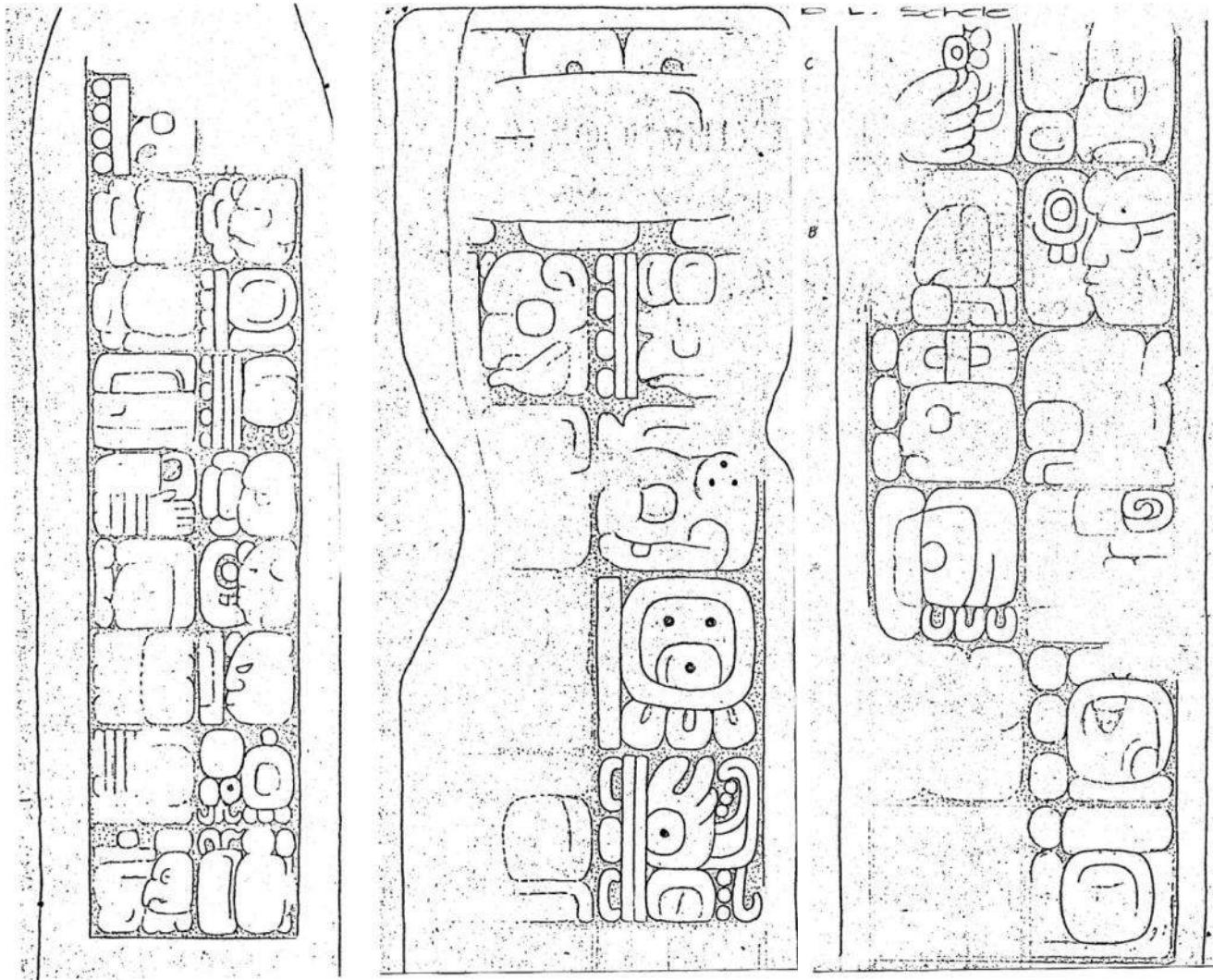


Estela 31 dibujo de Montgomery



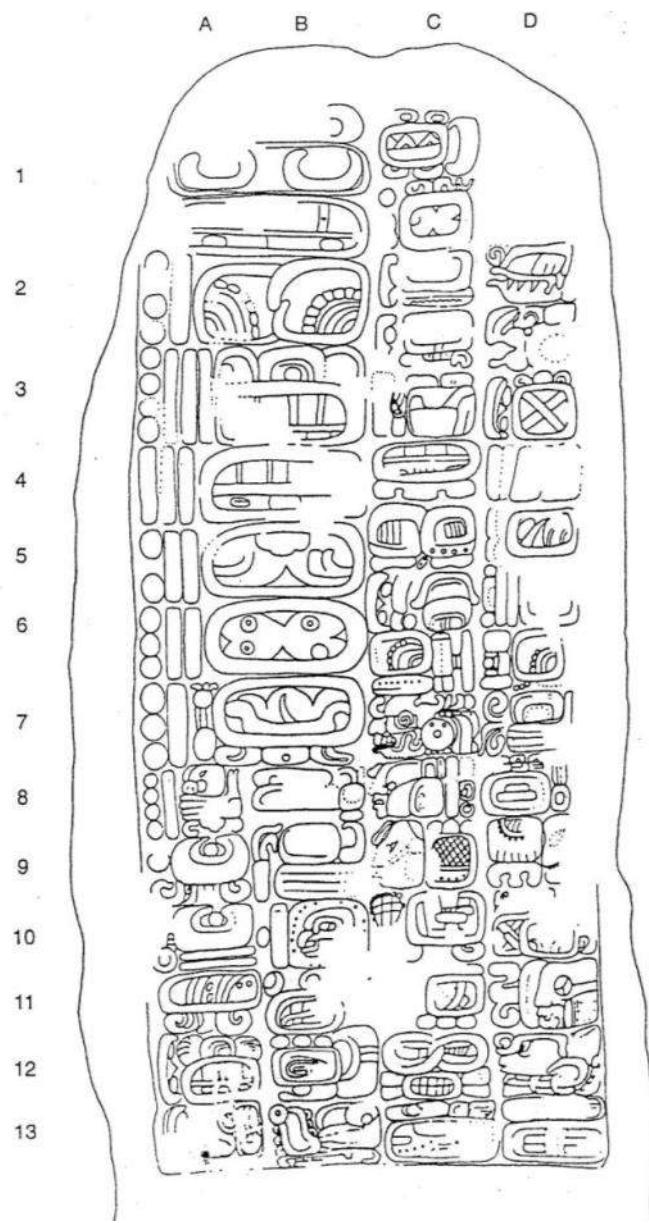
Estela 40 (glifoteca CEM)

**III.3. Calakmul**

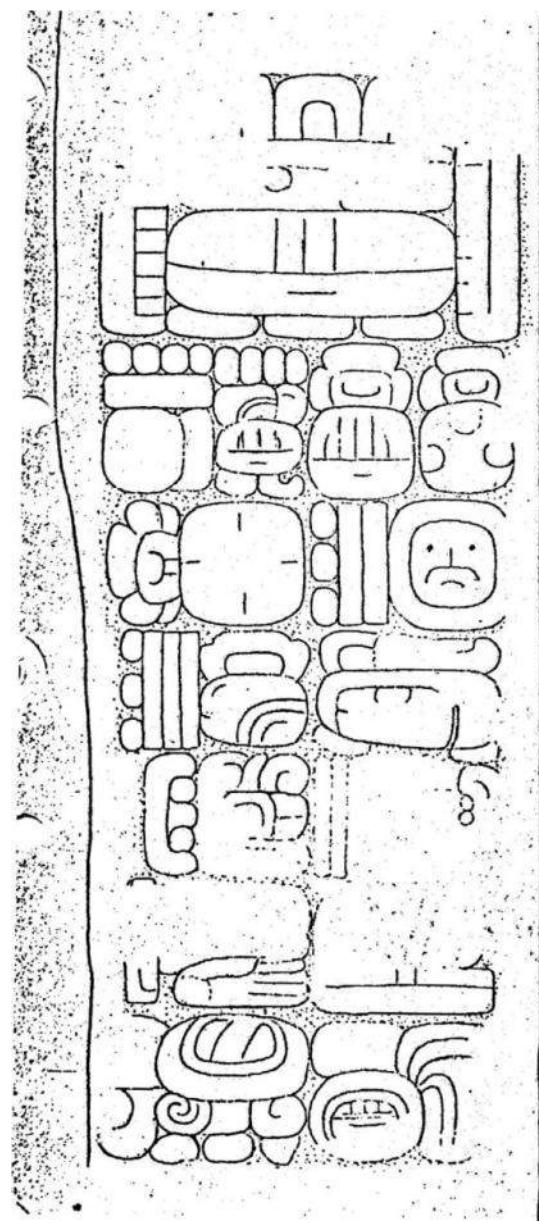


Estela 16 izq.,  
dibujo Linda Schele

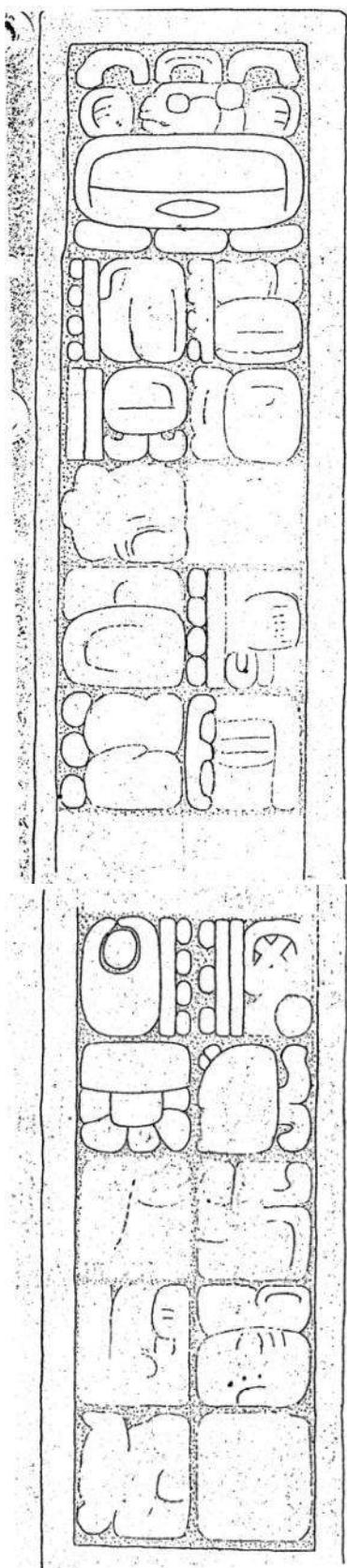
Estela 8a, c, dibujo Linda Schele



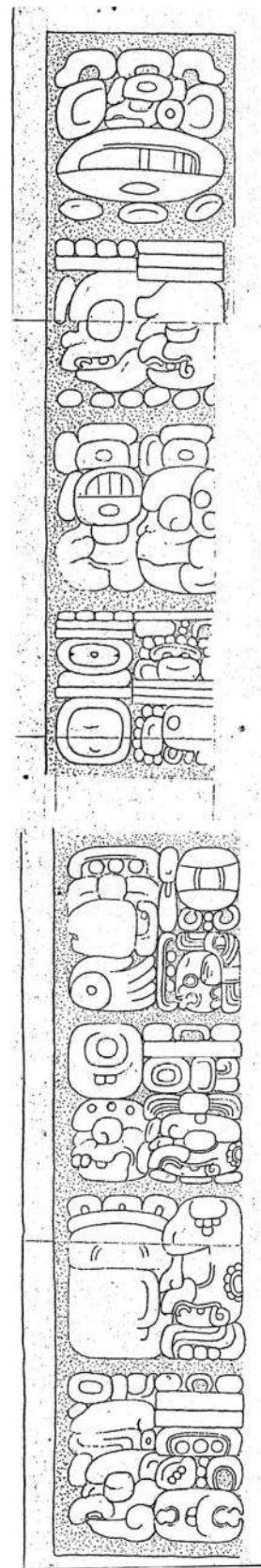
Estela 4, dibujo Linda Schele



Estela 43, dibujo Linda Schele

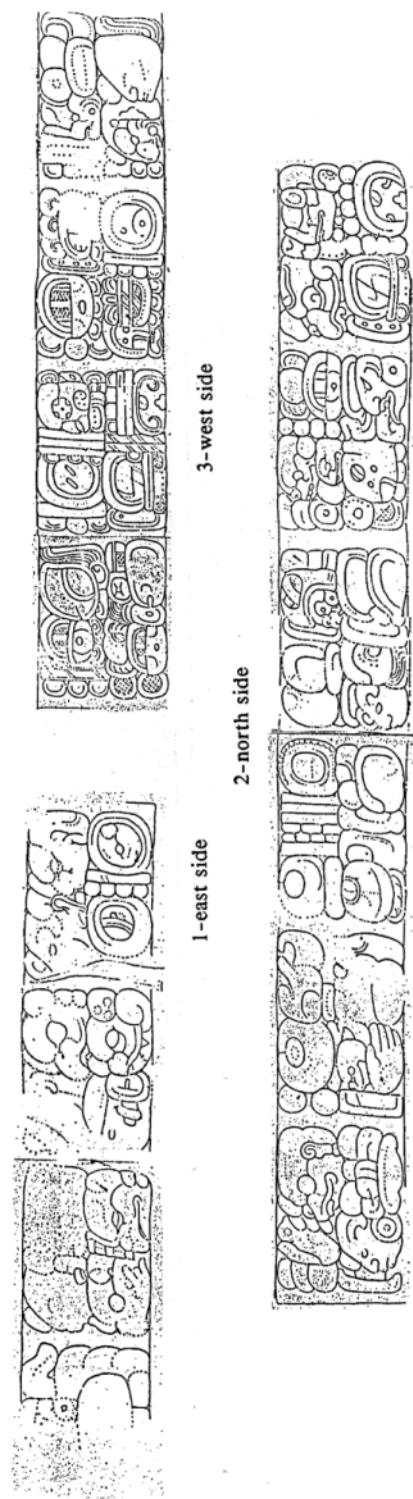


Estela 29a, b, dibujo Linda Schele

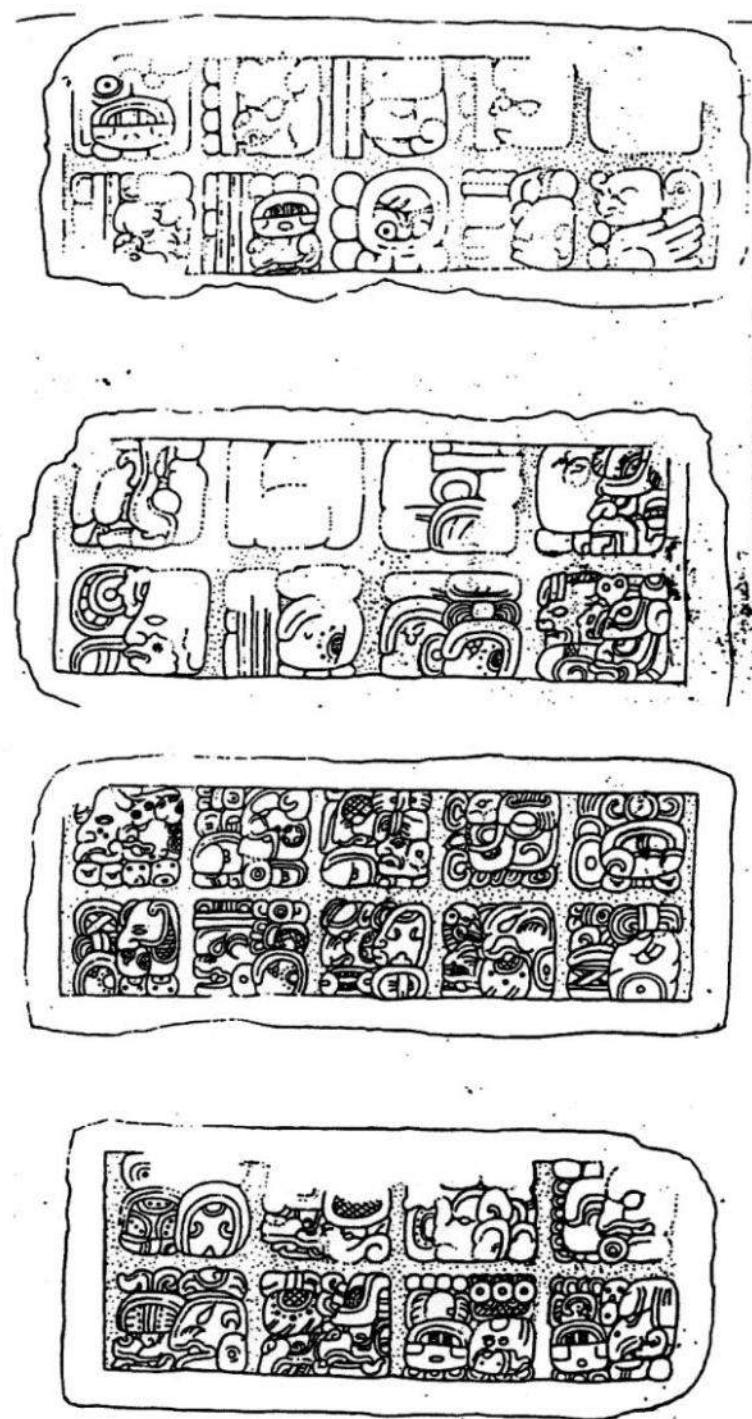


Estela 89a, b, dibujo Linda Schele

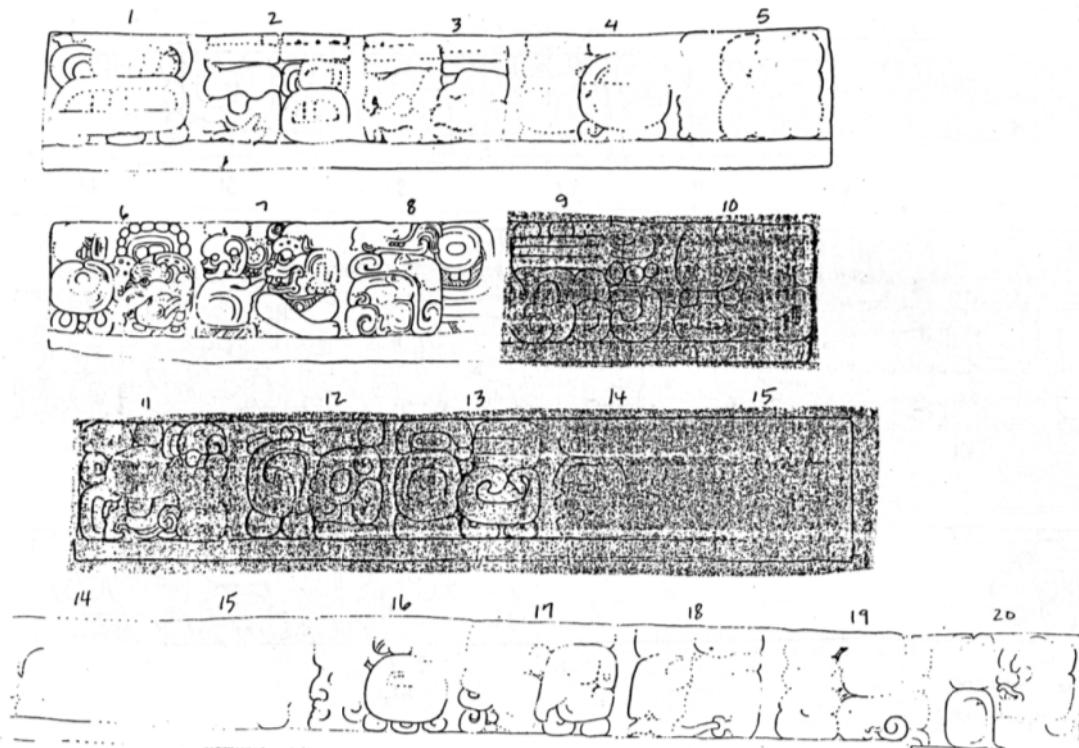
### III.4. Copán



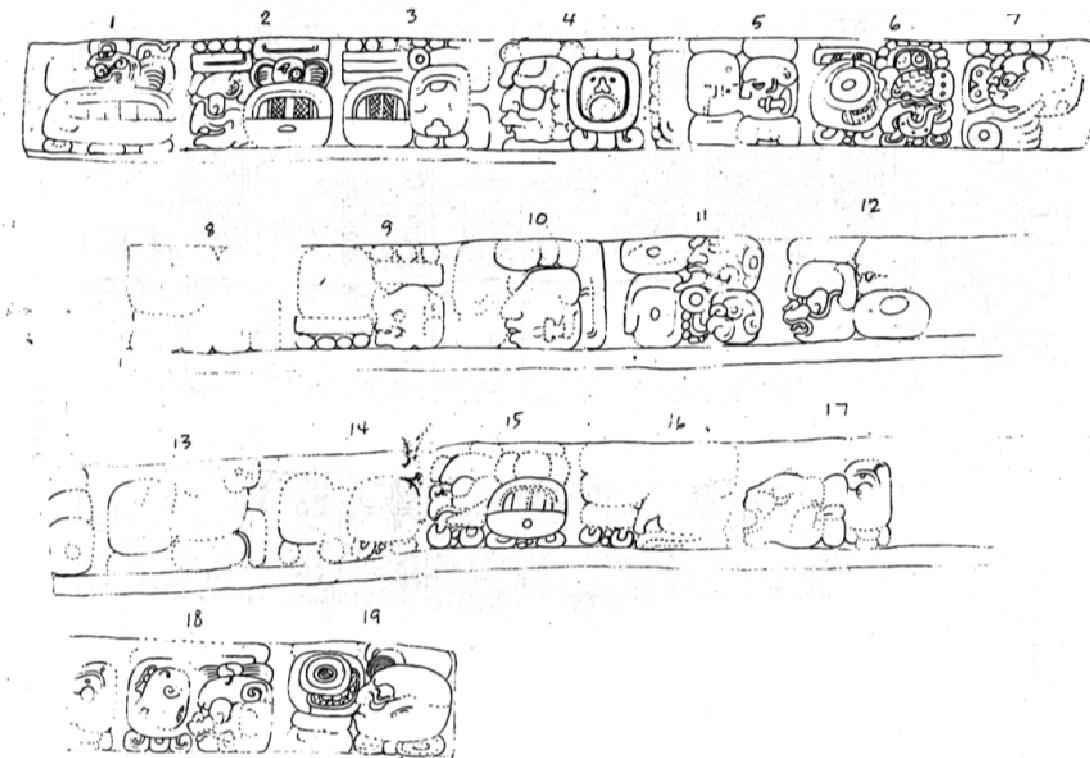
Altar H', dibujo de Barbara Fash



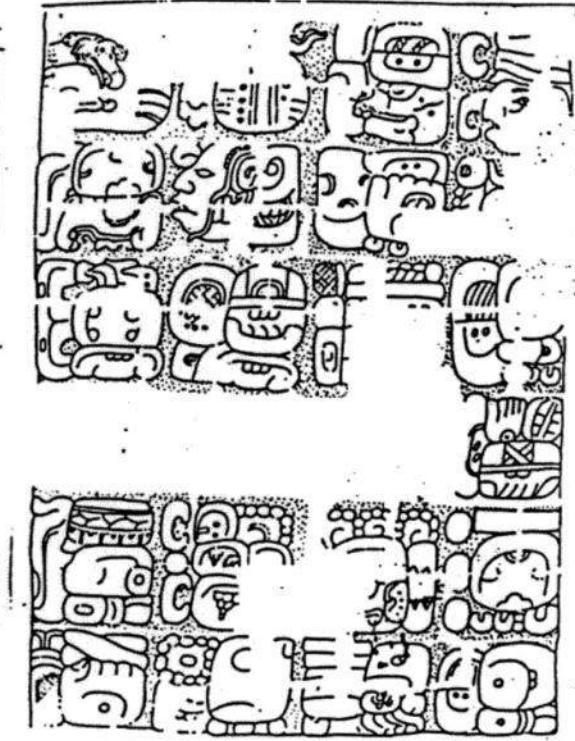
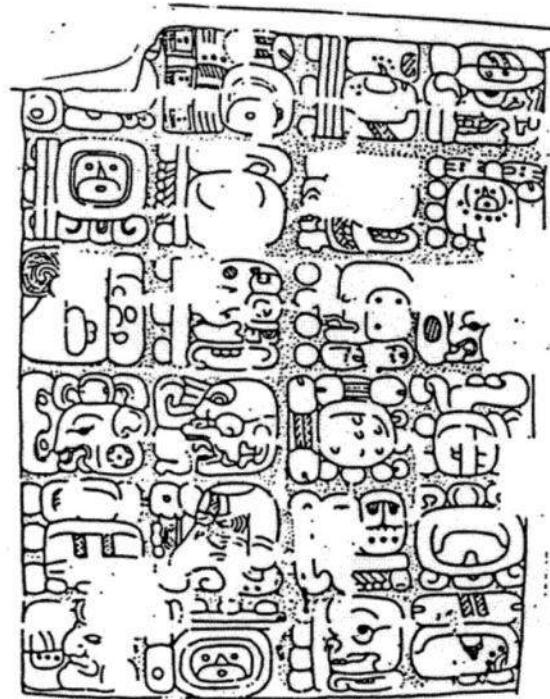
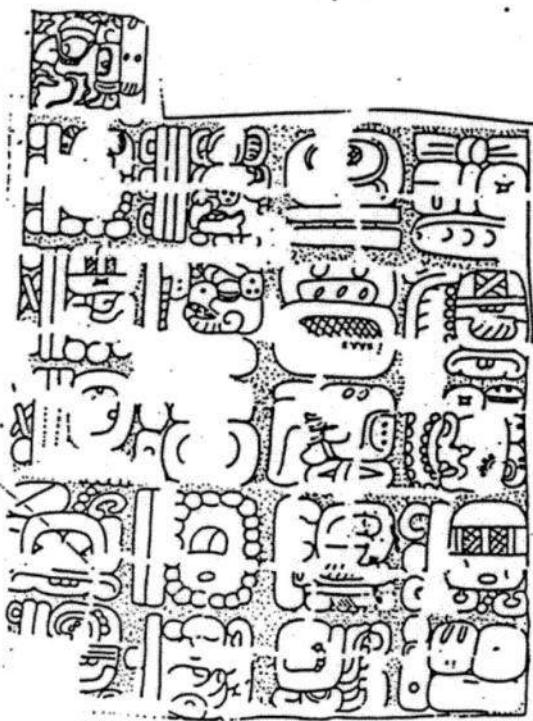
Altar K, dibujo de Linda Schele



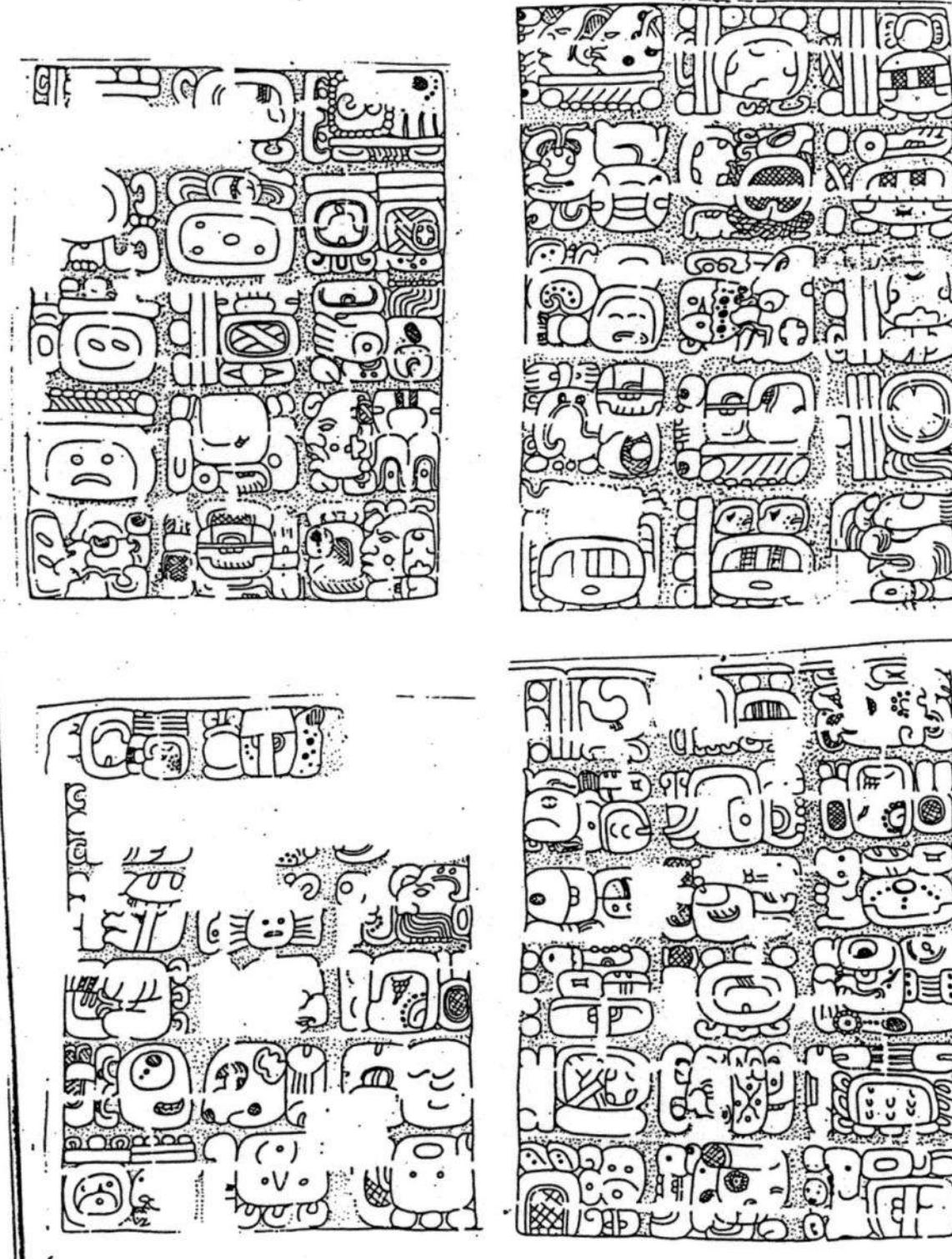
Escalera jeroglífica 1, escalón 07, dibujo de Barbara Fash



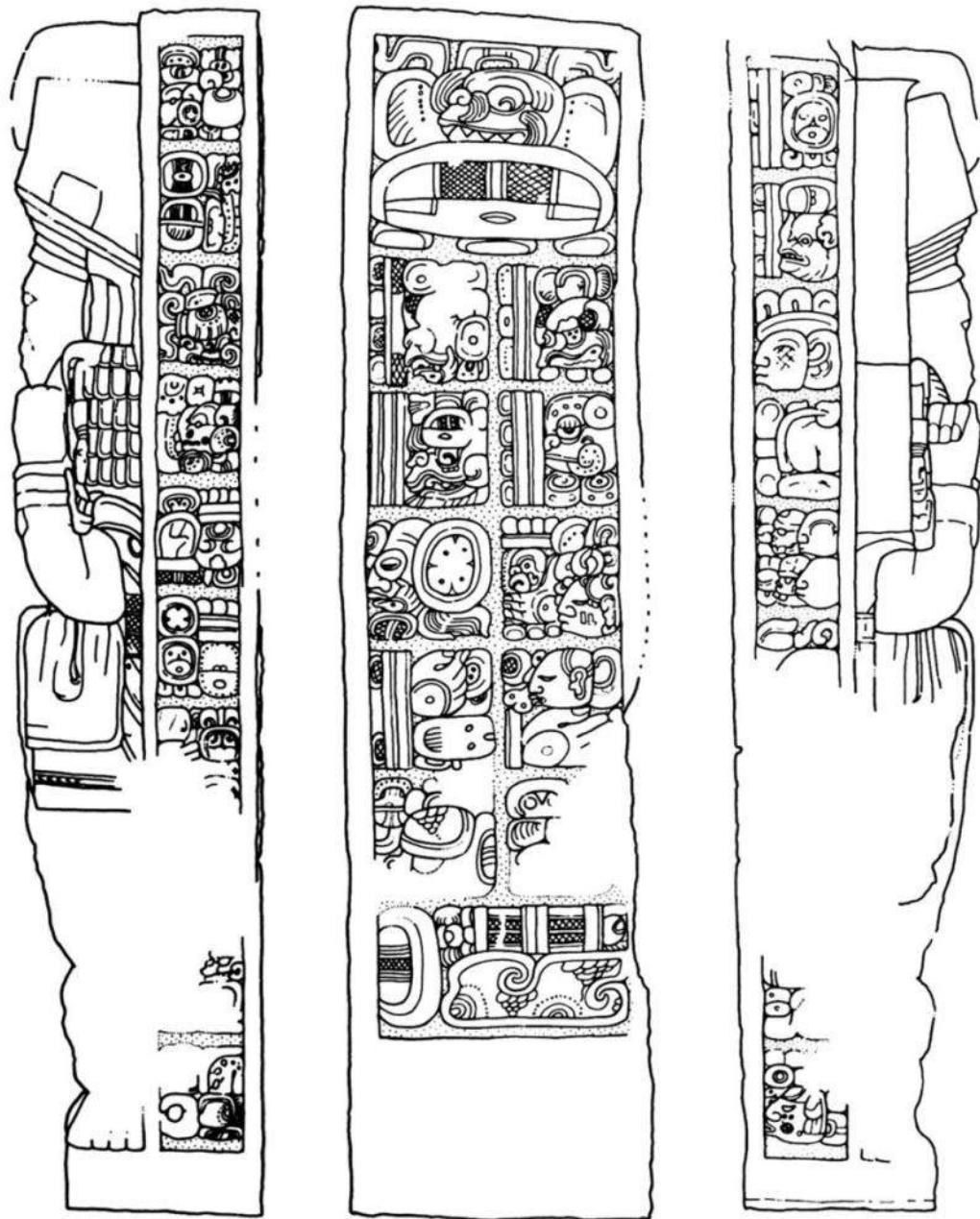
Escalera jeroglífica 1, escalón 09, dibujo de Barbara Fash



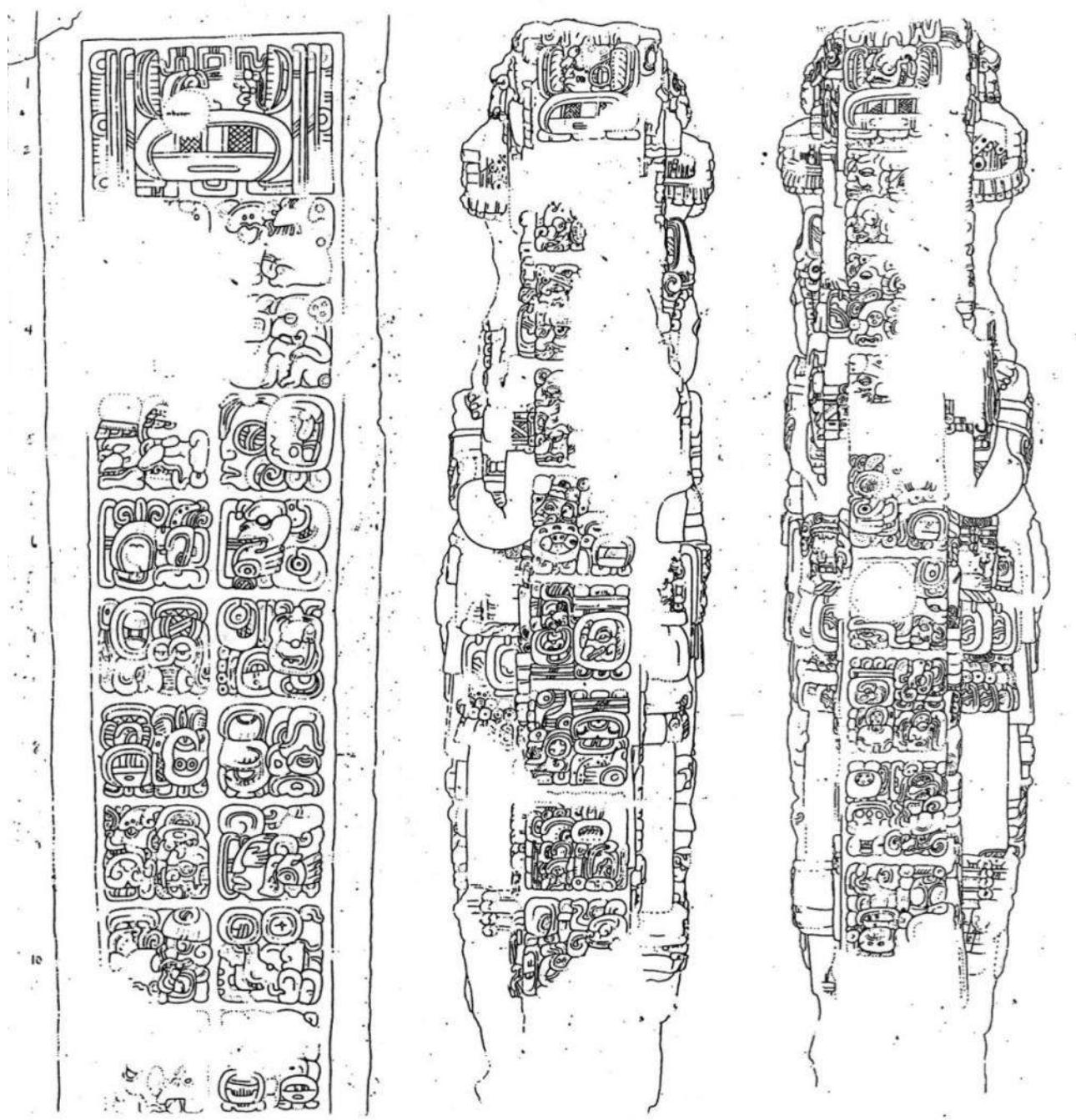
Panel del Templo 11-1 (glifoteca CEM)



