

Ritmos Irregulares

Ritmos Irregulares



Santiago Chávez Novaro

Judith de León

Tortillería



Editorial

Realizado con el apoyo de



Ritmos Irregulares: Claves para una música nuestra

© 2025, Judith de León y Santiago Chávez Novaro

Todos los derechos reservados.

Ilustración de portada: @jacizzz

La Lengua

www.lengua.la

Primera edición digital: Julio, 2025

ISBN: *Pendiente de asignación*

Tortillería Editorial

Estamos en todas partes

www.tortilleria.org

Ritmos Irregulares

Claves para una música nuestra

Judith de León y Santiago Chávez Novaro

Julio de 2025

Índice

Índice de figuras	2
Índice de cuadros	3
Agradecimientos	4
Prefacio	5
Guía de las Herramientas en Línea	10
I. Archipiélago de la Modernidad	13
II. La voz es el <i>centro</i> de toda la música	20
III. La música juega con los ciclos sonoros	25
IV. La velocidad de los tiempos musicales define su tipo	29
V. Las Claves Rítmicas	33
VI. Unidades de medida de las claves	39
VII. Los primeros números del ritmo	42
VIII. Las claves rítmicas simples	48
IX. Claves compuestas: Concatenar	60
X. Claves polirrítmicas: Superponer	64
XI. Claves de paso	70
XII. El melisma rítmico: el <i>swing</i> y el <i>feel</i> entre métricas	78
XIII. Análisis sencillos de casos con el cifrado de claves rítmicas	81
Apéndice I. Fundamentación matemática del espacio de las claves	90
Apéndice II: Guía de uso detallada de la calculadora de Claves Rítmicas	94
Glosario	97
Bibliografía	100

a la Orquesta Irregular

Índice de figuras

1.	Mapa decolonial del mundo: proporciones reales y centrado en el Pacífico	14
2.	3 3 2	23
3.	3 3 4 2 4	23
4.	3 3 4 2 4	24
5.	Velocidad de los ciclos sonoros	26
6.	Clave de son	32
7.	Clave de son + 2	32
8.	3 3 4 2 4	34
9.	16 . 3 3 4 3 2 4	34
10.	Clave de son: 16 . 3 3 4 2 4	35
11.	Clave de rumba: 16 . 3 3 4 3 2 4	35
12.	332	38
13.	331	38
14.	El uno, la tierra	43
15.	El dos, la contra	44
16.	El tres, bombo y ponche	45
17.	3.1/2.1	46
18.	8.332/2.1	47
19.	4.112/3.1	47
20.	Polirritmia en 3 niveles	47
21.	7.2221	55
22.	La clave derecha está rotada dos pulsos	58
23.	La clave derecha está rotada tres pulsos	59
24.	Rotaciones de 5.2	59
25.	Clave 8.21221	61
26.	5.221 + 7.2221 = 12.2212221	62
27.	7.2221 + 5.221 = 12.2221221	62
28.	10.33121 + 5.221 = 7.331 + 8.21221 = 15.33121221	62
29.	7.2221 + 9.22221 = 16.222122221	63
30.	11.3 = 11.3332	65
31.	Claves como polígonos	66
32.	2.1/3.1 = 6.2112	67
33.	2.1/3.1 = 6.2112	68
34.	Tresillo cubano: 8.332	70
35.	El tres y el tresillo	70
36.	Ritmos Irregulares	89
37.	Calculadora de Claves Rítmicas	94

Índice de cuadros

1.	Tráfico de esclavos africanos	15
2.	Figuras musicales	33
3.	Expresiones binarias	35
4.	Expresiones binarias de claves	35
10.	Claves llenas superpuestas	69
11.	Claves que se parecen en métricas diferentes	71
12.	La <i>tierra</i> y los <i>tempos</i> uno antes y uno después de la <i>contra</i>	72
13.	Claves de paso <i>palíndromes</i>	73
14.	Claves de paso de <i>contras irregulares</i>	74
15.	Primeras claves de <i>ponche</i> y <i>tierra</i>	75
16.	Claves de paso modulares, proporcionalidad de claves y golpes.	76
17.	Los tres golpes de Horacio López.	77
18.	<i>Sedi Donka</i>	82
19.	Ritmos Irregulares	83

Agradecimientos

En principio, a las amistades musicales que nos dieron la dicha de jugar a la música, desde esta perspectiva y en profundidad con nosotros. Ellos son Franco Narro, Norma López Chirino, Jorge Jiménez, Rodrigo Acevedo, Fernanda Cabral y Adriana Bruselario.

También a aquellos amigos, grupos musicales, alumnos y candomberes que han accedido a asomarse a nuestra propuesta irregular de diferentes modos. Algunos de ellos son Aubin Arroyo, Andrés Acosta, Leticia Servín, Rodrigo Solís, Keith White, Germán Gonzales, Fernando de León, Gretel Schroeder y Luicina Citelli. También al Colectivo Compositoras y al Taller Integral de Percusión.

De manera muy especial a nuestras madres y padres por sus rebeldías y por transmitirnos el amor a la música.

A Jacinta, un agradecimiento infinito por existir y por resistir los embates que implica habitar la intersección de dos mundos.

Prefacio

Cuando me pregunto a quién puede interesarle un libro como este, se me ocurren algunas personas a las que conozco y quiero, pero en general no logro hacerme un perfil de la posible lectora o lector.

De lo que estoy segura es que este libro era una necesidad para nosotros. Al leerlo caigo en la cuenta de que condensa asuntos en los que hemos estado largamente entretenidos. En estos años de pensar en ritmos irregulares y máquinas de música, hemos hecho algunas canciones que, según nosotros mismos, eran la justificación de toda inventiva metodológica. Sin renegar de ellas, que además revelan el tiempo recorrido y siguen presentes en nuestra pequeña familia, no puedo dejar de notar que el camino que tomamos hacia las canciones se ha convertido en la obra.

Me gustaría comenzar planteando algunas preguntas que han surgido de la conversación con el coautor de este libro, minuciosamente atravesada por nuestras diferencias de origen. La dificultad de pensar en conversación con otro surge cuando las categorías de análisis no son compartidas o cuando no hemos recorrido los mismos terrenos simbólicos. Entramos en conflicto porque el otro pone en duda lo que nosotros percibimos como realidad, nos trae una incertezas. Lo experimentamos como una pérdida de control. Lo traigo a colación porque estos son también los ingredientes de este libro.

Con el tiempo hemos percibido ciertas capas finas a la hora de relacionar cosas de distintos mundos con la música, particularmente con el ritmo. Este libro es una invitación al diálogo con personas creadoras que puede continuar en la práctica, a través de las herramientas técnicas que ponemos a disposición y esperamos que sean utilizadas para el desarrollo de nuevas ideas musicales. Para mi propia sorpresa, este libro establece conceptos formales del ritmo, conducidas por el lenguaje matemático, en particular por la teoría de grupos.

- ¿Sabés quién es el mejor amigo del músico?
- El baterista
- ¿Y sabés quién es el único amigo del baterista?
- El percusionista

Este chiste nos da una pista acerca de la posición del ritmo en nuestro contexto cultural. Nuestra circunstancia histórica, como pueblo producto de una conquista, nos hace evidente que el desprecio que tiene el ritmo en nuestro entorno criollo está vinculado a la trata de esclavos perpetrada por Europa sobre una enormidad de poblaciones y culturas de África y América. Ambos continentes han sido espacios de miles de pueblos con potentes culturas, con

sus idiomas y sus músicas. En los conservatorios de música de tradición europea se pretende que la estructura en la música está predominantemente dada por lo armónico y las músicas que tienen un desarrollo rítmico complejo son consideradas músicas menores, que a la hora de ser reproducidas fuera de la tradición a la que pertenecen, “traducidas” por Occidente, sufren una simplificación notable en sus afinaciones y en sus aspectos rítmicos.

Este sosoayo que sufre el ritmo se expande sobre las músicas de los pueblos. Podemos entender por qué en las escuelas y en los conservatorios, el ritmo se enseña de manera tan superficial. El ritmo tiene un potencial que permanece oculto.

La definición de ritmo normalmente evoca la idea de repetición, es algo que genera un ciclo. En ese sentido, el ritmo nos está vinculando con el tiempo. En las sensaciones rítmicas que percibimos en nuestro cuerpo se genera la ilusión de que el tiempo puede ser acelerado o hasta detenido. El tiempo que pasa también nos trae la idea de la muerte. Probablemente una fotografía, una pintura, un relato o un poema no sean otra cosa que un intento por atrapar un tiempo. En el arte musical, efímero en su origen, es en el ritmo donde se cuece esta propiedad.

En el ritmo están organizadas las repeticiones de ciclos a diferentes niveles. El ritmo no solo es una línea que evoluciona de atrás hacia adelante, es más bien un espacio que tiene varias dimensiones. Posee una arquitectura que funciona con autonomía. La variedad de la música de nuestro territorio también está dada por sus componentes rítmicos. Lo saludable para la humanidad es la existencia de múltiples respuestas para los problemas humanos, en eso se basa el valor de la diversidad. La cultura de la guerra, la que ve al otro como una amenaza, es la que necesita desaparecer al otro y una de las maneras de hacerlo es la destrucción de los modos en que el otro resuelve sus problemas y se expresa. Ese tejido de relaciones, de sentidos, de gestos y acciones humanas al que llamamos cultura se basa en la variedad.

Si lo pensamos en términos de comida es más fácil de ver. Mucha gente ya se ha dado cuenta de que hay un montón de comida que se ofrece en todo el mundo y se nos presenta de una manera “atractiva” y muy “al alcance de la mano”. Pero es comida que no alimenta. Es decir, que no cumple con la razón principal de su existencia. Es un fallo muy importante. Comida que no nutre, música que no emociona, arte que no transforma. Nuestra cultura de consumo tiene infinitos ejemplos de esto que estoy tratando de expresar. Vivimos en el mundo de la suplantación, en el mundo del eufemismo. En un mundo en que cualquier idea, creación o conocimiento humano real, va a ser sustraído por el sistema de mercado, va a ser despojado de sus principales atributos y será devuelto a la sociedad como una mercancía que no le pertenece.

Me interesa observar lo que acontece en este sentido en el campo de la música. La homogeneización musical que podemos observar hoy, cuando varios miles de millones de personas están escuchando una música tan parecida en casi todo el globo, permite dimensionar la realidad en la que se encuentra el acervo musical mundial, en el sentido de la desaparición abrumadora de tradiciones musicales particulares. Similar a como sucede con los idiomas, algunos se desarrollan mucho

mientras la mayoría desaparece.

Una de las características del arte es ser un medio de expresión humana. Se desprende pues que el arte no puede estar al servicio de algo que sea ajeno a la propia necesidad expresiva del que la hace. Cuando el artista se convierte en profesional aparecen otros criterios que no responden a las reglas del arte, sino que incorporan las reglas del mercado o del negocio de la música. Cuando hablamos de música, tenemos que ponernos de acuerdo desde qué parámetros estamos hablando. Lo que funciona en términos profesionales, muchas veces o casi siempre, corre a contrapelo de lo que funciona a nivel estético. Ese es uno de los aspectos más difíciles de digerir para las personas que quieren dedicar su tiempo a la actividad artística.

Permitir preguntarnos cómo se puede dejar de cooperar con la destrucción de las culturas, es como preguntarse de qué manera podremos escapar de la publicidad o a la manipulación social. Es muy difícil. Sobre todo si lo tenemos que reflexionar y resolver como individuos aislados, o si no somos capaces de reflexionar acerca de los aspectos colectivos que trae en sí la creación artística. Desde este punto de vista, toda obra es, en alguna medida, colectiva.

Es notable que los pueblos que lograron continuidad en el tiempo en cuanto al desarrollo de sus propios procesos culturales, porque han resistido, han podido heredar esos patrimonios musicales a los que me refiero, aquellos con los cuales una comunidad puede identificarse. O bien gracias a los cuales la humanidad puede identificar a una comunidad. Como por ejemplo el canto del flamenco nos permite ubicar a los gitanos que habitan en España o la clave de son nos transporta al caribe cubano.

Las músicas originales u originarias, que aún subsisten, nos muestran que el ser humano puede llegar a conclusiones y disfrutes estéticos muy diferentes. Y eso es interesante. La imposición cultural desaparece al otro tan cruelmente como la muerte física, porque destruye algo elaborado, apreciado y transmitido por muchísimas generaciones.

A veces somos muy celosos en establecer nuestra autoría con respecto a las músicas que hacemos, nos sentimos dueños y dueñas de nuestras obras. Sin embargo, si hacemos un análisis más fino de qué es lo que inventamos y qué es lo que usamos de las diferentes tradiciones musicales en nuestras propias creaciones, en muchísimos casos el porcentaje original en una obra es mínimo, en otras casi nulo. Cuando escuchamos por primera vez una canción y podemos anticipar su ritmo, melodía, armonía e incluso las rimas que va a usar, es porque estamos ante una obra que tiene muy poco de original.

Por otro lado no somos tan quisquillosos a la hora de reconocer las tradiciones musicales de las que estamos abrevando para construir nuestro discurso musical. Por ejemplo, nadie le pide permiso a la comunidad afro-uruguaya para componer un candombe y tampoco se incluye en los créditos o en los porcentajes de derecho de autor. Eso no es algo menor, estamos hablando de que un compositor asume una propiedad individual sobre una obra que tiene un alto porcentaje

de tradición colectiva a la cual el compositor o compositora no reconoce.

Otra cosa que se ha extendido es la idea de que un músico formado en la tradición europea puede interpretar cualquier género, estilo y tradición musical del mundo. Incluso de tiempos muy remotos o lugares muy lejanos, sin entender la complejidad que esto implicaría. Como si hubiese una técnica absoluta para todas las músicas, dando como resultado a veces, una mala traducción que todo lo vuelve homogéneo.

Cuántas veces escuchamos a cantantes urbanas interpretando canto con caja de forma que copian todo menos el timbre de la voz. ¿Por qué copiarían todo menos algo tan importante? El timbre de voz en el canto con caja expresa la voz indígena, que está mucho más cerca de culturas orientales que de la nuestra occidental. Entonces, aunque sea el timbre de voz lo que más emociona, lo más original, es eso mismo lo que se descarta por prejuicio inconsciente. Esto me recuerda a la letra de una canción popular colombiana (Los Toscos) que dice, “Una cosa es el indio y otra cosa la antropología”.

Siento algo similar con las películas yanquis en las que todas las historias de los pueblos: Grecia, Hawái, China, la que sea, son narradas de manera que todos los personajes se comportan como neoyorquinos o yanquis de rancho, todos con los mismos traumas, sin la menor sospecha de que se puede ser de otro modo. Encuentro más calma en pensar que parte de nuestra tarea como artistas es intentar despegarnos de esa masa uniforme, apreciar lo distinto, buscar una experiencia propia. No me refiero a que sea individual sino a que esté realmente vinculada a nuestro entorno.

La falta de éxito es inocua. Es decir, si no logramos una obra de arte, no nos pasa nada, simplemente no hay beneficio. Pero tampoco hay daño, es sólo algo que no sucedió. Como unas nubes en el cielo que se preparan para llover y no llueve. Lo volveremos a intentar. No hay peligro porque es un acto íntimo. Quiero decir, en el intento honesto de creación no me estoy exponiendo, nadie va a morir, ni nosotros mismos sufriremos un colapso si no lo logramos. Podemos tomar riesgos y podemos explorar con verdadera libertad.

Sin embargo cuesta abrazar esta libertad en la creación. Tenemos trazadas muy fuertes las líneas de lo que se considera bien o mal en la música y la composición. Están muy instalados ciertos conceptos en nuestras cabezas y en nuestro gusto acerca de las formas, los materiales y los procedimientos con los que vamos a construir la obra. Es evidente que estamos en una conversación esencialmente con la música con la cual convivimos. Tanto la elegida, como a la que solo nos hemos acostumbrado. Pero si nos proponemos crear, podemos decir que también estamos conversando con la música que somos capaces de imaginar o de hacer.

¿Qué vamos a hacer frente a la “inteligencia artificial” si no logramos ser creativos y críticos, ser quien piensa y decide por las razones más sensatas?

En algún momento me sentí en la música, dentro de una carrera llena de tráfico en la que corría

con un auto lento y me preocupaba mi propia falta de habilidad casi tanto como constatar que todos íbamos hacia el mismo lugar. Una carrera perdida y aburrida. El peligro de tomar un camino lateral es que puede no llevarte a ningún lado y dejarte sola. Por el contrario, el giro hacia los ritmos irregulares me llevó a un lugar amable y fértil, donde había espacio, y al que además no llegué sola. Agradezco la participación de personas entrañables, que compartieron distintas etapas de este viaje, cuyos aportes forman parte del proceso y en algunos casos tendrán su capítulo en el futuro de este libro.

La yudi

5 de julio de 2025

Guía de las Herramientas en Línea

Este libro es un proyecto interactivo. Para explorar y asimilar plenamente los conceptos que presentamos, hemos desarrollado un conjunto de herramientas web gratuitas, de código abierto y sin publicidad. No son un complemento opcional, sino una parte integral de la experiencia de aprendizaje.

A lo largo de los capítulos, encontrarás enlaces y códigos QR que te llevarán directamente a estas aplicaciones. Te invitamos a tenerlas a mano mientras lees y a usarlas para experimentar con los ejercicios.