Panel del Templo 11-2 (glifoteca CEM)



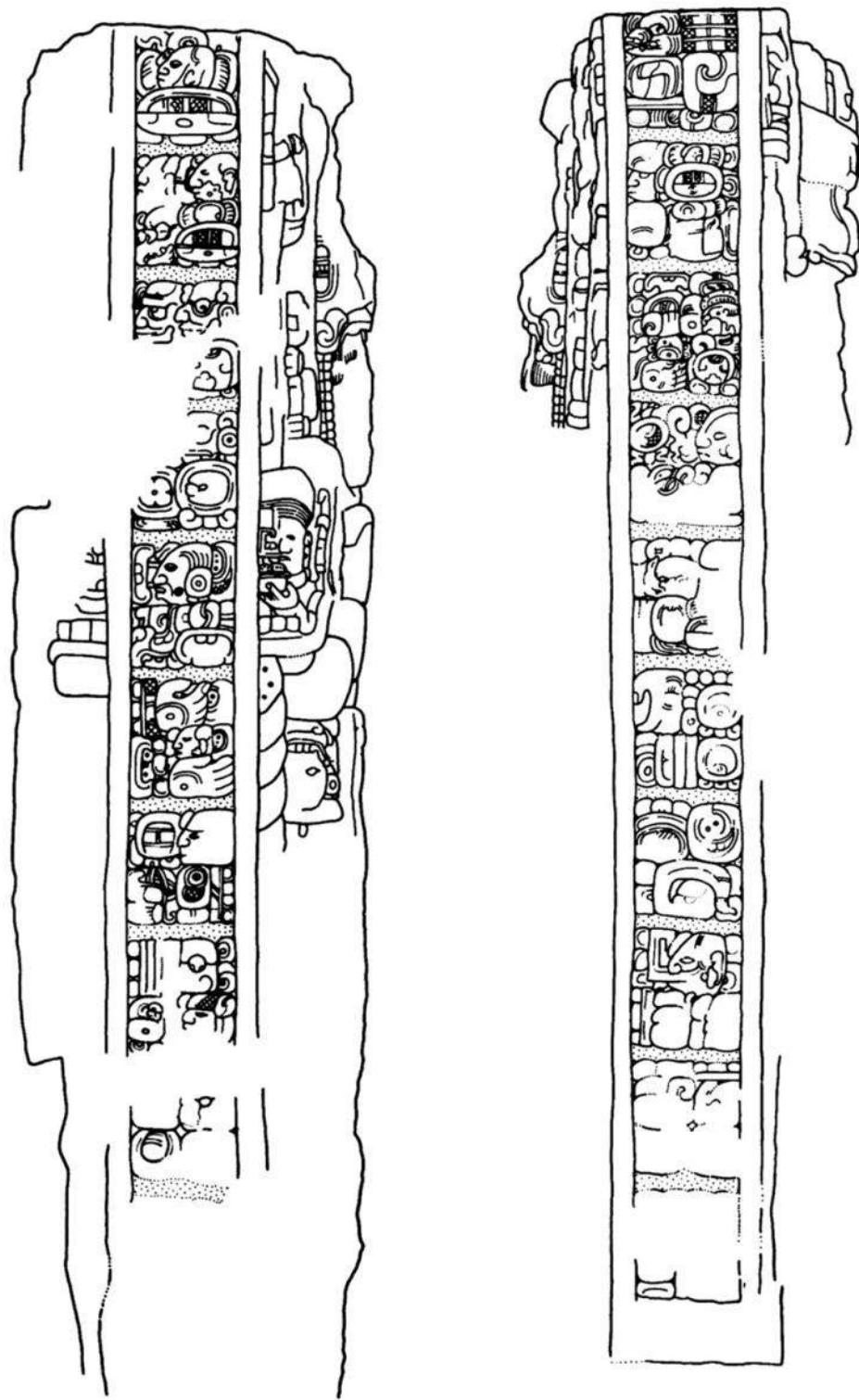
Estela 1, dibujo de Linda Schele



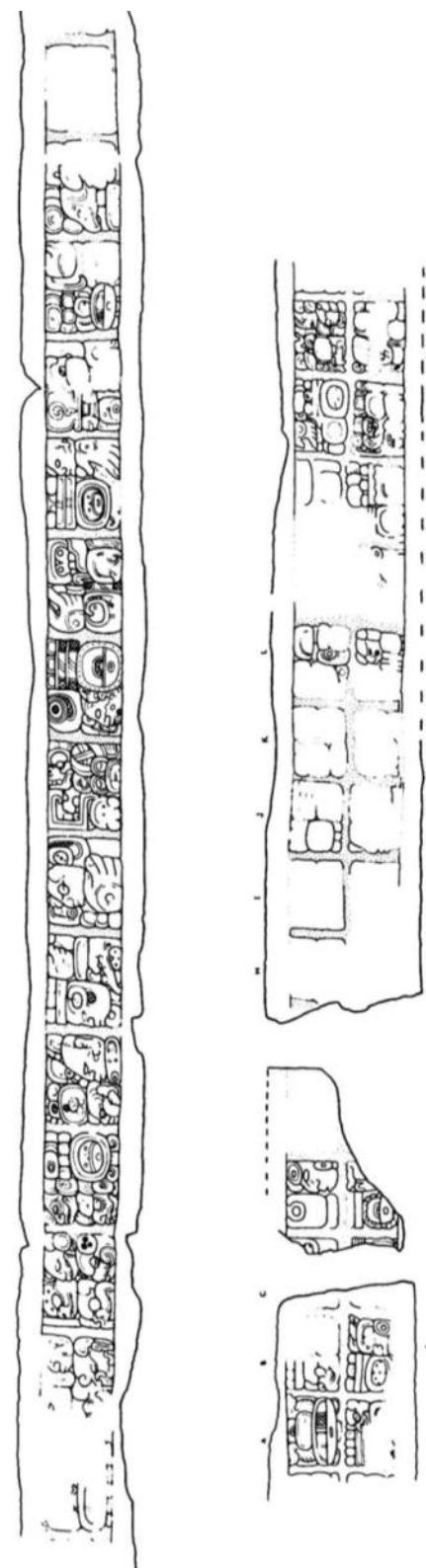
Estela 2,  
dibujo de Barbara Fash

Estela 3E,  
dibujo de Barbara Fash

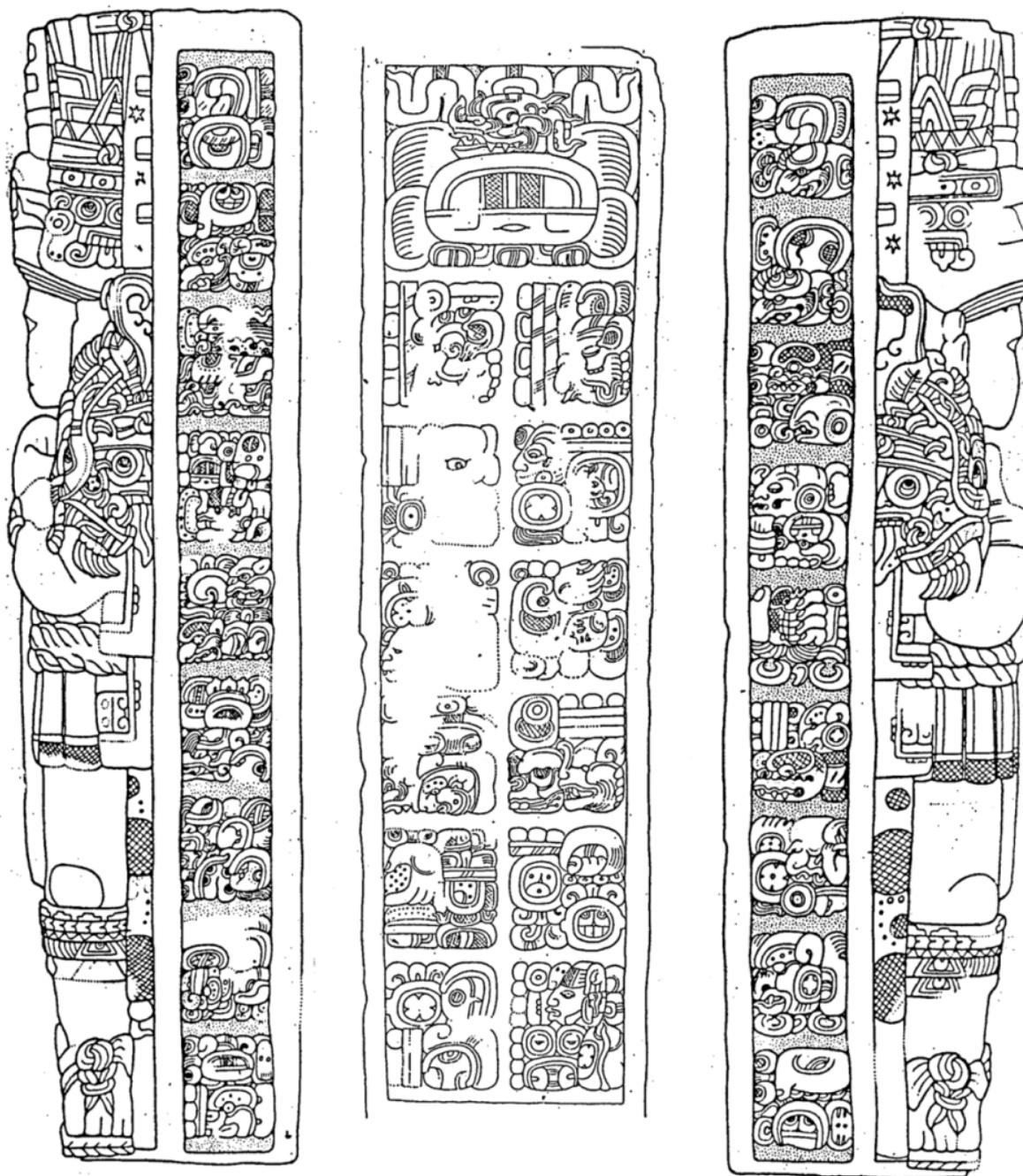
Estela 3W,  
dibujo de Barbara Fash



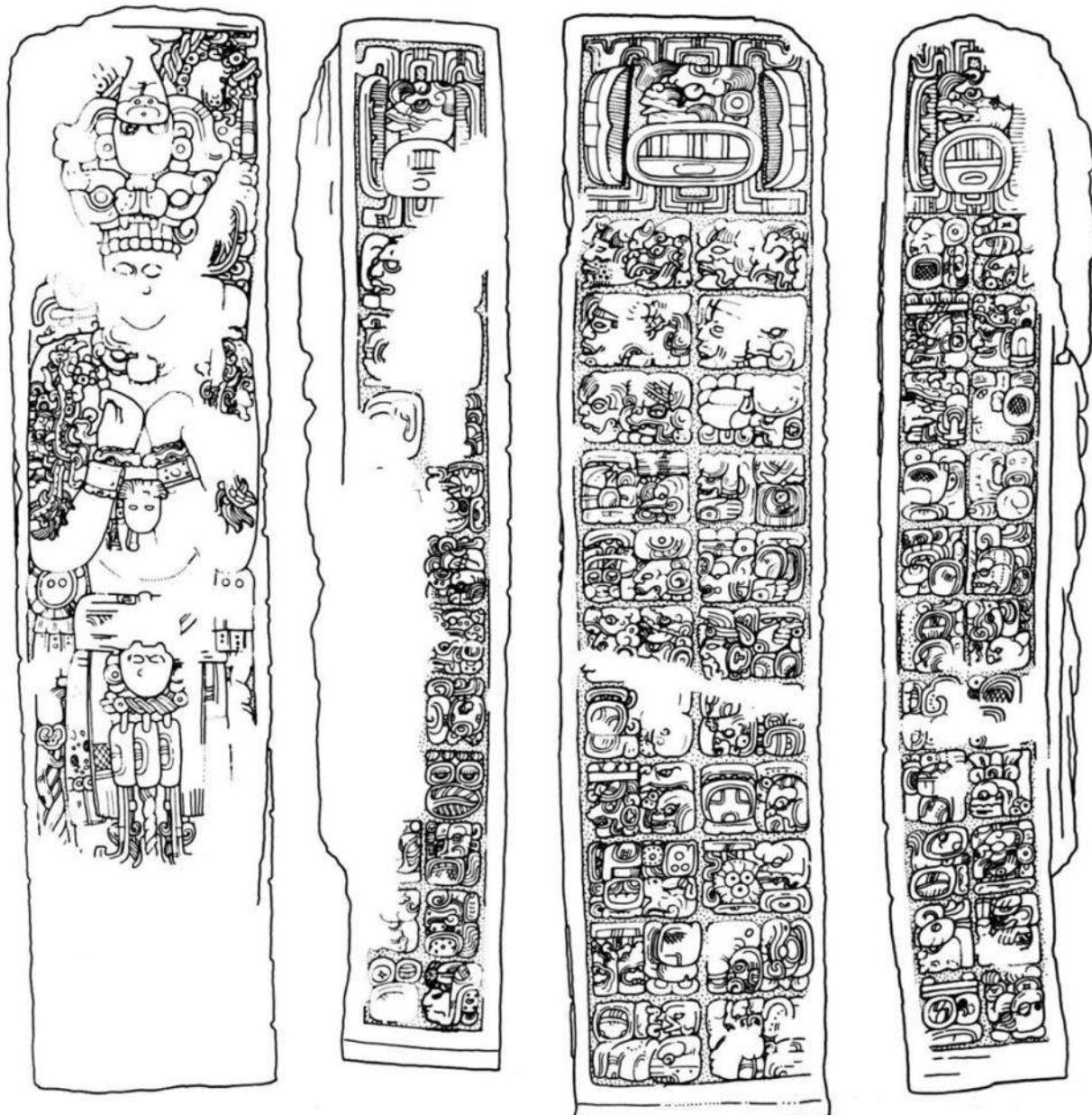
Estela 5, dibujo de Linda Schele



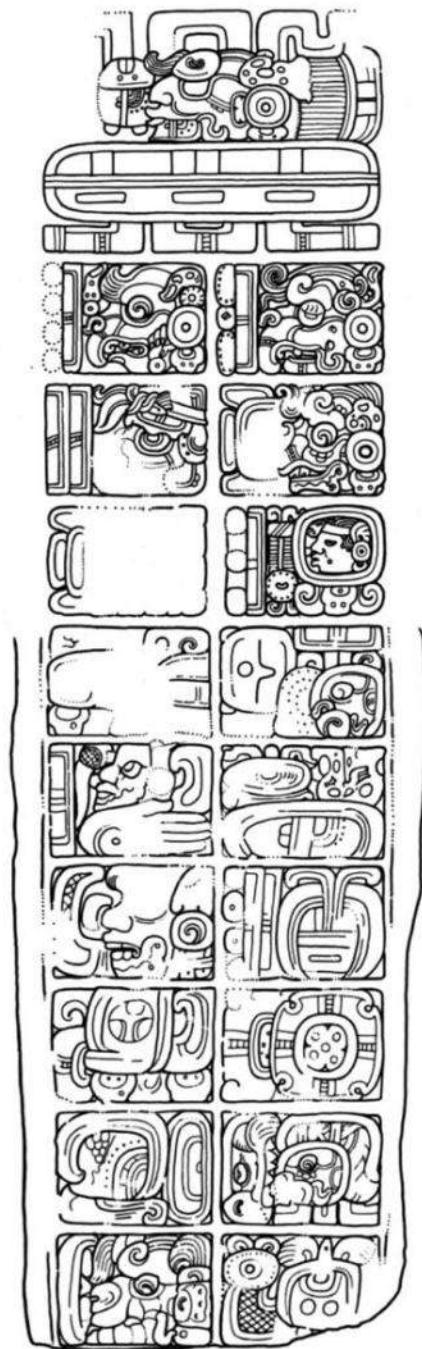
Altar de la Estela 5, dibujo de Linda Schele



Estela 6, dibujo de Barbara Fash



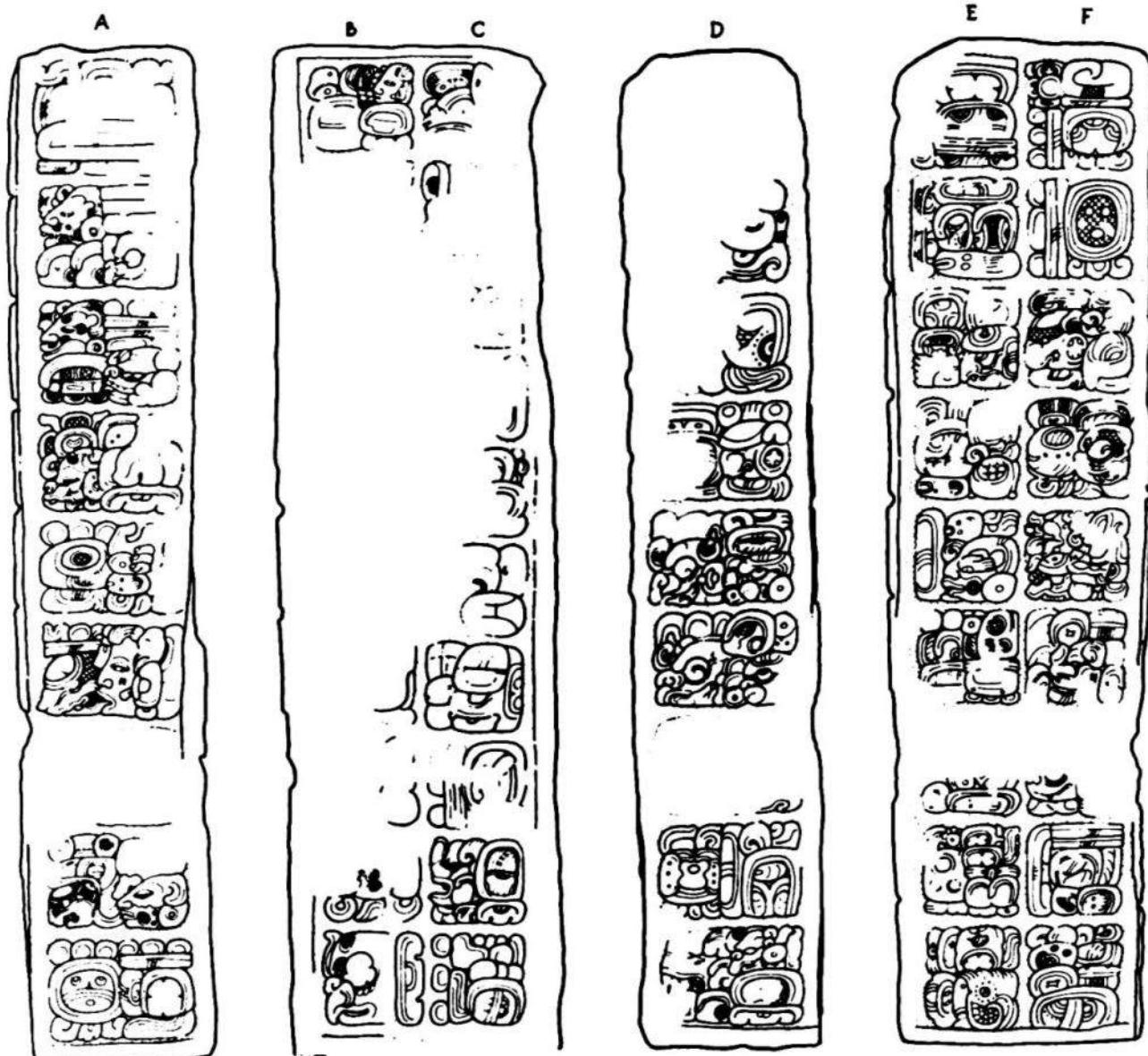
Estela 7, dibujo de Linda Schele



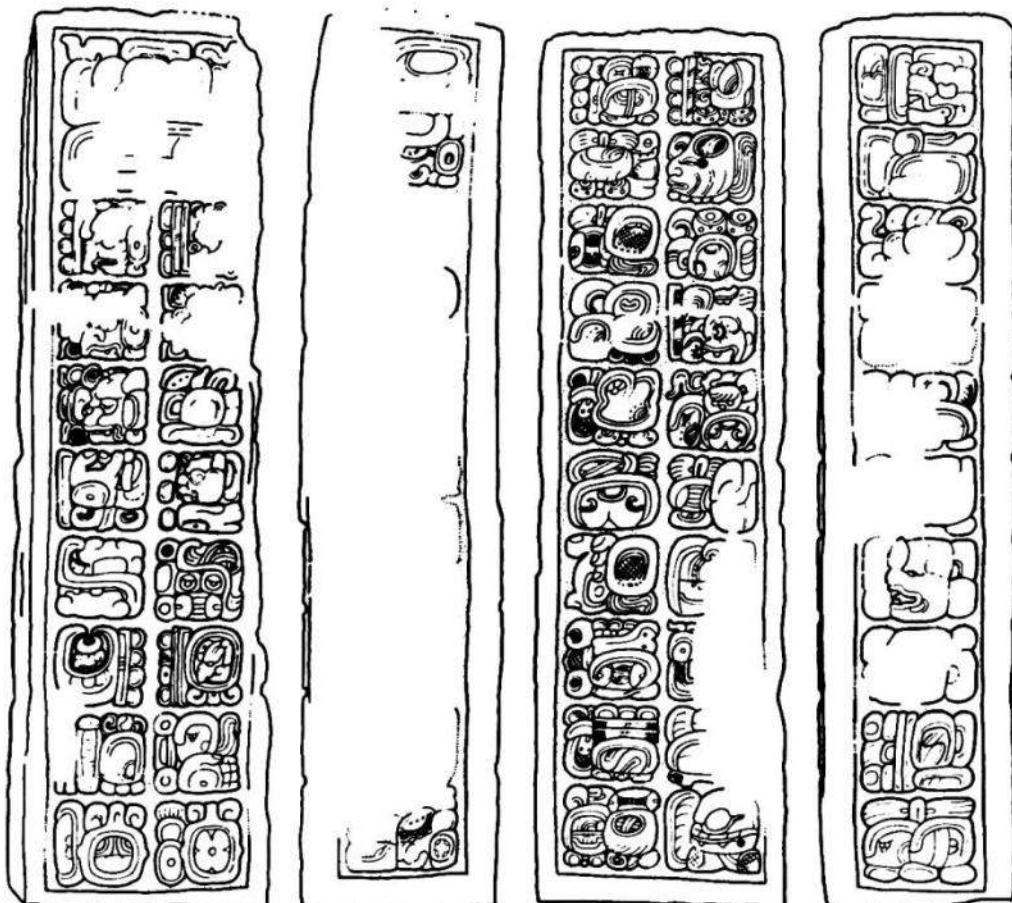
Estela 9, dibujo de Linda Schele



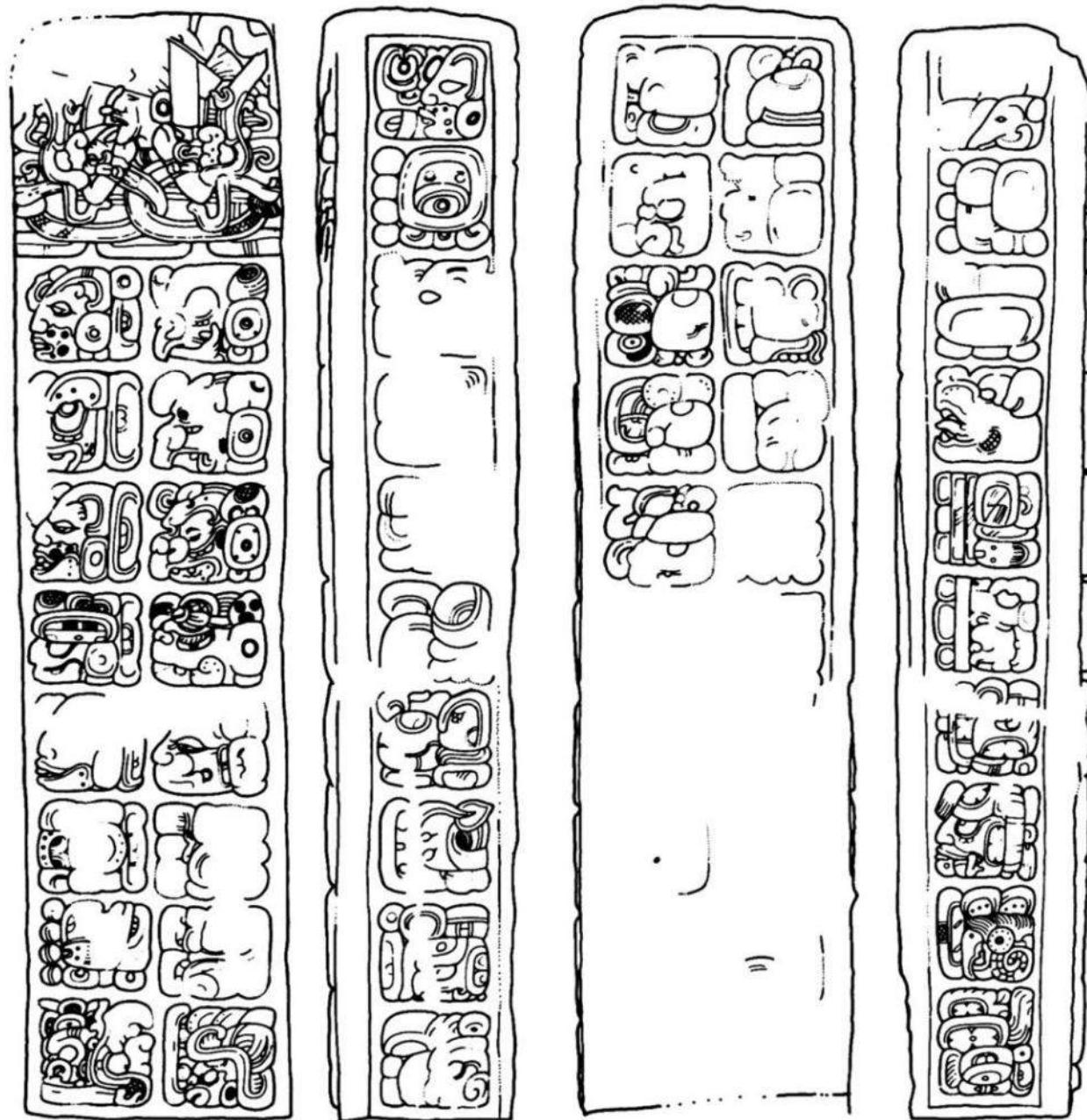
Estela 12, dibujo de Barbara Fash



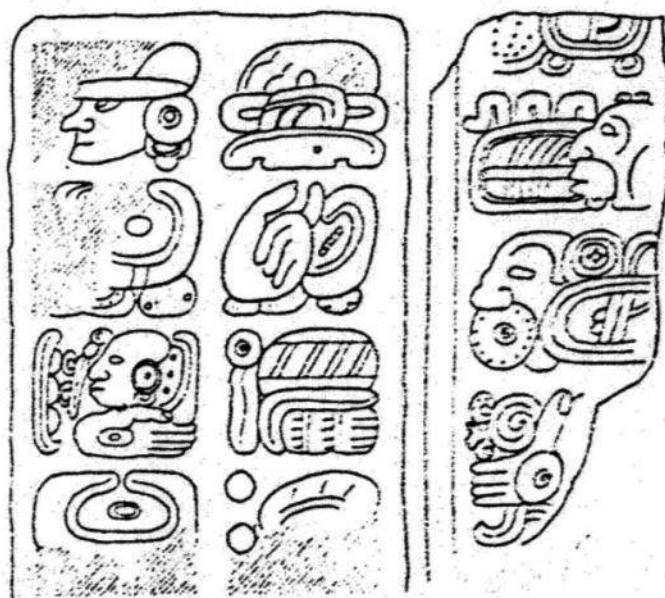
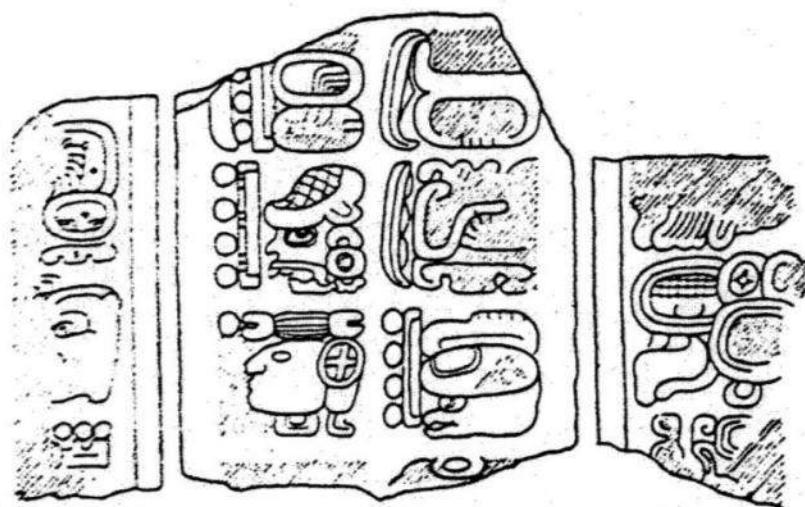
Estela 10, dibujo de Linda Schele



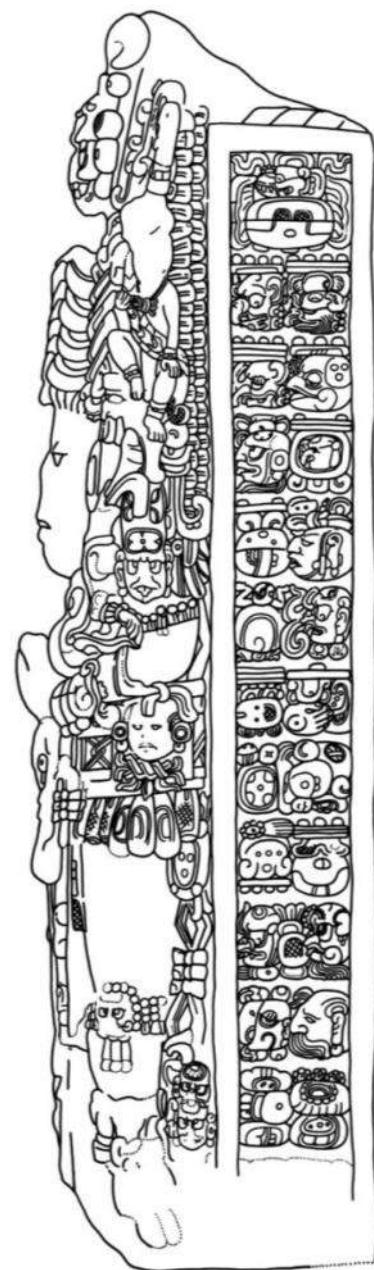
Estela 13 y su altar, dibujo de Linda Schele



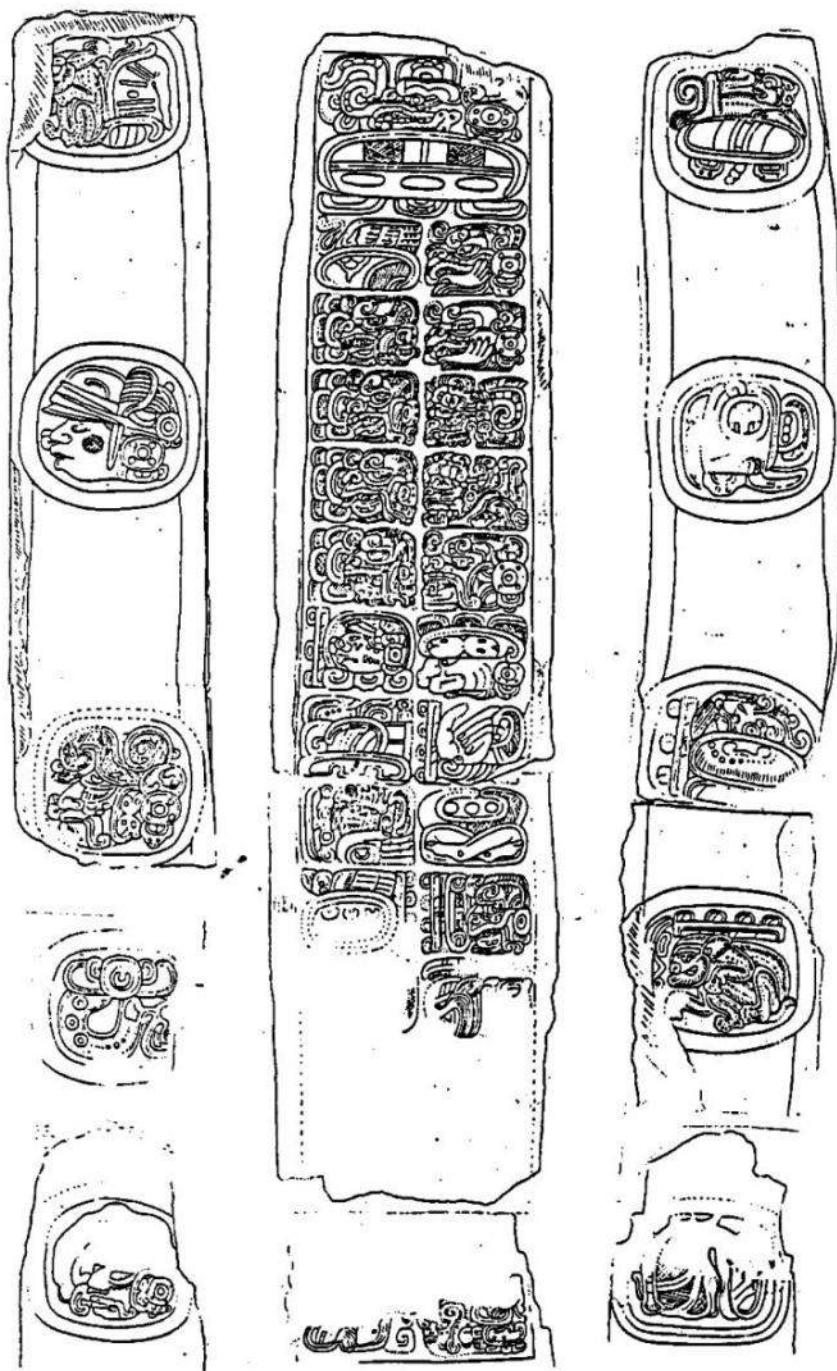
Estela 19, dibujo de Linda Schele



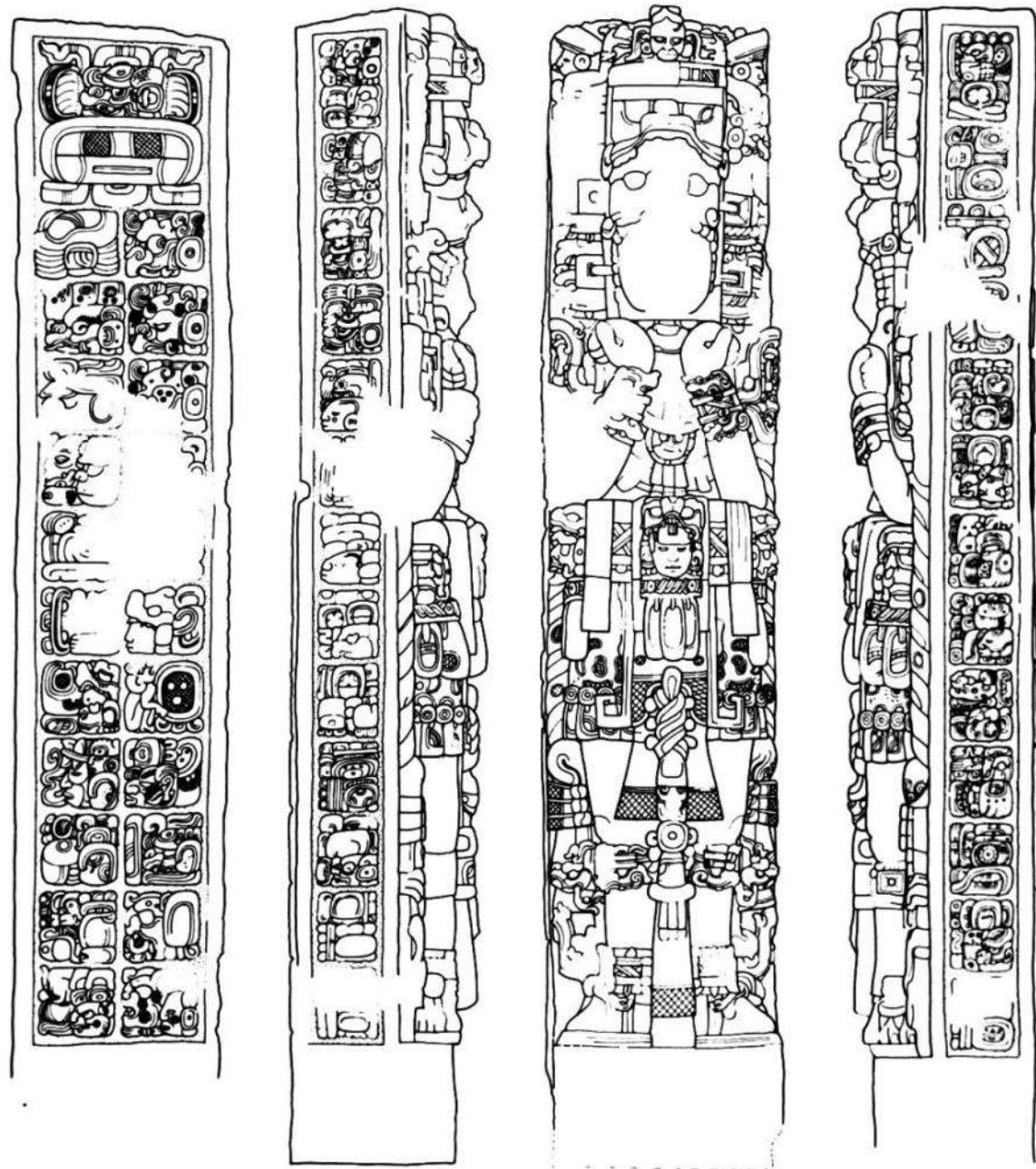
Estela 20, dibujo de Sylvanus G. Morley



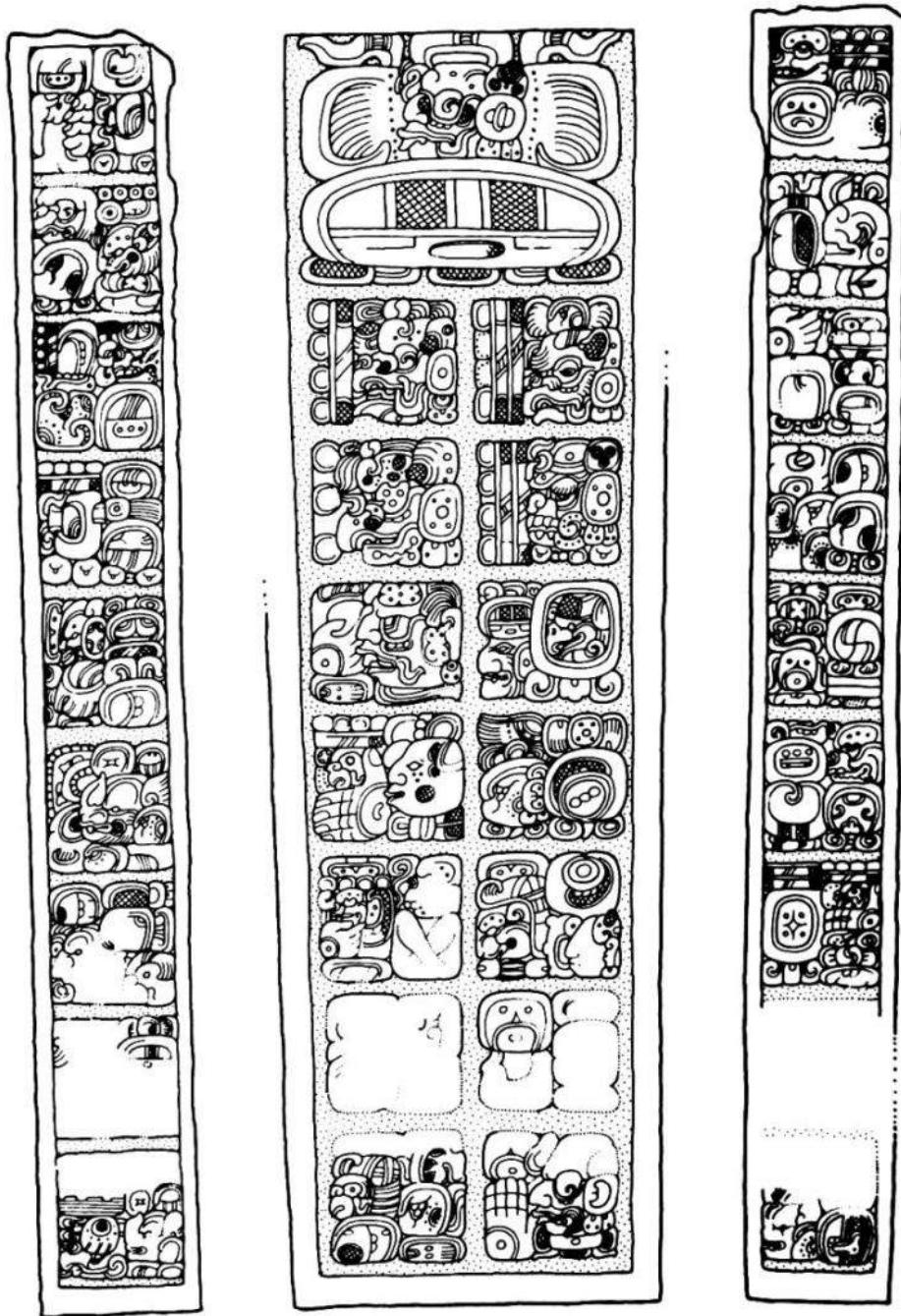
Estela A, dibujo de Linda Schele



Estela 63 (glifoteca CEM)



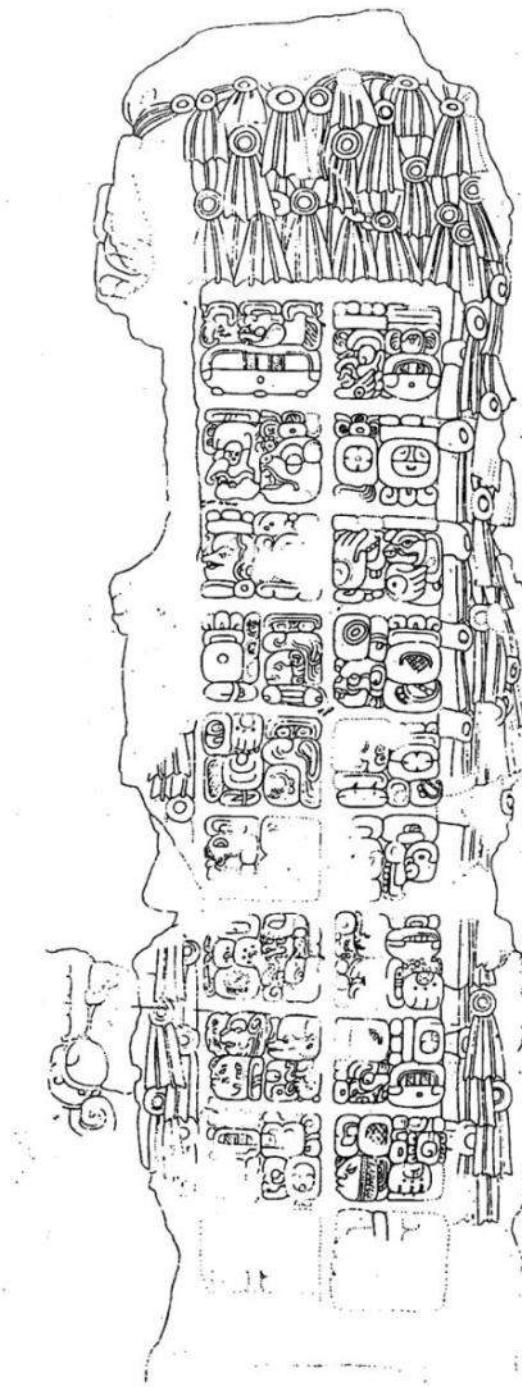
Estela E, dibujo de Linda Schele



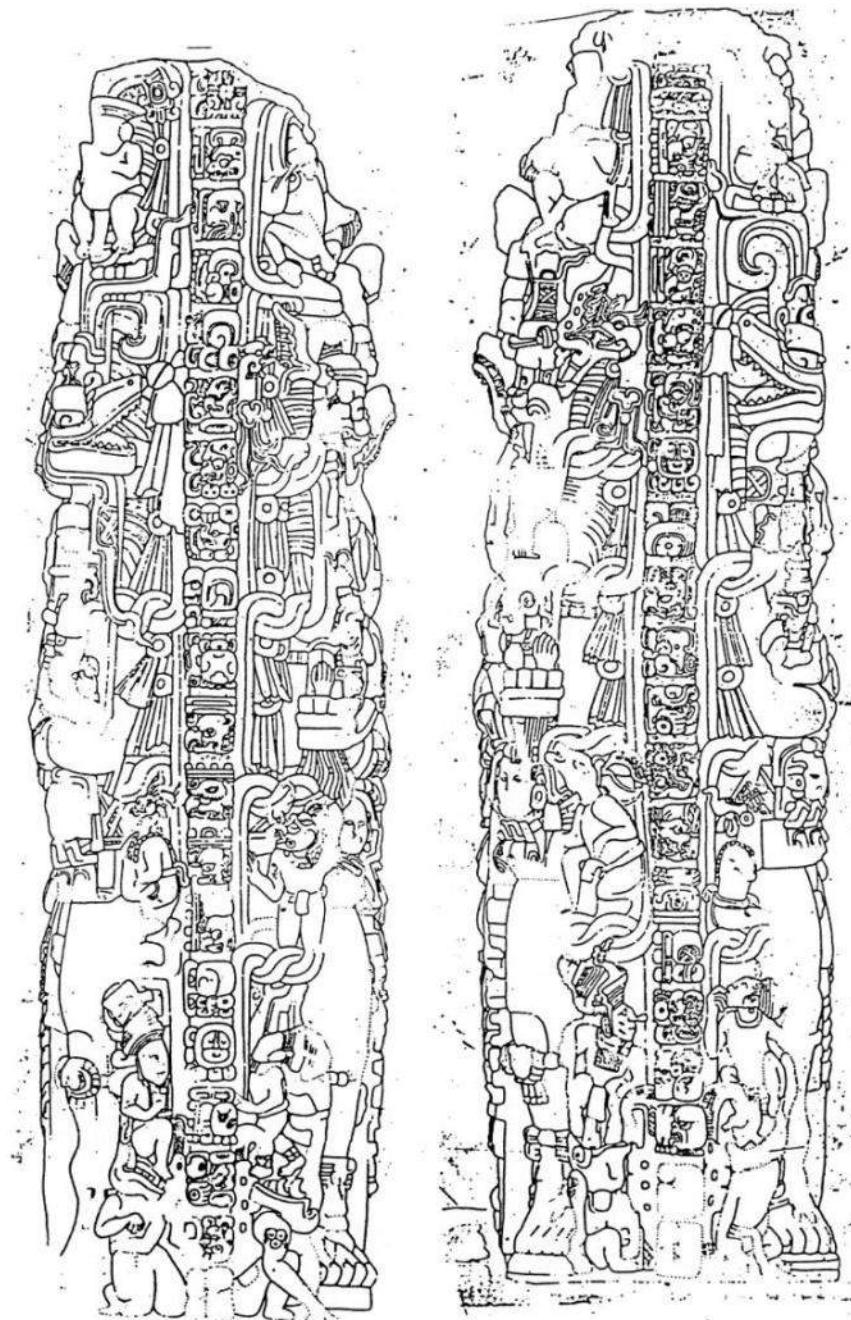
Estela I, dibujo de Linda Schele



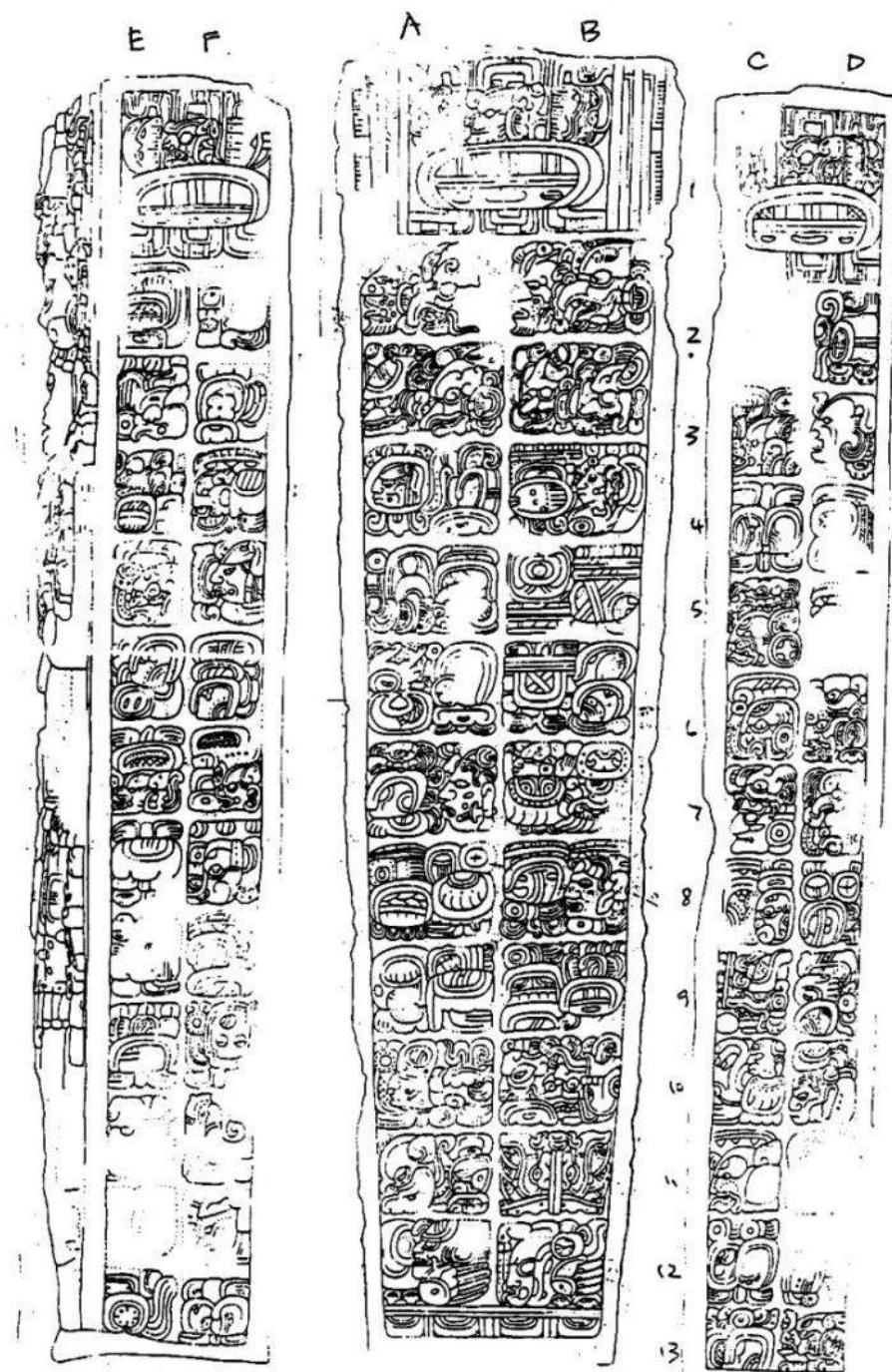
Estela J, lado Este, dibujo de Linda Schele



Estela M, dibujo de Barbara Fash

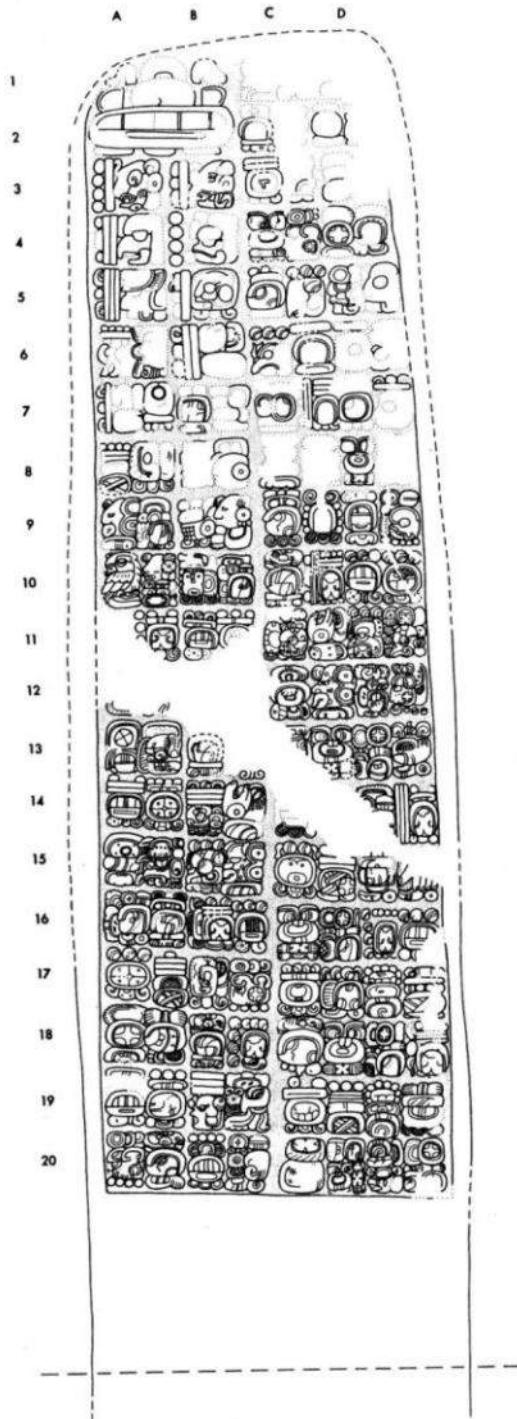


Estela N, dibujo de Barbara Fash

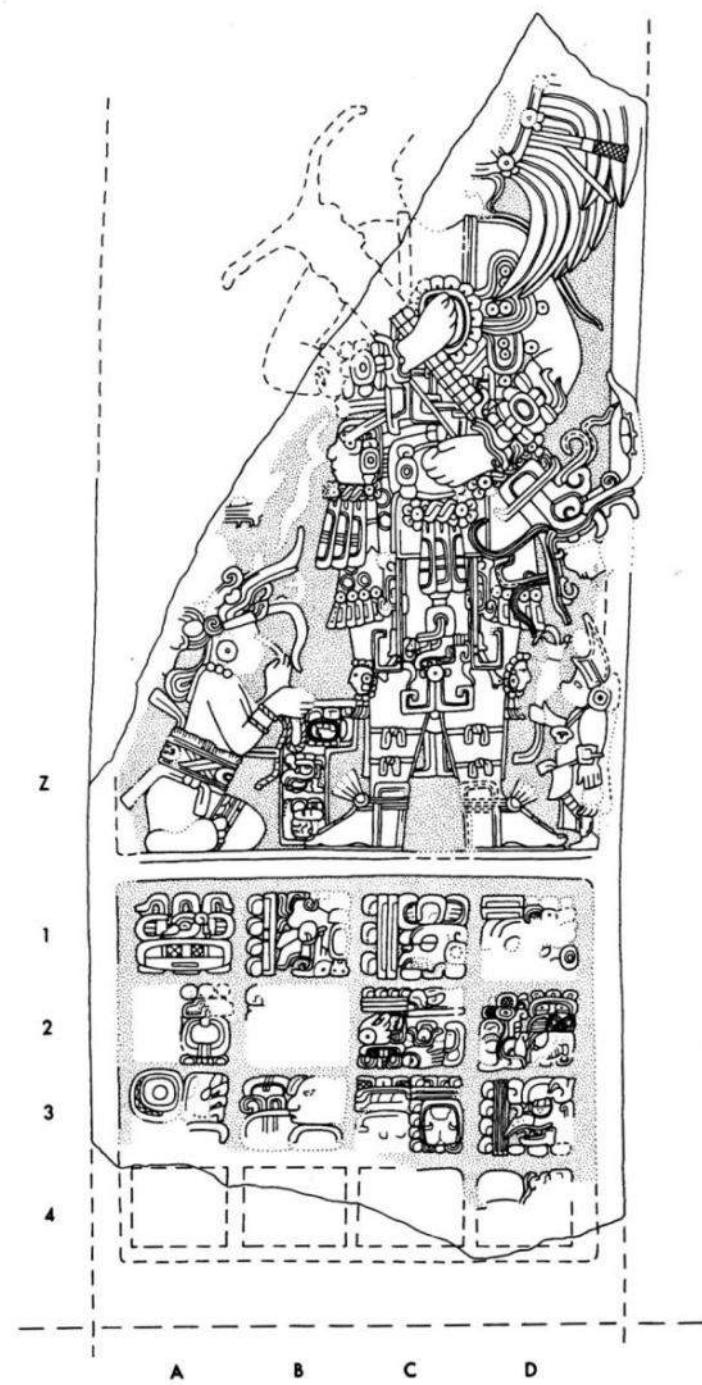


Estela P, dibujo de Barbara Fash

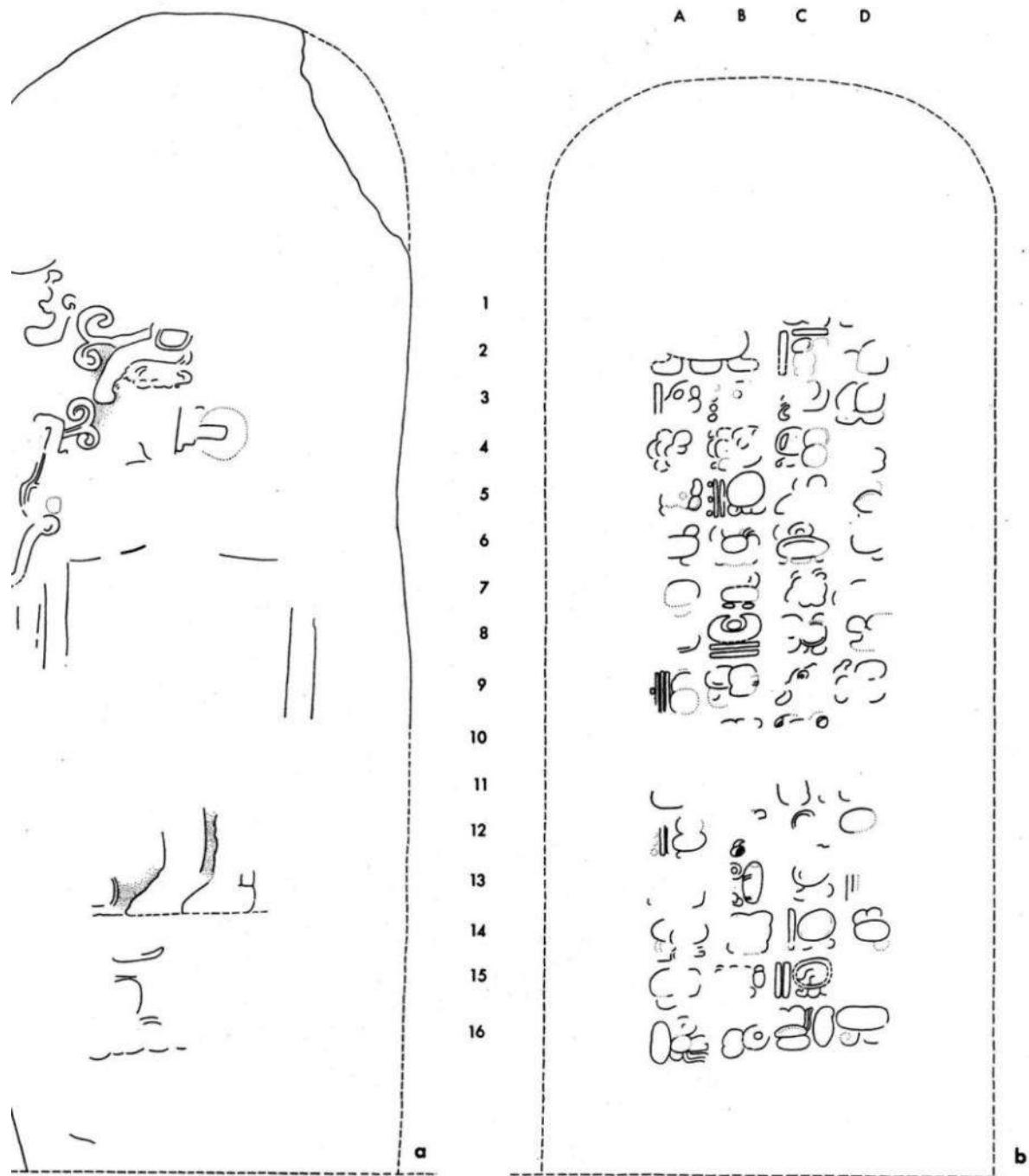
### III.5. Caracol



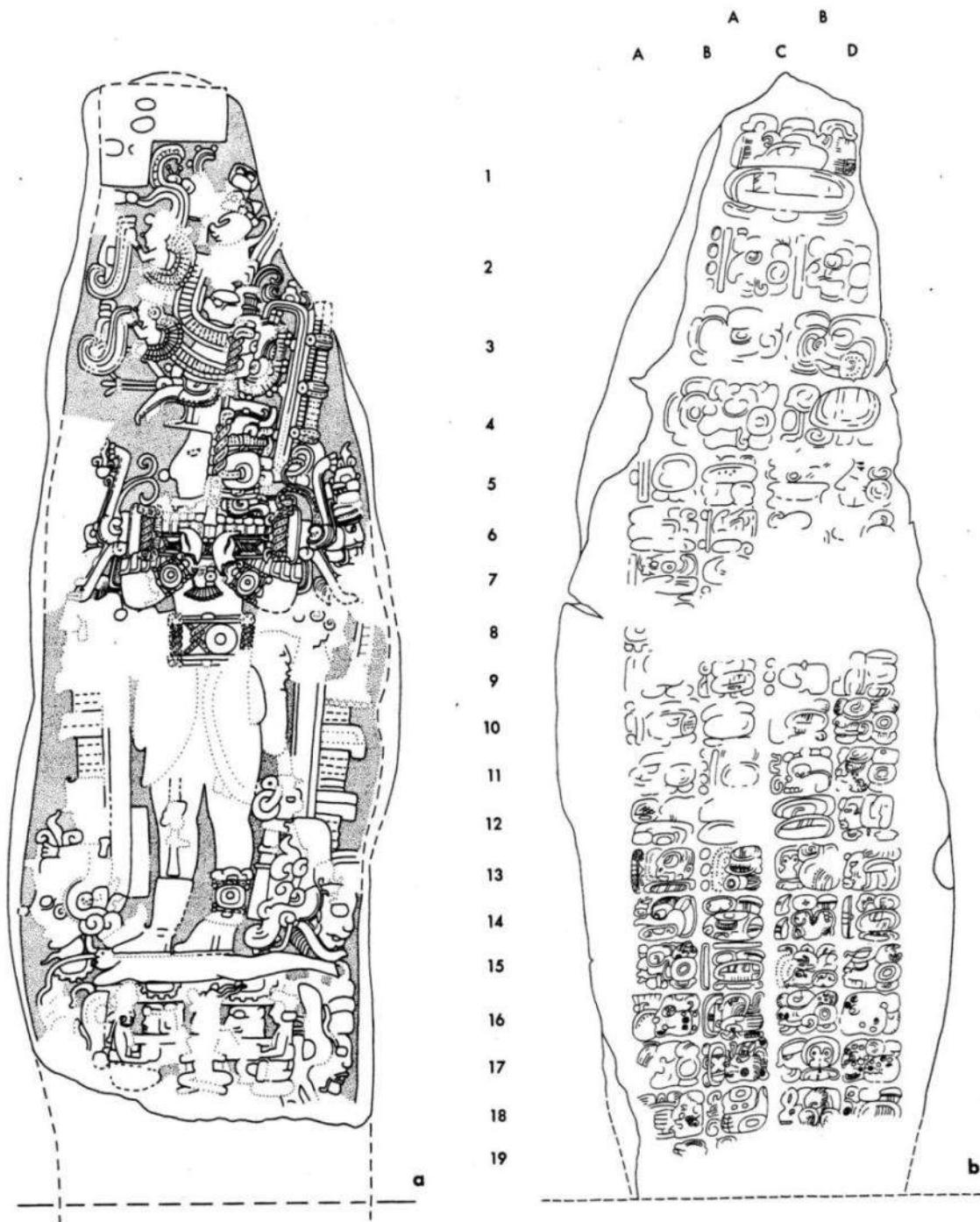
Estela 3, espalda, dibujo de Carl Beetz



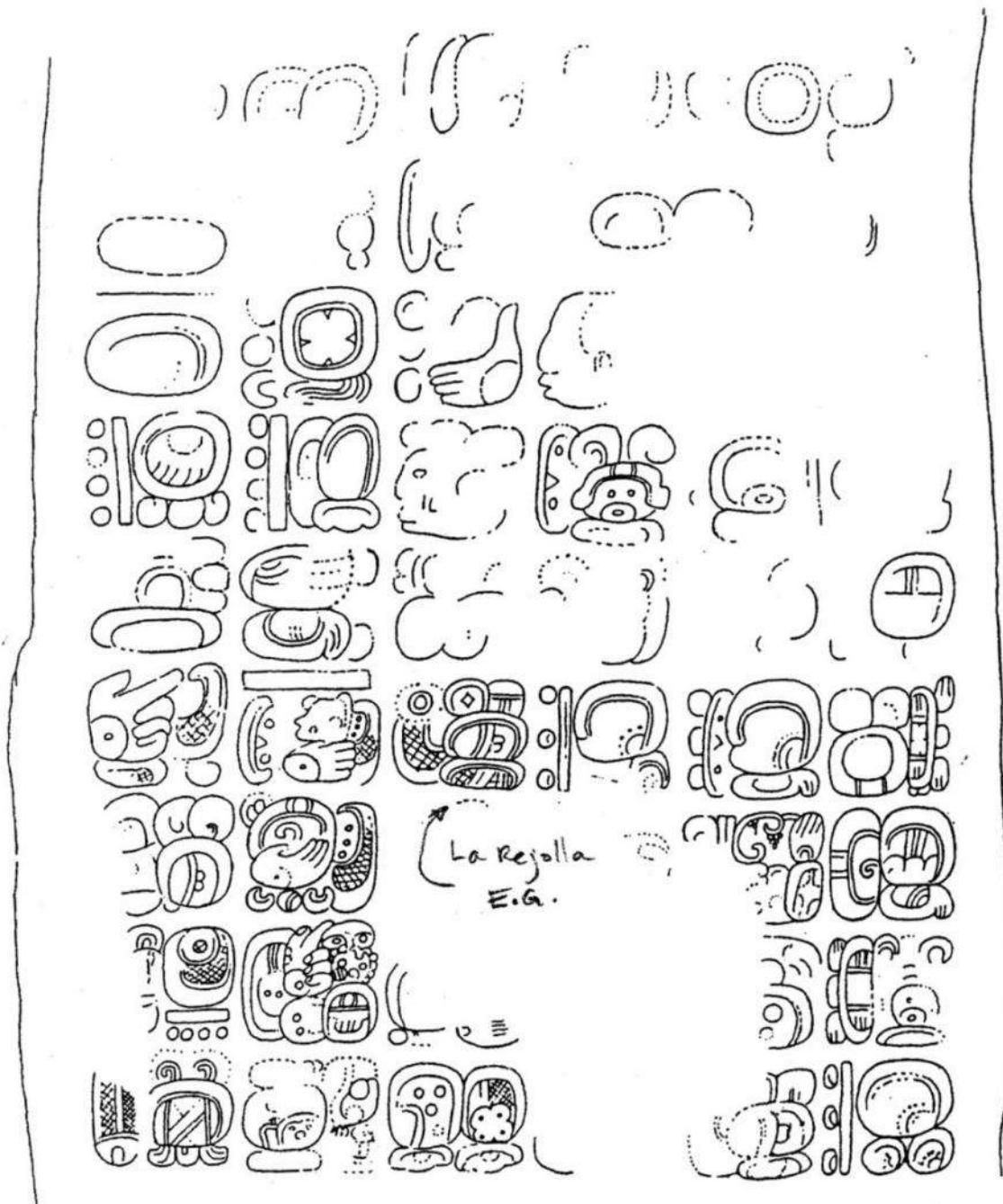
Estela 21, dibujo de Carl Beetz



Estela 13, dibujo de Betsy Roosen



Estela 16, dibujo de Carl Beetz

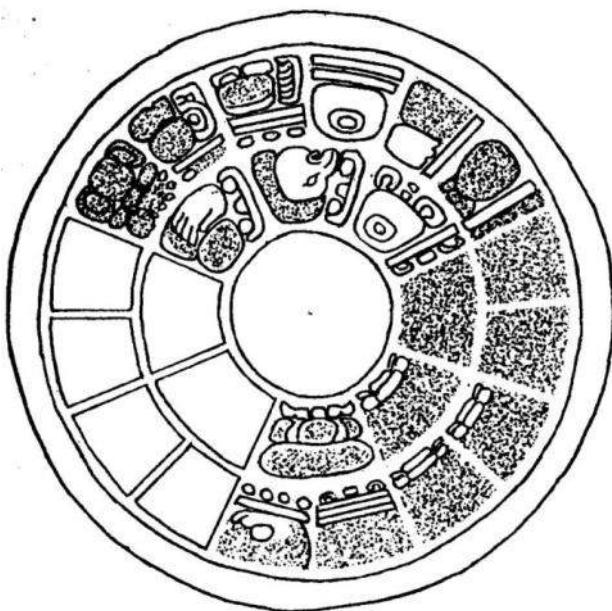


Estela 1 de la Rejolla, dibujo preliminar de Ian Graham (tomado de Grube y Martin 2004)