Calculadora de Claves Rítmicas

<https://lengua.la/cr>

Esta es la herramienta central del libro. La calculadora de Claves Rítmicas es el motor que te permitirá trabajar con el sistema de cifrado de claves. Con ella podrás:



- **Escribir y visualizar claves rítmicas:** Ingresa una clave en nuestro cifrado (ej. 16.33424) y la calculadora te mostrará su estructura en un “reloj rítmico” circular.
- **Realizar operaciones:** Experimenta con las operaciones de **concatenación (+)** y **superposición (/)** para construir patrones complejos a partir de claves simples.
- **Escuchar el resultado:** La calculadora puede reproducir cualquier clave o combinación, permitiéndote escuchar inmediatamente el efecto de tus operaciones y sentir el *feel* de cada patrón.

Generador de Tonos y Pulsos

<https://lengua.la/gtp>

Esta herramienta te ayudará a explorar la conexión física entre el ritmo y el tono, como se discute en el Capítulo III. Su función es demostrar que el pulso y la altura son, en esencia, ciclos a diferentes velocidades.



- Introduce una velocidad en **BPM** (Beats por Minuto) y escucha el pulso.
- Introduce una frecuencia en **Hertz (Hz)** y escucha el tono.

- Observa cómo al acelerar un pulso, este se transforma gradualmente en una vibración y, finalmente, en un tono audible.
- Te ayudará también a hacer conversiones entre distintas unidades de ciclos de tiempo.

Metrónomo irregular polirítmico

<https://lengua.la/mc>

Se trata de un metrónomo de hasta 5 voces. Cada voz tiene golpe y acento. Hay 10 timbres para elegir. Modifica los patrones en tiempo real mientras escuchas el metrónomo. Visualiza claramente los tempos de cada métrica en círculos concéntricos.



- Regula la velocidad de tus patrones con Compases Por Minuto. Calcula las velocidades BPM de cada voz, cada clave.
- Funciona en cualquier dispositivo. Se puede instalar en Android, Mac o Windows y usar offline.
- Escribe cualquier superposición y escucha e interactúa con los patrones de forma intuitiva en tu teléfono celular.

Metrónomo Circular

<https://lengua.la/metro>

Este es otro metrónomo con 10 timbres de golpe para elegir y combinar. Modifica tus patrones y guárdalos para escucharlos después o compartirlos. Visualiza claramente tus patrones en un círculo.



- Regula la velocidad de tus patrones con Beats o Compases Por Minuto. Crea tus claves rápida e intuitivamente.
- Funciona en cualquier dispositivo. Se puede instalar en Android, Mac o Windows y usar offline.
- Genera patrones al azar, rótalos, nómbralos y llévalos contigo a todas partes.

Music Timer - Estadísticas de precisión rítmica

<https://lengua.la/t>

Una herramienta sencilla pero poderosa para entrenar tu precisión rítmica, especialmente útil para los ejercicios con la voz del Capítulo II. Lleva un pulso con las teclas de tu teclado durante unos segundos y detén el programa. La versión actual solo funciona en una computadora pero ¡puedes conectar una interfaz *midi*, como un teclado o un *pad* y usarlo como entrada!



- Mide la velocidad y estabilidad de tus pulsos rítmicos.
- Se generarán estadísticas de tu estabilidad y precisión rítmica.
- Te permite tomar conciencia de tu regularidad interna a distintas velocidades, conocer tus rangos y “punto medio” y trabajar en tu capacidad para mantener un pulso estable, tanto *lento* como *rápido*.

Te animamos a explorar estas herramientas libremente. Son el laboratorio donde las ideas de este libro cobran vida. Cortesía de **La Lengua** (www.lengua.la).

I. Archipiélago de la Modernidad

La modernidad, según autores decoloniales como Enrique Dussel, es un proyecto histórico que nace en 1492 con la colonización europea de América. No es solo un tipo particular de “progreso”, sino también un modelo de opresión civilizatoria que tiende al monopolio del poder, del saber y del ser. La modernidad es la tercera parte de la secuencia más difundida de la “historia”, y es simplemente falsa: antigüedad, edad media, modernidad. En particular, la categoría que divide al antes del después en esta secuencia es completamente sesgada y eurocentrica: la *edad media* solo ocurrió en Europa. El imperio musulmán, por ejemplo, vivía su época de oro en ese mismo período histórico. El colmo es adjudicar una “edad media” a las regiones más alejadas que ni siquiera tenían vínculos con Europa, como las civilizaciones del continente americano.

La modernidad, para la mayor parte del mundo, llega cuando Europa “exporta su edad media” a punta de piratería, narcotráfico, esclavitud y guerra. Desde el punto de vista de los pueblos de América (*Abya Yala*¹), la “edad oscura” la trajeron los conquistadores: animales, plantas y enfermedades que mataron en menos de un siglo al 90 % de la población, los mismos parásitos que habían mantenido sin crecimiento poblacional a Europa durante siglos. Luego trajeron la violencia y deshumanización con niveles desconocidos para la región. Finalmente, por la “escasez de mano de obra” que generaron estas prácticas, inauguraron la “era de la esclavitud racista”, tanto para África, como para América, y luego para todo el mundo.

Charles Darwin era tremadamente racista cuando escribió en 1871²:

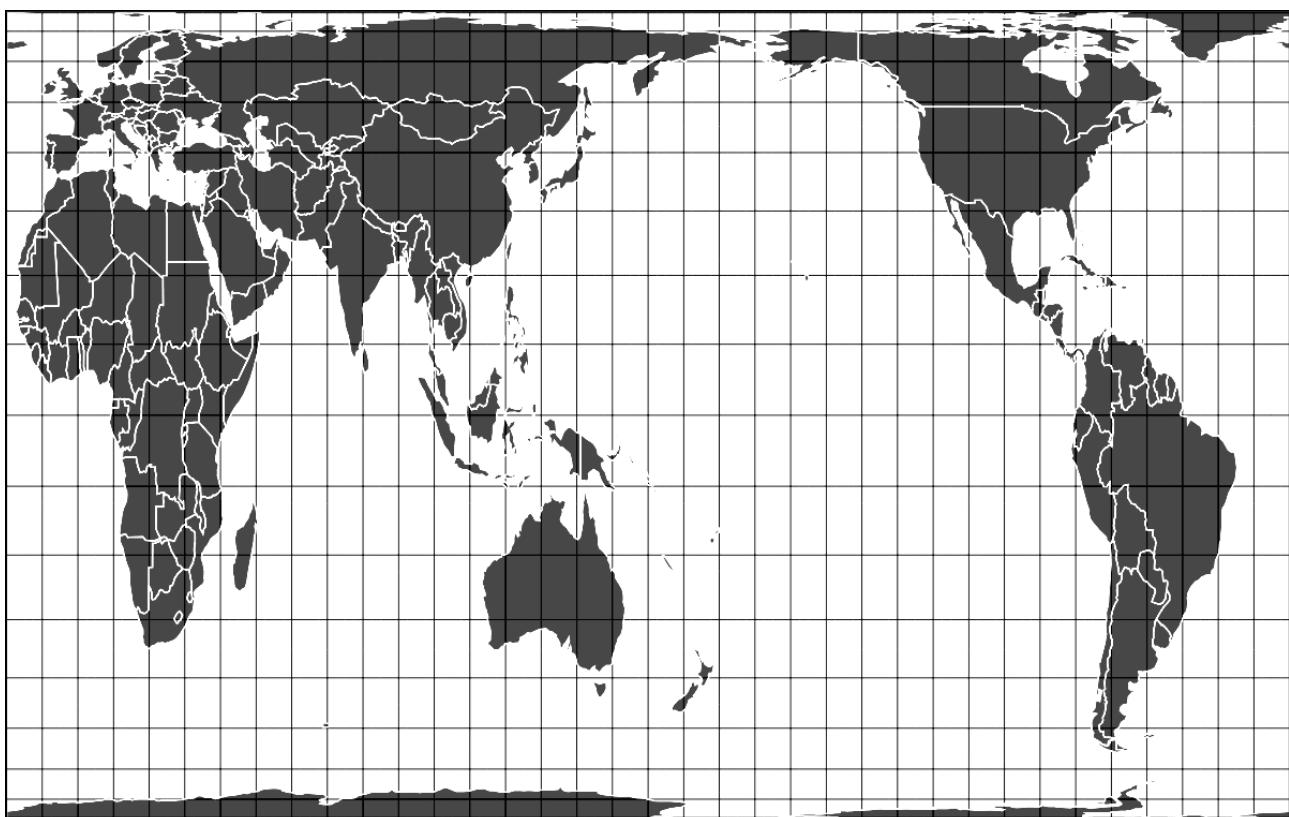
¿Podemos estar seguros de que un viejo perro con excelente memoria y un cierto poder de imaginación, nunca reflexiona sobre sus placeres pasados en la caza? Y esto sería una forma de autoconciencia. Y por el lado opuesto, qué bajo es el grado en que ejerce su autoconciencia, o reflexiona sobre la naturaleza de su propia existencia, la extenuada esposa de un degenerado salvaje australiano [*degraded Australian savage*], que apenas usa ninguna palabra abstracta y no puede contar más allá de cuatro.

¹La palabra *Abya Yala* proviene del idioma *kuna*, hablado por el pueblo Kuna que habita entre Panamá y Colombia. Significa “tierra en plena madurez”, “tierra viva” o “tierra en florecimiento”, y es utilizada por organizaciones y pueblos indígenas para referirse al continente americano en su totalidad, en oposición al nombre “América”. La palabra “América” ya no representa para nadie a los pueblos originarios del continente; incluso llamar a esta gente “americanos” suena casi un contrasentido en el uso actual del término. “América” es Estados Unidos; *Abya Yala* representa el continente y toda su gente. No es “Latinoamérica” ni “Hispanoamérica”, ya que no es una categoría idiomática. Incluye tanto a los Inuit como a los Mapuches, pasando por todas y todos los que estamos en medio.

²Darwin, Charles. *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*, Londres, 1871.

La modernidad no nació en el Caribe

Según Ramón Grosfoguel³, la modernidad no surgió en América, sino un poco antes, durante la conquista cristiana de Al-Ándalus y allí se diseñaron las estructuras de dominación que luego se expandirían globalmente. A partir de 1492, los Reyes Católicos no solo expulsaron a musulmanes y judíos, sino que destruyeron un modelo de convivencia intercultural que había florecido en la península ibérica durante siglos. Este primer episodio colonial -en el que se quemaron bibliotecas, se persiguió el conocimiento no cristiano y se impuso la uniformidad religiosa- estableció un patrón de epistemicidio: la aniquilación sistemática de saberes y cosmovisiones alternativas. África siempre fue cosmopolita, pero Europa era un extremo aislado de Eurasia y su milenio de oscuridad y aislamiento la deshumanizó. Un vistazo a un mapa decolonial del mundo lo muestra más claramente.



Mapa decolonial del mundo⁴: proporciones reales y centrado en el Pacífico

La imposición del catolicismo como religión obligatoria marcó un giro fundamental. Mientras en Al-Ándalus existía cierta tolerancia mediante el sistema de *dhimma*⁵, la Corona de Castilla secularizó la teología de superioridad cristiana, transformándola en una justificación “civilizatoria” para la dominación. La Inquisición, creada para vigilar la pureza religiosa, se convirtió en un dispositivo de

³Grosfoguel, Ramón. Conferencia *La descolonización epistemológica*, 2013. academia.edu/80640715

⁴Este mapa utiliza la proyección *Gall-Peters*, que mantiene la proporción de las áreas, así que los tamaños de los países son realistas en sus proporciones, a diferencia de la proyección *Mercator*, a la que estamos acostumbrados. Además, históricamente fue el estrecho de Bering y las islas del Pacífico Sur la conexión primera entre Eurasia y América. Es evidente así que tanto la Patagonia como Europa estaban entre los lugares más aislados de la antigüedad.

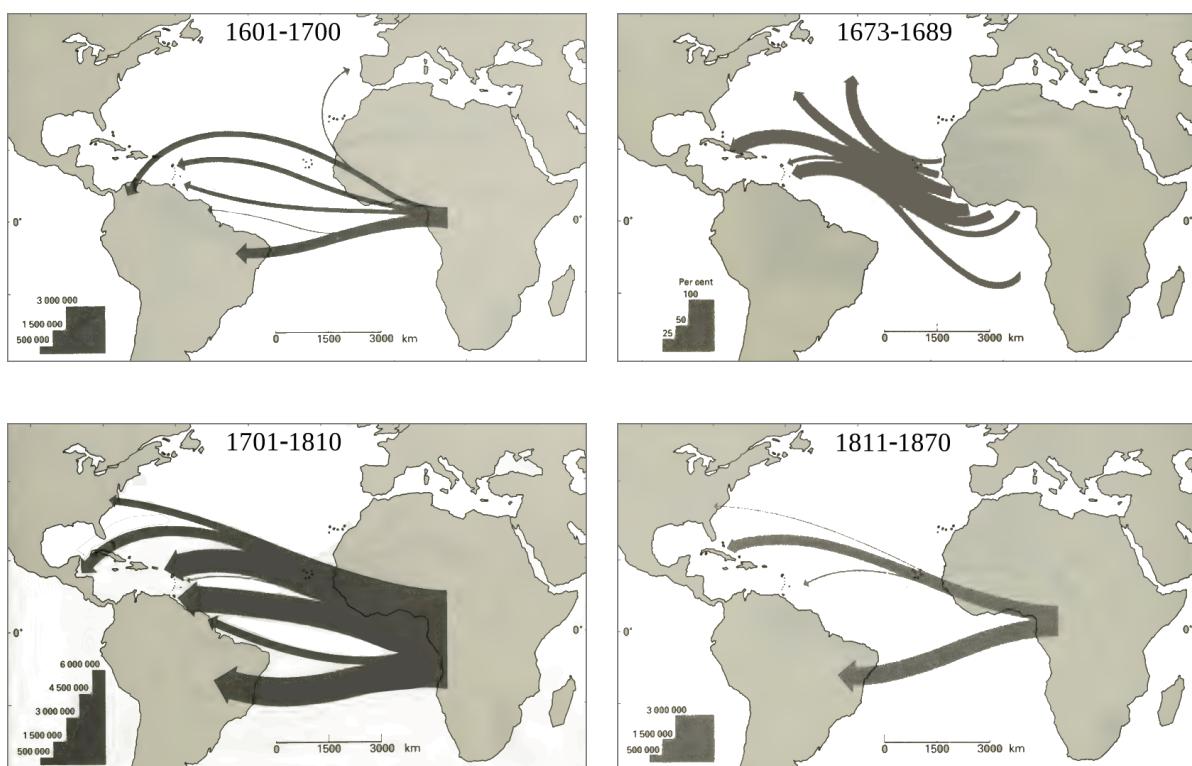
⁵La “*dhimma*” se refiere a un estatuto legal que otorga protección a las personas no musulmanas (*dhimmis*) que viven en territorios bajo dominio musulmán, a cambio de ciertos deberes y pagos.

I. Archipiélago de la Modernidad

control biopolítico que clasificaba a los cuerpos según su fe y ascendencia, prefigurando los sistemas raciales modernos. Este mecanismo de vigilancia y castigo sería replicado después en las colonias americanas y, posteriormente, en todo el mundo.

La forma de explotación económica también tuvo su laboratorio en suelo ibérico. La encomienda -ese sistema semi-esclavo en el que poblaciones conquistadas eran “entregadas” a señores cristianos para su “protección y evangelización” a cambio de trabajo gratuito- se ensayó primero con musulmanes y judíos conversos sometidos en la península ibérica. Este modelo de extracción violenta de plusvalía, disfrazado de misión redentora, se exportaría al Caribe y América, mutando en la explotación de indígenas y africanos. La lógica era idéntica: despojar a los vencidos de su humanidad para convertirlos en fuerza laboral cautiva.

Finalmente, fue en este contexto donde emergieron las raíces del racismo moderno y la trata esclavista. La noción de “limpieza de sangre” creó jerarquías biológicas que luego se aplicarían a indígenas y africanos. Los prisioneros de guerra andalusíes esclavizados en Canarias y el Mediterráneo anticiparon el comercio transatlántico de personas. Así, Al-Ándalus se convirtió en el crisol donde se fundieron religión, raza, género y capital: la cruz oscura de la modernidad-colonialidad capitalista.



Cuadro 1: Tráfico de esclavos africanos

Pero América, iba a recibir este cóctel como una bomba, y el epicentro de esa explosión fue en el lugar más oriental del mundo antiguo: el Caribe. Este mismo lugar se convirtió en el centro del drama de la modernidad. Fue allí donde la edad media europea golpeó al mundo indígena de Abya Yala con una violencia fundacional que reconfiguró el planeta para siempre. Como muestra Grosfoguel, **la modernidad no nació en el Caribe**, más bien fue el archipiélago **sometido** a esa modernidad, el

espacio donde sus lógicas de poder, extracción de riqueza y clasificación humana se desplegaron con toda su brutalidad. No fue la cuna de *esa* modernidad, sino su *laboratorio y su víctima*. En el crisol del Caribe se forjaron con el calor de toda esa violencia las mezclas más impresionantes de idiomas, ideas, personas y músicas a pesar de ese modelo civilizatorio de muerte.