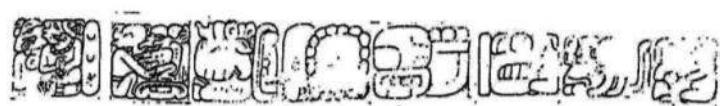
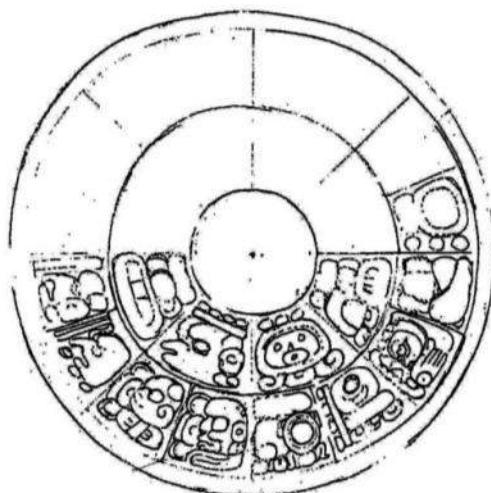
### III.6. Yaxchilán



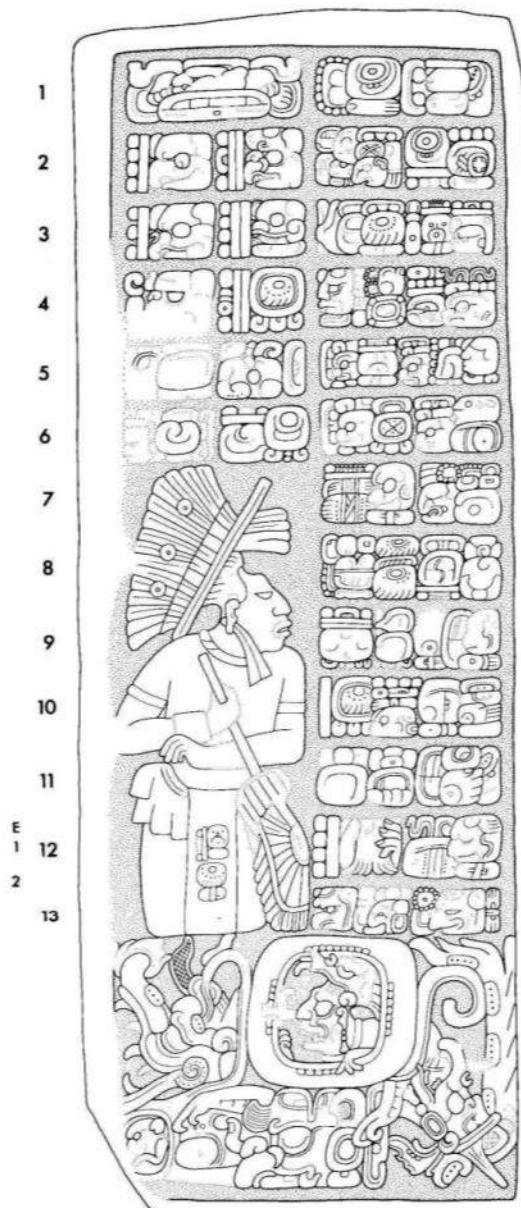
Altar 3, (glifoteca CEM)



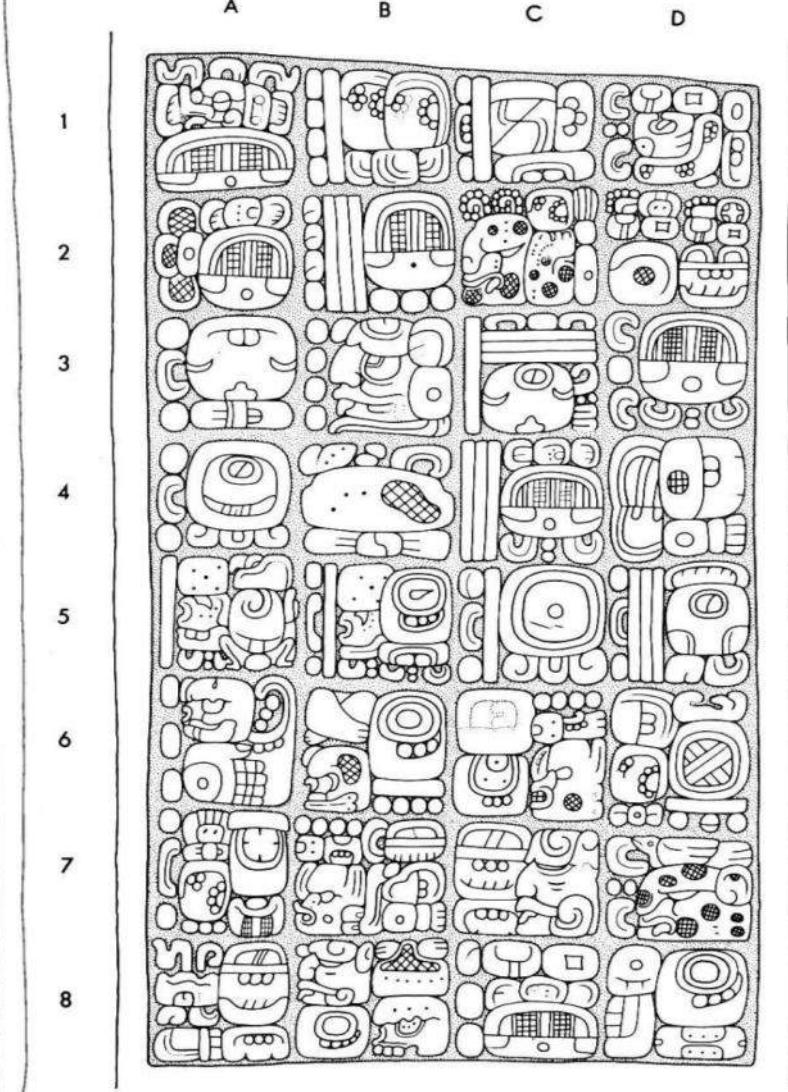
Altar 9, (glifoteca CEM)



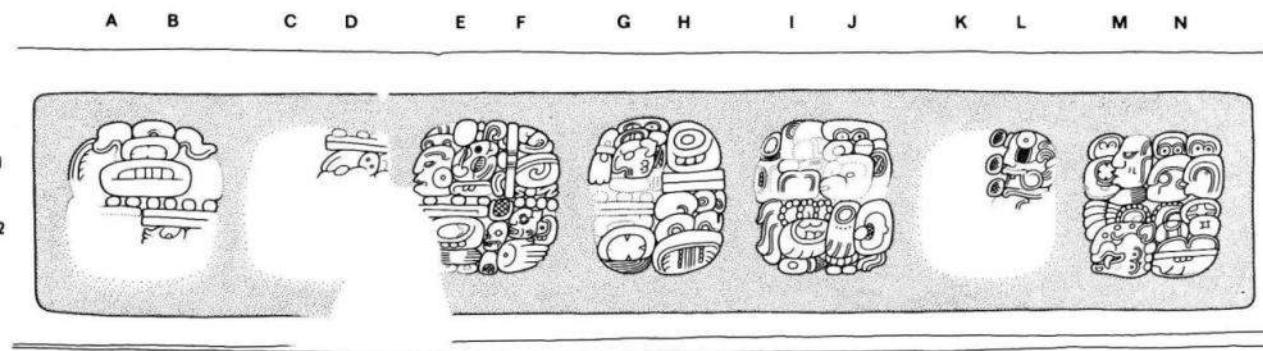
Altar 22, (glifoteca CEM)



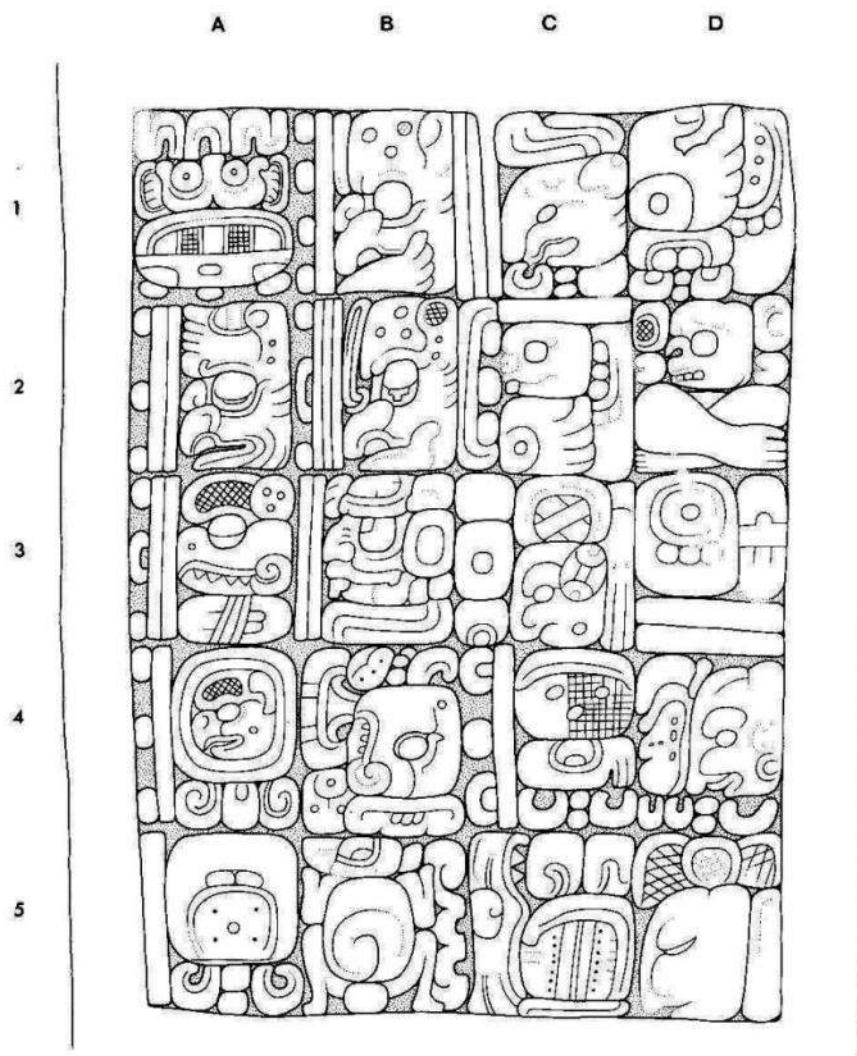
Escalera Jeroglífica 3, escalón III,  
(glifoteca CEM)



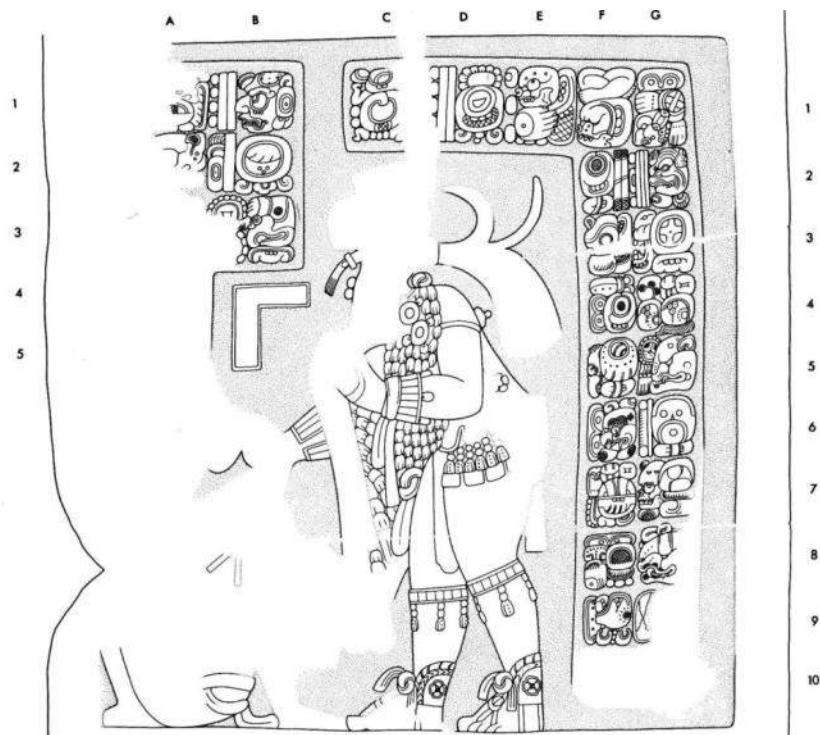
Dintel 21, dibujo de Peter Mathews



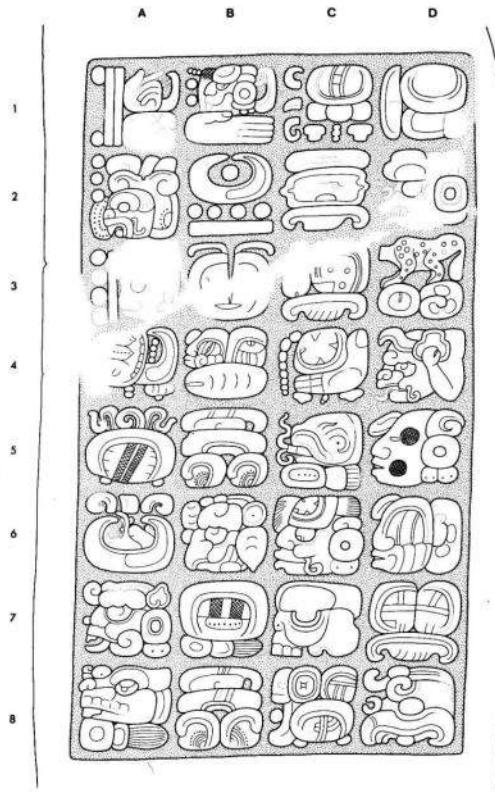
Dintel 26, dibujo de Ian Graham



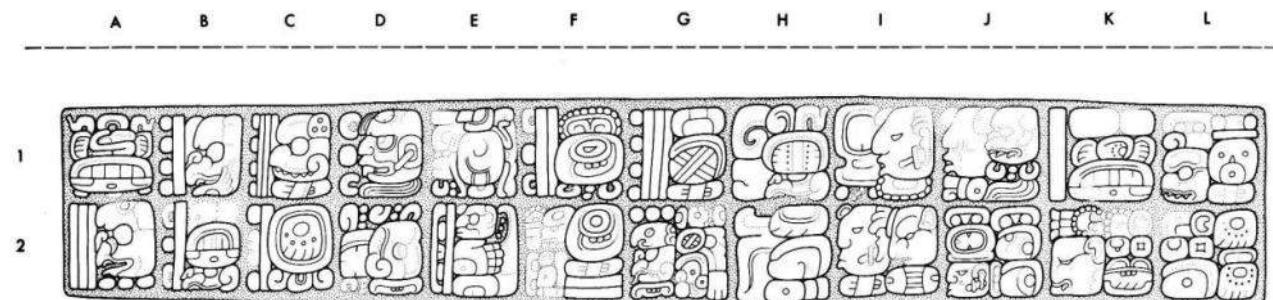
Dintel 29, dibujo de Ian Graham



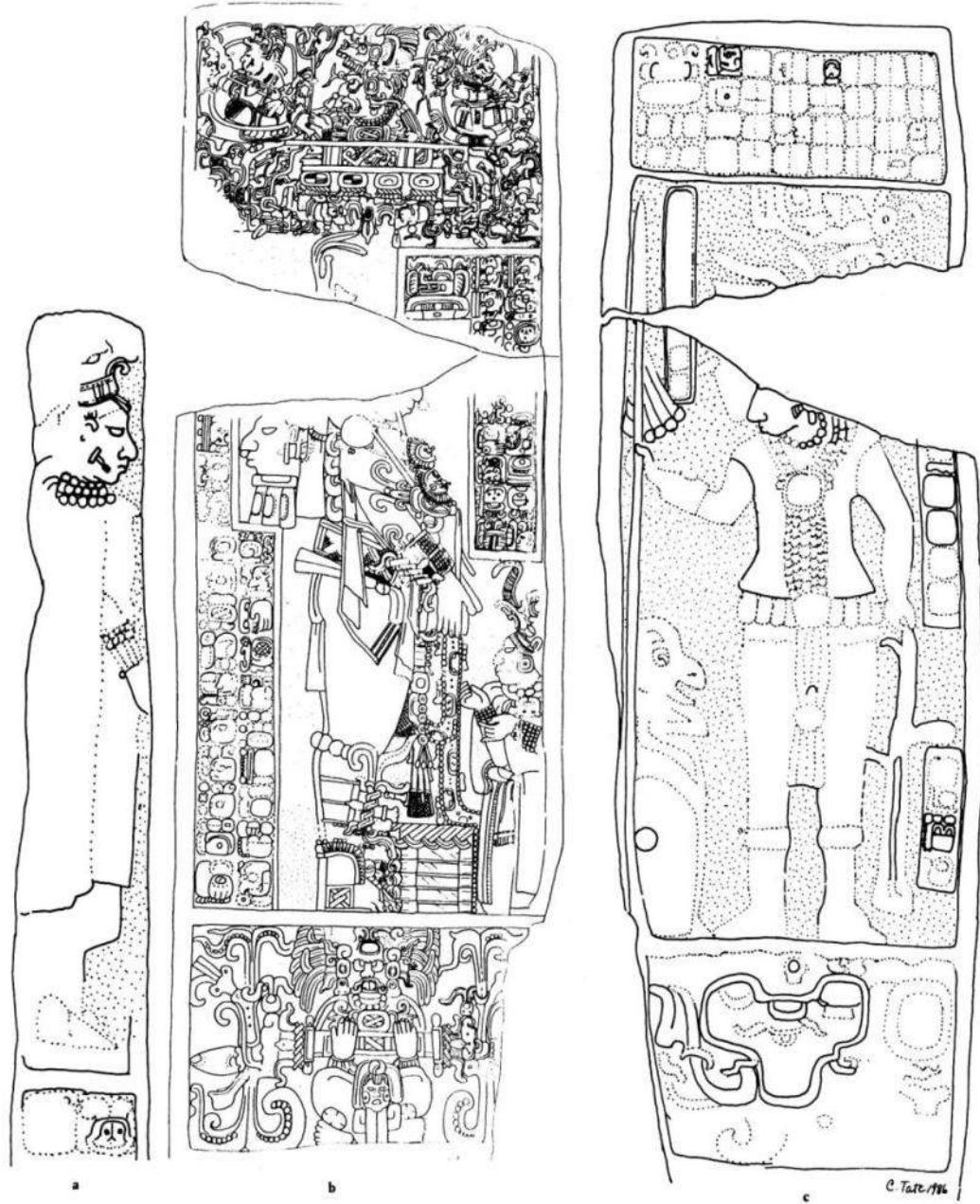
Dintel 46, dibujo de Ian Graham



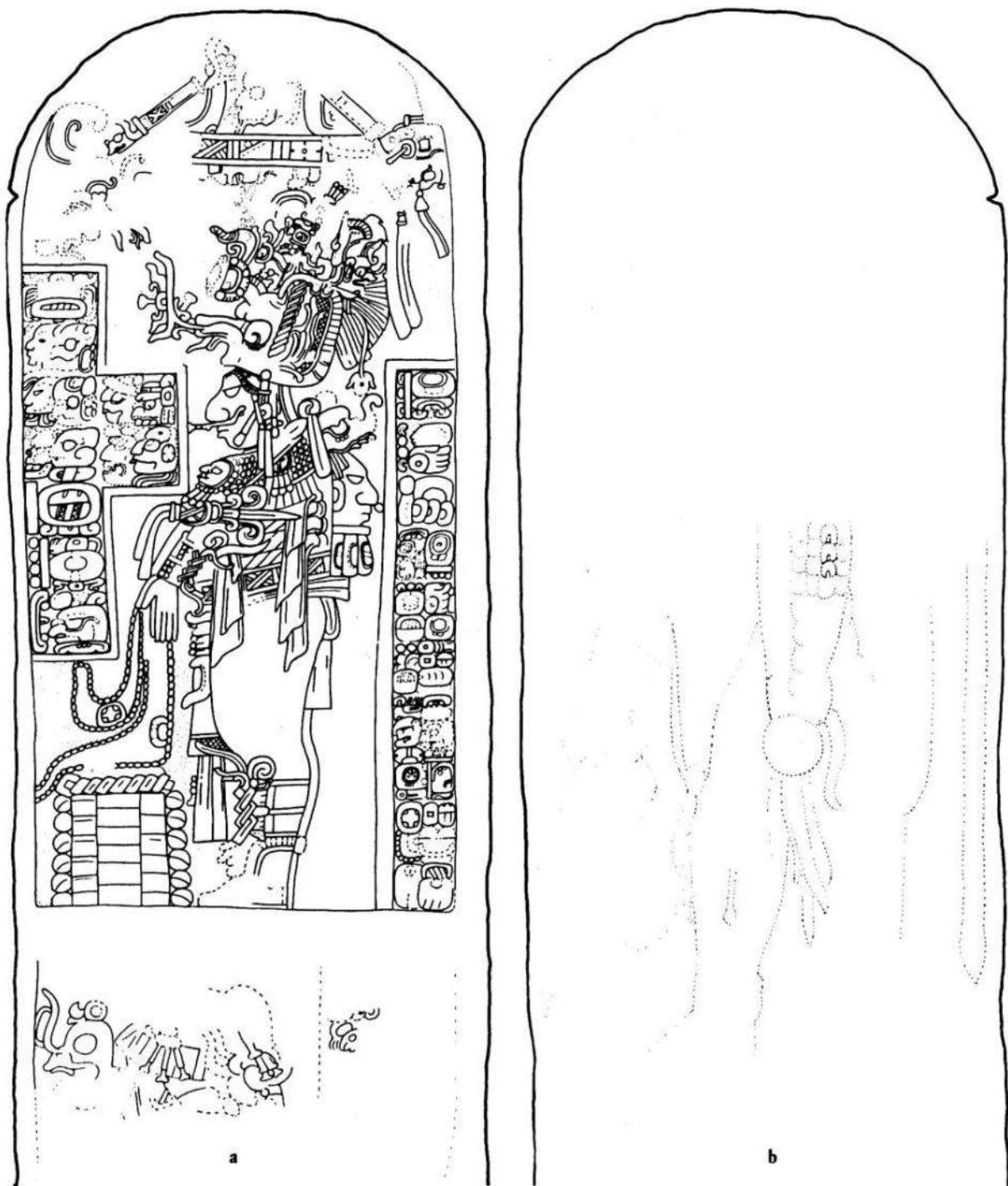
Dintel 47, dibujo de Ian Graham



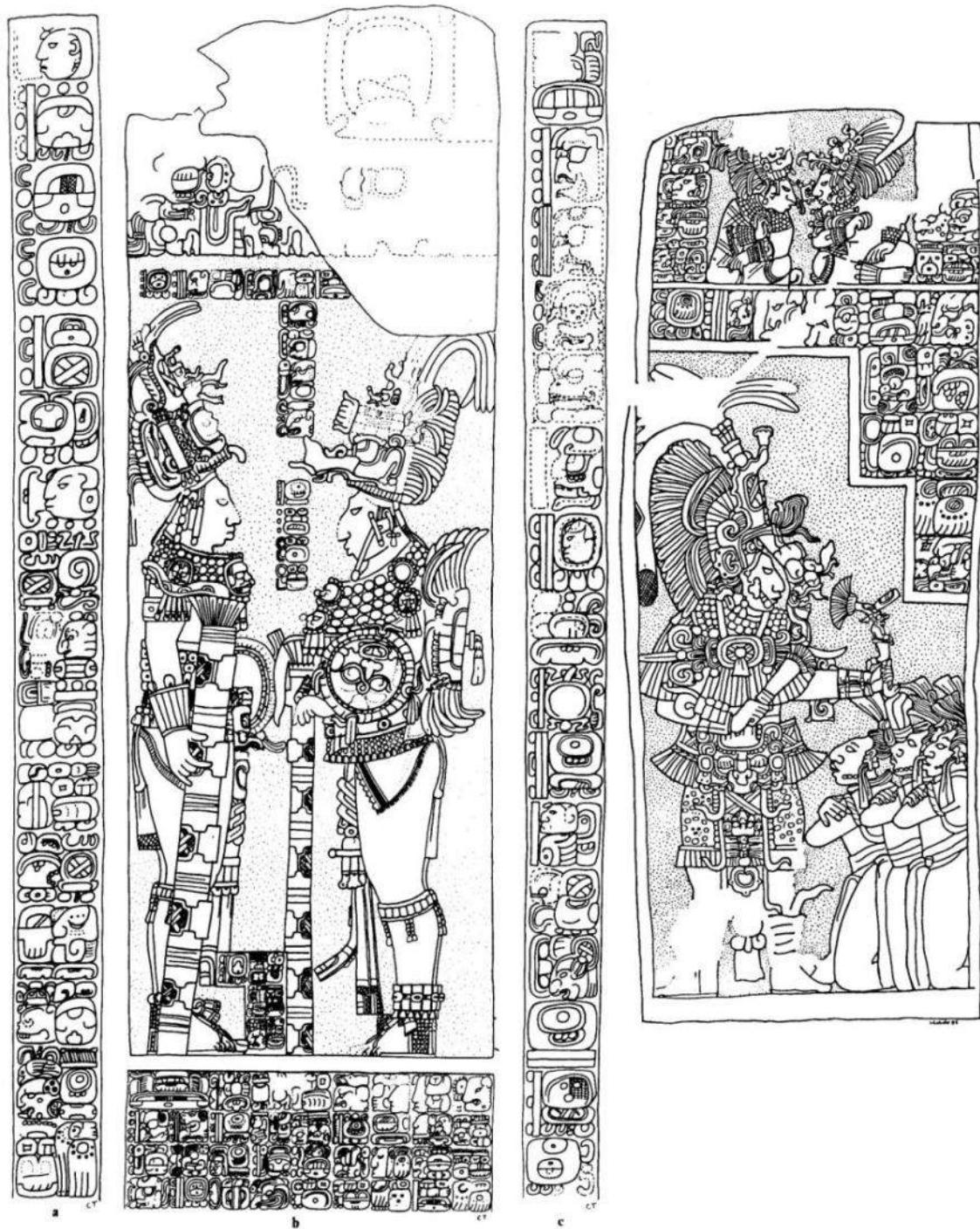
Dintel 56, dibujo de Ian Graham



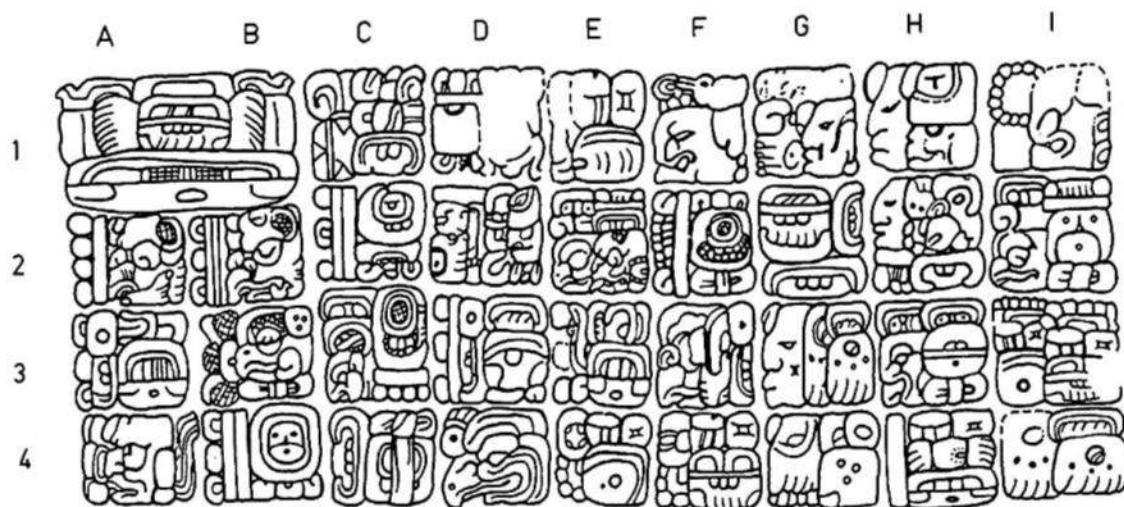
Estela 1, dibujo de C. Tate



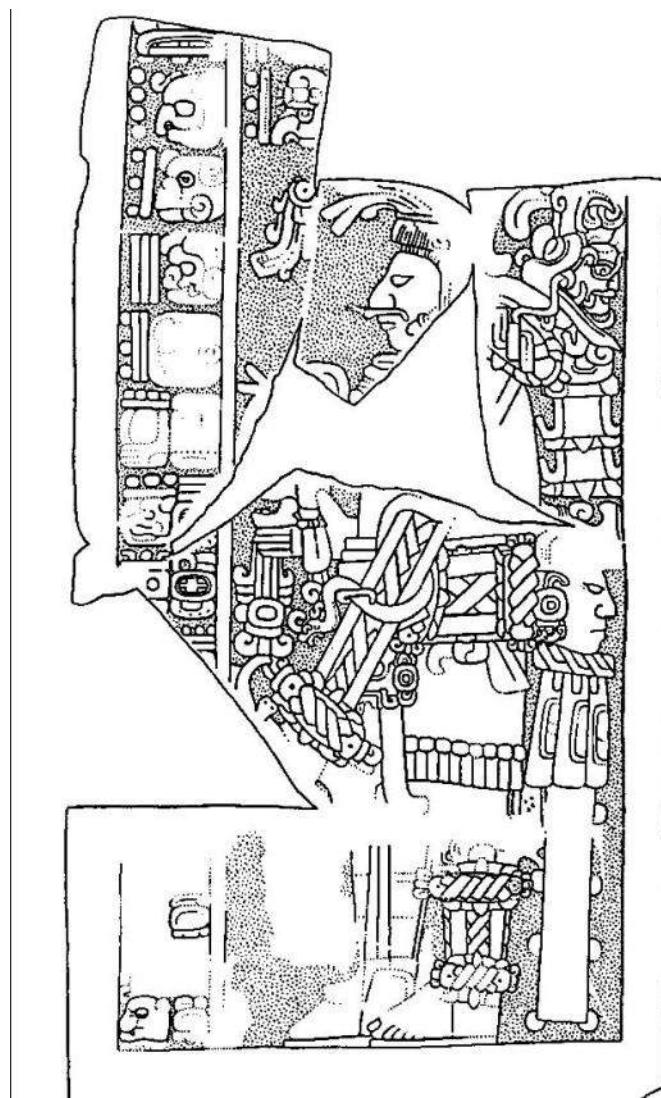
Estela 6, (glifoteca CEM)



Estela 11, dibujo de C. Tate y Linda Schele

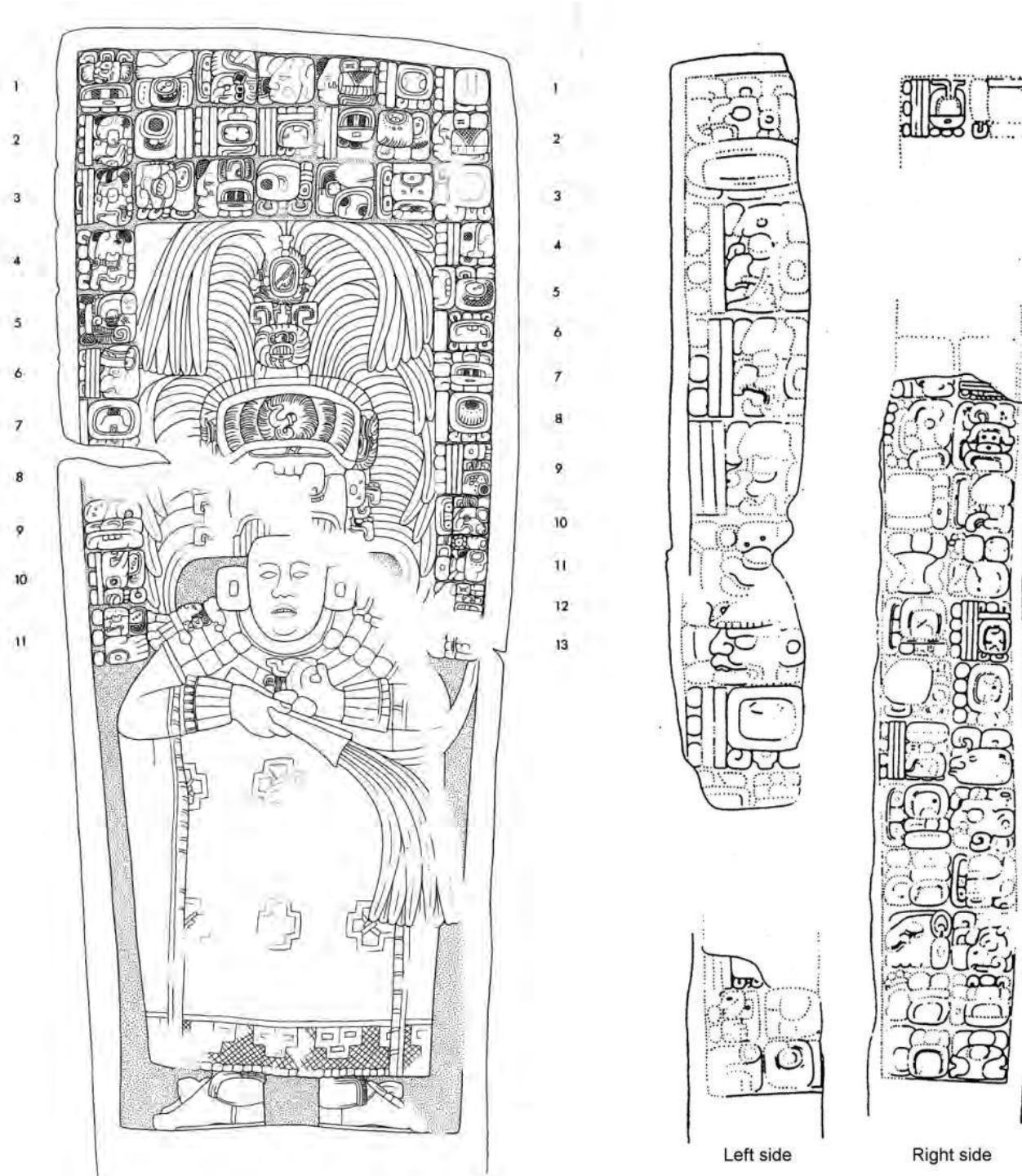


Estela 11, texto inferior, (glifoteca CEM)

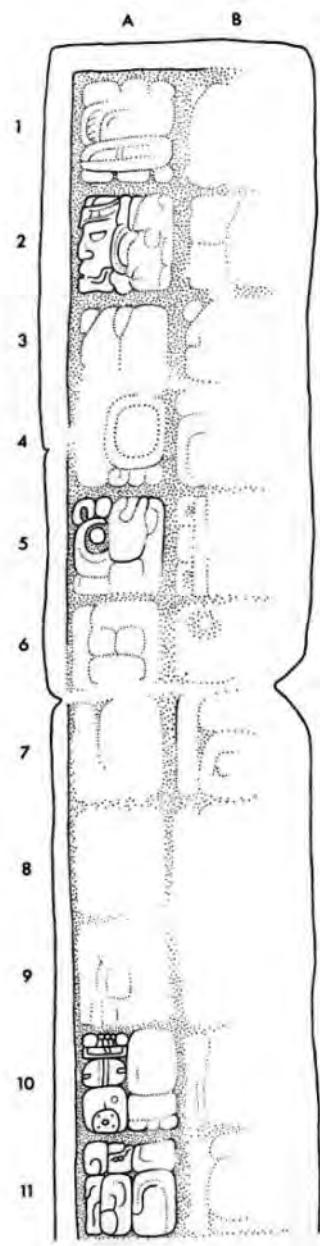


Estela 14, (glifoteca CEM)

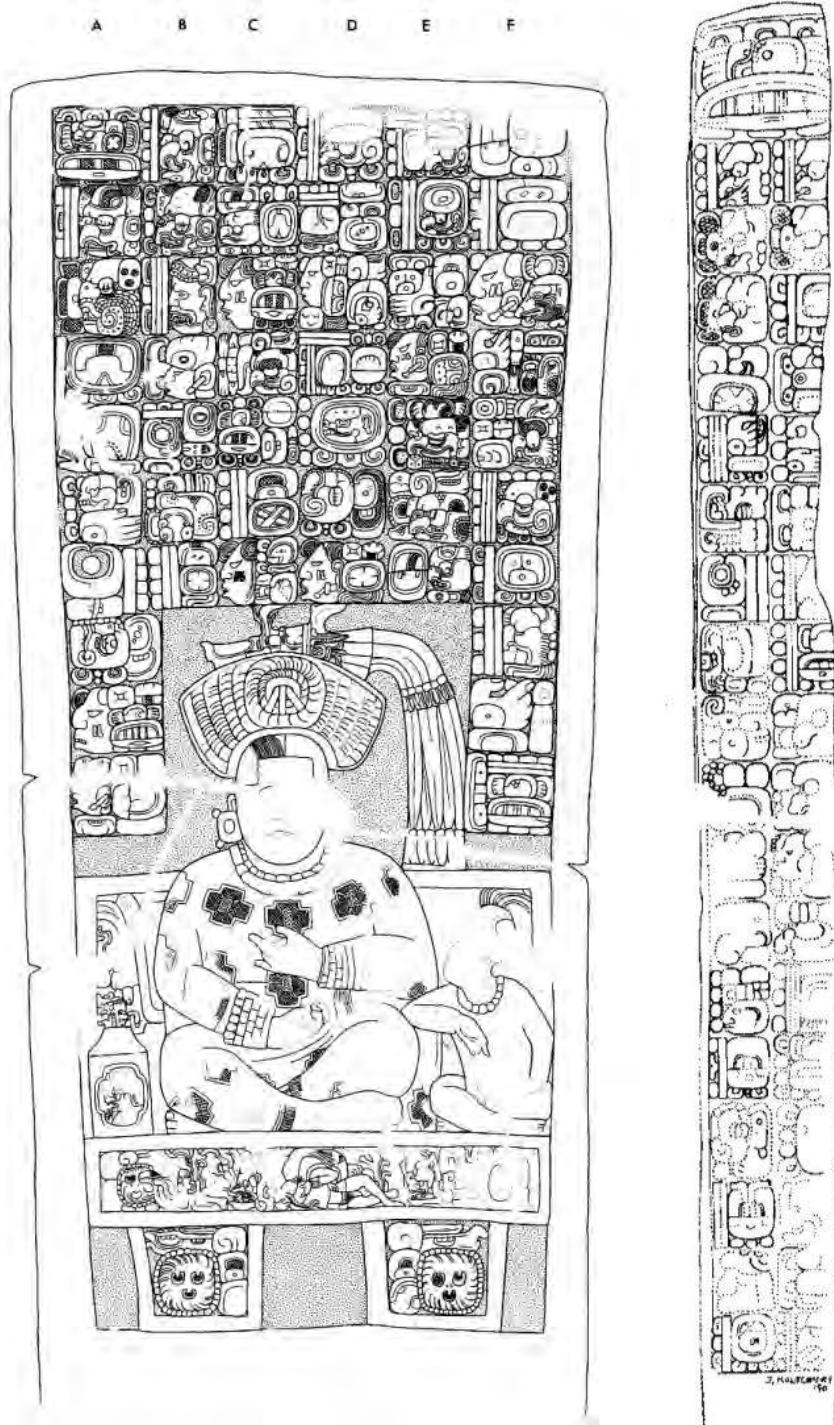
### III.7. Piedras Negras



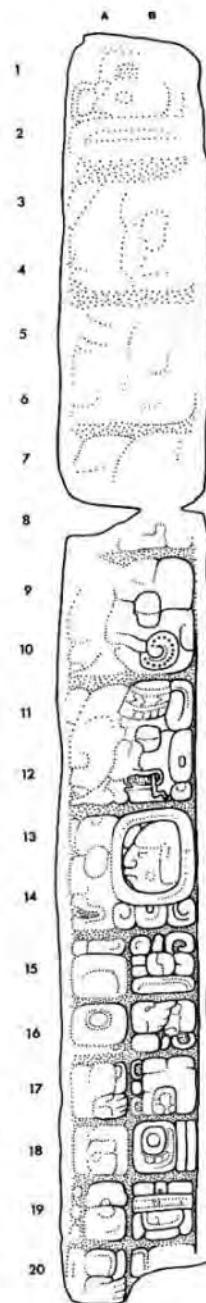
Estela 1, dibujo de John Montgomery



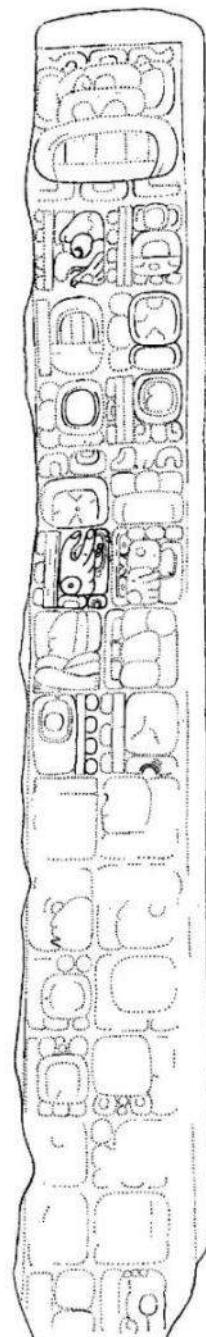
Estela 2, dibujo de David Stuart



Estela 3, dibujo de John Montgomery



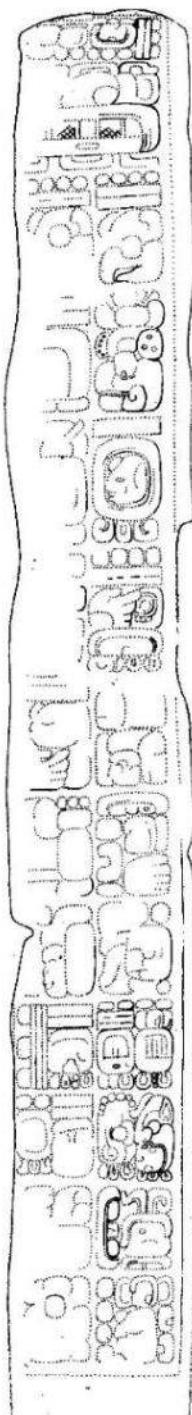
Estela 4, dibujo de  
David Stuart



Estela 5, dibujo de  
John Montgomery



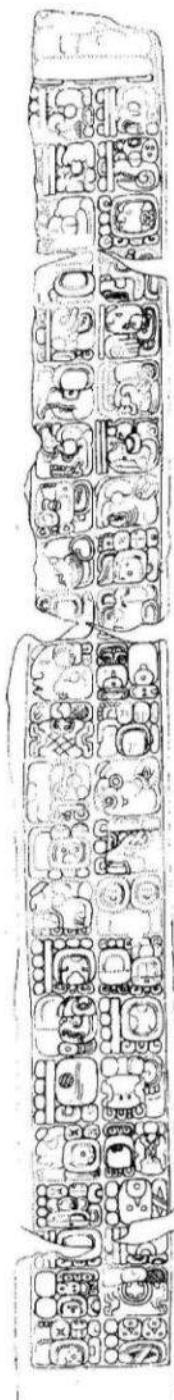
Estela 6, dibujo de David Stuart

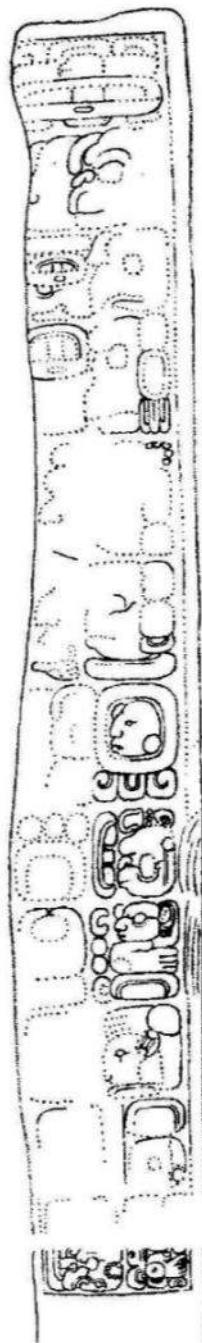


Estela 7, dibujo de  
John Montgomery

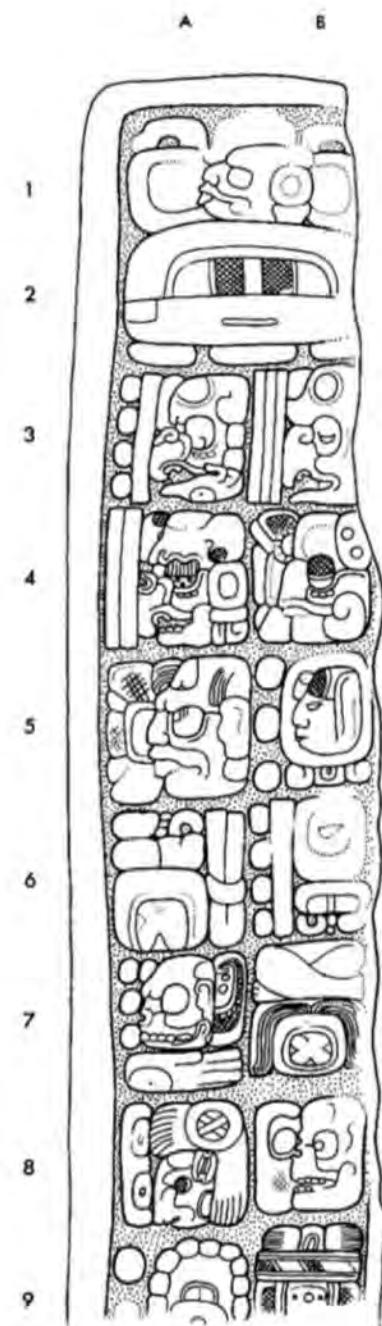


Estela 8, dibujo de John Montgomery

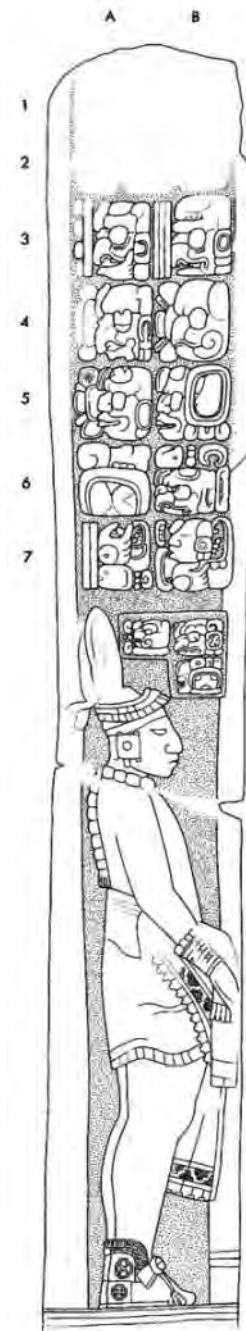




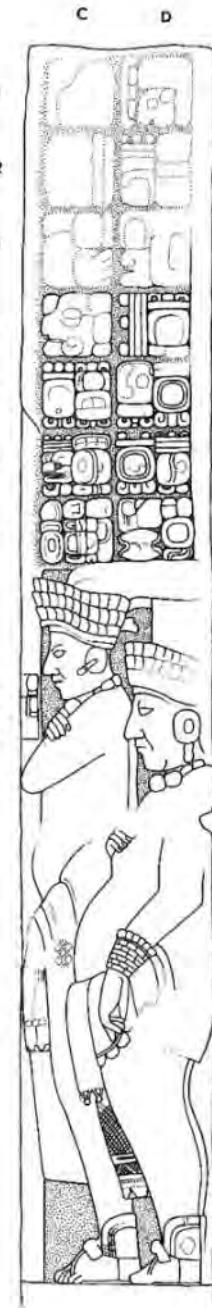
Estela 9 izq., dibujo de  
John Montgomery

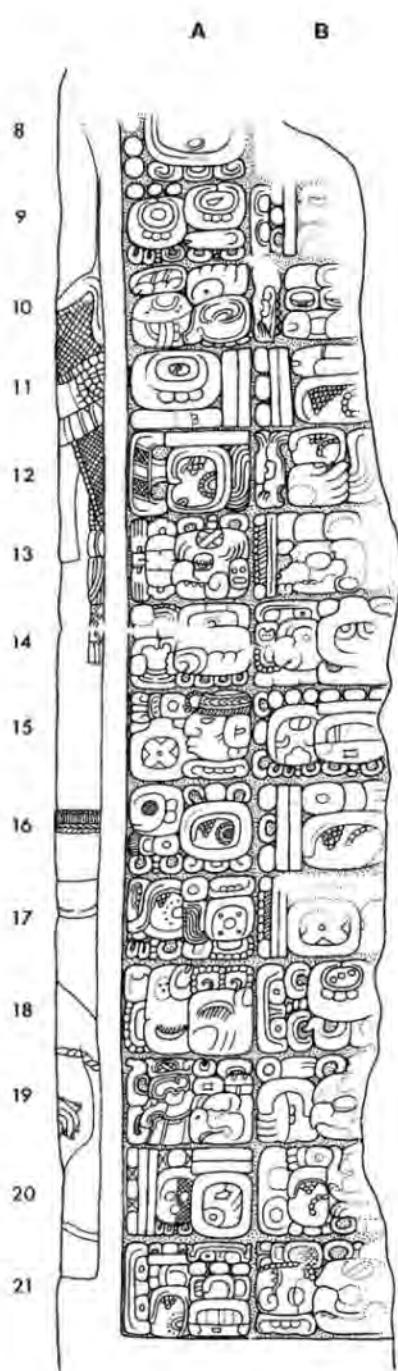


Estela 10 izq., dibujo de  
David Stuart

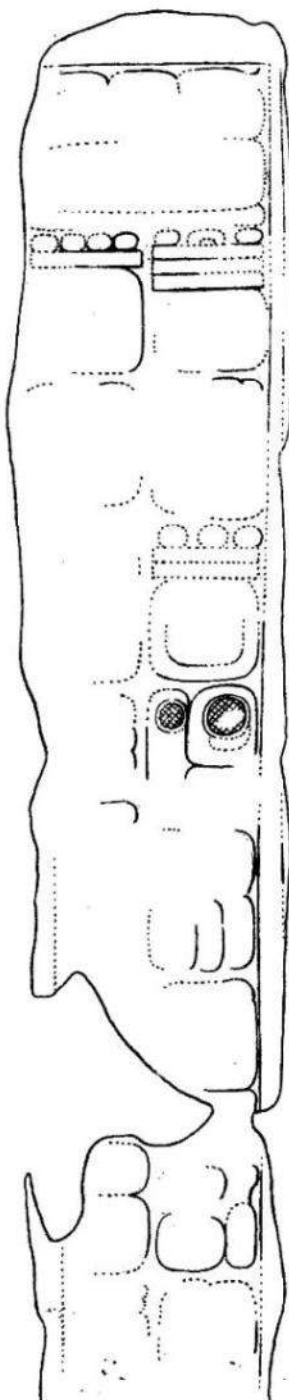


Estela 11, dibujo de David Stuart

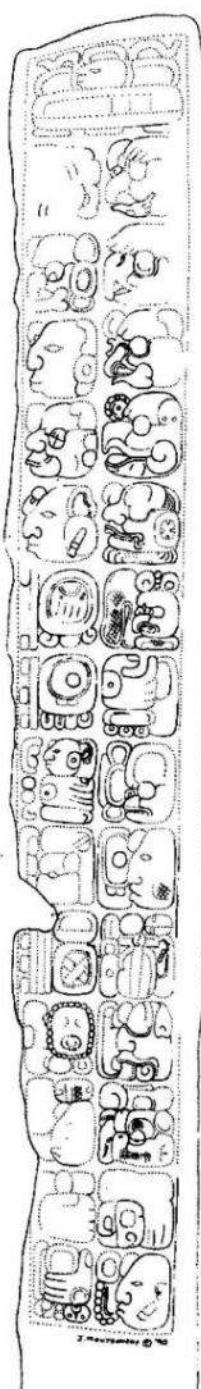




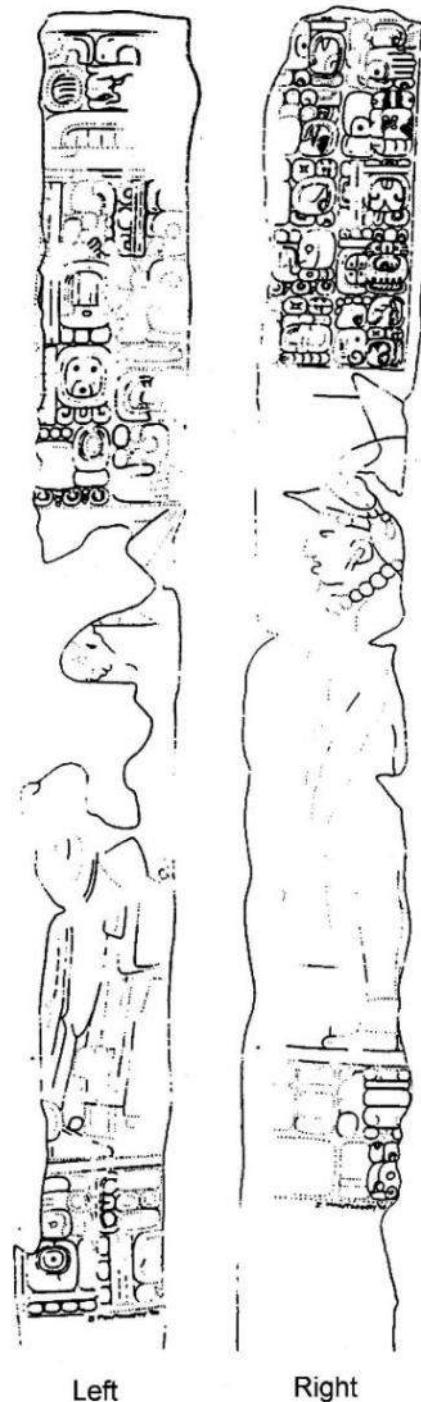
Estela 12 der., dibujo de  
David Stuart



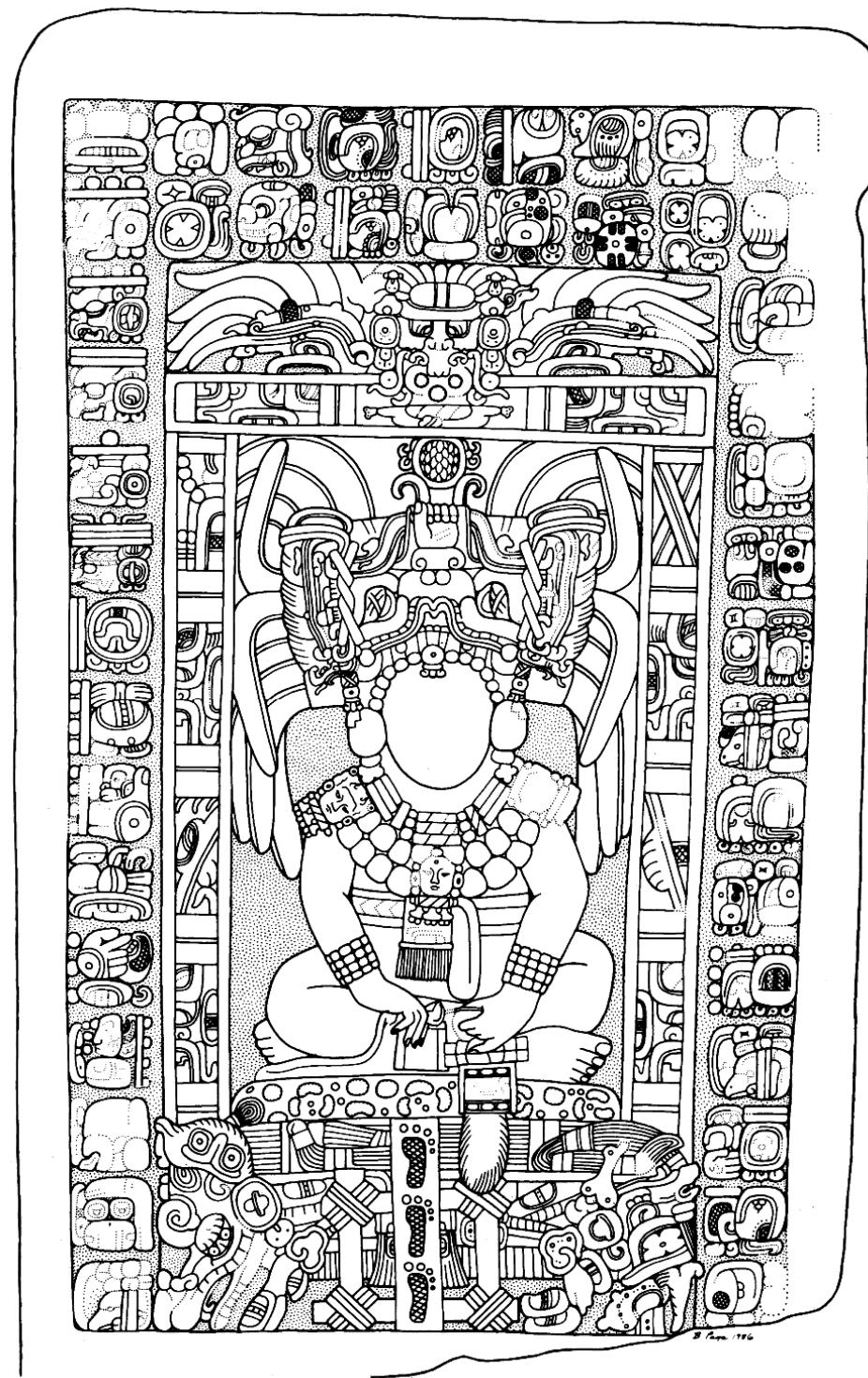
Estela 13, izq., dibujo de  
John Montgomery



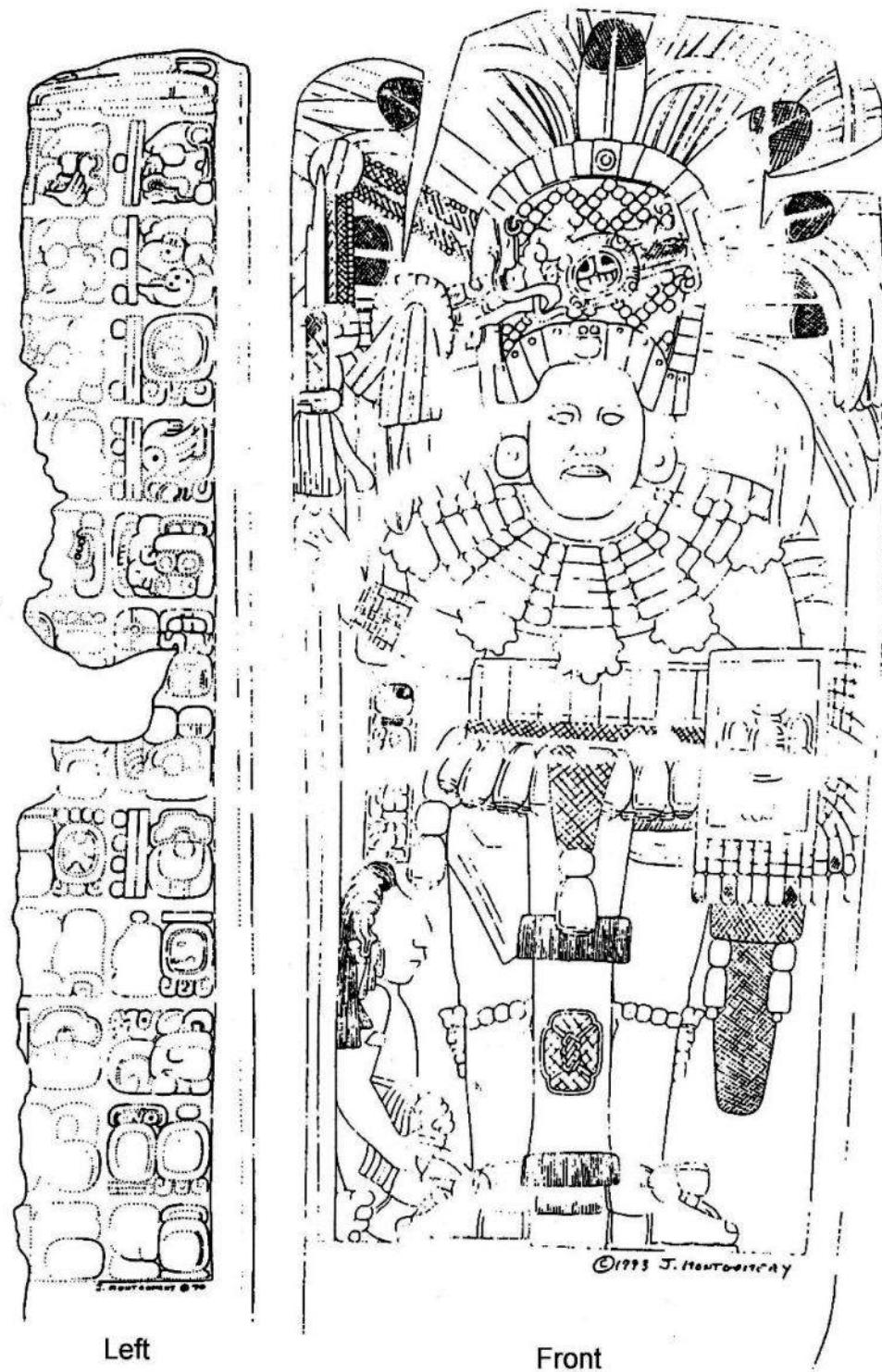
Estela 14 izq., dibujo de  
John Montgomery