La modernidad mató las músicas de los pueblos

El proyecto colonial fue implacable con el pensamiento y las expresiones culturales de los pueblos conquistados y esclavizados. En el Caribe y sus alrededores, tanto en América como en África y Europa, esto significó un ataque directo a los modos de los pueblos y con ello a sus músicas originales.

Las ricas tradiciones instrumentales que existían en las gigantescas y diversas África y América, fueron a menudo prohibidas, destruidas o simplemente imposibles de mantener bajo el yugo de la esclavitud y la explotación brutal. El desarraigo, la fragmentación de comunidades, la prohibición de lenguas y prácticas religiosas; todo formaba parte de una estrategia deliberada para borrar la identidad y la memoria, para “matar la identidad de los pueblos” y, con ellas, su capacidad de resistencia cultural, su forma de vivir. El colonialismo siempre entendió perfectamente que silenciar o controlar la música era vital para el dominio cultural y religioso.

En Mesoamérica, los españoles destruyeron instrumentos rituales como los teponaztles (tambores aztecas) y los huehuetls (tambores de tronco), considerados “heréticos”, mientras quemaban códices musicales que contenían conocimientos cosmogónicos. En los Andes, misioneros como Luis Gerónimo de Oré adaptaron cantos cristianos a lenguas quechua o aymara, despojando simbólica y estéticamente su sentido original. Simultáneamente, en Norteamérica, las *boarding schools* (internados para indígenas) prohibieron el uso de lenguas nativas y castigaron con violencia prácticas como la Danza del Sol, buscando erradicar la conexión espiritual con la tierra.

Los tambores africanos -símbolos de comunicación espiritual y política- fueron prohibidos en las colonias caribeñas y sudamericanas por su papel en las revueltas antiesclavistas. En Jamaica, las Leyes de Bando (1681) impusieron mutilaciones a quienes los utilizaran, lo que forzó a los esclavos a crear muchas técnicas de “corporalidad sonora”: palmas, golpes en maderas o bailes como el calenda, que simulaban pasos europeos mientras codificaban mensajes de resistencia. Además, los colonizadores distorsionaron géneros como los cantos de trabajo (*work songs*): melodías nacidas del trauma en las plantaciones fueron comercializadas como “música exótica” para las élites blancas, ocultando su origen en el sufrimiento colectivo. Esta apropiación extendió un epistemocidio estético. Como dice el musicólogo ghanés Kofi Agawu: Europa vació las estructuras rítmicas africanas, sustituyendo sus significados comunitarios por armonías europeas descontextualizadas y banales.

Frente a la represión, indígenas y afrodescendientes desarrollaron tácticas de supervivencia cultural. En México, la Danza de Concheros integró símbolos cristianos (cruces) con movimientos prehispánicos, utilizando instrumentos europeos como mandolinas, pero con afinaciones nahuas, lo que permitió su continuidad bajo la etiqueta de “folclore inocuo”. Los esclavizados en EE. UU. crearon spirituals como “Wade in the Water”, cuyas letras bíblicas encriptaban mensajes sobre rutas de escape hacia territorios que habían alcanzado antes la “libertad de vientres”, como el México de Vicente Guerrero.

Cartesianismo musical eurocéntrico: la armonía *buena* y el ritmo *malo*

Este ataque a las músicas originales no fue arbitrario; estuvo fundamentado en una visión del mundo y del arte profundamente marcada por el pensamiento occidental, particularmente por el dualismo cartesiano. René Descartes separó radicalmente la **mente (res cogitans)** del **cuerpo (res extensa)**, estableciendo una jerarquía en la que la razón y el intelecto eran superiores a la fisicalidad y la emoción. Esta dicotomía se extendió y se extendió a casi todo: bien y mal, civilizado y primitivo, hombre y mujer, espíritu y naturaleza.

En la perspectiva monoteísta occidental, el bien y el mal se enfrentan entre sí, siendo el bien “lo mejor” y el mal algo que debe erradicarse. En contraste, perspectivas orientales, como el Yin y el Yang, la luz y la sombra coexisten como contrapartes necesarias, ninguna de ellas inherentemente la más importante o la “buena” o “mejor”.

Esta apertura a la dualidad y al equilibrio ofrece una comprensión más flexible y holística de los sistemas complejos, ya sea en la naturaleza, en el comportamiento humano o en el pensamiento abstracto. Las filosofías orientales -como las de China, India y otras- suelen adoptar una postura que se alinea con lo que se puede llamar el “origen múltiple de la complejidad”. Estas tradiciones tienden a aceptar la variedad y la interacción de fuerzas en lugar de buscar una entidad singular y primordial que se imponga sobre las demás. Las culturas de Abya Yala eran mucho más cercanas a este tipo de cosmovisión y no estaban basadas en la guerra permanente, el racismo o el patriarcado de la cristiandad. Tenían sus propias formas de dominación y abuso, sin duda, pero eran esencialmente diferentes y tal vez más equilibradas. Europa en cambio, llegó muy dogmatizada y furibunda.

En esta tradición se crearon los “conservatorios” de música, que como su nombre lo indica, son fríos y asépticos. Así pues, en la teoría musical occidental, la armonía se refiere como la estructura vertical de la música, la posición de las figuras refiere claramente la altura tonal. El ritmo, las figuras, con diseños arbitrarios siguen una secuencia horizontal que está regulada a través de la cuadrícula del compás, dividiendo las frases musicales de forma artificial y mecánica. Hay un enorme sesgo conceptual entre la representación intuitiva de la tónica (eje vertical) y la representación críptica de las figuras rítmicas y la barra mecánica del compás (eje horizontal).

Los filósofos europeos son transparentes en esta visión descarnada del ser estético. Kant es incapaz de ver la dimensión temporal de la música y su crítica al arte musical es de un puritanismo explícito: “es más goce que cultura”. Cuando Kant se refiere así a “los ruidos del sonido” prefigura el conceptualismo “anti-goce” de la música experimental de los años 40’s. Hegel también narra la historia del arte como la historia de su desmaterialización. Para él, la historia del arte tiene un orden: pintura, música y poesía. Es en esta jerarquía monolítica donde se desarrolla la teoría musical clásica occidental.

El enfoque eurocéntrico, particularmente evidente en el llamado Período de Práctica Común (aproximadamente 1600- 1900), tendió a priorizar la armonía como la columna vertebral intelectual de la música, donde el ritmo a menudo servía solo como marco de apoyo para el desarrollo armónico. Tratados de teóricos como Jean Philippe Rameau en el siglo XVIII subrayaron aún más el fundamento racional y matemático de la armonía, elevando su estatus en el discurso musical. Este énfasis contrasta con muchas tradiciones no occidentales. Por ejemplo, en la música africana, los polir ritmos complejos y

los patrones rítmicos entrelazados son centrales, a menudo eclipsando la complejidad armónica. En la música clásica india, los ciclos rítmicos (*talas*) son tan fundamentales como los marcos melódicos (*ragas*), sin ninguna jerarquía inherente que favorezca la armonía.

A finales del siglo XIX Claude Debussy supo apreciar lo que despreciaron durante siglos sus coterráneos. En 1889, cuando escuchó a los músicos balineses de gamelán que tocaron durante la Exposición Universal de París experimentó una auténtica revelación sonora que repercutió en todo su lenguaje pianístico posterior. Dijo: “La música javanesa obedece a leyes de contrapunto que hacen que Palestrina⁶ parezca un juego de niños.”.

Las músicas de los pueblos fueron descartadas como “simples”, “primitivas” o simplemente “ruidosas” (kilombo), justificando así su marginalización dentro de la narrativa musical. El desarrollo de la armonía -desde el *organum* medieval hasta el cromatismo romántico- suele enmarcarse como una progresión teleológica hacia la sofisticación. La innovación rítmica, en cambio, a veces se infravalora o se asocia como primitiva o innecesaria.

Se trata pues de un binario artificial. La música es una experiencia holística que involucra mente y cuerpo. La armonía y el ritmo son interdependientes en la melodía. La música es inherentemente física (*se siente* a través de la vibración y el movimiento), además de intelectual (*significa* profundamente). Asociar el ritmo únicamente con el cuerpo ignora no sólo las complejidades de polirritmia, ignora también cómo la armonía también evoca respuestas viscerales. La manipulación emocional que ejercen las escenas melodramáticas de las películas estadounidenses con la música es básicamente tonal. Sólo se necesita un tono relativamente continuo y una melodía aguda. Por supuesto que la armonía es igualmente emocional, corporal y primitiva.

El ritmo puede ser extremadamente complejo e intelectual, algo de eso veremos en los siguientes capítulos, pero fundamentalmente, tanto la armonía como el ritmo son esencialmente emocionales, primitivos y corporales. Además, son esencialmente lo mismo a distintas velocidades. La música surge de la interacción entre lo natural y lo artificial, entre el sonido, el tiempo y lo humano.

El ritmo como espacio de originalidad, diversidad e identidad

A los conquistadores el tiro les salió por la culata. Precisamente porque el ritmo fue considerado secundario, “corporal” y “primitivo”, logró escapar en parte a la vigilancia y al control férreo que se aplicaron a otros aspectos de la música: la lengua, la armonía de semitonos iguales, la instrumentación de difícil construcción, etc. No podías arrebatarle a un esclavo la cadencia en su pisada, el repique en sus manos al aplaudir, la síncopa en su voz al cantar una copla. El ritmo era inherente al cuerpo, portátil e imposible de confiscar.

En este espacio, menos vigilado pero vital para la supervivencia cultural, el ritmo no solo persistió: floreció. Se convirtió en el principal vehículo de memoria y creación. Las complejidades polirítmicas de África se encontraron con los patrones indígenas y se adaptaron a un nuevo estándar europeo, dando lugar a una explosión de originalidad rítmica. El ritmo se transformó en lenguaje que permitía

⁶Giovanni Pierluigi da Palestrina fue un compositor italiano renacentista de música sacra.

la comunicación a través de barreras idiomáticas y armónicas impuestas y la cohesión de nuevas comunidades e identidades.

Este enfoque en el ritmo como columna vertebral de la música generó una asombrosa **diversidad**. Cada isla, cada costa, cada valle donde se mezclaron diferentes influencias africanas, europeas e indígenas desarrolló sus propios acentos rítmicos, sus propios sabores y estilos. El *son* cubano, el *calipso* de Trinidad y Jamaica, el *merengue* dominicano, la *bomba* puertorriqueña, el *vallenato* colombiano, el *festejo* peruano, el *candombe* uruguayo, el *forró* brasileño, el *son* mexicano, el *blues* del sur y el *jazz* del este de Estados Unidos, el *cajún* de la Florida francesa y un larguísimo etcétera; todos comparten raíces en esta matriz rítmica caribeña, pero cada uno floreció con una identidad sonora única, demostrando que la diversidad no es una debilidad, sino una fuente inagotable de riqueza y complejidad creativa.

La clave del pluriverso rítmico caribeño

Los mares son conectores milenarios de pueblos y civilizaciones. Si pensamos en el Mediterráneo o en el mar del sur de China, entendemos su importancia en toda una época de la navegación. El Caribe es un ejemplo paradigmático, fue en este mar donde se encontraron, por primera vez, de manera masiva y con una violencia inusitada, los extremos “más orientales” y “más occidentales” del mundo antiguo: La América original, la Europa medieval y la milenaria África.

Una idea común fue gestada en las islas: la clave rítmica.

La *clave* es una estructura rítmica fundamental que a través de sus “golpes” y “silencios” crea tensión y resolución. Pulsos y agrupaciones que guían a todos los músicos en un conjunto, sin necesidad de un metrónomo y sin un compás rígido. Es la encarnación de esa primacía del ritmo de la que hablaba Carlos Vega, una entidad rítmica que define la forma y el *feel* de la música desde adentro, como una frase. La clave desnuda la estructura rítmica de esa frase.

Si entendemos las claves no solo como un fenómeno cubano o siquiera caribeño, sino como una manifestación particularmente articulada de un principio organizador rítmico que subyace a muchas músicas. Estudiar las claves rítmicas implica desafiar la idea de que el ritmo es simple o secundario y reconocer que las músicas de estas regiones tienen una sofisticación, una originalidad y una vitalidad que no nacieron de la modernidad eurocéntrica, sino a pesar de ella. Pensamos que las claves pueden ser las llaves para desbloquear esta comprensión y explorar nuevas posibilidades rítmicas que van más allá de los límites del compás y la notación tradicional.

II. La voz es el *centro* de toda la música

La teoría musical se mueve alrededor de algunos ejes esenciales: la velocidad, el volumen, la altura tonal y la textura. Nuestra apreciación musical de estos ejes no es para nada absoluta. Por el contrario, en todos estos ejes nos ubicamos en un punto: en el centro de nuestra percepción. No lo podemos evitar, siempre estamos en el centro con el horizonte a nuestro alrededor; lo cercano lo apreciamos en detalle y lo lejano se hace pequeño. Nos referimos a los sonidos como rápidos o lentos, fuertes o suaves, agudos o graves. ¿Lentos con respecto a qué? ¿Dónde empiezan los agudos? ¿A cuántos decibeles es un sonido suave? ¿Dónde estamos parados en nuestro “horizonte sonoro”?

Antes de cualquier tambor, antes de cualquier flauta tallada, antes de cualquier cuerda tensada, el ser humano tuvo su **cuerpo**. Y el sonido más inmediato, más directo y más interior que emana de nuestro cuerpo como expresión de nuestro ser, es la **voz**. La voz es nuestro instrumento primario, universal. No necesitas lecciones costosas ni acceso a talleres especializados para tener una voz. La tienes contigo desde que naces, es tu herramienta más íntima y poderosa. Es la manifestación sonora más pura de esa “cosa inmaterial” que somos, esa que mencionamos en la introducción como una de las pocas posesiones que no te pueden arrebatar. Y además “suena en tu mente”.

Cuando decimos que “la voz es el centro de toda la música” no lo hacemos en un sentido lírico o poético (aunque también pueda ser verdad) o en un sentido simbólico que priorice la “canción” sobre otros tipos de música. Lo decimos en el sentido más fundamental y literal: es a través de la voz que experimentamos por primera vez las dimensiones esenciales del sonido y del tiempo musical. La voz está en el centro de los ejes de percepción musical de muchas maneras. ¿Cuáles son esas dimensiones fundamentales que miden nuestro canto, habla, gritos o susurros? Son la velocidad, el volumen, la altura tonal y la textura.

La velocidad: Lo lento y lo rápido

En la voz sentimos la velocidad en la duración de una sílaba tras otra, como un pulso. Hay unas sílabas más rápidas que otras porque las consonantes son diferentes y se producen de distintas maneras en la boca. En español, por ejemplo, podemos repetir sílabas muy rápidamente cuando alternamos dos sílabas de consonantes diferentes, como “taca”, “cara” o “taja”. Son mucho más rápidas que “tata”, “caca” “rara” o “jaja”, pero no tanto como repetir “lala” o “dada”, que obliga a sílabas aún más lentas. En algunos idiomas como el japonés o el español, la velocidad de las sílabas es más o menos constante y hay relativamente pocas. Podría decirse que se trata de idiomas que emiten muchas sílabas rápidamente y a un ritmo constante. En idiomas como el inglés o el chino, por el contrario, el ritmo lo llevan las palabras, que tienden a ser monosílabos y tienen una cantidad relativamente grande de variedades silábicas. Sus tempos también son regulares, pero más lentos; dicen menos sílabas por segundo. En el chino tienen muchas sílabas (muchas de ellas palabras monosílabicas) porque cada una tiene seis

modos tonales, en inglés se combinan de formas muy poco ortodoxas las consonantes y se basa mucho en el contexto para las homonimias.

De eso heredamos los humanos nuestra precisión de “llevar el pulso en el tiempo”, tal vez esa velocidad del lenguaje se ajustó por alguna razón aproximadamente a la de los latidos de corazón, pero en todo caso resulta sorprendente que es sólo en un rango particular de velocidad estamos capacitados para “contar” el tiempo de forma regular mentalmente y con el cuerpo. No podemos “contar rítmicamente” si vamos mucho más rápido que las sílabas más rápidas o si vamos mucho más lento que las palabras más largas. Eso es más o menos la velocidad que está entre el beat y el compás, entre el pulso y la clave.

El volumen: Lo suave y lo fuerte

Una suave voz nos calma en la cuna y un grito nos advierte del peligro. El volumen está intrínsecamente ligado a la emoción, es un portador directo de significado y sentimiento. Un volumen medio es el volumen de alguien hablando normalmente. Si un volumen tapa la voz con sus decibeles es un volumen alto. Si es mucho más fuerte que un grito y dura demasiado tiempo nos puede dañar el tímpano. En cambio si el sonido es mucho más bajo que un susurro no lo escucharemos. Aunque la mayoría de los mamíferos pueda escuchar un sonido muy sutil, nosotros no. La tecnología puede cambiar mucho el volumen de la voz y por lo mismo la técnica o estilo de canto. También puede desequilibrar todo un conjunto y hacer más inaccesible el silencio como elemento estético. Los volúmenes de la voz son la medida adecuada para cualquier música, incluso si no lleva canto, ya que favorece la dinámica, fundamental en la interpretación musical.