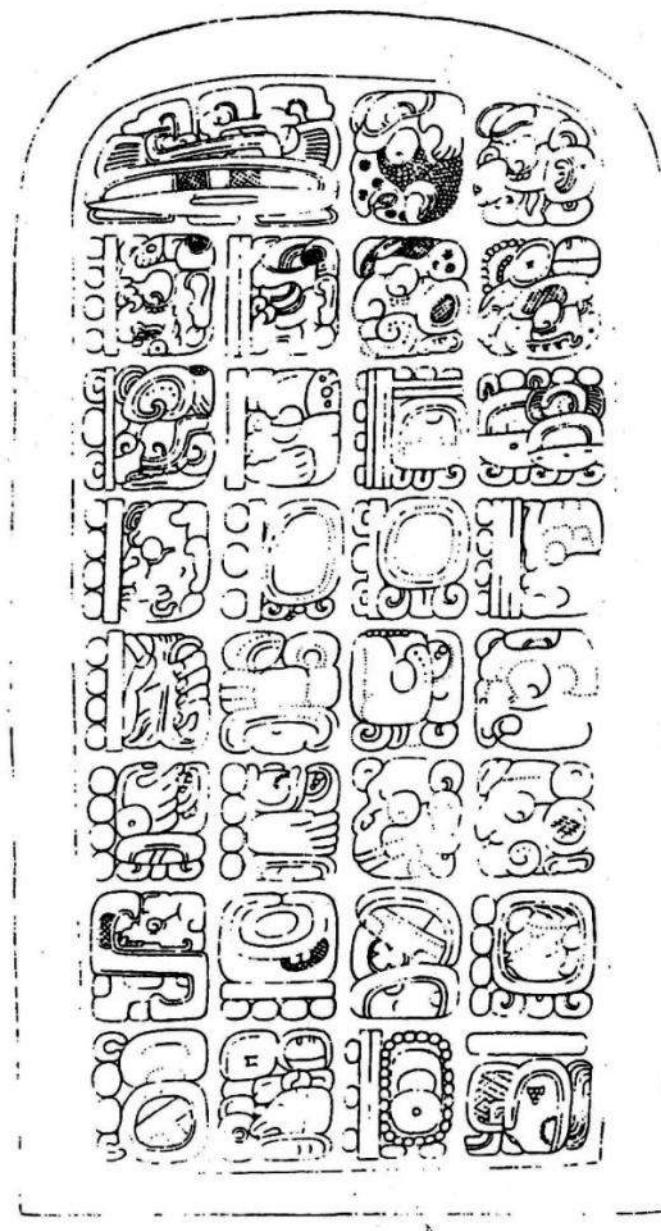
Estela 16, dibujo de  
John Montgomery



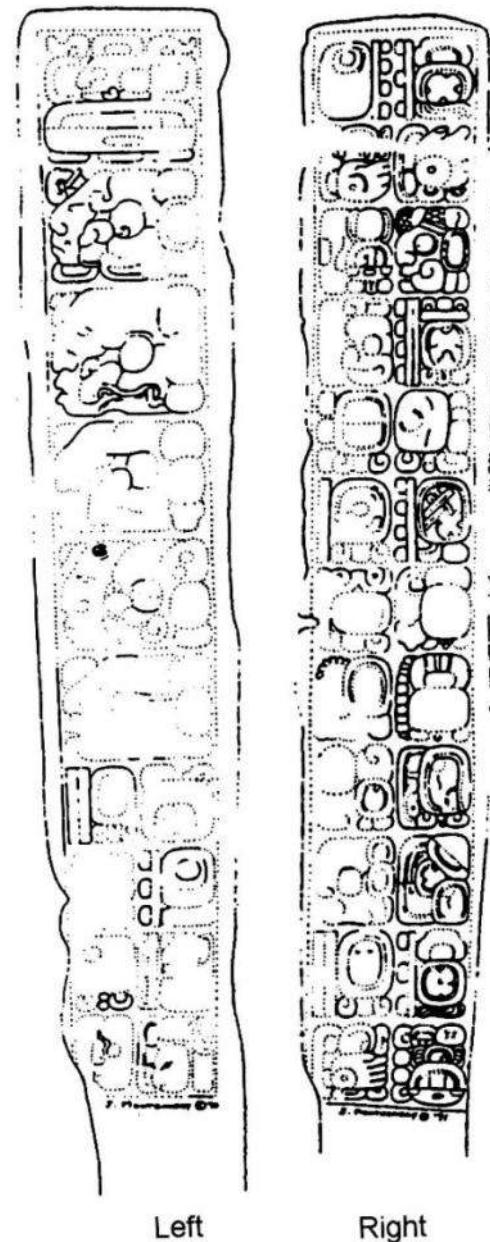
Estela 25, dibujo de David Stuart



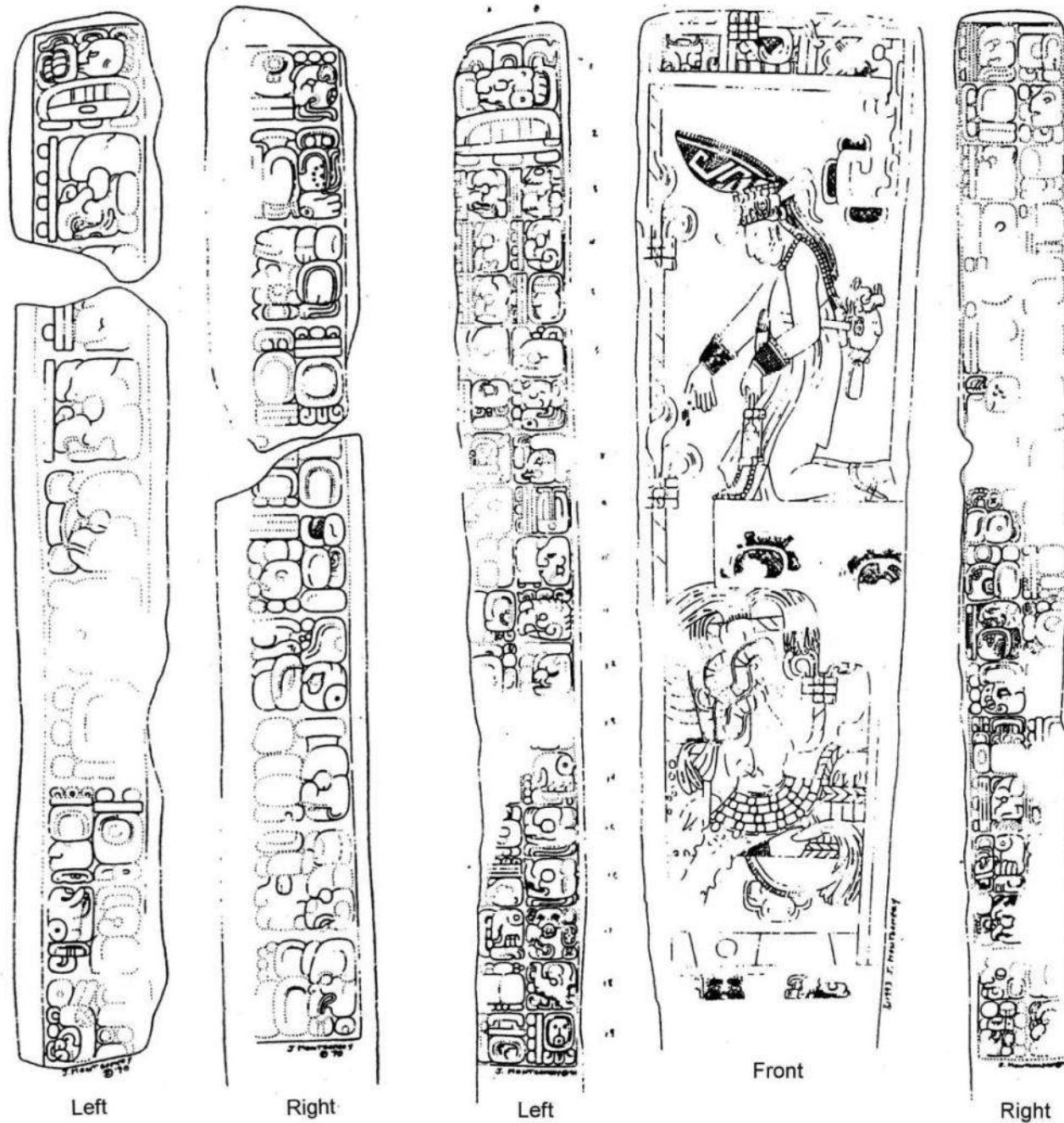
Estela 35, dibujo de John Montgomery



Estela 36, dibujo de John Montgomery

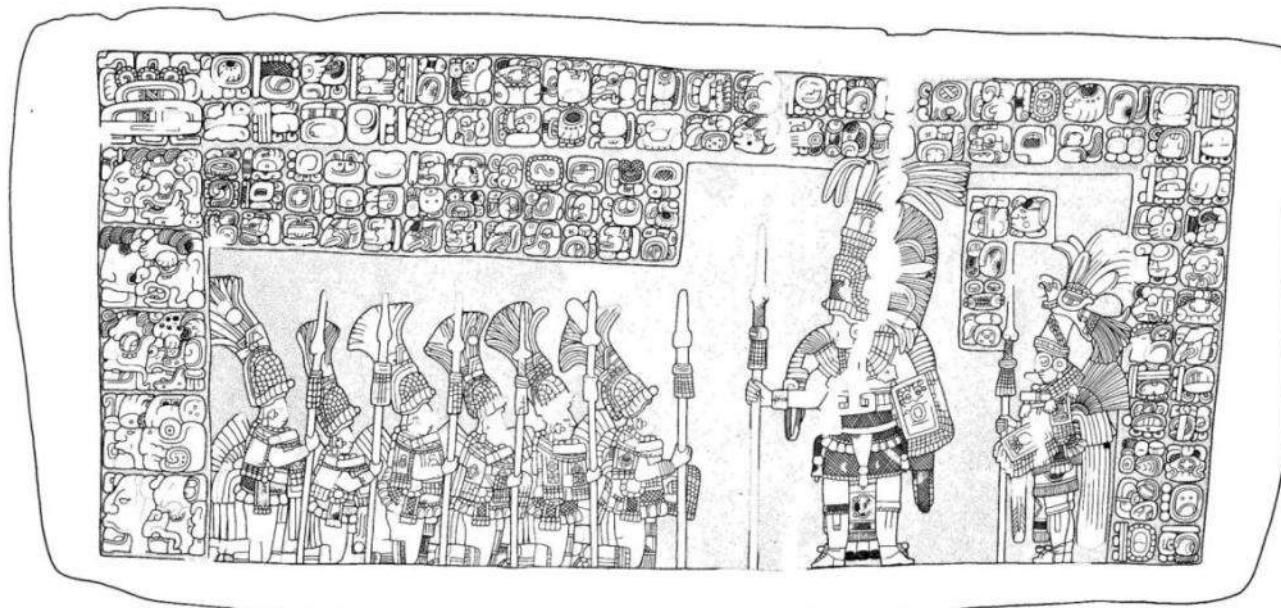


Estela 37, dibujo de John Montgomery

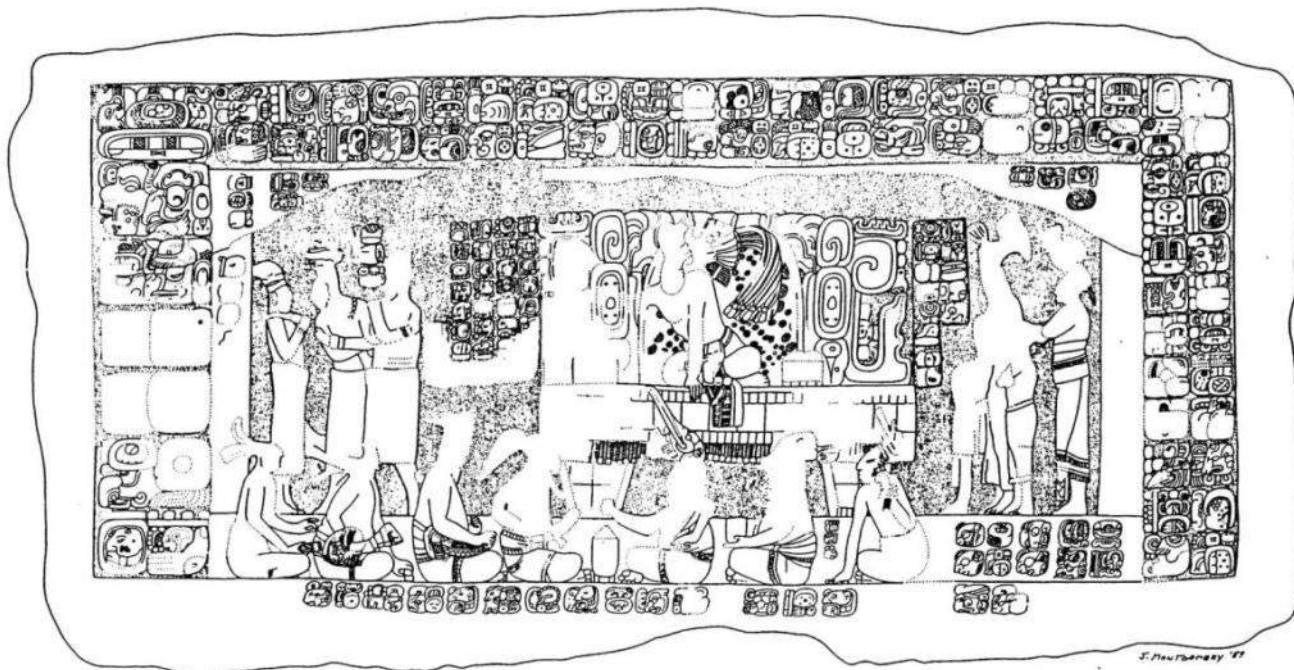


Estela 39, dibujo de John Montgomery

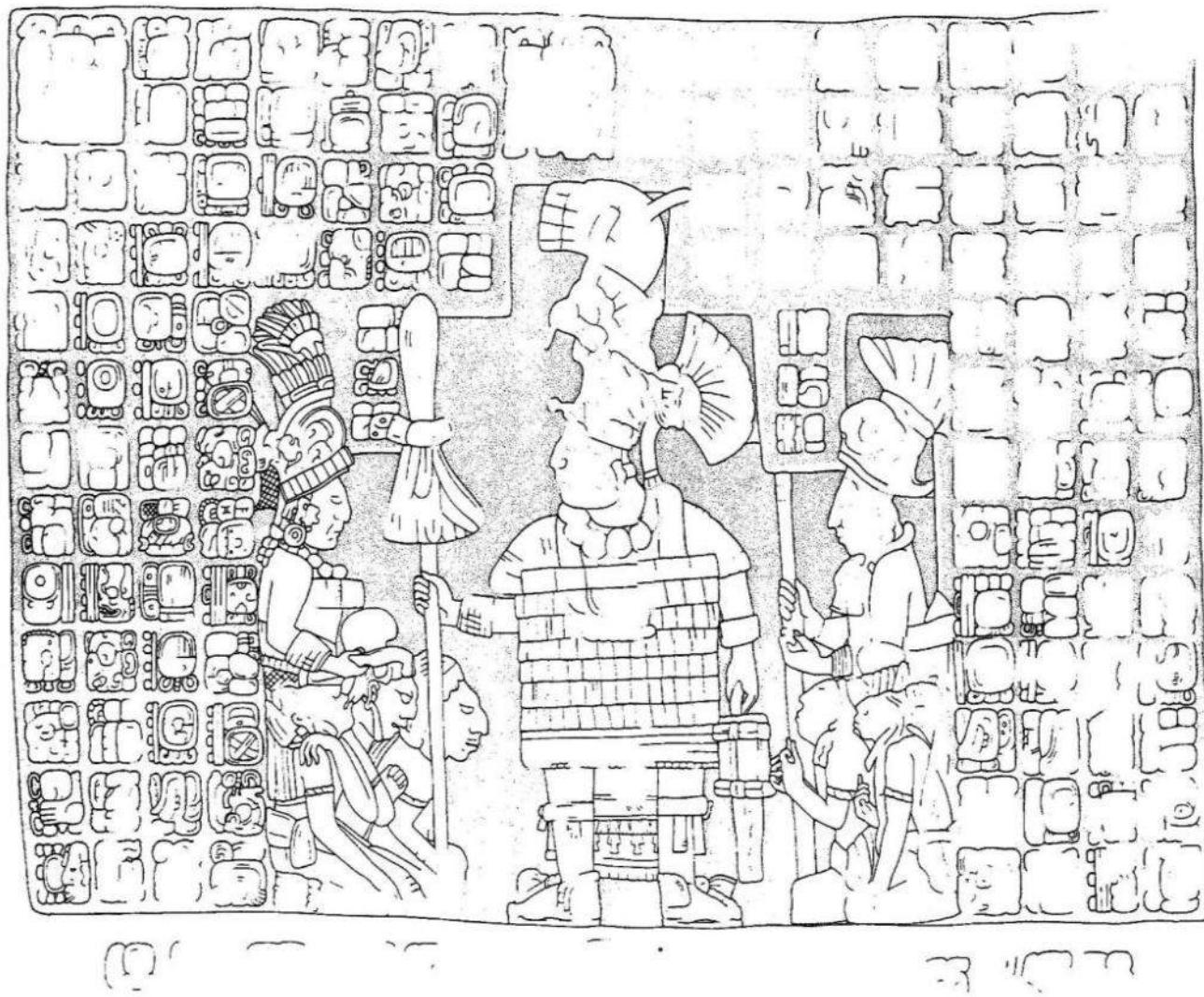
Estela 40, dibujo de John Montgomery



Panel 2, dibujo de David Stuart

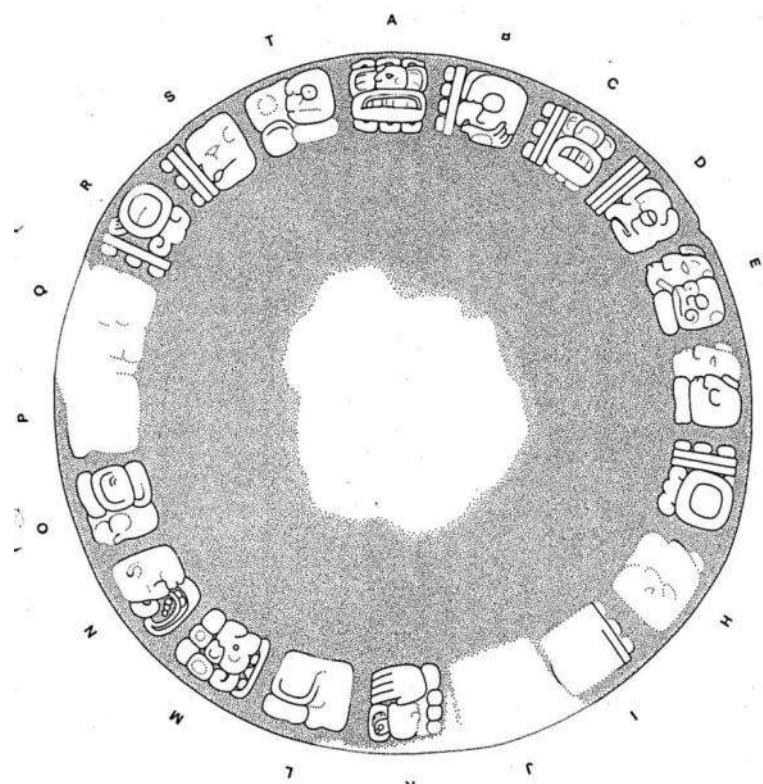


Panel 3, dibujo de John Montgomery

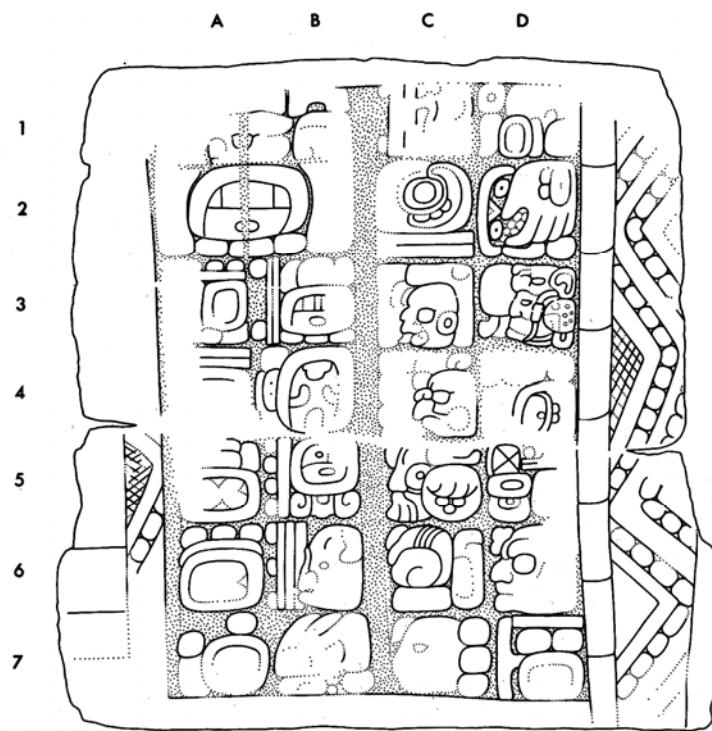


Panel 15, dibujo de Steven Houston

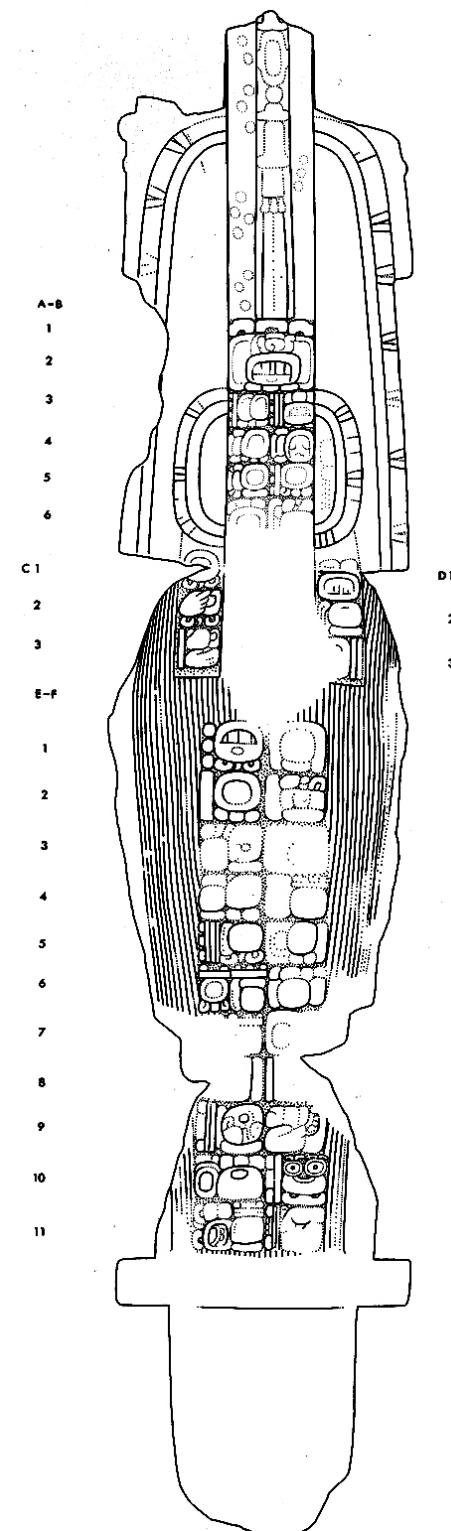
**III.8. Toniná**



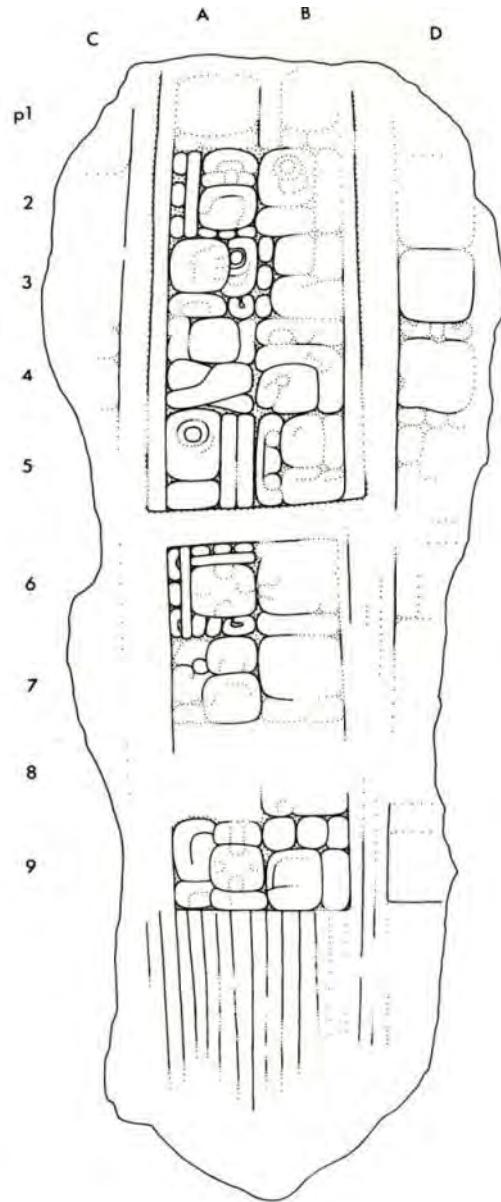
Altar Lacandón, dibujo de Peter Mathews



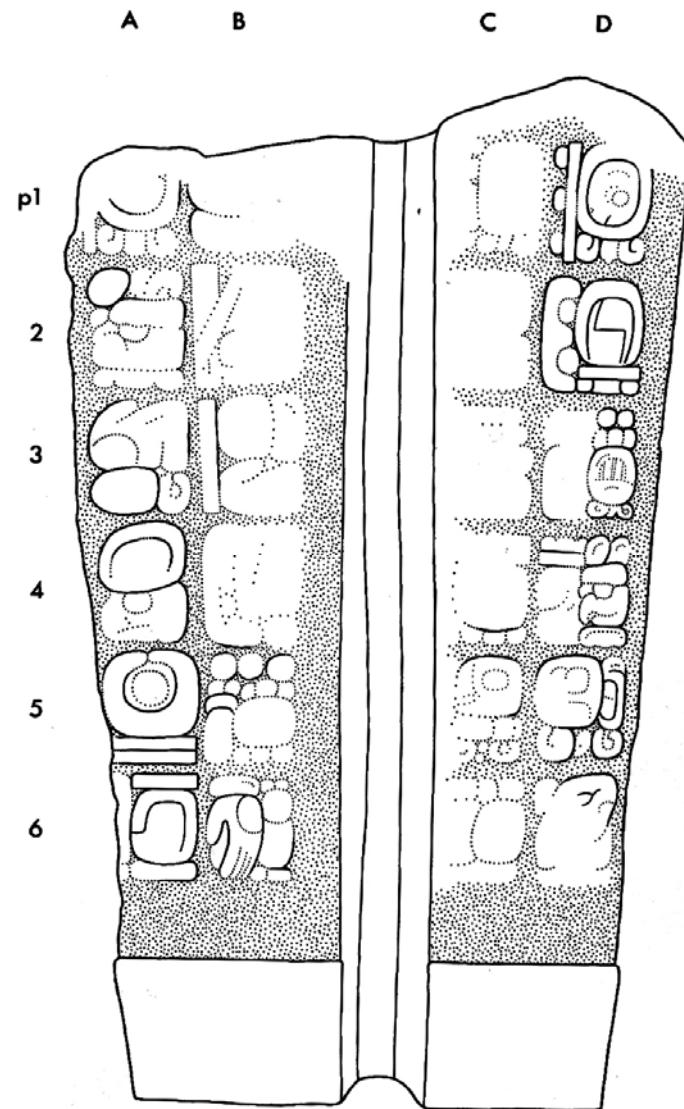
Mon. 8 lado 3, dibujo de Ian Graham



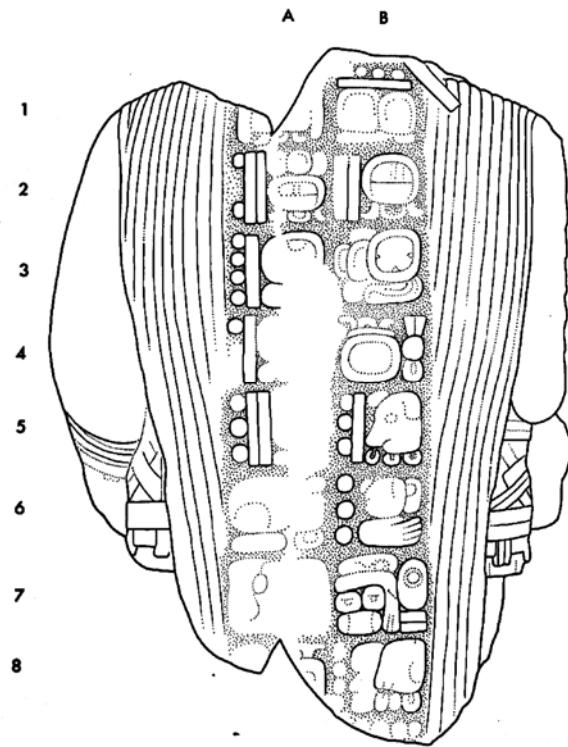
Mon. 3 espalda, dibujo de Ian Graham



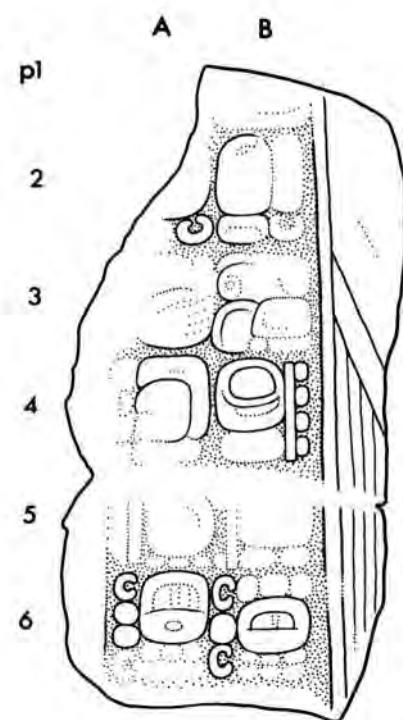
Mon. 9 espalda, dibujo de Ian Graham



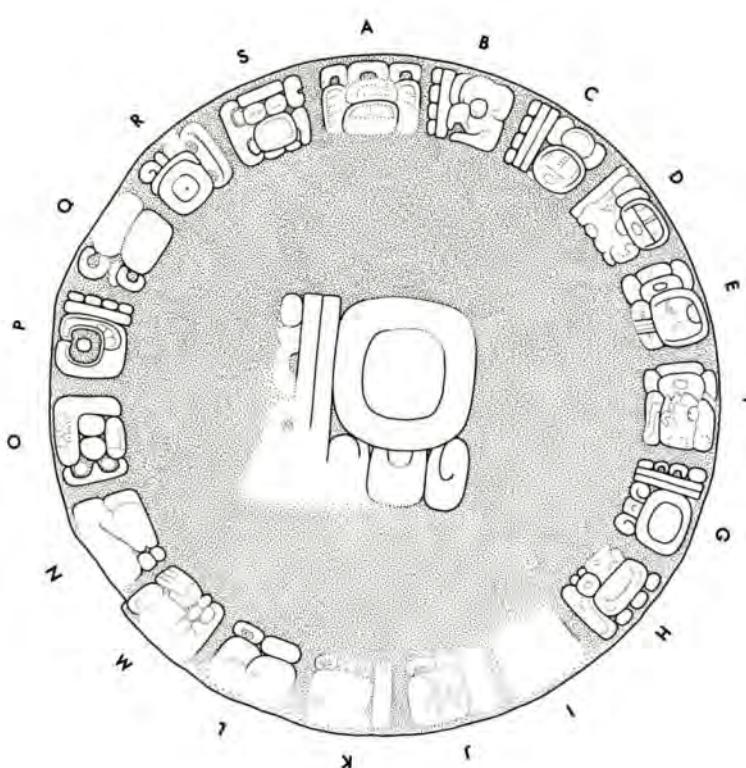
Mon. 28 espalda, dibujo de Ian Graham



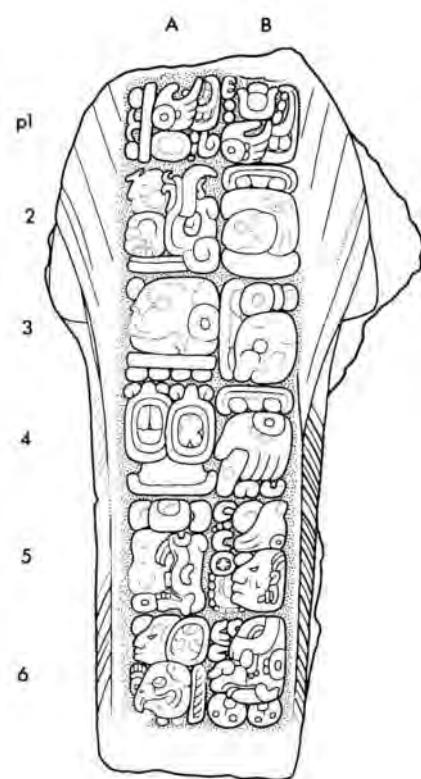
Mon. 85 espalda, dibujo de Ian Graham



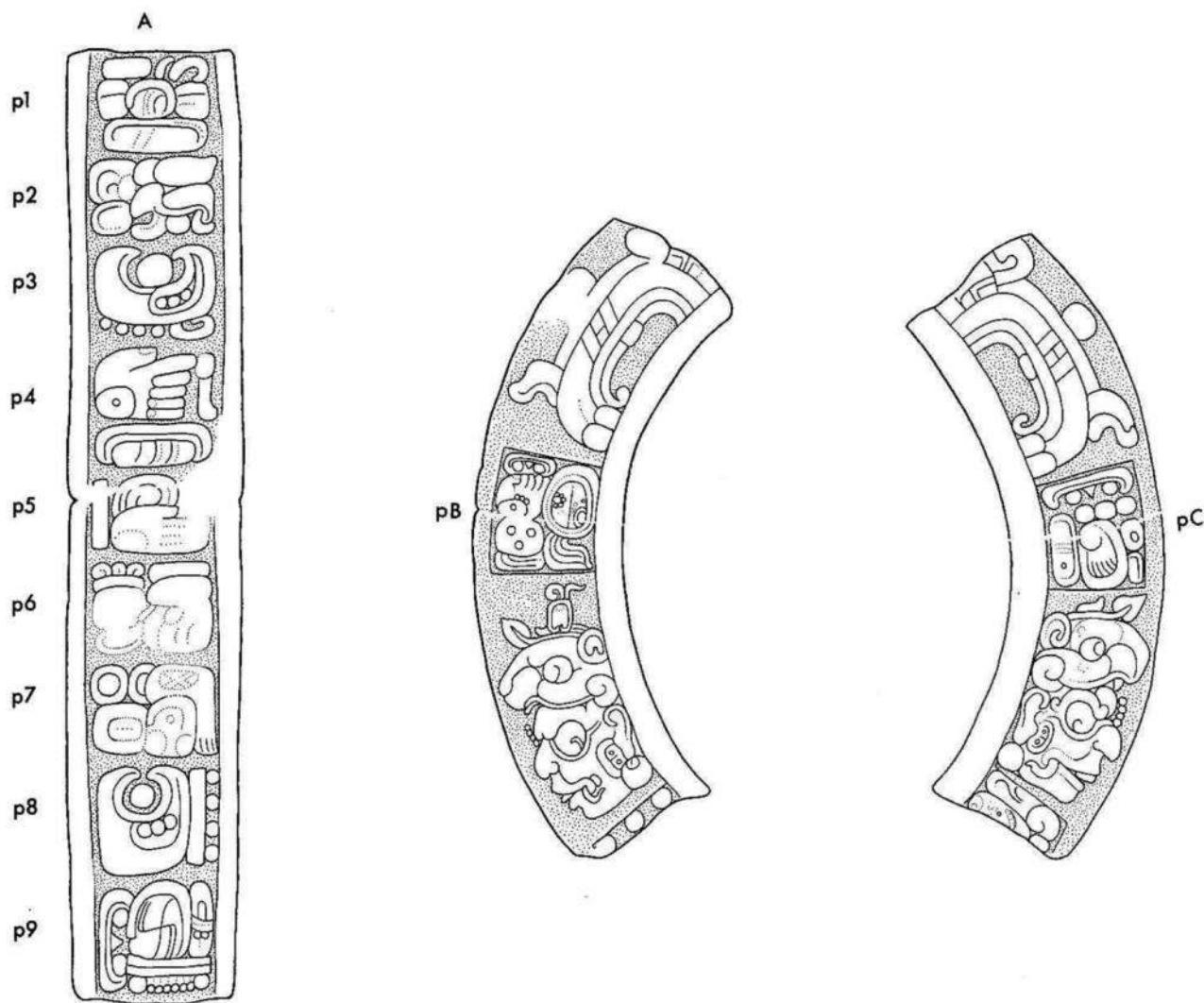
Mon. 117 espalda, dibujo de Ian Graham



Mon. 136 espalda, dibujo de Ian Graham

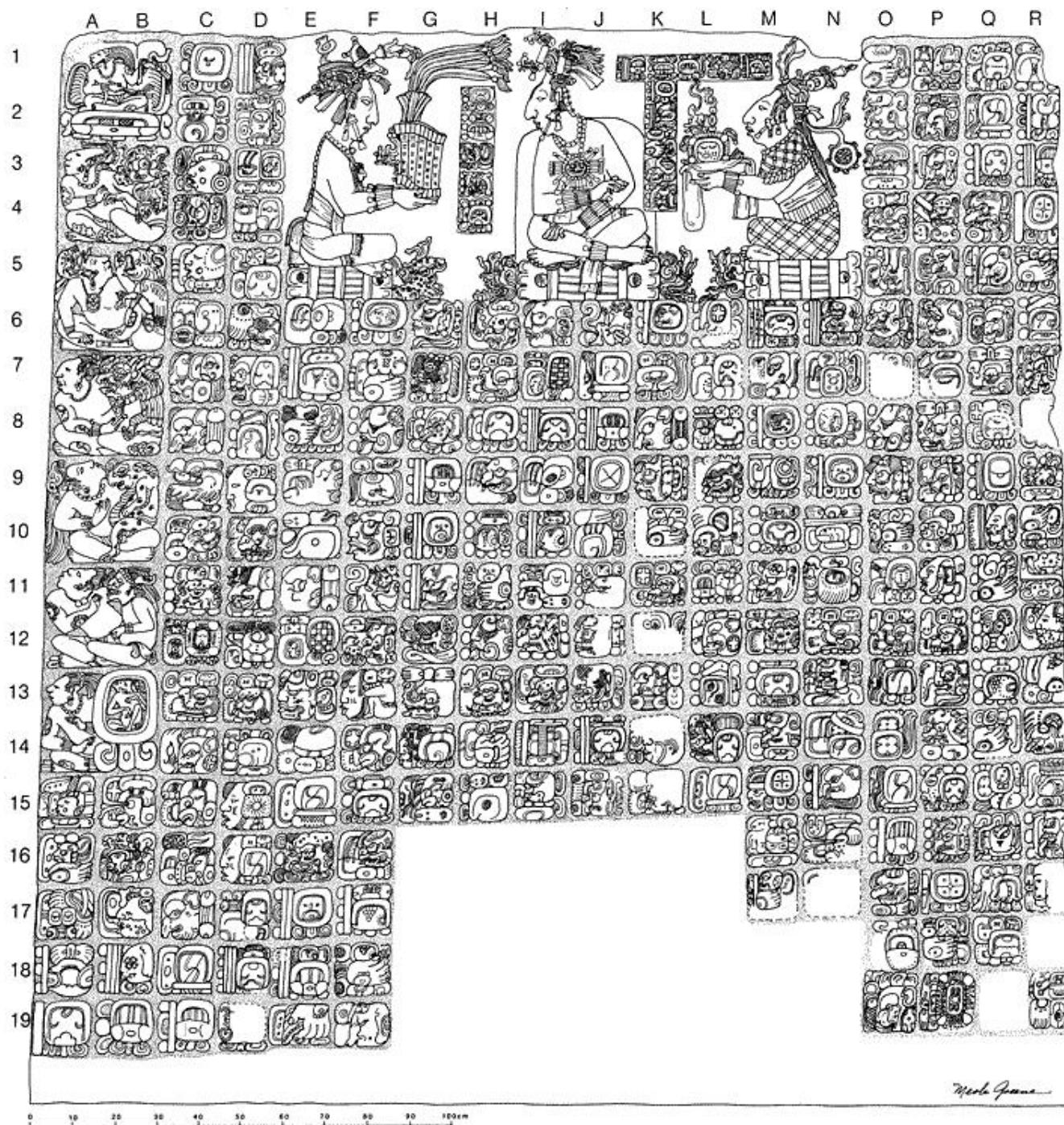


Mon. 138 espalda, dibujo de Ian Graham

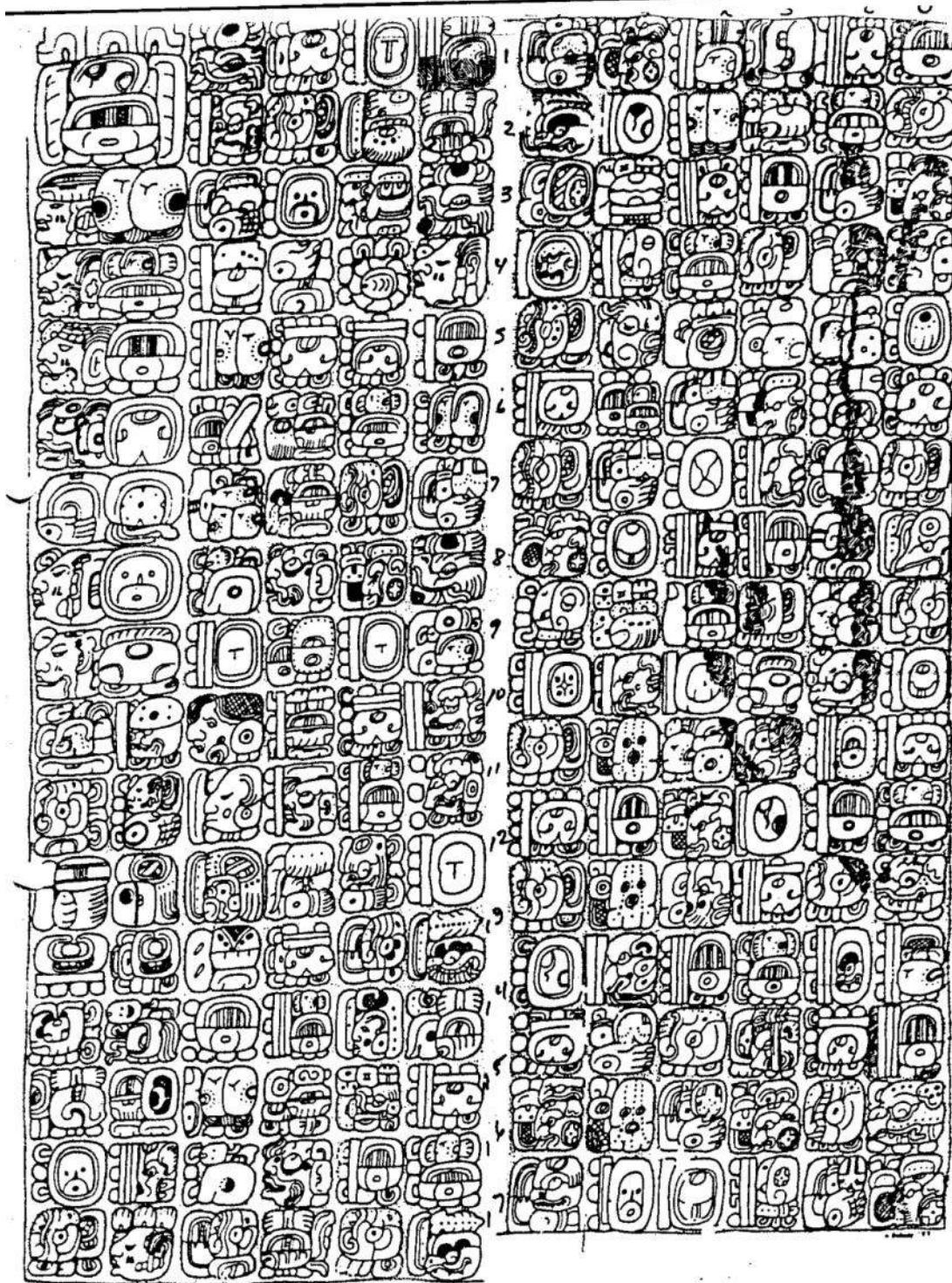


Mon. 167 espalda, dibujo de Ian Graham

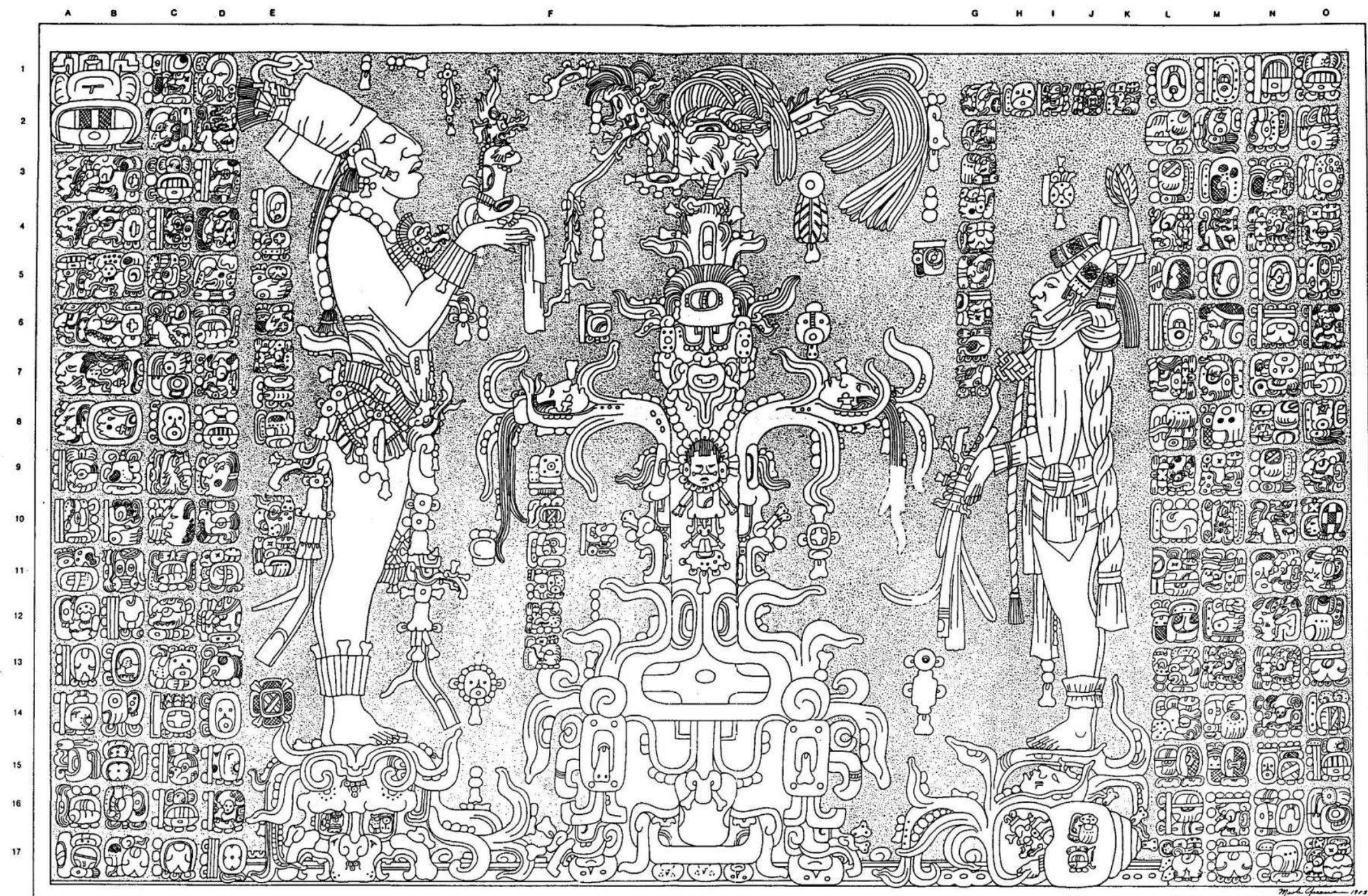
### **III.9. Palenque**



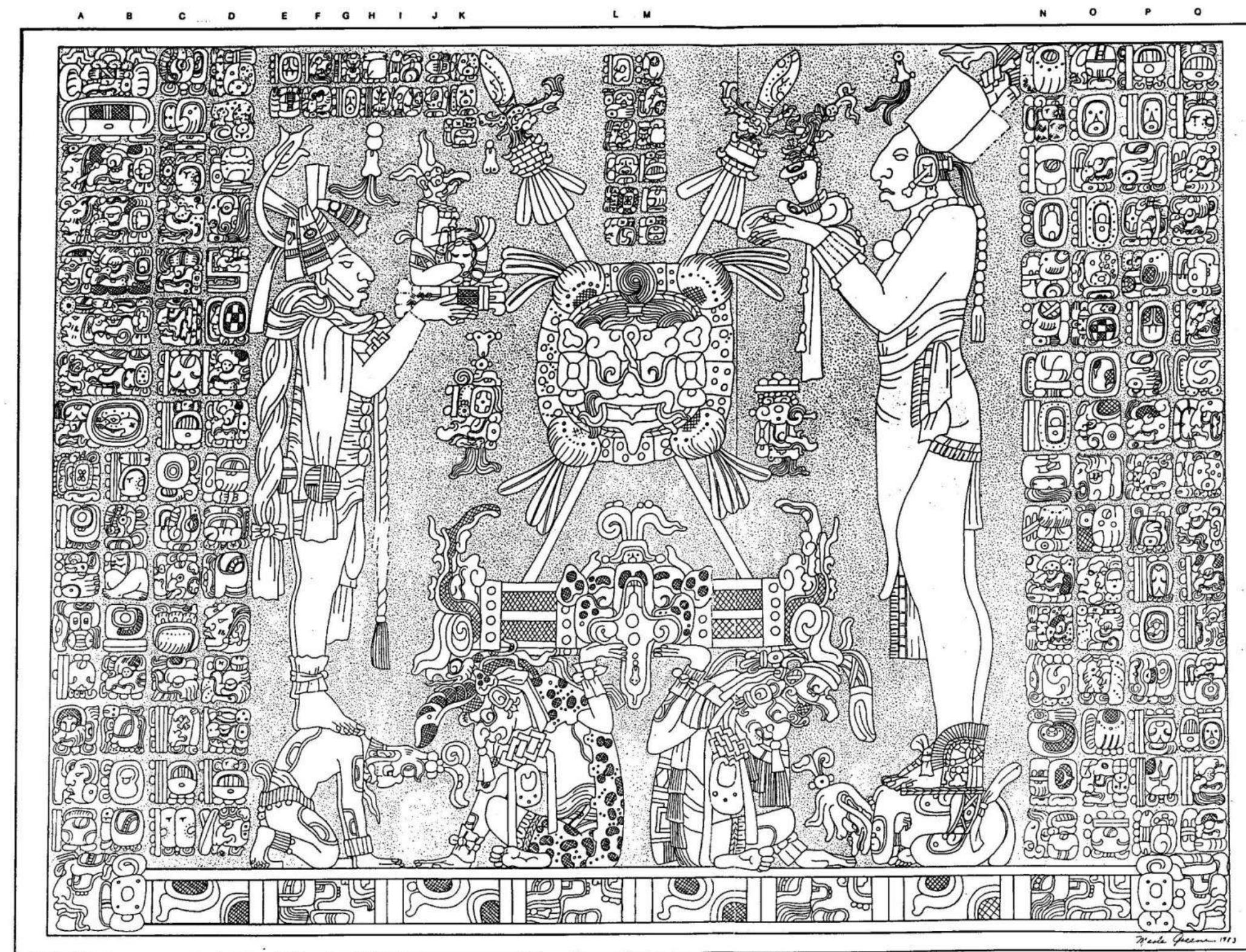
## Tablero del Palacio, dibujo de Merle Greene Robertson



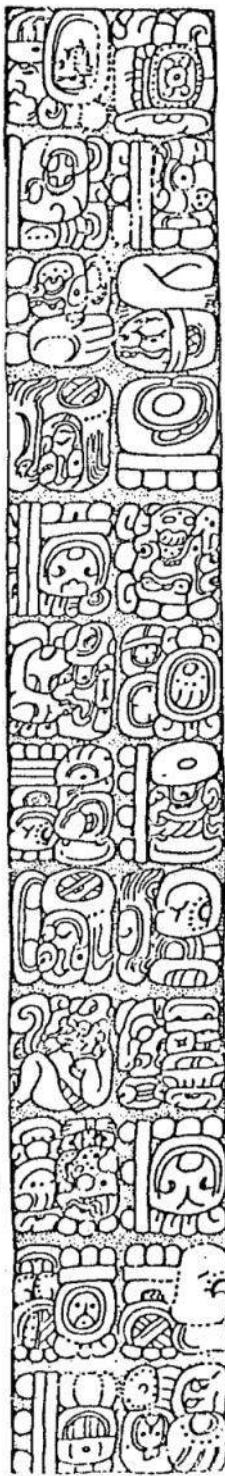
Texto del Tablero del Templo de la Cruz, (glifoteca CEM)



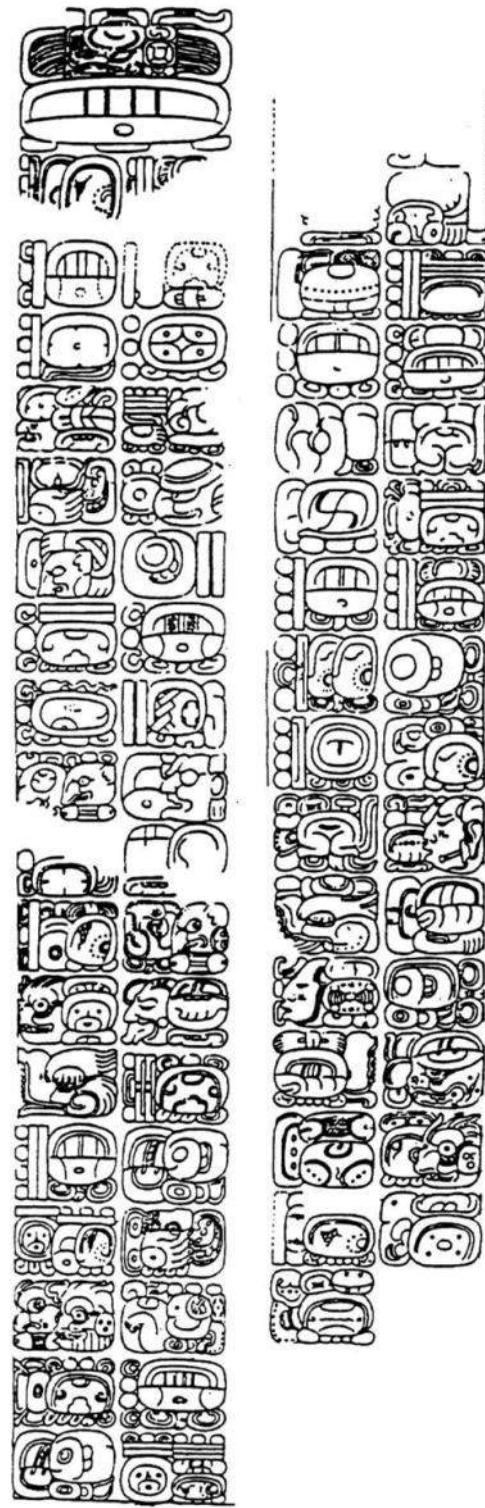
Panel del Templo de la Cruz Foliada, dibujo de Merle Greene Robertson



Panel del Templo del Sol, dibujo de Merle Greene Robertson



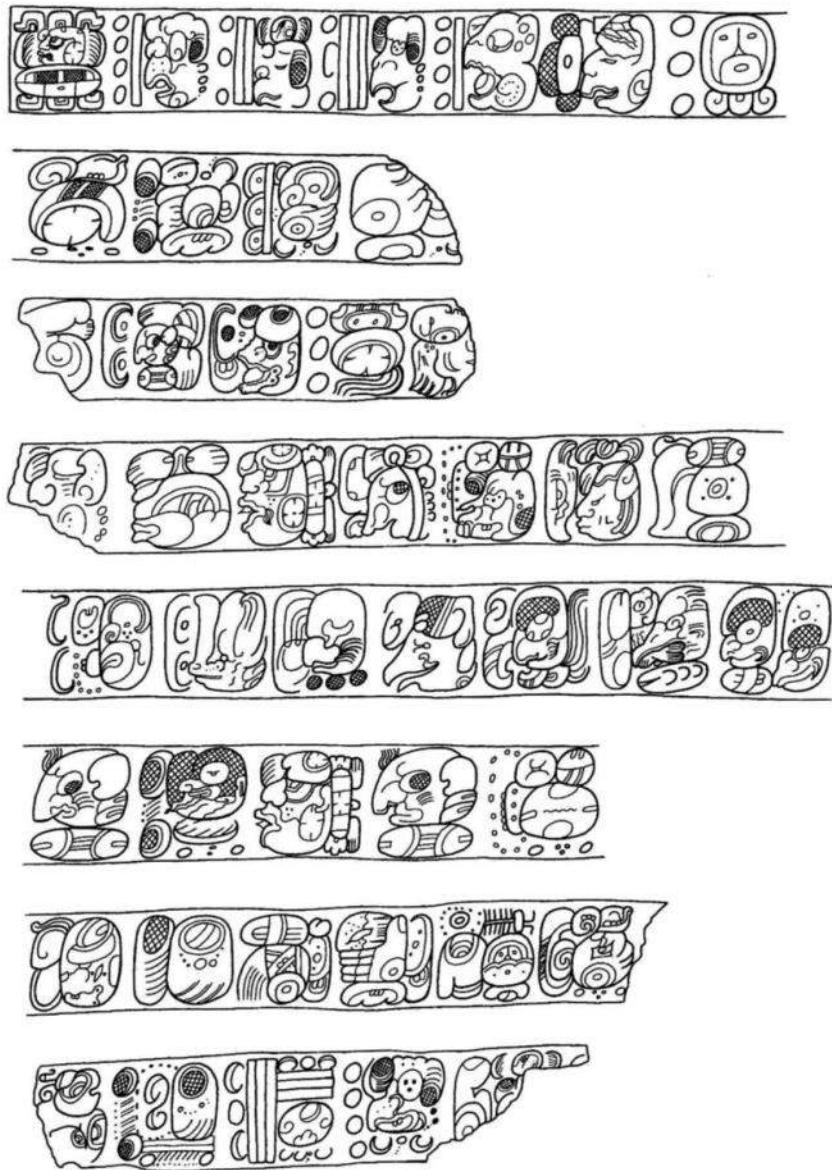
Jamba del Templo de la Cruz Foliada,  
(glifoteca CEM)



Jambas del Templo XVIII,  
(glifoteca CEM)

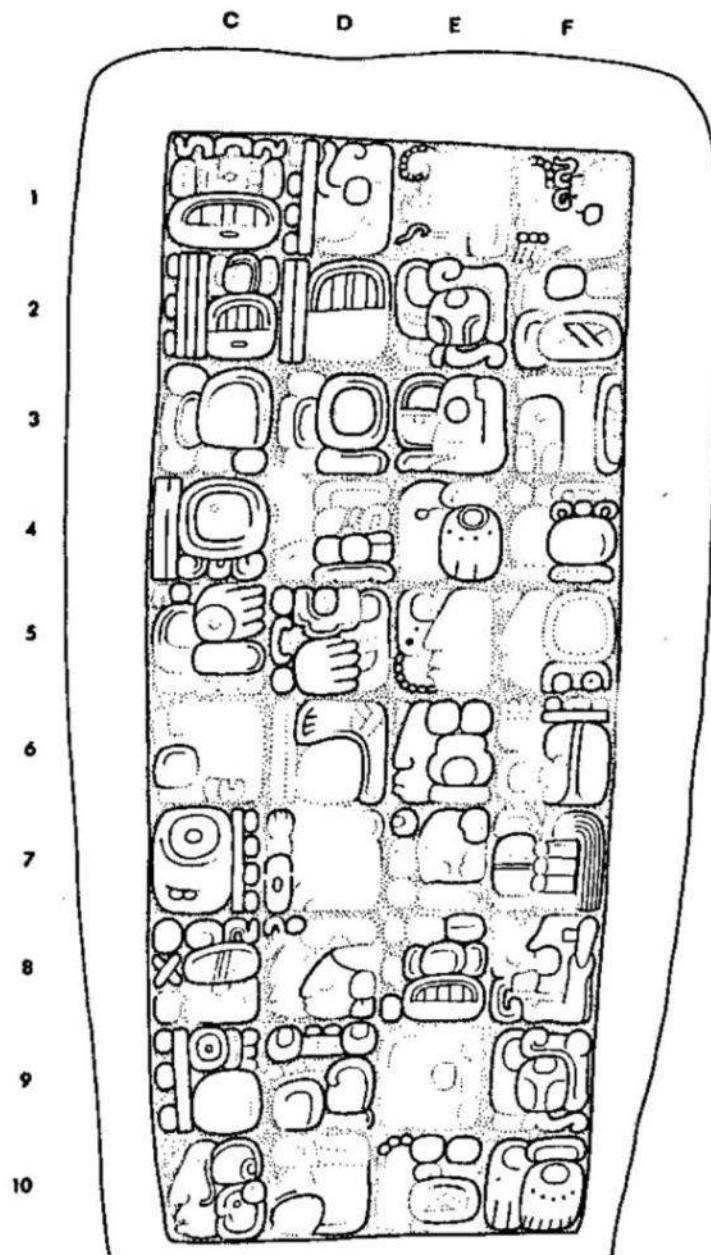


Pasaje sur-1 de la Plataforma del Templo XIX, dibujo de David Stuart

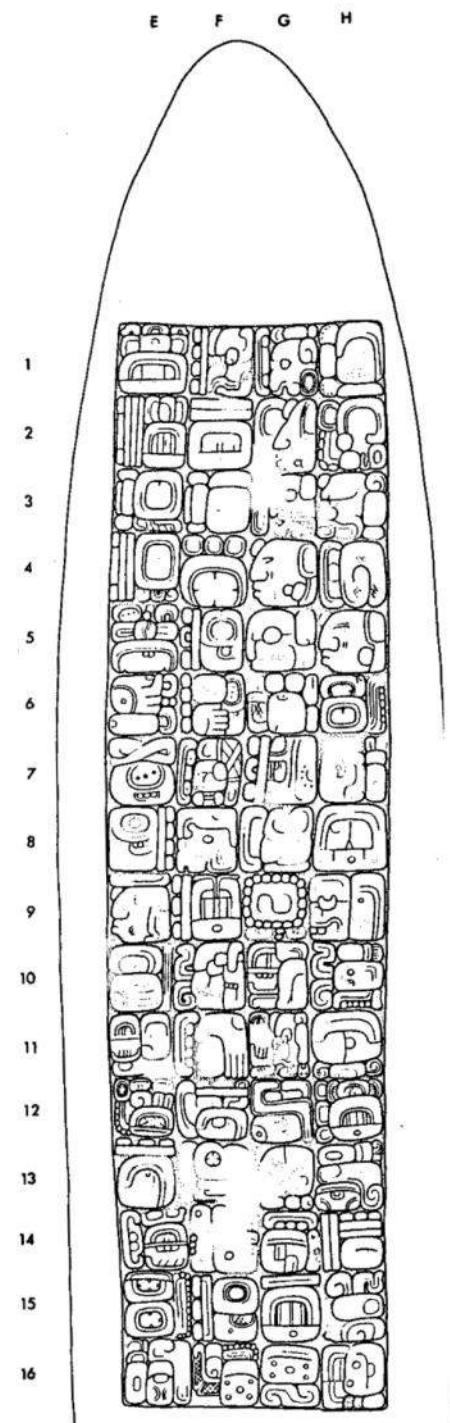


Banca del Templo XXI, dibujo de Yuri Polyukhovych

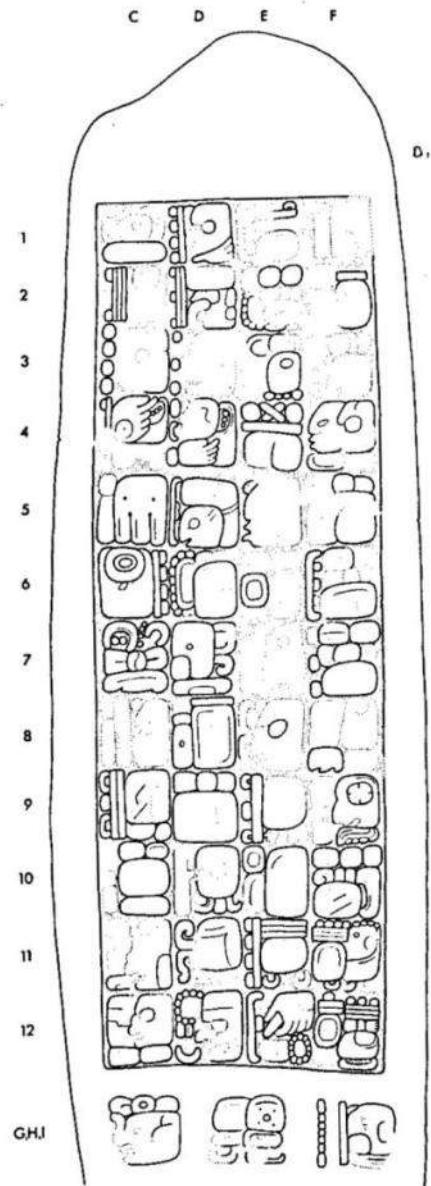
### III.10. Naranjo



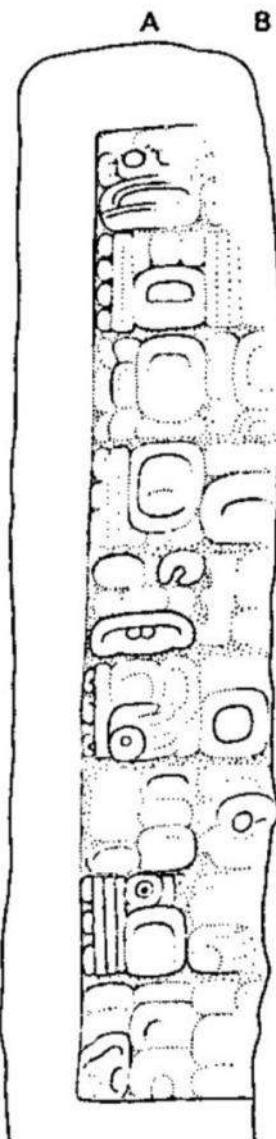
Estela 8 espalda, (glifoteca CEM)



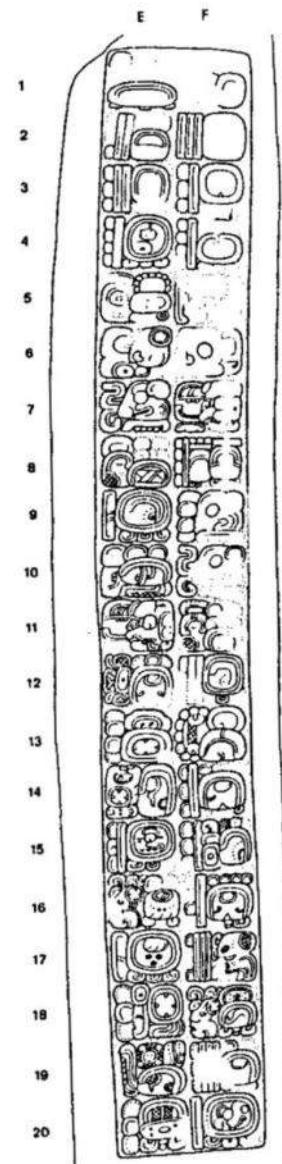
Estela 13 espalda, (glifoteca CEM)



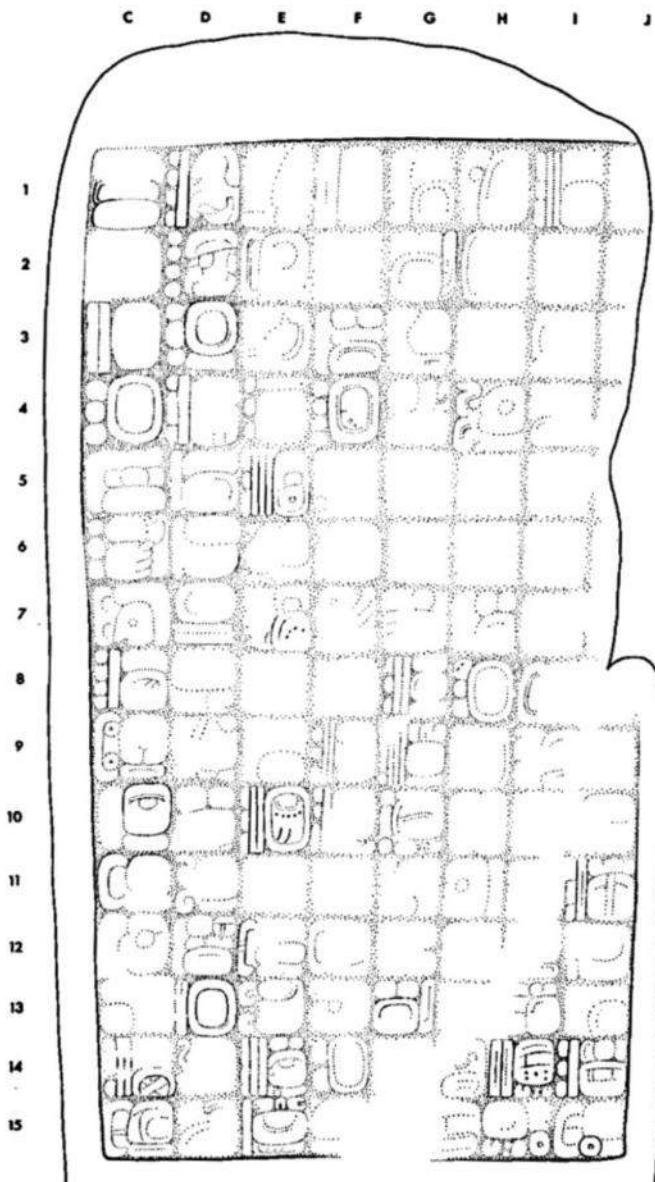
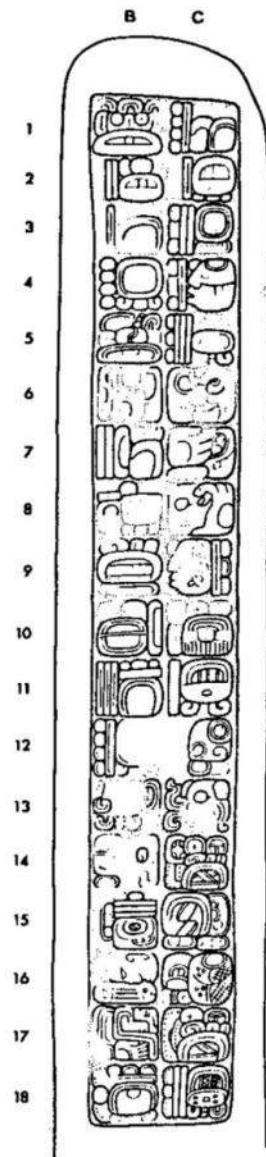
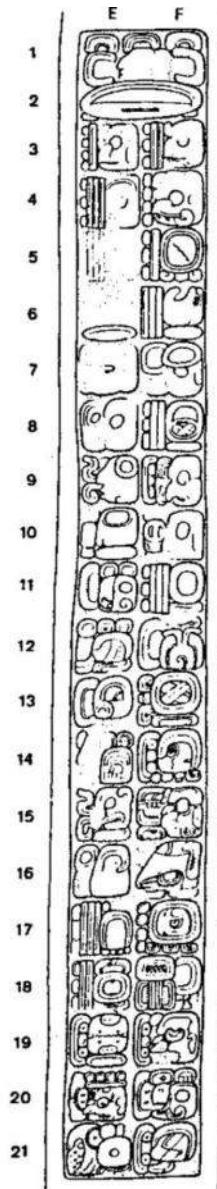
Estela 14 espalda,  
(glifoteca CEM)



Estela 18 izq.,  
(glifoteca CEM)



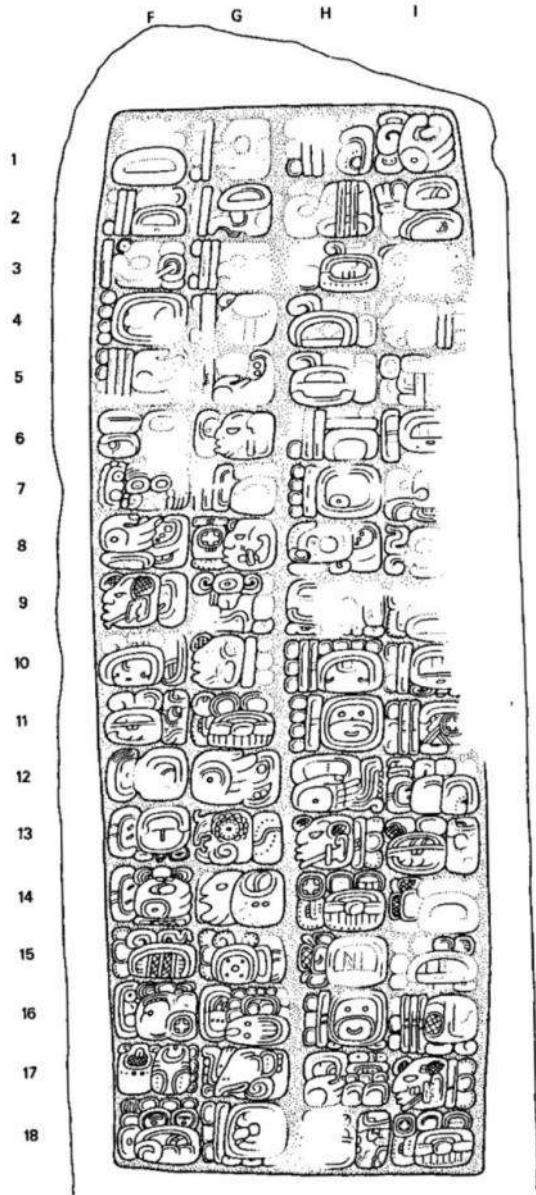
Estela 22 izq.,  
(glifoteca CEM)



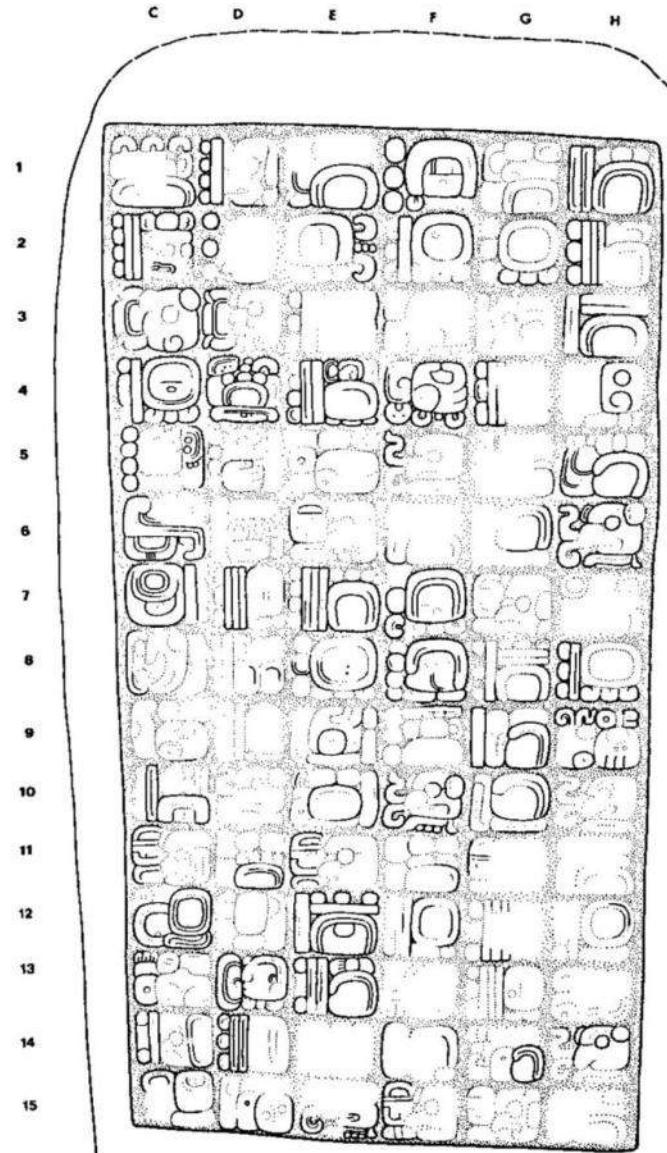
Estela 23 izq.,  
(glifoteca CEM)

Estela 24 izq.,  
(glifoteca CEM)

Estela 28 espalda,  
(glifoteca CEM)



Estela 29 espalda, (glifoteca CEM)



Estela 30 espalda, (glifoteca CEM)



## ABREVIATURAS

### *Abreviaturas de los sitios estudiados*

CLK	Calakmul
CPN	Copán
CRC	Caracol
NAR	Naranjo
PAL	Palenque
PNG	Piedras Negras
TKL	Tikal
TON	Toniná
WAX	Waxaktún
YAX	Yaxchilán

### *Abreviaturas en el texto*

Alt	Atar
CL	Cuenta Larga
ded.	Dedicación
EscJer	Escalera Jeroglífica
HS	Escalera Jeroglífica, del inglés <i>Hieroglyphic Stair</i>
Mon.	Monumento
N.D.	Número distancia
Pal	Palacio
PL	Patrón de Lunaciones
RC	Rueda de Calendario
RS	Revolución sinódica
SI	Serie Inicial
SL	Serie Lunar
St.	Estela
Tab	Tablero
TC	Templo de la Cruz; Palenque, México
TCF	Templo de la Cruz Foliada; Palenque, México
TI	Templo de las Inscripciones; Palenque, México
Tmpl	Templo
TS	Templo del Sol; Palenque, México

### *Abreviaturas en la bibliografía*

BAR	British Archaeological Reports
CEICUM	Centro de Estudios Interdisciplinarios de las Culturas Mesoamericanas
CEM	Centro de Estudios Mayas

CIESAS	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social
CONACULTA	Consejo Nacional para la Cultura y las Artes
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
FAMSI	Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc.
FANM	Fundación Arqueológica Nuevo Mundo
FCE	Fondo de Cultura Económica
FFYL	Facultad de Filosofía y Letras
IAHG	Instituto de Antropología e Historia de Guatemala
IIA	Instituto de Investigaciones Antropológicas
IIE	Instituto de Investigaciones Estéticas
IIFL	Instituto de Investigaciones Filológicas
IIIH	Instituto de Investigaciones Históricas
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INPCG	Instituto Nacional del Patrimonio Cultural de Guatemala
MARI	Middle American Research Institute
NM	New Mexico
PARI	Precolumbian Art Research Institute
PEM	Posgrado en Estudios Mesoamericanos
SEAC	Sociedad Europea para la Astronomía en la Cultura
SEP	Secretaría de Educación Pública
UACh	Universidad Autónoma de Chiapas
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

## BIBLIOGRAFÍA

- Alexinski, G.
- 1959 "Slavonic Mythology", in *New Larousse Encyclopedia of Mythology*, Robert Graves ed., Hamlyn, London, pp. 281-298.
- Anders, Ferdinand, Maarten Jansen y Luis Reyes García
- 1991 *El Libro del Ciuacoatl. Homenaje para el año del Fuego Nuevo. Libro explicativo del llamado CÓDICE BORBÓNICO*, Fondo de Cultura Económica, México, (Códices mexicanos: III).
- 1993 *Los templos del cielo y de la oscuridad. Oráculo y liturgia. Libro explicativo del llamado CÓDICE BORGIA*, Fondo de Cultura Económica, México, (Códices mexicanos: V).
- Andrews, E. Wyllys
- 1934 "Glyph X of the Supplementary Series of the Maya Inscriptions", in *American Anthropologist*, New Series, Vol. 36, No. 3 (Jul-Sep., 1934), pp. 345-354.
- 1951 "The Maya Supplementary Series", in *The Civilizations of Ancient America: Selected Papers of the XXIXth International Congress of Americanists 1949*, edited by Sol Tax, The University of Chicago Press, Chicago, pp. 123-154.
- Aulie, H. Wilbur y Evelyn W. de Aulie
- 1978 *Diccionario Ch'ol – Español, Español – Ch'ol*, Instituto lingüístico de verano – Secretaría de Educación Pública, México.
- Aveni, Anthony F.
- 1991 *Observadores del cielo en el México Antiguo*, Fondo de Cultura Económica, México.
- 1999 "Astronomy in the Mexican Codex Borgia", in *Archaeoastronomy: Supplement to Journal for the History of Astronomy*, N° 24, vol. 30, Cambridge, England, University Press, pp. S1-S20.
- 2010 "The measure of time in Mesoamerica: From Teotihuacan to the Maya", in *The Archaeology of Measurement. Comprehending Heaven, Earth and Time in Ancient Societies*, Iain Morley and Colin Renfrew eds., Cambridge University Press, pp. 203-215.
- Ayala Falcón, Maricela
- 1978 *El año de 260 días en Mesoamérica, su origen y funcionamiento*, tesis de licenciatura, UNAM-FFYL-CH, México.
- 2002 *El bulto ritual de Mundo Perdido, Tikal*, UNAM-IIFL-CEM, México.
- 2006 "Técnicas para el manejo del sistema calendárico maya", en *Curso Taller de escritura jeroglífica maya. Dinastías, alianzas y guerras en la Cuenca del Usumacinta*, UNAM-IIFL-CEM, México.
- Báez-Jorge, Félix
- 1988 *Los oficios de las diosas. Dialéctica de la religiosidad popular en los grupos indios de México*, Universidad Veracruzana, Xalapa.
- Barrera Vásquez, Alfredo y Silvia Rendón
- 1963 *El Libro de los Libros de Chilam Balam*, 2<sup>a</sup> ed., FCE, México.