El tono: Lo bajo y lo alto

Escuchamos el tono de la vibración de nuestras cuerdas vocales no sólo por los oídos sino internamente, por los huesos de nuestro cráneo. Por eso sentimos raro cuando escuchamos nuestra voz grabada por primera vez, porque la oímos “por afuera” y se escucha muy diferente. También podemos “escuchar” con la mente. Podemos hablarnos a nosotros mismos y hacerlo con distintos tonos y melodías.

Distintas culturas han producido distintos tipos de canto. Distintas técnicas vocales y formas de canto tienen muy distintos rangos y expresan emociones muy diversas. Además las alturas vocales están muy vinculadas al desarrollo humano: los niños y niñas comienzan con voces muy agudas y poco a poco las van perdiendo. También el sexo y la forma y tamaño de los cuerpos cambian mucho las alturas y todo esto le aporta significados a los tonos “graves” como a los “agudos”. Todos los instrumentos musicales heredan estos rangos y sus simbologías.

La textura: la calidad de la voz

También la tersura y aspereza, la calidez y la frialdad, juntos con otras cualidades texturales de los sonidos en musicales están íntimamente relacionados con la voz y el lenguaje. Los sonidos que nos son familiares en el idioma y aquellos que nos son ajenos, la cualidad flautística de las voces infantiles, no solo agudas sino límpidas y sinusoidales. La calidad rasgada de una voz gastada por la tos. Podemos

imitar casi cualquier sonido con la voz o con la boca, tambores, platillos, flautas, metales, cristales, lijas, timbres, saxofones y violines. Podemos imitar animales y máquinas, podemos además hablar en una variedad de idiomas con sonidos que son muy difíciles de lograr si no los aprendemos desde bebés.

Qué instrumento maravilloso y qué interesante es la voz humana incluso en el silencio: yo soy mi voz, me escucho internamente sin emitir sonido alguno, diciendo palabras que yo no conocía. Puedo pensar fuerte o suave, lento o rápido, grave o agudo y reproducir en mi mente cualquier sonido, pero sé que es “mi voz” la que lo hace, que incluso puede salir de mí y hacerse escuchar.

Ejercicios con la voz

Entender que la voz es este instrumento central, con estas dimensiones fundamentales, nos abre una puerta a una pedagogía musical diferente, una que comienza con lo que ya tenemos. Los ejercicios con la voz no deberían ser vistos solo como entrenamiento para el canto formal, sino como una forma de explorar la música en su estado más puro y personal.

Proponemos ejercicios simples, accesibles para todos:

- Explorar el rango de velocidad de tu voz, desde un ciclo lentísimo hasta una serie de emisiones rápidas. Jugar con la duración de los sonidos vocales. ¿Qué tan rápido puedo llevar un pulso más o menos estable? ¿Qué tan lento?⁷.
- Experimentar con el rango de volumen, pasando suavemente del murmullo al grito, sintiendo cómo cambia la tensión en el cuerpo. Las distintas posiciones de tu voz, las formas diversas que tenemos de emitir la palabra, el silbido, etc. tienen distintos rangos de volumen. ¿Sabes cuáles son? Existen muchas aplicaciones gratuitas para celular que miden los decibeles de un sonido o ambiente que te harán más entretenido este autoconocimiento básico.
- Descubre tu rango tonal. Igualmente hay muchas aplicaciones gratuitas para celular que muestran la altura de un sonido, incluso de acordes o sonidos compuestos, usando un espectrómetro. Explorando las notas más graves y más agudas que puedes emitir en tus distintas voces y emisiones sonoras. ¿Puedes mantener o lograr una afinación específica o estable en todas tus voces? ¿Cuáles son los rangos de cada estilo de canto, de cada volumen?
- Jugar con el timbre de tu voz, imitar sonidos, explorar texturas vocales. Cantar es mucho más extenso de lo que parece. Muchas culturas tienen instrumentos y formas de canto que imitan a los animales, a la naturaleza o a las máquinas. La visión clásica del canto lírico es simplemente dogmática y sesgada. El daño que hacen las técnicas de canto eurocéntricas sobre el folclor verdadero de los pueblos, el folclorismo blanco, es el muérdago de la música popular.

Estos ejercicios nos conectan con la música de la manera más directa y orgánica posible. Nos permiten sentir en nuestro propio cuerpo las dimensiones fundamentales del sonido y del tiempo, antes de reducirlas a símbolos en una partitura o a números en un cálculo. Son la base para comprender cómo el volumen desata la energía, cómo la velocidad la convierte en pulso, y cómo el tono y el ritmo construyen

⁷Mide tu velocidad y estabilidad en línea en nuestra aplicación gratuita y sin publicidad: Music Timer - www.lengua.la/t

II. La voz es el *centro* de toda la música

juntos la melodía, para que la voz, en toda su diversidad y capacidad expresiva, sea nuestro punto de partida innegociable hacia la música.

Llevar la cuenta con la voz

Este ejercicio consiste en llevar en voz alta la cuenta de números que van del 1 al 2, del 1 al 3, del 1 al 4, etc. hasta 7 en una velocidad constante, como un pulso. Con las palmas aplaudimos solamente cuando la voz dice **un**. Trataremos de extender nuestros límites de velocidades.

Ej.

VOZ ->	Un	Dos	Tres	Cua	Cin
PALMAS ->	1	0	0	0	0

Es importante decir **cuá** en vez de *cuatro* y **cin** en vez de *cinco* porque si no generamos un pulso más en cada sílaba que agregamos. Sólo tocamos las palmas cuando decimos el número **un**. Vale decir que cada sílaba de la cuenta tiene una duración igual. En el caso de la palma se anota que el **1** se toca, mientras que el **0** es un silencio que tiene la misma duración que **1**.

Ej.

VOZ ->	Un	Dos	Tres	Un	Dos	Tres	Un	Dos
PALMAS ->	1	0	0	1	0	0	1	0

3 3 2

Este ejercicio se puede realizar con distintas combinaciones de números o cuentas pequeñas. Si concatenamos cuentas de números pequeños podemos componer frases más largas.

Ej.

VOZ ->	Un	Dos	Tres	Un	Dos	Tres	Un	Dos	Un	Dos	Tres	Cua
PALMAS ->	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0

3 3 4 2 4

Ej.

Reemplazamos los **1** y **0** del ejercicio anterior por distintos tipo de sílabas como **Ta** y **Con**, **Tu** y **Pa**, o lo que se nos ocurra y medimos que tan rápido o que tan lento podemos llevar el patrón rítmico con la boca. Cuanto más lento vayamos más largas tendrán que ser las sílabas.

VOZ ->	Ta	Con	Con	Ta	Con	Con	Ta	Con	Con	Con	Ta	Con	Ta	Con	Con	Con
PALMAS ->	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0

3 3 4 2 4

Métrica de las palabras

Las palabras tienen distintos tamaños y las palabras largas se dividen siempre en dos partes, por el acento. Aprovechamos esta característica para jugar con la rítmica.

Ej.

Elegimos palabras con cuatro sílabas o más, por ejemplo “velociraptor”. Repetimos varias veces como separando en sílabas haciendo y haciendo que cada sílaba dure lo mismo, sin dejar espacio tampoco entre las repeticiones. Luego vamos a *acentuar* la primera sílaba y la sílaba naturalmente acentuada de la propia palabra.

VÉ-lo-ci-rap-TÓR VÉ-lo-ci-rap-TÓR VÉ-lo-ci-rap-TÓR

Cambiamos las sílabas a las que le subimos el volumen. Observemos como cambia nuestra percepción de la palabra al aplicarle distintos acentos a sus componentes.

ve-LÓ-ci-RÁP-tor ve-LÓ-ci-RÁP-tor ve-LÓ-ci-RÁP-tor

Podemos ir desplazando de sílaba acentuada.

LÍ-ge-ri-to li-GÉ-ri-to li-ge-RÍ-to li-ge-ri-TÓ

Ej.

Usamos palabras de distintos número de sílabas para generar frases o patrones rítmicos más largos, acentuando las sílabas de distintas maneras. Podemos acompañar la lectura de la voz aplaudiendo (**P**) en las silabas acentuadas. Practica la línea repitiéndola varias veces y luego combínala con tus propias frases.

NUÉS-tro ÁR-bol per-DIÓ sus PÁ-ja-ros

P P P P

III. La música juega con los ciclos sonoros

Ahora toca adentrarnos en la materia prima de la velocidad: los **ciclos**. La música en su sentido más estructural es un *juego* con los ciclos.

Qué es un ciclo

Un ciclo es simplemente **algo que se repite en el tiempo**. Es un sonido, una secuencia o un patrón, que se repite periódicamente, que vuelve a empezar una y otra vez durante un tiempo. En la música, los ciclos sonoros son los bloques fundamentales con los que construimos todas nuestras experiencias temporales y perceptivas. El latido del corazón, la respiración, los pasos al caminar. Podemos medir el tiempo gracias a la regularidad de los ciclos celestes, el día y la noche, solsticios y equinoccios; y a la regularidad de la materia, la velocidad de la luz, sus frecuencias de onda, el decaimiento nuclear, etc. son los instrumentos de medición de tiempo más precisos. Un tambor que golpea regularmente es un ciclo. Un pulso que llevamos en la mente es un ciclo. Una secuencia de notas que se repite es un ciclo. Una frase rítmica, una progresión armónica, una sección de una canción - todos son ciclos, operando a diferentes velocidades o rangos. Lo más importante que veremos aquí es que esos rangos están definidos por nuestra percepción biológica y aunque sean en esencia más o menos “lo mismo a distintas velocidades”, para nuestra forma de percibir el sonido, cada rango de velocidad significa algo diferente.

Cómo se miden los ciclos

Para entender cómo la música juega con los ciclos, necesitamos poder medirlos. Necesitamos herramientas para cuantificar esa repetición, para ponerle números a esa danza en el tiempo. La forma en que medimos un ciclo depende de cuán rápido o lento sea. Hay dos unidades fundamentales para medir los ciclos en música, que miden lo mismo a distintas velocidades:

- **Hertz (Hz):** Para lo muy rápido, contamos en hercios. Esta unidad mide los *ciclos por segundo*. Es la unidad en que la ciencia acostumbra medir la **frecuencia** de una vibración. Cuando un sonido vibra rápido, tiene una alta frecuencia (muchos ciclos por segundo) y lo percibimos como un tono agudo (1200 Hz). Cuando vibra lento, tiene una baja frecuencia y lo percibimos como un tono grave (80 Hz). Los hercios son la unidad del **tono**.
- **Beats por minuto (BPM):** Esta unidad mide los *ciclos por minuto*. Es la forma estándar de medir velocidades más lentas, como la **velocidad del pulso musical**, el *tempo*. Cuando una música es rápida, tiene un alto BPM; cuando es lenta, un bajo BPM.

La relación entre ambas es simple y directa: **1 Hz = 60 BPM**. Esto no es una coincidencia; es la definición de que **el tono y el pulso son simplemente ciclos a diferentes velocidades**.

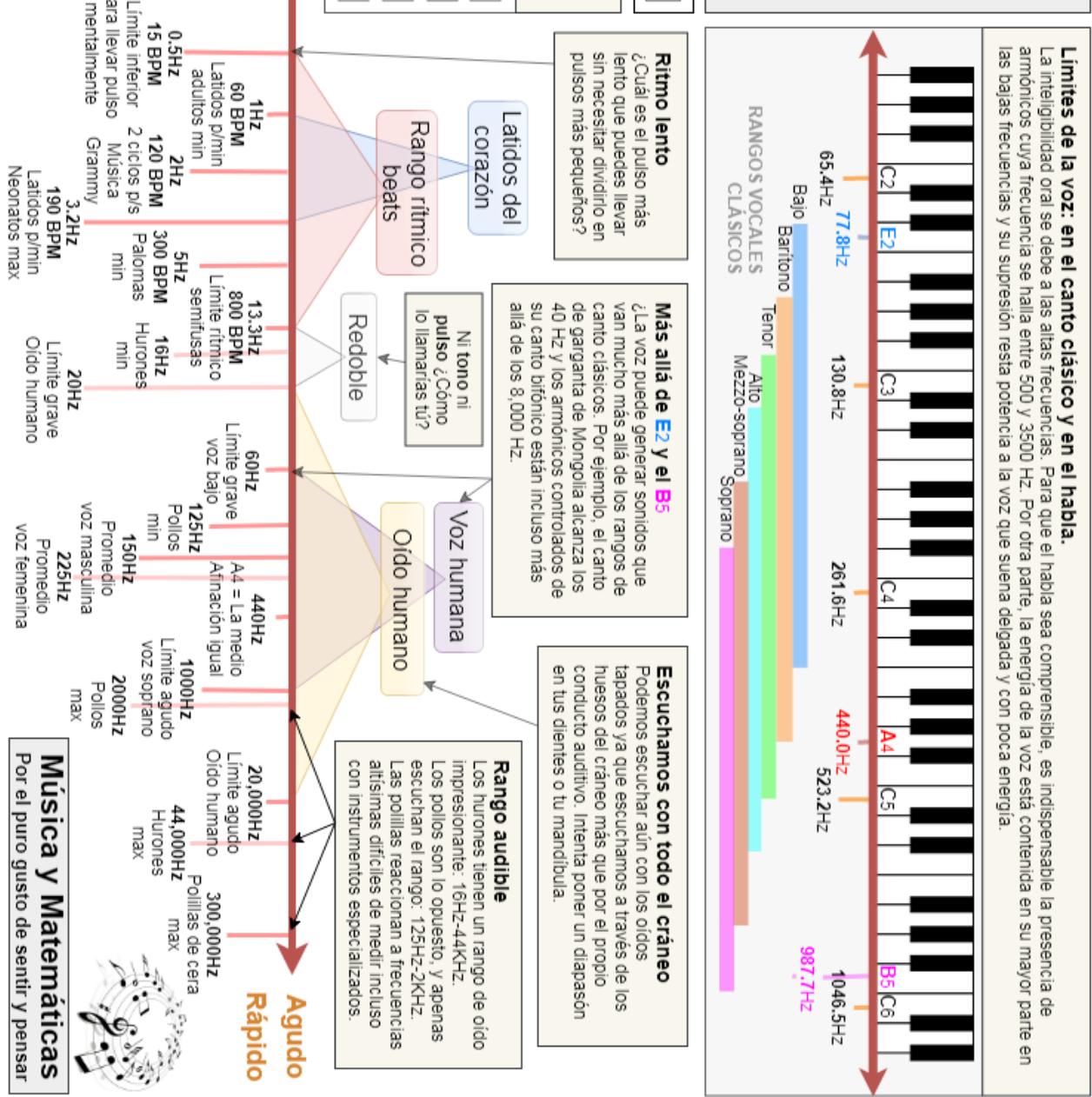
Ciclos de tiempo en la música

Los ciclos sonoros en el tiempo son la esencia de lo que llamamos música. A los ciclos muy rápidos les llamamos tonos y se encargan de la armonía. Al pequeño rango de ciclos intermedios le llamamos **redoble** o **batería**. A los ciclos más lentos les llamamos **pulsos** o **beats** y se encargan del ritmo. Le siguen otros ciclos aún más lentos que son los compases, las **vueltas** armónicas y luego los **movimientos** dentro de una pieza más grande, etc.

Hz: Ciclos por segundo	1 Hz = 60 BPM
BPM: Pulses p/minuto	
F: 81.8	Gb: 86.7
Ab: 97.3	A: 103.1
B: 115.7	C: 122.6
D: 137.5	Eb: 145.4
E: 154.1	

El ritmo de las notas

Podemos calcular la velocidad en **BPM** de una melodía para que "armónicé" con su tonica. Medidas en **BPM**:



Velocidad de los ciclos sonoros

Profundicemos en esa primera dimensión que sentimos y expresamos con nuestra voz: la **velocidad**. Parecería simple - lo lento y lo rápido - pero la velocidad en la música es donde nuestra experiencia temporal más íntima se encuentra con las leyes del sonido y las matemáticas, un encuentro que desmantela algunas divisiones artificiales que nos han sido impuestas.

Como se ilustra en la gráfica⁸, hay una relación fundamental entre la **velocidad** con la que algo vibra o se repite en el tiempo y lo que percibimos como **pulso**, **batimento** o **tono**. Las “cosas” de la música son, en esencia, *ciclos sonoros* a diferentes velocidades: la *frecuencia* de una vibración es también un *tempo*. Representamos visualmente en el eje horizontal una escala continua que va de lo *lento* a lo *agudo*. Podemos empezar por situar ahí velocidades extremadamente lentas, alrededor de 1 BPM (un *beat* por minuto), en que será imposible mantener el tempo mentalmente. A medida que la velocidad aumenta, entramos en el rango del *tempo* musical común, a partir de los 30 BPM aproximadamente. Llegamos a los 60 BPM, un 60 golpes por minuto, que coincide con 1 Hz. La velocidad estándar de 120 BPM (2 Hz) puede ser duplicada (240 BPM, 4 Hz) o triplicada (360 BPM, 6 Hz). Si seguimos acelerando llegamos a las subdivisiones rápidas de la música y luego al “redoble” o “batimento”, que son ciclos tan rápidos que *ya no podemos percibirlos como pulsos rítmicos* y los *sentimos* como un ronroneo o una textura (cerca de los 20 Hz o 1200 BPM). Si aceleramos aún más, a partir de los 25 Hz (1500 BPM) comenzamos a escuchar un *tono grave* y a los 27.5 Hz (1650 BPM) escuchamos el primer **A** (*La*) y cuatro octavas más arriba escucharemos el **A** a 440 Hz (26400 BPM) que usamos como afinación estándar. Podemos seguir acelerando la velocidad de los ciclos hasta dejar de escucharlos tan sólo 6 octavas más arriba, a los 14080 Hz o 844800 BPM está un **A** que sólo los jóvenes pueden escuchar. Si la velocidad del ciclo sonoro sigue acelerando seguirá teniendo su tono y podrá ser percibida por animales y máquinas mucho más allá de nuestra capacidad de percepción.

Y aquí está el punto crucial que desmantela la dicotomía eurocéntrica: en la gráfica incluso llegamos a calcular la velocidad en BPM ¡de las notas musicales! Un **A** (*La*) está 440 Hz y 8 octavas más abajo está otro **A** a 1.71875 Hz, esto equivale a 103.125 BPM. Un **C** (*Do*) está a 122.6 BPM. Esto no es una metáfora; es la física del sonido. La altura de una nota *es* su velocidad de vibración. La división entre Armonía (dominio de la altura/tono) y Ritmo (dominio de la velocidad/pulso) no es una verdad fundamental de la música, sino una **categorización perceptiva** exponiendo nuevamente esa dicotomía cartesiana de la que hablamos antes (*Capítulo I*). Nuestra voz, nuestro cuerpo, que siente la velocidad de un latido, la velocidad de un pulso rítmico, la velocidad de una sílaba hablada y la velocidad de una vibración tonal, sabe intuitivamente que todo está conectado. Escuchamos “con todo el cráneo”, sintiendo las vibraciones más allá del conducto auditivo, lo que subraya que nuestra percepción musical es profundamente corporal y holística.

Comprender la “velocidad” de esta manera - como un espectro continuo que va del pulso lento a la vibración tonal aguda, gobernado por leyes matemáticas y experimentado en el cuerpo que tiene su centro perceptivo en la voz - nos permite liberar el ritmo de su jaula conceptual. No es solo una secuencia de símbolos crípticos; es una fuerza vital conectada a nuestra propia biología. Esta comprensión es esencial para valorar las tradiciones musicales, como las del Caribe y Abya Yala, que siempre supieron que el *feel, swing, sabor o jícamo*, reside precisamente en el manejo magistral de estas “velocidades”,

⁸Se puede descargar la infografía en PDF desde: www.lengua.la/cm.pdf.

de las distancias entre los golpes, de las capas polirítmicas, de la interacción de ciclos a diferentes rangos de velocidad. Ciclos y ciclos dentro de ciclos.



Generador de Tonos y Pulsos: <https://lengua.la/gtp>

Ejercicios con unidades de velocidad

Para sentir y comprender esta conexión profunda entre velocidad, pulso, vibración y tono, es útil jugar con las unidades de medida. No se trata solo de fórmulas, sino de cómo estas medidas se relacionan con nuestra percepción y nuestra voz, que es nuestro instrumento central.

- **Generador de Tonos y Pulsos (www.lengua.la/gtp)** Ponemos a disposición de todas y todos esta herramienta en línea, gratuita y sin publicidad para probar por tu cuenta estos ejercicios. Selecciona el tipo de onda de *pulso*, ponle *play*. Cambia la velocidad en cualquiera de los campos para escuchar los rangos de velocidad como hemos descrito y conocer mejor tu propia percepción.
- **Conversión de Hertz a BPM / Conversión de BPM a Hertz:** $1 \text{ Hz} = 60 \text{ BPM}$. Practicar estas conversiones nos ayuda a “escuchar” la velocidad en el tono y el tono en la velocidad. ¿Cómo se siente un pulso de 120 BPM (2 Hz) comparado con una nota que vibra a 2 Hz? ¿Podríamos *sentir* la frecuencia de un La a 440 Hz como una velocidad de 103.1 BPM? No para marcar el tempo de una canción, pero sí para entender conceptualmente que es una velocidad. Estos ejercicios nos permiten tender puentes entre el análisis de frecuencia (tono) y el análisis de tiempo (ritmo).
- **¿Qué tan agudo y qué tan grave escucho?:** Volviendo a la voz y el oído como centro. Explorar con la voz (y con instrumentos si los tenemos) los límites de nuestro rango auditivo y vocal. Sentir la vibración de un tono muy grave, casi un pulso lento, y la de un tono muy agudo, casi una vibración constante e inmóvil. La *Figura 1* nos da rangos de referencia (20 Hz - 20,000 Hz para el oído humano; límites para pollos, hurones, polillas de cera - la diversidad perceptiva más allá de lo humano).

IV. La velocidad de los tiempos musicales define su tipo

Dentro del espectro continuo de velocidades, los ciclos rítmicos se agrupan en distintos rangos, cada uno asociado a una función estructural y perceptiva particular. Esta agrupación no es arbitraria; responde a la forma en que nuestro sistema cognitivo procesa las oscilaciones y repeticiones en el tiempo y cómo interactúan los diferentes “engranes” rítmicos de una pieza.

Lo largo, lo lento y lo rápido del tiempo musical

Podemos identificar varios tipos de ciclos rítmicos según su velocidad relativa:

Lo largo: La vuelta armónica y las partes de la canción

En el rango de velocidades muy lentas, encontramos ciclos que organizan la música a niveles estructurales amplios. Aquí se sitúan las **vueltas armónicas o progresiones de acordes** completas, contamos los ciclos de cambios de armonía que dan estructura a secciones más largas. También las **partes de una canción**, como estrofas, estribillos o puentes, son ciclos definidos por la repetición de estructuras musicales completas. Estos ciclos largos proporcionan el marco narrativo y formal de la pieza, operando a una velocidad muy inferior a la de la clave o el pulso.

Lo lento: el compás o la clave

A velocidades intermedias, agrupando varios pulsos más rápidos, encontramos los ciclos que dan forma a las ideas musicales coherentes: las frases rítmicas. A este nivel nos enfrentamos con una encrucijada: podemos seguir el camino de la ortodoxia del compás, o podemos abrazar el concepto nuevo de clave. Si pensamos en el compás, simplemente decimos que estos ciclos son métricos, arbitrarios y regulares: sirven solamente para contabilizar los *beats* o pulsos para seguimiento de la lectura. Pero si abrazamos el concepto de la clave rítmica como la hemos definido, este rango de velocidades cíclicas adquiere su propia vida y personalidad. Podemos pensar en la velocidad de “claves por minuto” y las velocidades de los golpes y secciones relativas, etc. Mentalmente podemos llevar con regularidad las claves tanto como los pulsos, pero por su “lentitud”, es más fácil subdividirlas de formas regulares e irregulares. La idea que proponemos de *clave*, es análoga a la *frase* de Carlos Vega, que pensaba que las ideas musicales, en particular las melódicas, tienen una forma que es principalmente rítmica, y que estas formas (las frases) no son infinitas, sino que se presentan en un número limitado de patrones.

Lo rápido: El pulso, *tempo* o *beat*

En el rango de velocidades consideradas “rápidas” dentro del ritmo, encontramos el *beat*, **pulso** o **tempo**. Este es el ciclo fundamental que sirve como referencia temporal principal para la música, el que medimos en BPM, es la capa rítmica que impulsa la sensación de movimiento constante. El *beat* es cada ocurrencia individual de este ciclo. La consistencia y estabilidad de este ciclo rápido son esenciales

para la cohesión temporal de la música. Normalmente es cambiando las agrupaciones de estos pulsos como obtenemos los cambios rítmicos. Sin embargo, como veremos, las técnicas derivadas de las claves rítmicas y sus operaciones permiten -entre otras cosas- ejecutar cambios de velocidad en esta capa de forma orgánica y precisa.

Crítica del compás de Carlos Vega

La tradición musical occidental ha intentado contener y organizar estas frases dentro de una estructura llamada **compás**, típicamente de 2, 3 o 4 tiempos, que se propone como la unidad básica de organización rítmica y métrica. Sin embargo, como criticó severamente Carlos Vega⁹, el compás y su barra divisoria presentan limitaciones conceptuales y prácticas significativas. Vega argumentaba que la barra divisoria a menudo **divide donde no corresponde**, interrumpiendo la fluidez natural de la frase musical, y que **acostumbra a acentuar** el primer tiempo de manera artificial, sin atender a los acentos intrínsecos de la idea rítmica. Este enfoque mecánico forza al compositor a adaptar la frase musical a la medida preestablecida, invirtiendo el proceso creativo donde “la idea rítmica debería dictar la forma, no al revés”.

Carlos Vega ofrece una crítica provocadora de la notación musical occidental, en particular del compás, que considera una restricción rígida que distorsiona el proceso creativo. Su propuesta: reemplazar este marco estático por un medio dinámico parecido a nuestra *clave*. Así se vincula con nuestras discusiones anteriores sobre el papel infravalorado del ritmo en la teoría occidental.

Creo que está casi todo por pensar en materia de música popular, y que no se ha pensado lo necesario sobre la música misma. Por lo menos -y ésto con total certeza- la escritura musical es defectuosa. [...] La música se produce simultáneamente a expensas de dos órdenes, ya lo hemos dicho: el tonal y el rítmico, esto es, alturas y duraciones [...] pero, curiosamente, se puede decir aquí que la forma de la idea musical es principalmente rítmica

Las formas de las frases no son infinitas; muy al contrario, todo el repertorio de ideas sonoras de sentido concreto, se produce en un corto número de formas [...] nosotros nos quedamos con las frases [...] separadas ya del musicar que las produjo. [...] Ha quedado en descubierto un signo que está entorpeciendo la escritura de la música: es la línea divisoria. Tenemos que hablar de ella.

La línea divisoria es, estrictamente, hasta el siglo pasado, un signo destinado a facilitar la lectura de las duraciones. Dejó de ser indispensable cuando se fijaron claramente los valores. Si la eliminamos podemos leer lo mismo. Hay compositores que no la usan. [...] Hubo también a fines de la Edad Media y hasta el siglo XVII otra clase de líneas de aspecto análogo a las divisorias actuales. Empleadas sin regularidad, separaban uno, dos, tres o cuatro versos (de la poesía) y, de paso, sin proponérselo, indicaban la terminación de las frases musicales allí donde su final coincidía con el texto. No creaban acentos.

Nótese bien que esta antigua línea ya no busca el ajuste de las duraciones; se trata indiscutiblemente de un verdadero signo de compresión, ahora sí con función accesoria

⁹Vega, Carlos. *Fraseología* (Volumen 2).

de esclarecer y revelar pensamientos musicales, así fuera indirectamente y sin empleo regular o sistemático. Pero es tan grande el infortunio de la música, que aquellas líneas no prosperaron. Las otras, las divisorias actuales, mecánicas, inmóviles, las expulsaron. Entonces se anubló la idea de escribir lo único que interesa escribir: la música, es decir, las ideas musicales, posiblemente porque ya no existía conciencia de ellas. [...] La línea divisoria actual, desde el punto de vista de las ideas musicales, realiza las dos cosas: divide donde no corresponde; acentúa cuando no debe acentuar. A veces, sin que el compositor sepa cuándo y por qué, divide y acentúa bien. Son muchos los autores que emplean la línea divisoria como un signo de acentuación. [...] La teoría viró en redondo hacia la idea de estudiar las posibles combinaciones de esos valores en el compás. Una monstruosidad lógica. [...] Si el pensamiento termina en la mitad del último compás, el compositor rellena lo que falta. He aquí el instrumento gráfico dominando al pensamiento; he aquí el pensamiento desplazado por la notación.¹⁰

La notación musical occidental tradicional, con su enfoque en figuras de duración (♩, ♪) contenidas dentro del compás, ha tenido dificultades para representar adecuadamente las diferentes capas y tipos de ciclos rítmicos, especialmente los micro-pulsos polirítmicos (*Capítulo VI*) y la organización de las frases más allá de la rigidez del compás. Las figuras se presentan como elementos mínimos, pero no capturan la estructura jerárquica y la interacción dinámica de los ciclos a distintas velocidades. El compás encierra la música en una cuadrícula, creando una jaula psicológica y estructural, los compositores ajustan sus ideas al compás, no al revés.

Al desarrollar esta conciencia de los ciclos en sus diferentes rangos de velocidad, sentamos las bases para comprender el ritmo no como una simple secuencia de figuras, sino como una estructura compleja y estratificada, donde cada capa opera a su propia velocidad y cumple una función específica.

Ejercicios con cambios de velocidad

Ej.

Colocamos un metrónomo a 60 BPM donde todos los pulsos suenan con el mismo timbre. Percutimos con las manos alternando derecha e izquierda llevando el *beat* (esta sería nuestra velocidad más lenta dentro de ese *beat*). Empezamos a aumentar sucesivamente la cantidad de golpes iguales entre sí que nos caben entre *beat* y *beat*. Es decir, en el espacio que metíamos un golpe, metemos dos, y luego 3, y luego 4, etc. Cada vez que agrego un golpe tengo que corregir la distancia que hay entre los golpes. Esta operación es una forma de aumentar o decrecer la sensación de velocidad dentro de un pulso dado.

Ej.

Otra forma de cambiar la sensación de velocidad es modificando el largo de una frase musical dada agregando o quitando *beats*. Tocamos la clave de son:

En secuencia de golpes sería **3 3 4 2 4** si consideramos la corchea como unidad.

¹⁰*Ibid*, en *Prefacio y Capítulos liminares*.



Clave de son

Si venimos tocando esa clave que en total dura **16** y de repente agregamos un **2**, por ejemplo, queda **3 3 4 2 4 2**.



Clave de son + 2

En este caso, la frase o clave dura **18** en total. Podríamos ir y venir, de **16** a **18**, agregando y quitando **2** en nuestra frase.

Ej.

Ahora intentemos tocar la clave de son, sacando progresivamente los golpes de atrás para adelante. Repetimos varias veces cada métrica antes de reducirla.

3 3 4 2 4	= 16
3 3 4 2	= 12
3 3 4	= 10
3 3	= 6
3	= 3

V. Las Claves Rítmicas

Hemos examinado los ciclos rítmicos en sus diferentes rangos de velocidad y criticado la artificialidad del compás occidental como unidad organizadora, nos proponemos ahora introducir y desarrollar un concepto fundamental para la comprensión del ritmo desde la perspectiva del gran Caribe: la **clave rítmica**. Argumentamos que la clave, más allá de las figuras musicales individuales o del contenedor rígido del compás, es la unidad rítmica elemental, la “semilla” a partir de la cual se generan y organizan estructuras rítmicas complejas de manera orgánica.

¿Qué es una clave rítmica?

Una clave rítmica es una **pequeña frase o motivo rítmico mínimo**. Su característica definitoria es que se centra exclusivamente en la **secuencia de golpes** y en las **duraciones entre ellos**, prescindiendo de información melódica (alturas), tímbrica (tipo de instrumento o sonido), o técnica de ejecución. Se trata de un patrón abstracto de presencia y ausencia de pulso en puntos específicos del ciclo temporal.

¿Cómo se escribe una clave?

Figura	Duración	Fracción
♩	1	$\frac{1}{8}$
♪	2	$\frac{2}{8}$
♩.	3	$\frac{3}{8}$
♪.	4	$\frac{4}{8}$
♩°	5	$\frac{5}{8}$
♪°	6	$\frac{6}{8}$
♩..	7	$\frac{7}{8}$
○	8	$\frac{8}{8}$

Cuadro 2: Figuras musicales

Para superar las limitaciones y la naturaleza “críptica” de la notación musical occidental tradicional (donde símbolos como ♪ o ♩ representan duraciones de forma visual pero no intrínseca a su estructura), proponemos un sistema de **cifrado rítmico**. Este sistema representa los patrones rítmicos como una

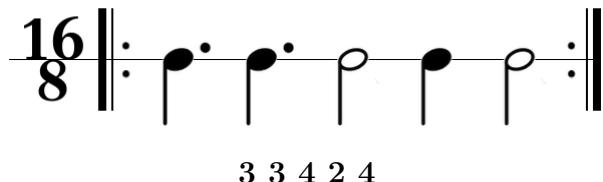
secuencia de números, donde cada número indica la **duración** (medida en una unidad mínima de referencia, como la corchea) entre los golpes sucesivos de la clave.

Tomamos como unidad base para nuestros ejemplos a la corchea (equivalente a un octavo, $\frac{1}{8}$). El cuadro de figuras musicales muestra la correspondencia numérica medidas en octavos¹¹:

Expresión numérica de golpes de una clave

En este sistema, una clave rítmica se escribe listando la secuencia de números que representan las duraciones entre sus golpes. Para una clave rítmica dada, identificamos la duración entre cada golpe sucesivo, medida en nuestra unidad base (*p. ej.* la corchea, valor 1). La secuencia de estos números constituye la representación numérica de los golpes de la clave.