- Beetz, Carl P.
- 1981 *The Monuments and Inscriptions of Caracol, Belize*, Carl P. Beetz and Linton Satterthwaite eds., The University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Berlin, Heinrich
- 1977 *Signos y significados en las inscripciones mayas*, Guatemala, INPCG.
- Bernal Romero, Guillermo
- 2011 *El Señorío de Palenque durante la era de K'inich Janaahb' Pakal y K'inich Kan B'ahlam (615-702 d.C.)*, tesis doctoral presentada en 2011, PEM-IIFL-UNAM, México.
- s.f. "Dignatarios cuatripartitas y cultos direccionales en las inscripciones de Palenque, Copán y Quiriguá", artículo para ser publicado, 2010
- Beyer, Hermann
- 1937 "Lunar Glyphs of the Supplementary Series at Piedras Negras", en *El México Antiguo*, tomo IV, Num. 3-4, Junio 1937, pp. 75-82.
- Biró, Péter
- 2010 "A New Look at the Inscription of Copan Altar K", in *The PARI Journal*, Vol. XI, N° 2, Fall, 2010, pp. 22-28.
- Boot, Erik
- 2002a "The Life and Times of B'alah Chan K'awil of Mutal (Dos Pilas), According to Dos Pilas Hieroglyphic Stairway 2", in *Mesoweb*, (consultado Sep/2010) <[www.mesoweb.com/features/boot/DPLHS2.pdf](http://www.mesoweb.com/features/boot/DPLHS2.pdf)>
- 2002b *A Preliminary Classic Maya English / English - Classic Maya Vocabulary of Hieroglyphic Readings*, 2002, Mesoweb Resources.  
URL <http://www.mesoweb.com/resources/updated-vocabulary/index.html>
- 2007 *The Updated Preliminary Classic Maya - English, English - Classic Maya Vocabulary of Hieroglyphic Readings*, September 2007, Mesoweb Resources  
URL <http://www.mesoweb.com/resources/updated-vocabulary/index.html>
- Boremanse, Didier
- 1986 *Contes et Mythologie des Indiens Lacandons*, Paris, Lharmattan, (citado en Marion 1999).
- Brauer, Teutomar
- 2007 "A New Approach for Systemizing the Dates in the Maya Lunar Series", in *Mexicon* N° 4, vol. XXIX, August 2007, pp. 99-102.
- Bricker, Victoria R. y Harvey M. Bricker
- 1991 "La tabla de Marte en el Códice Dresde", en *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, Johanna Broda, Stanislaw Iwaniszewski y Lucrecia Maupomé, eds., IIH-UNAM, México, pp. 129-143.
- Broda, Johanna
- 1969 *The Mexican Calendar, as Compared to Other Mesoamerican Systems*, Viena, Engelbert Stiglmayr; verantwortlicher Schriftleiter der Series Americana: Josef Haekel; beide c/o Institut für Völkerkunde der Universität Wien, (Acta Ethnologica et Lingüística nr. 15, Series Americana 4).

- 1982 "La fiesta azteca del Fuego Nuevo y el culto de las Pléyades", en *Space and Time in the Cosmovision of Mesoamerica*, Franz Tichy, ed., München, Wilhelm Fink Verlag, (Lateinamerika Studien:10), pp. 129-157.
- 1991 "Cosmovisión y observación de la naturaleza: el ejemplo del culto de los cerros en Mesoamérica", en *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, Johanna Broda, Stanislaw Iwaniszewski y Lucrecia Maupomé eds., UNAM-IIH, México, pp. 461-509.
- 1992 "Interdisciplinariedad y categorías culturales en la arqueoastronomía de Mesoamérica", en *Cuadernos de arquitectura mesoamericana*, N° 19, UNAM, México, pp. 23-44.
- 2001 "Introducción", en *Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México*, Johanna Broda y Félix Báez-Jorge coords., CONACULTA-FCE, México, pp. 15-45.
- Calderón, Héctor M.*
- 1982a *Correlación de la Rueda de Katunes, la Cuenta Larga y las Fechas Cristianas*, Grupo Dzibil-Compañía editorial impresora y distribuidora, México.
- 1982b *Notas explicativas de la correlación de la Rueda de Katunes, la Cuenta Larga y las Fechas Cristianas*, Cuaderno Dzibil N° 2, Grupo Dzibil-Compañía editorial impresora y distribuidora, México.
- Carlson, John B.*
- 1981 "Numerology and the Astronomy of the Maya", in *Archaeoastronomy in the Americas*, Ray A. Williamson, ed., Ballena Press/Center for Archaeoastronomy, Santa Fe, NM, pp. 205-213.
- Chang Lam, Elsa*
- 1991 "Las esculturas de Tak'álik Ab'aj y sus nuevos descubrimientos – 1988", en *II Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1988*, editado por J.P. Laporte, S. Villagrán, H. Escobedo, D. de González y J. Valdés), Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, pp.19-28.
- Chilam Balam de Chumayel*
- 2003 Edición de Miguel Rivera Dorado, Dastin, S.L. para Ediciones y Distribuciones Promo Libro, S.A. de C.V., Madrid.
- Christenson, Allen J.*
- 2007 *Popol Vuh. The Sacred Book of the Maya*, University of Oklahoma Press, Norman.
- Códice Borbónico*
- 1993 En *Descripción, historia y exposición del Códice Borbónico*, [1898], (ed. Facsimilar), de Francisco del Paso y Troncoso, 6<sup>a</sup> ed., México, Siglo veintiuno editores, 1993, con comentario explicativo de E.- T. Hamy, (Colección América Nuestra. América Antigua: 21b).
- Códice Borgia*
- 1993 Copia facsimilar del códice en *Los templos del cielo y de la oscuridad. Oráculos y liturgia. Libro explicativo del llamado Códice Borgia*, de Ferdinand Anders, Maarten Jansen y Luis Reyes García, México, Fondo de Cultura Económica, 1993, (Códices mexicanos V).
- Códice Dresde*
- Reproducción de la copia fotocromolitográfica de Försermann, archivo electrónico de la página web de FAMSI.

Reproducción de la edición de Lord Kingsborough, de las pinturas de Agostino D'Aglio, archivo electrónico de la página web de FAMSI.

*Códice Madrid*

- 1985 En *Los códices mayas*, edición conmemorativa X aniversario, introducción y bibliografía de Thomas A. Lee Jr., FANM-Brigham Young University-UACH, San Cristobal de las Casas, Chiapas.

*Códice París*

Reproducción de la edición de París, de Léon de Rosny [1887], del códice de la Biblioteca Nacional de París, de la Akademische Druck – und Verlagsanstalt, Graz, Austria, 1968, archivo electrónico de la página web de FAMSI.

*Códice Telleriano-Remensis*

Facsímil del *Códice Telleriano-Remensis* de la colección Loubat, Universitätsbibliothek Rostock, Bibliothek der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) and Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, archivo electrónico de la página web de FAMSI.

*Códice Vaticano A -3738-*

Facsímil del *Códice Vaticano A -3738-* de la colección Loubat, Universitätsbibliothek Rostock, Bibliothek der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) and Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, archivo electrónico de la página web de FAMSI.

*Códice Vaticano B -3773-*

Facsímil del *Códice Vaticano B -3773-* de la colección Loubat, Universitätsbibliothek Rostock, Bibliothek der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) and Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, archivo electrónico de la página web de FAMSI.

Coggins, Clemency C.

- 1980 “The Shape of Time: Some Political Implications of a Four-Part Figure” in *American Antiquity* 45 (4), pp. 727-738.
- 1993 “The Age of Teotihuacan, and its Mission Abroad”, in *Teotihuacan: Art from the City of the Gods*, Kathleen Berrin and Esther Pastory, eds., New York, Thames and Hudson, pp. 141-155.

Coleman-Norton, P. R.

- 1961 “Artemis” en *The Encyclopedia Americana*, vol. II, Americana Corporation, Washington, p. 348.

Cortazar, Julio

- 2003 *Rayuela*, Cátedra, Letras Hispánicas, Madrid.

Cruz Cortés, Noemí

- 2005 *Las Señoras de la Luna*, UNAM-IIFL-CEM, México, (Cuadernos del Centro de Estudios Mayas n° 32).

Davoust, Michael

- 1992 “Una nouvelle lecture de la serie lunaire dans les monuments mayas”, en *Revista Española de Antropología Americana*, n° 22, Universidad Complutense de Madrid, pp. 53-74.

- De la Garza, Mercedes  
1996 “La religión. Los dioses, el mundo y el hombre”, en *Los Mayas: su tiempo antiguo*, Gerardo Bustos y Ana Luisa Izquierdo, eds., UNAM-IIFL-CEM, México, pp. 197-220.
- Dehouve, Danièle  
2011 *L'imaginaire des noms chez les anciens Mexicains*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes Cedex.
- Deines, S. D.  
1992 “Earth's Leap Second and Apparent Lunar Deceleration Explained by New Time Equation” in *American Astronomical Society, 181st AAS Meeting*, #61.05; Bulletin of the American Astronomical Society, Vol. 24, p.1219.
- Désamoré, Luc  
2000 “Ralentissement de la rotation de la Terre et accélération séculaire de la Lune” en *Le Ciel*, janvier 2000, vol.62, p. 9-13.
- Doggett LeRoy E. and Bradley E. Schaefer  
1994 “Lunar Crescent Visibility”, in *Icarus*, N°. 107, pp. 388-403.
- Durán, Fray Diego  
1995 *Historia de las Indias de Nueva España e islas de tierra firme*, [1581], Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Rosa Camelo y José Rubén Romero est. prelim., 2 Vols., México (Cien de México).
- Durkheim, Émile  
1968 *Les formes élémentaires de la vie religieuse. Le système totémique en Australie*, 3 Vols., Les Presses universitaires de France, cinquième édition, Paris.
- Edmonson, Munro S.  
1995 *Sistemas calendáricos mesoamericanos. El libro del año solar*, Pablo García Cisneros trad., México, UNAM, Inst. de Investigaciones Históricas, (Serie de Culturas Mesoamericanas: 4).
- El Título de Totonicapán*  
1983 Texto, traducción y comentario de *El Título de Totonicapán*, UNAM-IIFL-CEM, México (Fuentes para el estudio de la Cultura Maya, 3).
- Eliade, Mircea  
1972 *Tratado de historia de las religiones*, Ediciones Era, México.
- Fahsen, Federico  
1992 “A Toponym in Waxaktun”, in *Texas Notes on Precolumbian Art, Writing, and Culture*, N° 35, December 1992, Published by The Center of the History and Art of Ancient American Culture of the Art Department of the University of Texas at Austin.
- Fauconnet, Max  
1959a “Mythology of the Two Americas”, in *New Larousse Encyclopedia of Mythology*, Robert Graves ed., Hamlyn, London, pp. 423-448.  
1959b “Mythology of Black Africa”, in *New Larousse Encyclopedia of Mythology*, Robert Graves ed., Hamlyn, London, pp. 473-485.

- Ferro Ramos, Isabel  
 1999 *Diccionario de astronomía*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Fuls, Andreas  
 2007 "The Calculation of the Lunar Series on Classic Maya Documents", in *Ancient Mesoamerica* N° 18, pp. 273-282.
- Galindo Trejo, Jesús  
 1994 *Arqueoastronomía en la América antigua*, México, CONACYT: Equipo Sirius,
- Gibran, Khalil Gibran  
 1999 *El Profeta*, Cátedra, EDIMAT Libros, Madrid.
- Graham, Ian  
 1978 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 2, part 2 (Naranjo), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.  
 1979 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 3, part 2 (Yaxchilán), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.  
 1982 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 3, part 3 (Yaxchilán), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.  
 1986 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 5, part 3 (Uaxactún), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.
- Graham, Ian and Eric von Euw  
 1975 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 2, part 1 (Naranjo), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.  
 1977 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 3, part 1 (Yaxchilán), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.
- Graham, Ian and Peter Mathews  
 1996 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 6, part 2 (Toniná), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.  
 1999 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 6, part 3 (Toniná), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.
- Graulich, Michel  
 1997 *Myths of Ancient Mexico*, University of Oklahoma Press, Oklahoma.
- Graves, Robert  
 2001 *Los mitos griegos*, vol. I, Alianza Editorial, Madrid.
- Greene Robertson, Merle  
 1985 *The Sculpture of Palenque*, Vol. III, Princeton University Press; Princeton, New Jersey.
- Grove, David C.  
 1970 *Los murales de la Cueva de Oxtotitlán, Acatlán, Guerrero. Informe sobre las investigaciones arqueológicas en Chilapa, Guerrero, Noviembre de 1968*, XXIII, INAH, México.

- Grube, Nikolai and Simon Martin
- 2000 *The Proceedings of the Maya Hieroglyphic Workshop. Tikal and its Neighbors*, presented March 11-12, 2000, University of Texas at Austin.
- 2004 *Patronage, Betrayal, and Revenge: Diplomacy and Politics in the Eastern Maya Lowlands*, Part II, Handbook of the Maya Hieroglyphic Workshop University of Texas at Austin.
- Guenter, Stanley P.
- 2003 “The Inscriptions of Dos Pilas Associated with B’ajlaj Chan K’awiil”, in *Mesoweb*, (consultado Sep/2010)  
[<www.mesoweb.com/features/guenter/DosPilas.html>](http://www.mesoweb.com/features/guenter/DosPilas.html)
- Guirand, F.
- 1959a “Assyro-Babylonian Mythology”, in *New Larousse Encyclopedia of Mythology*, Robert Graves ed., Hamlyn, London, pp. 49-71.
- 1959b “Finn-Ugric Mythology”, in *New Larousse Encyclopedia of Mythology*, Robert Graves ed., Hamlyn, London, pp. 299-308.
- Guiteras Holmes, Calixta
- 1965 *Los peligros del alma. Visión del mundo de un tzotzil*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Guthe, Carl E.
- 1921 “A Possible Solution of the Number Series on the Pages 51 to 58 of the Dresden Codex”, in *Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology*, Vol. VI, N° 2, Harvard University, Cambridge.
- 1932 “The Maya Lunar Count”, in *Science*, New Series, Vol. 75, N° 1941, (March), pp. 271-277.
- Gutiérrez G., Ma. Eugenia
- 2008 *El Paso del Katun. La personificación del tiempo entre los mayas del Clásico*, tesis de maestría, UNAM-PEM, México.
- 2012 “Enigmas de la guerra entre Copán y Quiriguá”, en *KinKaban*, N° 1, vol. 1, revista del CEICUM, de Ene-Jun de 2012, México, pp. 15-26.
- Historia de los mexicanos por sus pinturas*
- 2002 En *Mitos e historias de los antiguos nahuas*, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, Rafael Tena paleografía y trad., (Cien de México), pp. 13-111.
- Iwaniszewski, Stanislaw
- 2001 “Ciclos lunares en Tikal”, en *Cuicuilco*, Nueva Época, Vol. 8, N° 21, enero-abril 2001, pp. 89-112.
- 2002 “Lunar cycles and the ruler’ life at Yaxchilan, Chiapas, Mexico”, in *Астрономия древних обществ [Astronomy of Ancient Societies]*, Proceedings of the Conference “Astronomy of Ancient Civilizations” of the European Society for Astronomy in Culture, Moskva (Nauka), pp. 162-173.
- 2004 “Glyphs D and E of the Lunar Series at Yaxchilán and Piedras Negras”, in *Archaeoastronomy*, Vol. XVIII, pp. 67-80.
- 2007 “Glyphs E and D in the Lunar Series from Quirigua, Guatemala and Copán, Honduras”, in *Archaeoastronomy in Archaeology and Ethnography*, Emília Pásztor, ed., Papers from the annual meeting of SEAC, 2004, BAR International Series 1647, pp. 149-159.

- 2009 "Las relaciones políticas a través de las Series Lunares en las inscripciones de Calakmul y sus alrededores", en *Los investigadores de la Cultura Maya, Memorias del XIX encuentro internacional de los investigadores de la Cultura Maya 2009*, vol. 18, tomo II, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, pp. 98-110.
- Jones, Christopher, and Linton Satterthwaite
- 1982 *The Monuments and Inscriptions of Tikal: The Carved Monuments, Tikal*, Report N° 33 Part A, University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Kelley, David Humiston
- 1976 *Deciphering the Maya Script*, University of Texas Press, Austin.
- Köhler, Ulrich
- 1991 "Conceptos acerca del ciclo lunar y su impacto en la vida diaria de indígenas mesoamericanos", en *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, Johanna Broda, Stanislw Iwaniszewski y Lucrecia Maupomé eds., UNAM-IIH, México, pp. 235-248.
- Krasinskii, G. A.; Saramonova, E. Iu.; Sveshnikov, M. L.; Sveshnikova, E. S.
- 1985 "Universal time, lunar tidal deceleration and relativistic effects from observations of transits, eclipses and occultations in the XVIII – XX centuries" in *Astronomy and Astrophysics*, vol. 145, no. 1, April 1985, p. 90-96.
- Lacadena García-Gallo, Alfonso
- 2004 "Passive Voice in Classic Mayan Texts: CV-h-C-*aj* and –n-*aj* Constructions", in *The Linguistics of Maya Writing*, Søren Wichmann ed., The University of Utah Press, Salt Lake City, pp. 165-194.
- Lacadena García-Gallo, Alfonso y Juan Ignacio Cases
- 2010 "Lista de logogramas mayas. Versión abreviada ordenada por temas", en el Apéndice I de *Notebook del Wayeb de 2010*, Madrid.
- Landa, Fray Diego de
- 1994 *Relación de las cosas de Yucatán*, [1566], María del Carmen León Cázares est. prelim., Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, (Cien de México).
- Lebeuf, Arnold
- 2003 *Les Eclipses dans l'ancien Mexique*, Jagiellonian University Press, Kraków.
- Lee, Jr., Thomas A.
- 1985 *Los códices mayas*, edición conmemorativa X aniversario, FANM-Brigham Young University-UACH, San Cristobal de las Casas, Chiapas.
- León-Portilla, Miguel
- 1983 *De Teotihuacán a los Aztecas: antología de fuentes e interpretaciones históricas*, UNAM-Coordinación de Humanidades, México (Lecturas universitarias 11).
- Leyenda de los soles*
- 2002 En *Mitos e historias de los antiguos nahuas*, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, Rafael Tena paleografía y trad., (Cien de México), pp. 173-205.
- Linden, John H.
- 1986 "Glyph X of the Maya Lunar Series: An Eighteen-Month Lunar Synodic Calendar", in *American Antiquity*, Vol. 51, N° 1, January 1986, pp. 122-136

- 1996 "The Deity Head Variants of Glyph C", in *Eighth Palenque Round Table, 1993*, Merle Greene Robertson, Ed., PARI, San Francisco, pp. 343-356.
- López Austin, Alfredo
- 1998 *Los mitos del Tlacuache. Caminos de la mitología mesoamericana*, 4<sup>a</sup> ed., UNAM-IIA, México.
- 2001 "El núcleo duro, la cosmovisión y la tradición mesoamericana", en *Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México*, Johanna Broda y Félix Báez-Jorge coords., CONACULTA-FCE, México, pp. 47-65.
- Lounsbury, Floyd G.
- 1978 "Maya Numeration, Computation and Calendrical Astronomy", in *Dictionary of Scientific Biography*, 15: supplement I, ed. Charles Coulston Gillispie, Scribner's, New York, pp. 759-818.
- 1989 "A Palenque King and the Planet Jupiter", in *World Archaeoastronomy*, Anthony F. Aveny ed., Selected papers from the 2<sup>nd</sup> Oxford International Conference on Archaeoastronomy, held at Merida, Yucatan, Mexico, January 13-17, 1986. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 246-259.
- 1992 "A Derivation of the Mayan-to-Julian Calendar Correlation from the Dresden Codex Venus Chronology", in *The Sky in Mayan Literature*, Anthony F. Aveni, ed., Oxford University Press, New York, pp. 184-206.
- Love, Bruce
- 1994 *The Paris Codex. Handbook for a Maya Priest*, University of Texas Press, Austin.
- MacLeod, Barbara
- 1993 "Musings About the Rare Variants of Glyph A of the Lunar Series", in *Texas Notes on Precolumbian Art, Writing, and Culture*, N° 33, February 1993, Published by The Center of the History and Art of Ancient American Culture of the Art Department of the University of Texas at Austin.
- Malinowski, Bronislaw
- 1993 "El grupo y el individuo en el análisis funcional", en *Antropología: Lecturas*, 2<sup>a</sup> ed., Bohannan y Glazer eds., McGraw-Hill, Madrid, pp. 284-302.
- Marion, Marie-Odile
- 1999 *El poder de las hijas de la Luna. Sistema simbólico y organización social de los lacandones*, CONACULTA-INAH, Plaza y Valdés, México.
- Martin, Simon y Nikolai Grube
- 2002 *Crónica de los reyes y reinas mayas. La primera historia de las dinastías mayas*, Editorial Planeta Mexicana, México.
- 2008 *Chronicle of the Maya Kings and Queens. Deciphering the Dynasties of the Ancient Maya*, 2<sup>nd</sup> ed., Thames and Hudson, New York-London.
- Masson-Oursel, P. and Louise Morin
- 1959 "Indian Mythology", in *New Larousse Encyclopedia of Mythology*, Robert Graves ed., Hamlyn, London, pp. 325-378.

- Mathews, Jeniffer P. and James F. Garber
- 2004 "Models of Cosmic Order: Physical expression of sacred space among the ancient Maya", in *Ancient Mesoamerica*, Vol. 15, N° 1, Spring 2004, pp. 49-59.
- Mathews, Peter
- 1983 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 6, part 1 (Toniná), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.
- 2009 *The Maya Dates Project*, archivo de computadora proporcionado por el propio autor, Noviembre/2009.
- Maudslay, Alfred P.
- 187- *Biologia Centrali-Americana, or, Contributions to the Knowledge of the Fauna and Flora of Mexico and Central America*, ed. by F. Ducane Godman and Osbert Salvin, London, Published for the editors by R.H. Porter and Dulau.
- Milbrath, Susan
- 1980 "Star Gods and Astronomy of the Aztecs", en *La Antropología Americanista en la Actualidad. Homenaje a Raphael Girard*, Tomo I, Editores Mexicanos Unidos, México, pp. 289-303.
- 1995 "Gender and Roles of Lunar Deities in Postclassic Central Mexico and their Correlations with the Maya Area", en *Estudios de Cultura Náhuatl*, vol. 25, UNAM-IIH, México, pp. 45-93.
- 1996 "Postclassic Maya Metaphors for Lunar Motion", in *Eighth Palenque Round Table, 1993*, Martha Macri and Jan McHargue vol. editors, The Pre-Columbian Art Research Institute, San Francisco, pp. 379-391.
- 1997 "Decapitated Lunar Goddesses un Aztec Art, Myth, and Ritual", in *Ancient Mesoamerica*, vol. 8 n° 2, fall, Cambridge University Press, pp. 185-206.
- Miller, Mary and Karl Taube
- 1993 *The Gods and Symbols of Ancient Mexico and the Maya. An Illustrated Dictionary of Mesoamerican Religion*, Thames and Hudson, London.
- Milne, Marjorie J.
- 1961 "Aphrodite" en *The Encyclopedia Americana*, vol. II, Americana Corporation, Washington, p. 58.
- Morley, Sylvanus G.
- 1920 *The inscriptions at Copan*, Washington, D.C., Carnegie Institution of Washington.
- 1938 *The Inscriptions of Peten*, Vol. 1, Carnegie Institution of Washington, Washington.
- Nájera Coronado, Martha Ilia
- 1996 "La religión. Los rituales", en *Los Mayas: su tiempo antiguo*, Gerardo Bustos y Ana Luisa Izquierdo, eds., UNAM-IIFL-CEM, México, pp. 221-257.
- 2000 *El umbral hacia la vida. El nacimiento entre los mayas contemporáneos*, UNAM-IIFL-PEM, México.
- Neugebauer, Otto
- 1946 "The History of Ancient Astronomy: Problems and Methods", (Part 1) in *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, Vol. 58, N° 340, February 1946, pp. 17-43.

- 1957 *The Exact Sciences in Antiquity* 2<sup>nd</sup> ed., Brown University Press, Providence, Rhode Island.
- Olivier, Guilhem  
2004 *Tezcatlipoca. Burlas y metamorfosis de un dios azteca*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Park, Changbom y Heajoo Chung  
2010 “Identification of Postclassic Maya Constellations from the Venus Pages of the *Dresden Codex*”, en *Estudios de Cultura Maya*, vol. XXXV, UNAM-IIFL-CEM, México, pp. 33-62.
- Pérez Zevallos, Juan Manuel  
2001 “La etnohistoria en México”, en *Desacatos*, N° 7, otoño 2001, CIESAS, México, pp. 103-110.
- Pohl, Mary E. D., Kevin O. Pope, Christopher von Nagy  
2002 “Olmec Origins of Mesoamerican Writing”, archivo electrónico de Florida State University, [archivo creado] Diciembre 2002.  
<http://www.anthro.fsu.edu/research/meso/Pohltext.doc>
- Powell, Christopher  
1997 *A New View On Maya Astronomy*, Austin, The University of Texas at Austin, Thesis Presented to the Faculty of the Graduate School for the Degree of Masters of Arts.
- Prem, Hanns J.  
2008 *Manual de la Antigua cronología mexicana*, CIESAS – Miguel Ángel Porrua, México.
- Qureshi, Muhammad Shahid  
2010 “A New Criterion for Earliest Visibility of New Lunar Crescent”, in *Sindh Univ. Res. Jour. (Sci. Ser.)*, vol. 42 (1), pp. 1-16
- Ricketson Jr, Oliver G. y Edith Bayles Ricketson  
1937 *Uaxactun, Guatemala: Group E – 1926-1931*, Carnegie Institution of Washington, Washington, (Publication N°. 477).
- Rivera Dorado, Miguel  
1986 *La religión maya*, Alianza Editorial, Madrid.
- Roosen, Betsy  
1981 *The Monuments and Inscriptions of Caracol, Belize*, Carl P. Beetz and Linton Satterthwaite eds., The University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Sagan, Carl  
1998 *El mundo y sus demonios. La ciencia como una luz en la oscuridad*, editorial Planeta, México.
- Sahagún, Fray Bernardino de  
2000 *Historia General de las Cosas de Nueva España*, [1499-1590], 3<sup>a</sup> ed., Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Josefina García Quintana y Alfredo López Austin est. introd., 3 Vols., México (Cien de México).
- Satterthwaite Jr., Linton  
1947 *Concepts and Structures of Maya Calendrical Arithmetics*, University of Pennsylvania, Philadelphia.

- 1959 "Early 'Uniformity' Maya Moon Numbers at Tikal and Elsewhere", in *Actas del XXXIII Congreso Internacional de Americanistas, celebrado en San José Costa Rica 20-27 Julio de 1958*, Tomo II, Lehmann, San José Costa Rica, pp. 200-210
- Schaefer, Bradley E.
- 1988 "Visibility of the lunar crescent" in *Quarterly Journal for the Royal Astronomical Society*, N° 29, pp. 511-523.
- 1992 "The Length of the Lunar Month", in *Archaeoastronomy*, supplement to *Journal for the History of Astronomy* n° 17, pp. S32-S42.
- 1993 "Astronomy and the Limits of Vision", in *Vistas in Astronomy*, Vol. 36, pp. 311-361.
- Schele, Linda
- 1988 *Notebook for the Maya Hieroglyphic Writing Workshop at Texas*, University of Texas at Austin.
- 1990 *The Proceedings of the Maya Hieroglyphic Workshop. March 10-11, 1990*, University of Texas at Austin.
- Schele, Linda and David Freidel
- 1990 *A Forest of Kings: The Untold Story of the Ancient Maya*, W. Morrow New York.
- Schele, Linda and Nikolai Grube
- 1997 *The Almanacs. The Dresden Codex*, in Maya Hieroglyphic Forum, Austin.
- Schele, Linda, Nikolai Grube, and Federico Fahsen
- 1992 "The Lunar Series in Classic Maya Inscriptions: New Observation and Interpretations", in *Texas Notes on Precolumbian Art, Writing, and Culture*, N° 29, October, 1992, Published by The Center of the History and Art of Ancient American Culture of the Art Department of the University of Texas at Austin.
- Schellhas, Paul
- 1904 *Representation of Deities of the Maya Manuscripts*, 2nd ed., Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology, Harvard University, vol. IV.—n° 1, Cambridge, Mass.
- Schifferes, Justus
- 1960a "Antiquity (to 450 A.D.) I", in *The Book of Popular Science*, vol. 1, The Grolier Society Inc., New York-Toronto, pp. 231-246.
- 1960b "Science Through the Ages: Science Grows Up (1600-1765) I", in *The Book of Popular Science*, vol. 3, The Grolier Society Inc., New York-Toronto, pp. 1-21.
- Severin, Gregory M.
- 1981 *The Paris Codex: Decoding an Astronomical Ephemeris*, Transactions of the American Philosophical Society, Vol. 71, part 5, Philadelphia, The American Philosophical Society.
- Sharer, Robert J.
- 1998 *La civilización maya*, 3<sup>a</sup> ed., Fondo de Cultura Económica, México, (Sección Obras de Antropología).
- Smith, Robert E.
- 1955 *Ceramic Sequence at Uaxactun, Guatemala*, MARI with cooperation of Carnegie Institution of Washington, Tulane University, new Orleans, (Publication N° 20).

- Sotelo Santos, Laura Elena  
2002 *Los Dioses del Códice Madrid. Aproximación a las representaciones antropomorfas de un libro sagrado maya*, UNAM-FFyL-IIFL-PEM, México.
- Šprajc, Ivan  
1996 *La estrella de Quetzalcóatl. El planeta Venus en Mesoamérica*, Editorial Diana, México.
- Starry Night Pro*  
2000 Programa de modelación astronómica de Space.com, Canada Inc.
- Stuart, David  
2002 “The Arrival of Strangers. Teotihuacan and Tollan in early Maya History”, in *Mesoamerica’s Classic Heritage, from Teotihuacan to the Aztecs*, David Carrasco, Lindsay Jones, and Scott Sessions eds., University of Colorado Press, Boulder Col., pp. 465-513  
2011 “Some Working Notes on the Text of Tikal Stela 31”, *David Stuart’s Notes*, archivo electrónico de Mesoweb: <[www.mesoweb.com/stuart/notes/Tikal.pdf](http://www.mesoweb.com/stuart/notes/Tikal.pdf)>.  
s.f. *Summary Facts on Copan’s Rulers*. Unpublished paper prepared by David Stuart.
- Stuart, David and Ian Graham  
2003 *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions*, Vol. 9, part 1 (Piedras Negras), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Mass.
- Taube, Karl A.  
1992 *The Major Gods of Ancient Yucatan*, Dumbarton oaks research library and collection, Washington, D.C.
- Tedlock, Dennis  
1985 *Popol Vuh*, Simon and Schuster, New York.  
1992 “Myth, Math, and the Problem of Correlation in Mayan Books”, in *The Sky in Mayan Literature*, Anthony F. Aveni, ed., Oxford University Press, New York, pp. 247-273.
- Teeple, John E.  
1925 John E. Teeple, “Maya Inscriptions: Glyphs C, D, and E of the Supplementary Series”, in *American Anthropologist* Vol. 27, pp. 108-115  
1930 *Maya Astronomy*, Carnegie Institution of Washington, Washington.  
1937 *Astronomía Maya*, versión castellana y notas de Cesar Lizardi Ramos, SEP, México.
- Tezozómoc Alvarado, Fernando  
1998 *Crónica Mexicáyotl [c. 1609]*, 3<sup>a</sup> ed., UNAM-IIH, México.
- Thompson, J. Eric S.  
1927 “A Correlation of the Mayan and European Calendars”, in *Field Museum of Natural History, Anthropological Series*, Vol. XXVII, N° 1, Chicago, pp. 5-22.  
1935 “Maya Chronology: The Correlation Question”, in *Contributions to American Archaeology*, N°. 14, October 1935, pp. 51-104.  
1960 *Maya Hieroglyphic Writing. An Introduction*, 2<sup>a</sup> ed., University of Oklahoma Press: Norman, Oklahoma, (Civilization of the American Indian Series N° 56).

- 1974 "Maya Astronomy", in *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences*, Vol. 276, No. 1257, *The Place of Astronomy in the Ancient World* (May 2,1974), pp. 83-98 <Published by: The Royal Society, Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/74276>>.
- 1988 *Un comentario al Códice de Dresde. Libro de jeroglifos mayas*, FCE, México, (Sección Obras de Antropología).
- 1998 *Historia y religión de los mayas*, [1970], 11<sup>a</sup> ed., Siglo Veintiuno, América Nuestra, México, (Colección América Antigua 7).
- Tichy, Franz
- 1991 *El mundo ordenado de los pueblos indígenas. Un ejemplo del ordenamiento del espacio y el tiempo en el México Precolombino*, ms. De traducción de Johanna Broda, s.f., *Die geordnete Welt indianischer Völker: ein Beispiel von Raumordnung und Zeitordnung im vorkolumbischen Mexiko*, Stuttgart, Ed. Franz Steiner Verlag.
- Valdés, Juan Antonio
- 1993 "Observaciones iconográficas sobre las figuras Preclásicas de cuerpo completo en el área Maya" En *III Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1989*, editado por J.P. Laporte, H.L. Escobedo y S. Villagrán, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, pp. 23-42.
- Valdés, Juan Antonio, Federico Fahsen y Héctor L. Escobedo
- 1999 *Reyes, tumbas y palacios: La historia dinástica de Uaxactún*, UNAM-IIFL/IAHG, México, (Centro de Estudios Mayas, Cuaderno 25).
- Valverde Valdés, María del Carmen
- 2004 *Balam. El jaguar a través de los tiempos y los espacios del universo maya*, UNAM-IIFL-CEM, México.
- Viaud, J.
- 1959 "Egyptian Mythology", in *New Larousse Encyclopedia of Mythology*, Robert Graves ed., Hamlyn, London, pp. 9-48.
- Villaseñor M., Rafael E.
- 2007 *Los calendarios mesoamericanos: analizados desde una perspectiva interdisciplinaria*, tesis de maestría en Estudios Mesoamericanos, UNAM, México.
- 2007a Programa de cálculo de fechas mayas-cristianas.
- 2010 "El Tonalámatl: ordenamiento social en el tiempo y el espacio en Mesoamérica", en *Estudios Mesoamericanos* N° 8, Nueva Época, Ene-Jun 2010, UNAM-FFYL, México, pp. 55-79.
- 2012 "Estrellas y las guerras del Clásico maya", en *KinKaban*, N° 1, vol. 1, revista del CEICUM, de Ene-Jun de 2012, México, pp. 27-43.
- s.f.a. "Izapa, Takalik Abaj, Kaminaljuyú y San Bartolo: la génesis del mundo sobrenatural maya", documento de ponencia presentada en el *VII Congreso Internacional de Mayistas*, del 8 al 14 de Julio de 2007, Mérida.
- s.f.b. "Concepciones matemáticas de los antiguos pueblos mesoamericanos", para ser publicado en volumen colectivo editado por Johanna Broda.

- s.f.c. “Implicaciones calendárico-astronómicas de los glifos ‘C’ y ‘X’ de las Series Lunares mayas: caso Copán”, documento de ponencia presentada en el 53º Congreso Internacional de Americanistas, del 19 al 24 de Julio de 2009 en la Universidad Iberoamericana, México, D.F., para ser publicado en volumen colectivo, editado por Stanislaw Iwaniszewski.
- s.f.d. “Aclaraciones sobre el ciclo de 260 días”, artículo para ser publicado en la revista *Estudios Mesoamericanos*, N° 12, Nueva Época, Ene-Jun 2012, UNAM-FFYL, México. (En prensa).
- Voß, Alexander W.
- 2000 “Astronomía y matemáticas”, en *Los mayas. Una civilización milenaria*, Grube et al. eds., Könemann Verlagsgesellschaft mbH, Bergamo, pp. 131-143.
- Willey, Gordon R.
- 1989 “El surgimiento de la civilización maya: resumen”, en *Los orígenes de la civilización maya*, 2ª ed. español, Richard E. W. Adams comp., Fondo de Cultura Económica, México.
- Willson, Robert E.
- 1924 “Astronomical Notes on the Maya Codices”, in *Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology*, Vol. VI, N° 3, Harvard University, Cambridge.
- Zimmermann, Günter
- 1956 *Die Hieroglyphen der Maya-Handschriften*, Cram, De Gruyter & Co., Hamburg.