Consideremos la muy conocida *clave de son*, patrón fundamental en la música caribeña. Este patrón tiene golpes en puntos específicos de un ciclo temporal de 16 tiempos. Las duraciones entre estos golpes, medidas en corcheas, son:

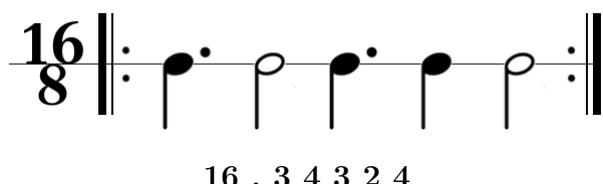


La secuencia numérica de las duraciones entre golpes de la clave de son resulta ser simplemente **33424**.

Para facilitar la lectura y proporcionar información contextual inmediata, nuestro cifrado rítmico escribe la **longitud total** de la clave antes de la *secuencia numérica de golpes*, separadas por un punto (.). La longitud total es igual a la suma de los números en la secuencia. Para la clave de son, la suma de las duraciones ($3 + 3 + 4 + 2 + 4$) es **16**.

Así, la clave de son, en nuestro cifrado de claves rítmicas se escribe como: **16.33424**.¹²

De manera similar, la “clave de rumba”, otro patrón fundamental en la música afrocubana, tiene su propia secuencia numérica y su cifrado es: **16.34324**.¹³



¹¹Además del puntillo (♩.), que agrega un medio (1/2), y el doble puntillo (♩..), que agrega tres cuartos (3/4), el símbolo de cuadro (▣) colocado después de una nota aumenta su duración en un cuarto (1/4) de su valor original. Esto soluciona el problema del 5 y es suficiente para la notación de este libro. Una blanca con cuadro (♩▣) dura cinco corcheas.

¹²“Clave de son en $\frac{4}{4}$ ” (p. 85). Peñalosa, David. *The Clave Matrix. Afro-Cuban Rhythm: Its Principles and African Origins*, Bembe Books, California, 2009.

¹³*Ibid* (p. 85).

Es importante notar que, aunque comparten la misma longitud total (16 corcheas) y una estructura muy similar, son patrones distintos, con *feels* y funciones diferentes dentro del género. En los siguientes capítulos hablaremos más sobre estos patrones, por ahora sigamos con la definición de clave rítmica general.

Expresión binaria de los pulsos de una clave

Además de la representación numérica basada en las duraciones de los golpes dentro de una clave rítmica, podemos visualizar esa misma clave utilizando una **expresión binaria** como una secuencia de **unos (1)** y **ceros (0)**, donde el **1** indica la presencia de un golpe (“suena”) mientras que el **0** indica la ausencia de un golpe (“no suena”). Se trata de una “cadena de sonidos y silencios” donde cada dígito tiene una duración idéntica. Esta representación binaria proporciona una vista clara y directa de la distribución de los golpes a lo largo del ciclo total de la clave. Es particularmente útil para visualizar la alineación de todos los golpes entre claves diferentes.

1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0

Clave de son: 16 . 3 3 4 2 4

1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0

Clave de rumba: 16 . 3 4 3 2 4

Veamos algunos ejemplos de claves rítmicas simples y su expresión binaria:

1 1	1 1 1	1 1 0 1
2.11	3.111	4.121

1 0	1 0 1	1 1 1 0
2.2	3.21	4.112

Cuadro 3: Expresiones binarias

En esta notación binaria, cada dígito tiene la misma duración temporal. La cadena completa representa la duración total de la clave. Esta forma de expresar la clave será particularmente útil cuando exploremos la operación de **superposición** más adelante.

1 0 1 0 1 0	1 0 1 0 1
6.222	5.221

1 0 0 1 0 0	1 0 1 0 1 0 1
6.33	7.2221

Cuadro 4: Expresiones binarias de claves

Abreviatura de claves modulares

Son muy útiles las claves que repiten un patrón internamente, más adelante (*Capítulo VII*) hablaremos más sobre estas “claves dentro de claves”. Para simplificar utilizamos una forma abreviada que consiste en escribir la secuencia numérica interna una sola vez, lo suficiente para mostrar el patrón recurrente. La regla general es escribir la longitud total de la clave seguida de un punto, y luego la *secuencia abreviada*.

Notemos que la secuencia abreviada, al repetirse, puede o no sumar la longitud total. Ejemplos de abreviaturas de claves de **12** tempos, donde el patrón a veces se repite exactamente y a veces no:

Abreviada	Clave Completa	Descripción
12. 2	12.222222	$12 = \mathbf{2} + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$
12. 3	12.3333	$12 = \mathbf{3} + 3 + 3 + 3$
12. 4	12.444	$12 = \mathbf{3} + 3 + 3 + 3$
12. 5	12.552	$12 = \mathbf{5} + 5 + 2$
12. 6	12.66	$12 = \mathbf{6} + 6$
12. 7	12.75	$12 = \mathbf{7} + 5$
12. 123	12.123123	$12 = \mathbf{1+2+3} + 1+2+3$

Cuando se trata de claves rítmicas cuya longitud total no es un múltiplo de la suma de los dígitos de la secuencia abreviada (lo que a menudo ocurre con longitudes irregulares), la abreviatura indica el patrón base. Al expandirla, este patrón base se repite tantas veces como sea posible dentro de la longitud total, y la parte final se ajusta para completar la duración. A esta última parte, cuando existe, le llamamos “cola”. Decimos que hay claves con *cola* y claves sin *cola*.

Veamos más ejemplos de abreviaturas de claves sin cola:

Abreviada	Clave Completa	Implicación
8. 2	8.2222	2 se repite 4 veces
8. 4	8.44	4 se repite 2 veces
8. 121	8.121121	121 se repite 2 veces
9. 3	9.333	3 se repite 3 veces
16. 4	16.4444	4 se repite 4 veces
15. 3	15.33333	3 se repite 5 veces
15. 5	15.555	5 se repite 3 veces
15. 23	15.232323	23 se repite 3 veces

Ahora listemos algunas claves **con cola**:

Abreviada	Clave Completa	Implicación
8.3	8.332	3 se repite 2 veces, sobran 2
8.5	8.53	5 se repite 1 veces, sobran 3
9.2	9.22221	2 se repite 4 veces, sobra 1
16.3	16.333331	3 se repite 5 veces, sobra 1
15.2	15.22222221	2 se repite 7 veces, sobra 1
15.4	15.4443	4 se repite 3 veces, sobran 3

Por último veamos algunos casos más complicados:

Abreviada	Clave Completa	Implicación
8.12	8.121211	12 se repite 2 veces, no cabe más 12, cabe 11
16.212	16.2122122121	212 se repite 3 veces, no cabe más 212, cabe 1
16.12	16.12121212121	12 se repite 5 veces, no cabe más 12, cabe 1
16.24	16.242422	24 se repite 2 veces, no cabe más 24, cabe 22
16.123	16.123123121	123 se repite 2 veces, no cabe más 123, cabe 121

La abreviatura es una herramienta práctica para referenciar patrones comunes pero es esencial tener clara la secuencia numérica completa para evitar ambigüedades y confusiones. Sin embargo, la abreviatura remarca un tipo de claves que llamamos “modulares”, en el sentido de que “caben un número de veces” y “sobra algo”. Más adelante veremos que ese “algo que sobra”, la cola, permite definir “rotaciones” a las claves modulares, como **8.332**, **8.323** y **8.233**.

Ejercicios de lectura de claves rítmicas

Dominar el cifrado rítmico y la comprensión de las claves requiere práctica, no solo teórica sino también corporal. La lectura de claves implica traducir la notación numérica o binaria de vuelta a la experiencia sonora.

- **Secuencia de golpes:** Tomar una clave escrita en cifrado numérico (e.g., 7.2221) y percutirla (aplaudiendo, golpeando una mesa, con tambores pequeños), sintiendo la duración de cada número (2 corcheas, 2 corcheas, 2 corcheas, 1 corchea, en este caso) mientras se mantiene un pulso interno constante de la unidad mínima (la corchea).
- **Secuencia binaria:** Tomar una clave en notación binaria (e.g., 5.221 = 10101) y percutirla, sintiendo la igualdad de duración entre cada “1” y “0”, haciendo sonar solo los “1”. Visualizar el patrón binario como “golpes” y “silencios” equidistantes.

Ejercicios de lectoescritura de claves rítmicas

La escritura de claves es el paso creativo, aplicando el sistema para componer nuevos patrones rítmicos o analizar los existentes en otras músicas.

- **Transcribir ritmos conocidos:** Escuchar un ritmo simple (un patrón de campana, una línea de bajo repetitiva, un patrón de percusión) de cualquier tradición musical y escribirlo en cifrado rítmico (numérico), identificando la unidad mínima de pulso y midiendo las duraciones exactas entre golpes. Luego, verificar la transcripción percutiéndola o usando la calculadora.
- **Crear claves a partir de números:** Experimentar combinando números que sumen una longitud total deseada (e.g., para una clave de longitud 9, probar secuencias como 2+2+2+3, o 3+3+3, o 4+3+2), y luego percutir estas claves para sentir su carácter rítmico. Explorar longitudes irregulares (5, 7, 11, etc.) y sentir cómo la distribución de las duraciones crea diferentes tensiones y acentos intrínsecos. Utilizar la calculadora para generar y visualizar rápidamente los resultados.

Ej.

De pie vamos a marcar un pulso estable alternando los pies y flexionando las rodillas. Vamos a contar como pulso tanto los apoyos de cada pie en el piso, como las contras cuando subimos las rodillas. El ciclo que se genera es de **4**. Al mismo tiempo vamos a llevar una cuenta con la voz, llevando una clave, por ejemplo el *tresillo cubano*: **3 3 2**. Con las palmas tocamos cada vez que decimos **un**.

VOZ ->	Un	Dos	Tres	Un	Dos	Tres	Un	Dos
PALMAS ->	1	0	0	1	0	0	1	0
PIE ->	D	I		D	I		D	
RODILLA->	I	D		I	D		I	D

332

Con las palmas tocamos en todos los **un** mientras mantenemos la cuenta con la voz y los pies en su ciclo de **4**. Podemos hacer lo mismo con una clave irregular como **3 3 1**. Notemos cómo se desplaza el ciclo de la voz.

VOZ ->	Un	Dos	Tres	Un	Dos	Tres	Un	
PALMAS ->	1	0	0	1	0	0	1	
PIE ->	D	I		D	I		D	
RODILLA->	I	D		I	D		I	D

331

También nos podemos ayudar con las figuras geométricas para hacer otras bases con los pies. Imaginamos un triángulo en el suelo. Nuestros pasos van a pisar en los vértices del triángulo alternando derecha e izquierda. Damos un paso hacia adelante con la derecha en el vértice superior, luego un paso atrás con la izquierda al vértice inferior izquierdo y otro paso atrás con la derecha, al vértice inferior derecho. Luego se repite el ciclo empezando con el pie izquierdo. Cuando este movimiento se vuelve automático, podemos hacer distintas cuentas con la voz como el ejercicio anterior, y tocar la clave con las palmas.

VI. Unidades de medida de las claves

En este capítulo queremos establecer algunas definiciones y medidas para manejar con mayor comodidad este nivel de ciclos musicales que llamamos “claves”. Las claves se representan como secuencias numéricas que indican las duraciones entre golpes, y su longitud total es también un número. Los *beats* o pulsos pueden ser cuantificados y medidos con los BPM, pero resulta útil definir una unidad de medida de velocidad de la clave.

CPM: Claves por minuto

Así como medimos la velocidad de los *beats* individuales con el BPM (*Beats Por Minuto*), podemos medir la velocidad de ciclos rítmicos de mayor longitud, las **claves**. Introducimos el **CPM, Claves por Minuto** (también puede interpretarse como *compases* por minuto), como la unidad de medida que cuantifica la cantidad de veces que se repite una clave en el lapso de un minuto. Las CPM, por lo tanto, miden la velocidad de un ciclo rítmico que se sitúa por encima del BPM en la jerarquía de velocidades (*Capítulo IV*), representando la velocidad de una frase o patrón organizador.

La relación entre el BPM, el CPM y la longitud de la clave es directa: Si consideramos que el BPM mide la velocidad de cada *beat* individual, y una clave tiene una longitud L de *beats*, entonces los CPM se pueden calcular *dividiendo* los BPM *entre L*.

$$CPM = \frac{BPM}{L}$$

Y a la inversa, si conocemos los CPM y queremos calcular los BPM de una clave de longitud L :

$$BPM = CPM \times L$$

Consideremos un ejemplo. Una clave simple de **4 beats**. Si esta clave se ejecuta a 120 BPM (120 *beats o tempos* por minuto), podemos calcular la velocidad de la clave en CPM:

$$\frac{120bpm}{4} = 30cpm$$

Si tocamos una clave de **4 beats** a **120 BPM**, la clave completa se repite **30** veces en un minuto.

Ahora, si mantenemos constante la velocidad del ciclo de la clave a **30 CPM**, pero cambiamos la longitud de la clave a **3 beats**, ¿cuál sería el nuevo BPM?

$$30\text{cpm} \times 3 = 90\text{bpm}$$

Si quisiéramos pasar a una clave de **5** pulsos a la misma velocidad de clave, simplemente calculamos:

$$30\text{cpm} \times 5 = 150\text{bpm}$$

Esta relación matemática subraya que los *beats* y las claves son simplemente ciclos a diferentes niveles de velocidad. Conocer y controlar la velocidad de nuestras claves (CPM) es importante para pasar de una métrica a otra y para las polirritmias.

Llevar el pulso vs llevar la clave

La distinción entre BPM y CPM no es solo teórica; se manifiesta en la práctica de la interpretación musical. “Llevar el pulso” (llevar el *beat*) implica mantener una velocidad constante para los golpes individuales del *tempo*, podemos agrupar o concatenar pulsos o claves completas. Sentimos esa pulsación regular como la referencia temporal principal y manipulamos la “barra de compás”. Un metrónomo clásico, en su función más básica, nos ayuda a llevar el pulso.

“Llevar la clave”, por otro lado, implica mantener una velocidad constante para el **ciclo completo de la clave**, percibiendo el patrón de la clave como la unidad fundamental del “*tempo mental*”, incluso si la velocidad exacta de los *beats* individuales que la componen varía ligeramente, como en el *swing* o *feel*. Un músico experimentado siempre puede “llevar el pulso” de manera sólida, proporcionando una base temporal constante para la ensemble. No es tan común que un músico pueda “llevar la clave”, un ciclo bastante más lento, internalizando el patrón de la clave como su referencia principal y “liberando” los *beats*. Es normal practicar para tocar cada vez más rápido, pero también hay que practicar “tocar muy lento”. La precisión en los golpes y la capacidad de “mantener la velocidad de la clave” es un ejercicio indispensable para la polirritmia.

El *feel*, *swing* o *columpio* también se logra con esta técnica: un músico puede mantener la velocidad del ciclo de la clave (llevar el CPM) mientras ajusta sutilmente la velocidad de los *beats* individuales *dentro* de la clave, creando *rubato* rítmico interno. Obviamente también se puede mantener un pulso constante mientras agrupamos claves de longitudes diferentes, generando cambios estructurales y todas las combinaciones de ambos procesos.

Esta capacidad de sentir y “llevar” ciclos en diferentes niveles de velocidad es crucial para la flexibilidad rítmica. Las tradiciones que enfatizan la clave, como las del gran Caribe, a menudo cultivan esta habilidad de “llevar la clave” como una referencia organizadora fundamental, demostrando que la estructura rítmica no se limita a la regularidad del *beat*. El BPM y el CPM nos proporcionan las herramientas para cuantificar estas diferentes capas de velocidad y comprender su interacción matemática y musical.

Ej.

Llevamos en los pies “1 y 2 y 3 y 4 y”. Se cuentan las tierras (pie) y las contras (rodilla) así que tenemos en total un ciclo de **8** pulsos.

Con las palmas llevamos una clave modular como **5.221**.

Contamos la misma clave con la voz UN DO UN DO UN

Ej.

Pies en “1 y 2 y” ciclo de **4** pulsos

Palmas llevan la clave: **7.331**

Cuenta con la voz: UN DO TRE UN DO TRE UN

Una vez que hemos automatizado el desplazamiento entre los pies y las palmas, podemos soltar la cuenta con la voz para poder cantar alguna melodía o improvisar sobre esa clave. Probar con varias claves modulares.

Ej.

Llevar un paso de lado a lado, lento en los pies UN DO. Sólo vamos a pensar en dejar nuestro peso de izquierda a derecha lo más lento que podamos mantener la velocidad cómodamente. Si nos alentamos demasiado perderemos el *tempo* y si aceleramos demasiado no podremos decir palabras más largas en un sólo paso. Mientras damos esos pasos a velocidad regular vamos a decir cuentas o palabras de distinto tamaño a distintas velocidades, tratando de decir una palabra cada paso, ni más ni menos. Las palabras con más sílabas las diremos más rápido y las palabras más cortas las diremos lentamente.

El objetivo es intentar mantener la velocidad de los pasos independientemente de la velocidad de nuestra silabación. Intentamos mantener el *compás* y hacer flexible el *beat*.

VII. Los primeros números del ritmo

Los números son características de todas las cosas. Cada número tiene propiedades especiales únicas, no en un sentido místico sino en uno formal o geométrico. El triángulo, por ejemplo, cuya esencia numérica es el número 3, es la figura más sólida posible y por esa misma razón se utiliza para la construcción desde tiempos inmemoriales. La facilidad del cuadro (número 4) para agolparse y acomodarse unos al lado de otros sólo a través de líneas y ángulos rectos, ha hecho que nuestras ciudades y campos se vean desde las alturas infinitud de cuadros de todo tipo, siendo que jamás la naturaleza creó un rectángulo. El número 2 es tan fundamental que se le trata siempre de forma especial, incluso en las matemáticas más avanzadas. El rey de los números es el 1, que con su reina, el 0, pueden prescindir de todos los demás. El sistema binario es suficiente para todos los cálculos de los procesadores digitales.

¿Cómo se originaron los números? Los números aparecieron en el lenguaje humano decenas de miles de años después que la música. Algunos idiomas no conocían (ni nombraban) números superiores a 4. Recordemos que hay dos tipos de números: los que se usan para medir y comparar, llamados números *cardinales*; y los que se usan para ordenar o listar, llamados números *ordinales*.

A los números *ordinales* solemos diferenciarlos agregándoles una “º” ó una “ª” a la derecha. Así, 3º se lee “tercero” y no “tres” y 4ª se lee “cuarta” y no cuatro. A estos les podemos adjudicar género y número: “quintas”, “octavos”. O podemos usarlos como adjetivos: tercer, primer.

Los números *cardinales*, por su parte, son tan poderosos y abstractos que no todas las culturas e idiomas los han conocido al mismo nivel y algunas lenguas agrupan en “uno”, “dos”, “tres” y “muchos”. Sin embargo, es la necesidad la que crea la herramienta, otras culturas comenzaron a “numerar y comparar” las cosas desde hace más de 20,000 años, en el paleolítico tardío. Así lo muestra por ejemplo el “Hueso de Ishango”, encontrado en el Congo, en el centro de África, y que funcionaba como una especie de tabla de multiplicaciones.

Elementos y operaciones

La estructura de las lenguas indoeuropeas distingue entre formas verbales y sustantivas. Con esta distinción corresponde una diferenciación entre cosas/estados y operaciones/procesos en la conceptualización de realidad. Intuitivamente, el pensamiento matemático sofistica estas profundas estructuras lingüísticas. Así, el énfasis en separar elementos (p.ej. números, series, etc.) por un lado y operaciones (p.ej. multiplicación, suma, etc) por otro se refiere al sinsentido de operar un verbo sin un sustantivo. El punto es que el pensamiento formal elabora la visión intuitiva del mundo que se da en el lenguaje y en el conocimiento de la gente. Al investigar otras tradiciones culturales, aprendemos que, por ejemplo, los idiomas athapaskan y cherokee, así como el chino clásico, son “idiomas verbales”. Es decir, la categoría del sustantivo es, digamos, menos sustancial, y esto corresponde a una visión filosófica de la realidad

como un mundo de eventos, no de cosas. Incluso la matemática puede ser eurocétrica.

Volvamos a la música. Podemos considerar los primeros números enteros, **1, 2 y 3**, como los bloques de construcción fundamentales del ritmo. Su interacción y combinación generan las cualidades esenciales de la organización temporal que es el ritmo. Desde el pulso más básico hasta la complejidad asimétrica de las claves irregulares y la polirritmia.

Estos números no son meras abstracciones; se manifiestan en la experiencia física y tienen correlatos técnicos y conceptuales en diversas tradiciones musicales. Si bien algunos términos pueden parecer inicialmente metafóricos (“Tierra”, “Contra”), dentro de ciertos marcos rítmicos, particularmente en el Caribe y Abya Yala, los usamos como nombres técnicos para conceptos rítmicos muy concretos y específicos.

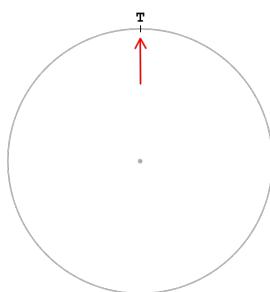
El uno, la tierra

El número **1** en el ritmo representa la unidad fundamental: una clave, un golpe, un pulso. Conceptualmente, es la **tierra**, el punto de apoyo sólido y constante sobre el cual se construye todo lo demás. Se mueve normalmente hacia abajo porque es la tendencia en los instrumentos de percusión o de cuerda, se dirige “hacia afuera” en los instrumentos de viento o en el canto. Es la base gravitacional del ritmo, el ancla temporal a la que, consciente o inconscientemente, se refieren los demás elementos rítmicos.

Aunque en todos o casi todos los ejercicios de este libro la *tierra* está incluida en los golpes de las claves, no tiene que *sonar* forzosamente para ser *tierra* y funcionar como tal. Su función es básicamente estructural y de conectar los distintos niveles de la jerarquía de ciclos más que ser un golpe indispensable. Muchas veces es cómodo que suene la tierra en nuestra mente (en un metrónomo, cuando practicamos) aunque en realidad no la estemos tocando con el instrumento.

El *uno* es la medida definitoria. Podemos usar la corchea o la semi-corchea como unidad, o la medida que queramos, pero en nuestro sistema siempre se escribirá será el **1**. Además es interesante notar que a nivel de las matemáticas de teoría de grupos, el uno actúa como *elemento neutro* en la operación de *superposición* rítmica.

En nuestro “círculo rítmico” el **1**, la *tierra*, se encuentra arriba, a las “doce en punto”.



El uno, la tierra

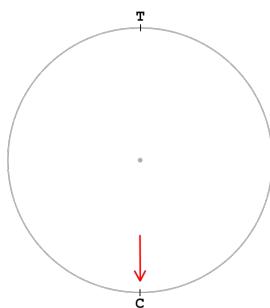
El dos, la *contra*

El número **2** introduce la dualidad y la oposición. En el contexto rítmico, esto se manifiesta principalmente en el concepto de **llevar la *contra***. La “*contra*” se refiere a los golpes que ocurren *contra* el pulso principal, los *upbeats*. Se dirigen “hacia arriba” o “de regreso” en el gesto del instrumento. Es la mano izquierda si estamos alternándolas y empezamos con la derecha. En términos más generales, si el **1** es la tierra, la “*contra*”, es el desplazamiento fuera de esa tierra, la síncopa. Es el juego de tensión y liberación que se genera al acentuar o golpear puntos del ciclo que no coinciden con los pulsos primarios.

Llevar la *contra* implica sentir y acentuar conscientemente estos puntos fuera del pulso fuerte. Es una habilidad fundamental en muchas músicas, especialmente aquellas con influencias africanas, donde la síncopa y el *contratiempo* son motores de movimiento y energía. El número dos también está asociado con el **regreso**, la resolución de la tensión rítmica generada por la “*contra*” al volver a caer sobre un pulso fuerte en un ciclo posterior. La interacción entre el **1** (pulso) y el **2** (*contra*) es una de las fuentes primarias de la cualidad rítmica.

El **2** es tan poderoso que tiende a dominar a los demás intervalos si no buscamos conscientemente un equilibrio, o mejor dicho, un desequilibrio. En los organismos vivos, es notable que siempre que aparece un dos, por ejemplo cuando algo se divide, tiende a aparecer un pequeño desequilibrio. Los árboles no serían árboles si las ramas crecieran en ángulos rectos, simétricas e iguales. Un poco de irregularidad es indispensable para la complejidad.

En nuestro “círculo rítmico” el **2**, la *contra*, se encuentra abajo, a las “6 en punto”.



El dos, la *contra*

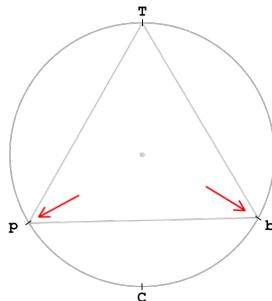
El tres tiene dos *contras*

El número tres **3** introduce la **asimetría** y la **irregularidad**, fundamentales en el ritmo. Los ciclos binarios (basados en 2, 4, 8, etc.) tienden a generar oposiciones duales y simétricas (pulso vs. *upbeat* principal, en claves como **2.1** o **4.1**). Por el contrario, los ciclos basados en 3 crean **múltiples puntos de tensión**, “*contras*” u *offbeats*. Si el **2** presenta una oposición, el **3** puede generar, conceptualmente, **dos *contras*** diferentes dentro de un ciclo. A estas “*contras de tres*” se les conoce como **bombo** y **ponche**.

Veremos que en todas las longitudes nones (5, 7, 9, etc.), la agrupación de sus pulsos en 2 no es simétrica, son patrones con asimetría inherente y también tienen dos *contras*, digamos que por extensión, también

tienen *bombo* y *ponche*. Estas claves irregulares son rítmicamente ricas precisamente porque sus golpes y silencios crean dos puntos de *contra* a lo largo del ciclo dividiendo los patrones en dos partes similares, pero una más grande que otra.

En nuestro “círculo rítmico” las *contras* del **3**, *bombo* y *ponche*, se encuentran a las “4 y a las 8 punto”.



El tres, bombo y ponche

La mitad más grande

Cuando sepáramos 3 pulsos en 2 partes, quedamos con una “mitad más grande” y otra más pequeña. Esto mismo sucede con todas las métricas noes. Si las dividimos a la mitad, sin separar sus unidades, nos quedaremos con una mitad más grande que la otra. Se genera una especie de “cojera” en el caminar del dos. Este efecto es fundamental en toda la música, introduce un desequilibrio más orgánico, una “inclinación”, que aclara muchos conceptos importantes del ritmo como la *anacrusa*.

Todos los ritmos irregulares (los de longitud *non*) solo pueden ser divididos en dos partes diferentes. Todas estas rítmicas más allá del **3** (5, 7, 9, 11, 13...) heredan esa característica. Sin embargo en esencia, todos los ritmos regulares también requieren una irregularidad ya que de esta deriva el tamaño de la frase rítmica, eso pasa con **8.53**, de lo contrario algo como **8.4** se mentaliza como **2.1** y de esta manera “se acorta” y resulta que no escuchamos el **8**.

Los números primos

Los números primos son los “componentes”, los “ingredientes”, de los números naturales. El teorema fundamental de la aritmética dice nada más y nada menos eso: todos los números son *primos* o son *compuestos*. El *uno* es especial, pero a partir de ahí todos los números son “indivisibles”, los *primos* o son “producto” de la multiplicación (*compuestos*) de dos o más números *primos*.

Los primeros números *primos* mayores que 2 son:

3, 5, 7, 11, 13...

Cada uno de estos intervalos genera una rítmica particular explorada por muchas tradiciones del mundo. A todos los ritmos basados en estas métricas se les conoce como *ritmos irregulares*. En inglés se les denomina *odd* que significa *non* y *raro* al mismo tiempo.

También se consideran *irregulares* los ritmos que combinan estas métricas con el **2** aunque sean *pares*:

6, 10, 14, 22, 26...

Y está claro que también son *irregulares* las que combinan con el **3**:

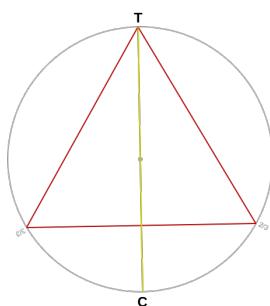
9, 15, 21, 33, 39...

Ejercicios de asociación y disociación rítmica corporal

Comprender la interacción de 1, 2 y 3 en el ritmo no es solo una cuestión de teoría numérica; es fundamentalmente una experiencia corporal. Los ejercicios de asociación y disociación rítmica corporal buscan desarrollar la capacidad de sentir y ejecutar simultáneamente diferentes capas rítmicas, encarnando así la interacción de estos números y la generación de *contras*.

Ej.

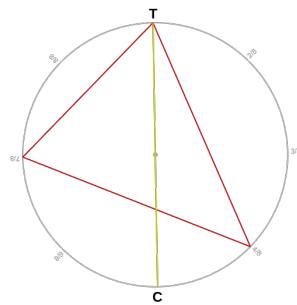
Café con pan: **3.1/2.1** Este es el ejemplo clásico de polirritmia básica y la manifestación más clara de la interacción entre el número **2** y el **3**. Consiste en sentir y ejecutar tres golpes espaciados uniformemente en el tiempo que duran dos golpes espaciados uniformemente (o viceversa). Se le conoce coloquialmente como “Café con pan” o “dos contra tres”. En cifrado rítmico, si el **2** es una clave **2.1** y el **3** es una clave **3.1**, su superposición es la clave resultante **6.2112**. Este ejercicio se practica golpeando con una mano el patrón de **2** y con la otra el patrón de **3**. Obliga al cuerpo a disociar y sentir dos pulsos diferentes simultáneamente, generando la tensión inherente del *3 vs 2*.



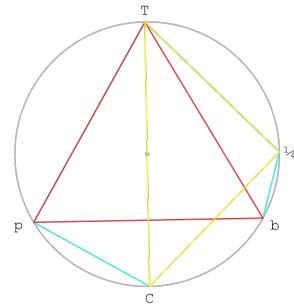
3.1/2.1

Habanera: **8.3/2.1** Después, en la mano que lleva el **3**, vamos a tocar el *tresillo cubano* (**8.332**) mientras seguimos tocando el **2** en la otra mano. A esta combinación de **2** y *tresillo* se le conoce como *habanera*, y es una “deformación” del *3 vs 2* a una métrica de *4/4*.

Los 3 golpes: **4.112/3.1** Podemos además explorar la relación *4 vs 3* tocando con una mano un **3.1** y en la otra la clave **4.112**.



8.332/2.1



4.112/3.1

Ej.

Ahora vamos a tratar de percibir distintos niveles de velocidades que pueden interactuar en un patrón rítmico: *beat*, golpe y clave. Con la mano **izquierda** marcamos todos los *beats*. Con la mano **derecha** marcamos la clave **5.221**. Con la **voz** contamos 3 claves completas. Notemos como los 3 niveles de velocidad interactúan.

VOZ ->	Un	Dos												Tres		
IZQ ->	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DER ->	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1

Polirritmia en 3 niveles

Puedes intentar este mismo ejercicio con otras claves como **5.32** o **7.2221**.

VIII. Las claves rítmicas simples

Hemos presentado el cifrado de claves rítmicas como un sistema numérico para representar la estructura esencial de patrones rítmicos como secuencias de *silencios* y *golpes*. Ahora, vamos a explorar las características generales de estas claves y las vamos a agrupar en tipos o categorías. Vamos a analizar los patrones más básicos, las *claves simples*. Después, a través operaciones de *concatenación* y *superposición* (*Capítulos IX y X*), podremos construir *cualquier* clave o patrón rítmico complejo.

Podemos estar seguras de que *todas* las claves rítmicas pueden ser construidas de esta manera ya que, tal como las hemos definido, hemos demostrado que las claves y sus operaciones generan *grupos matemáticos* (*Anexo I*). Las consecuencias lógicas de la *teoría de grupos* indican, entre otras propiedades, que el sistema utilizado parece “completo”. Esto puede entenderse con la analogía del álgebra compleja: cualquier operación algebraica sobre dos o más números complejos da como resultado otro número complejo que a su vez podemos operar usando las mismas operaciones, etc.

El estudio detallado y la internalización de las claves más simples resulta de suma importancia ya que constituyen una especie de “conjunto generador” para el espacio de todos los ritmos posibles representables en nuestro sistema. Esto implica una característica fundamental: cualquier clave rítmica compleja puede ser descompuesta o construida a partir de claves simples. Por lo tanto, dominar las claves simples es el camino más eficiente para componer e interpretar ritmos de cualquier complejidad. El foco del músico y compositor se desplaza así de la mera figura musical aislada (♩, ♪, ♫, etc.) a estas unidades rítmicas con estructura y carácter propios.

Tipos de claves *por su longitud*

De entrada definimos dos categorías generales de clave por las características de su *métrica*: regulares e irregulares. Como veremos, no son tan diferentes en la mayoría de sus aspectos rítmicos, pero sí tienen una característica muy especial que las separa. Los ritmos o claves **regulares** (de longitud **par**) se pueden dividir en *dos partes iguales* y los **irregulares** (de longitud **non**) sólo se pueden dividir en “*dos partes diferentes*”.

Sin embargo ambas métricas, *pares* o *nones*, pueden ser subdivididas de diferentes maneras. Así como podemos dividir una métrica en dos partes (iguales o no), también podemos dividir en tres, cinco o siete partes (iguales o no). Así que podemos clasificar las métricas por su *modularidad*¹⁴.

Las claves en métricas (longitudes) de *números primos* sólo podrán dividirse en partes iguales por el

¹⁴Un *módulo* en matemáticas se define como un sistema de cálculo con un límite, al hacer una división por ese número, lo que importa es el resto, el sobrante de la división. Por ejemplo, si sabemos cuántas horas lleva el año actual, y queremos saber qué hora es, lo que nos importa es cuántas horas sobran de dividir el número de horas del año entre veinticuatro. El *resultado* de la división es el *número de días*, pero lo que nos interesa es el *resto*, la *hora actual*.

VIII. Las claves rítmicas simples

pulso, pero ninguna agrupación de pulsos “adentro de la clave” será regular. Los primeros números *primos* son: **3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23...**

- **3.1** - 1 1 1 $\frac{3}{8} \parallel : \text{C C C} : \parallel$
- **5.1** - 1 1 1 1 1 $\frac{5}{8} \parallel : \text{C C C C C} : \parallel$
- **7.1** - 1 1 1 1 1 1 1 $\frac{7}{8} \parallel : \text{C C C C C C C} : \parallel$
- **11.1** - 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 $\frac{11}{8} \parallel : \text{C C C C C C C C C C C} : \parallel$

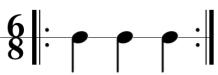
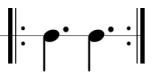
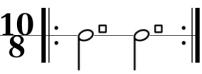
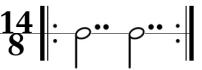
Algunas longitudes *nones* sí pueden ser divididas en “partes iguales” si son múltiplos de **3, 5, 7**, etc. Por ejemplo **9** puede ser dividido en **3** partes iguales. Estas son métricas en números *nones* pero compuestos, no primos. Las primeras son: **9, 15, 21, 25...**

- **9.3** - 3 3 3 $\frac{9}{8} \parallel : \text{P P P} : \parallel$
- **15.3** - 3 3 3 3 3 $\frac{15}{8} \parallel : \text{P P P P P P} : \parallel$
- **15.5** - 5 5 5 $\frac{15}{8} \parallel : \text{P P P P P} : \parallel$
- **21.3** - 3 3 3 3 3 3 $\frac{21}{8} \parallel : \text{P P P P P P P} : \parallel$
- **21.7** - 7 7 7 $\frac{21}{8} \parallel : \text{P P P P P P P} : \parallel$

También dentro de las métricas pares tenemos diferencias importantes. Las más comunes son las métricas *múltiplos de dos* que se obtienen al duplicar: **2, 4, 8, 16...**

- **2.1** - 1 1 $\frac{2}{8} \parallel : \text{C C} : \parallel$
- **4.2** - 2 2 $\frac{4}{8} \parallel : \text{P P} : \parallel$
- **8.4** - 4 4 $\frac{8}{8} \parallel : \text{P P} : \parallel$
- **8.2** - 2 2 2 2 $\frac{8}{8} \parallel : \text{P P P P} : \parallel$
- **16.8** - 8 8 $\frac{16}{8} \parallel : \text{O O O} : \parallel$

Por otro lado están las longitudes pares que provienen de duplicar un número primo o no. Las primeras de éstas métricas son **6, 10, 14, 18, 22...**

- **6.2 - 2 2 2** 
- **6.3 - 3 3** 
- **10.2 - 2 2 2 2 2** 
- **10.5 - 5 5** 
- **14.2 - 2 2 2 2 2 2** 
- **14.7 - 7 7** 

Una métrica muy especial es la del **12** ya que es el número pequeño con más divisores que existe.

- **12.2 - 2 2 2 2 2 2** 
- **12.3 - 3 3 3 3** 
- **12.4 - 4 4 4** 
- **12.6 - 6 6** 

Claves regulares

Como vemos, no es tan fácil determinar qué es una clave “regular”. Por convención llamamos así solo a las claves cuya longitud es potencia de **2**. Estas claves se caracterizan por una distribución de golpes y duraciones que presenta simetría o regularidad “cuadriculada”. Toda la música en **4/4** tiende a usar *claves regulares*, aunque como hemos visto, hay muchos patrones que buscan resaltar “irregularidades” dentro de las métricas “regulares”, especialmente en la música con influencia caribeña. Esto es la esencia de la *clave de son*, el *tresillo cubano*, el *funk*, etc.

- **16.33424 - Clave de son**



- **16.34324** - *Clave de rumba*



- **16.3313231** - *Campana* (Patrón estándar en 4/4)



- **8.332** - *Tresillo cubano*



- **8.21212** - *Tresillo repicado* (palíndrome)



- **16.123235** - *Funky drummer*



Claves “irregulares” comunes en América y África

A diferencia de las anteriores, estas claves introducen alguna asimetría, lo que resulta en secuencias de duraciones desiguales o patrones que no presentan simetrías evidentes de división binaria.

Sin embargo, en la academia anglosajona, se llaman “irregulares” por convención y por ser poco comunes en su tradición, a los ritmos basados en 3 por múltiplos de 2, como **6** y **12**

- **12.22323** - *Clave de son* en 6/8



- **12.23223** - *Clave de rumba* en 6/8



- **12.2212221** - *Campana* (Patrón estándar en 6/8)



- **6.2112** - *3 por 2 o café con pan*



- **12.21122112** - 6 por 4



- **12.31224** - los 3 golpes



Claves irregulares

Propiamente dichas, se pueden definir entonces por discriminación: son *irregulares* todas las claves de métricas que *no son* potencias de *dos*, ni potencias de *dos* multiplicadas por *tres*.

Así que consideramos que las primeras métricas irregulares en tanto “poco comunes” y en tanto “no cuadradas”, son las siguientes.

- Claves de **5** - p. ej. 5.212 ó 5.32



- Claves de **7** - p. ej. 7.322 ó 7.2221



- Claves de **9** - p. ej. 9.423 ó 9.22212



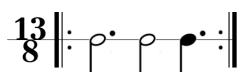
- Claves de **10** - p. ej. 10.121222 ó 10.334



- Claves de **11** - p. ej. 11.222122 ó 11.3332



- Claves de **13** - p. ej. 13.643 ó 13.445



- Claves de **14** - p. ej. 14.223322 ó 14.33323



- Claves de **15** - p. ej. 15.33423 ó 15.3213123



- Claves de **17** - p. ej. 17.2232323 ó 17.31331213



Tipos de claves *por sus golpes*

Además de por su *longitud total*, podemos catalogar las claves por la “longitud de sus golpes”. O mejor dicho, por cómo caben los golpes dentro de la clave.

Claves de contra

Las claves de contra son patrones diseñados para generar tensión o diálogo al “chocar” o superponerse con un pulso principal o con otra clave. Sus golpes se conocen como los *upbeats* o puntos del ciclo que no se alinean con la “tierra” (*Capítulo VII*), creando la sensación de “contra” o “regreso”.

La clave de contra por excelencia es **2.1** en todas sus presentaciones: **4.2, 6.3, 8.4, 10.5, 12.6**, etc. De forma análoga a lo que sucede en las fracciones, “la misma clave” se puede indicar en múltiples métricas.

Las claves de longitudes *nones* no tienen “contra justa”. Pero tienen una “contra antes” y una “contra después”. Las “dos contras” que tienen todos los ritmos *nones*, las llamamos: “bombo” y “ponche”.

Aquí listamos algunos ejemplos de *claves de contra en métricas nones*:

Claves de bombo (primera contra)

- **5.23**



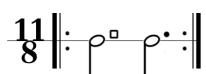
- **7.34**



- **9.45**



- **11.56**



Claves de ponche (segunda contra)

- **5.32**



- **7.43**



- **9.54**



- **11.65**



Claves palíndromes de dos contras: bombo y ponche

Muchas veces cuando tocamos una sección en claves *irregulares* tendremos que determinar cuál de las dos contras estamos usando en conjunto ya que dan sensaciones diferentes. Pero podemos utilizar ambas para dar una ilusión más “binaria”.

- **5.212**



- **7.313**



■ 9.414



■ 11.515



Claves *modulares* o repetitivas

Llamamos “modulares” a las claves que tienen “casi todos” sus golpes una duración igual. Casi todos porque el último golpe puede ser más corto si “no cabe”. Se trata del “resto” de la división de la longitud de la clave entre la longitud de los golpes. Pensemos en 7.2, la clave mide **7 beats** y cada golpe mide **2 beats**, podemos tocar tres veces golpes de **2 beats** pero el último golpe será de **1 beat** ya que no queda más tiempo en la clave.



7.2221

Por supuesto que esto no significa de ninguna manera que “no sea posible” seguir tocando un *duplopulso* o lo que sea. Lo que decimos es que si lo hacemos, cambiará la métrica automáticamente y se establecerá, en el caso del 7.2, un patrón de 14.2. Es inevitable. No se tratan de reglas de acción sino de comprensión.

Claves “con cola”

Volvamos a la idea del “resto” o *módulo* de las claves. La “cola” se refiere específicamente a ese “último golpe acortado” que completa la clave irregular.

Como veremos un poco más adelante esta *cola* no forzosamente está “al final”, ya que se puede “mover” en lo que son las rotaciones de la clave.

Algunos ejemplos de *claves modulares* y sus *colas*.

■ 5.2 - 2 2 1 - El tercer golpe (**1**) es la *cola*



■ 5.3 - 3 2 - El segundo golpe (**2**) es la *cola*



■ 7.2 - 2 2 2 1 - El cuarto golpe (**1**) es la *cola*



- **7.3** - 3 3 1 - El tercer golpe (**1**) es la *cola*



- **9.2** - 2 2 2 2 1 - El quinto golpe (**1**) es la *cola*



- **9.3** - 3 3 3 - No tiene *cola*



También podemos tener *cola* en claves de longitud *par* si la longitud de los golpes no es múltiplo de la longitud de la clave. Listemos algunos ejemplos.

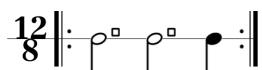
- **8.3** - 3 3 2 - El tercer golpe (**2**) es la *cola*



- **10.3** - 3 3 3 1 - El cuarto golpe (**1**) es la *cola*



- **12.5** - 5 5 2 - El tercer golpe (**2**) es la *cola*



- **16.3** - 3 3 3 3 3 1 - El sexto golpe (**1**) es la *cola*



Claves con *cola* grande

Muchas veces, en la práctica nos encontramos con que queremos fusionar el golpe de la “cola” con el anterior (o el siguiente). Esto significa que toda *clave modular con cola* puede reducirse en un golpe y agrupar esa duración a un golpe contiguo. Esto es muy común, pongamos un ejemplo.

- **7.2** - 2 2 2 1 => **7.223** - 2 2 3



- **11.2** - 2 2 2 2 2 1 => **11.22223** - 2 2 2 2 3



- **11.3 - 3 3 3 2 => 11.335 - 3 3 5**



Claves llenas

Estas claves representan ciclos donde todos los pulsos de la unidad mínima base suenan consecutivamente, sin silencios internos. Equivalen a una repetición constante de ‘1’ en la notación binaria.

- **2.1** (binario 11)



- **3.1** (binario 111)



- **4.1** (binario 1111)



- **5.1** (binario 11111)



Claves vacías

Representan ciclos donde el primer golpe dura todo el ciclo de la clave. Nótese que **todas son equivalentes en el círculo rítmico** y golpean sólo en la tierra, “a las doce en punto” del reloj.

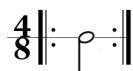
- **2.2** (binario 10)



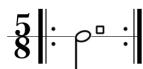
- **3.3** (binario 100)



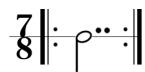
- **4.4** (binario 1000)



- **5.5** (binario 10000)



- **7.7** (binario 1000000)



Rotaciones de claves por golpes

Todas las claves simples, y en especial las modulares, se pueden rotar sus golpes o en sus *beats*. Este es un aspecto muy importante del entendimiento estructural de las claves rítmicas ya que cada clave y sus *rotaciones* generan “familias”. Podemos decir que son la misma clave pero desplazada las siguientes:

- **5.113, 5.131 y 5.311**
- **7.223, 7.232 y 7.322**
- **7.2221, 7.2212, 7.2122 y 7.1222**
- **9.22221, 9.22212, 9.22122, 9.21222 y 9.12222**

Lógicamente cada *clave modular con cola* tiene el mismo número de rotaciones posibles que el número de golpes. Si la clave **7.2221** tiene cuatro golpes, ese es el número de rotaciones posibles. En otros casos no es trivial, sin embargo, calcular de antemano cuantas rotaciones son “diferentes” para una clave dada ya que algunas pueden ser idénticas.

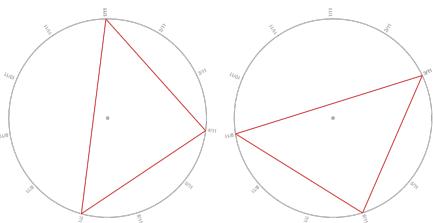
Rotaciones de claves por *beats*

Además, también podemos hacer *rotaciones* de las claves por sus *beats*, no por sus golpes. Esto permite generar claves que **no suenan la tierra**. Este tipo de rotaciones son más difíciles de expresar y de calcular ya que requieren una indicación de **cuántos pulsos hay que esperar antes de sonar el primero golpe de la clave**. Es decir, hay que indicar de alguna manera el número de **silencios iniciales**. El número máximo de rotaciones de este tipo son iguales a la longitud total de la clave.

En nuestro sistema las rotaciones de un determinado número de *beats* se anotan de dos maneras.

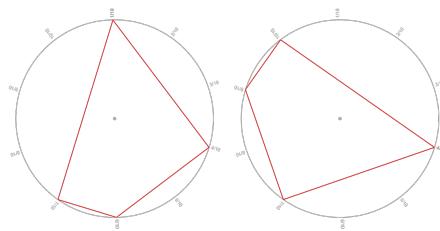
Podemos indicar entre paréntesis cuadrados “[n]”, inmediatamente después del punto, cuántos silencios hay antes del primer golpe. Esto *rota* la clave en el sentido de las manecillas del reloj el número de pulsos o *beats* indicado: **5.[1]23** se rota **1 beat**, **7.[2]223** se rotan **2 beats**.

- **11.335 / 11.[2]335**



La clave derecha está rotada dos pulsos

- **10.3313 / 10.[1]3313**

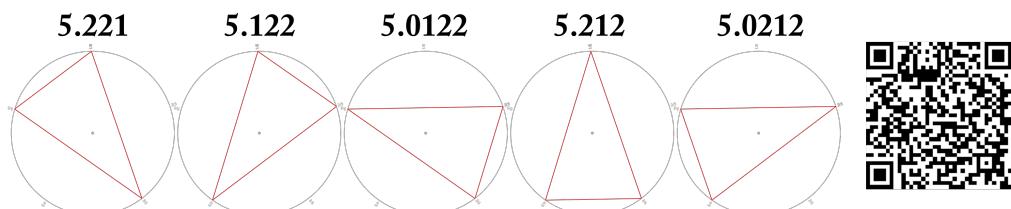


La clave derecha está rotada tres pulsos

Otra manera de señalar estar rotaciones es añadiendo ceros (**0**) inmediatamente después del punto.

- **7.[1]223** se puede escribir como **7.0223**.
- **5.[2]23** se puede escribir como **5.0023**.
- **11.[3]334** se puede escribir como **11.000334**.

Terminemos por mostrar un ejemplo de una familia completa de rotaciones de una clave modular. Al final agregamos el QR de la aplicación en esa clave. Para que la puedas escuchar y *rotar*.



Rotaciones de 5.2

Practicar las claves simples

El dominio de todas estas *claves simples*, tanto en su notación numérica como en su experiencia corporal y visual (el reloj rítmico), es el cimiento sobre el cual se construyen todas las complejidades rítmicas en nuestro método. Al componer o interpretar, el enfoque debe estar en la combinación de estas unidades fundamentales, no en la construcción laboriosa a partir de figuras aisladas. La riqueza de los ritmos complejos emerge de la combinación inteligente y orgánica de estas “semillas” rítmicas simples.

IX. Claves compuestas: Concatenar

En el capítulo anterior, clasificamos y presentamos diversas claves rítmicas simples, destacando su rol fundamental como unidades básicas del ritmo. Argumentamos que estas claves simples son los “elementos germinales”, que tienen un *carácter* y a partir de los cuales se puede generar un universo de patrones rítmicos más complejos. Este capítulo se dedica a explorar la primera operación fundamental para construir estas estructuras más largas: la **concatenación**.

Claves Rítmicas Compuestas

Una **clave rítmica compuesta** es un patrón rítmico formado por la unión secuencial de dos o más claves rítmicas más simples. A diferencia de las claves simples, que consideramos unidades con un *carácter* más o menos indivisible en este nivel de análisis, las claves compuestas tienen una estructura interna reconocible, derivada de las claves que las constituyen. El concepto es análogo al de unir palabras para formar frases u oraciones. Cada clave simple tiene su identidad o característica, pero al ser colocada una después de la otra, contribuye a un patrón rítmico de mayor longitud y complejidad.

Operación de Concatenación

La operación específica para formar claves rítmicas compuestas mediante la unión secuencial es la **concatenación** y representamos esta operación utilizando el signo de suma $+$. Al concatenar dos claves, simplemente colocamos el patrón de la segunda clave inmediatamente después de que termina el patrón de la primera clave en el tiempo.

Es muy importante destacar que en la operación de *concatenación* la longitud de los pulsos o intervalos rítmicos debe ser igual en todas las claves operadas. Los patrones que vamos a concatenar (unos después de otros) deben tener la misma velocidad de *pulso*. La velocidad del pulso, por ejemplo la corchea, se mantiene a lo largo de toda la operación. Más adelante veremos como esto no sucede forzosamente en la otra operación básica, la *superposición*.

Para escribir el resultado de la *concatenación* en *cifrado rítmico*, se sigue un procedimiento sencillo. Primero escribimos la longitud total, luego escribimos un punto y por último escribimos la secuencia completa o abreviada.

$$3.21 + 5.221 = 8.21221$$

1. La **longitud total** de la nueva clave compuesta es la *suma de las longitudes totales de las claves simples* que se concatenan y se escribe antes del punto.

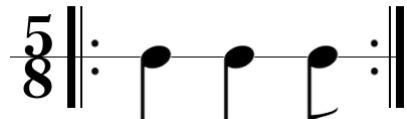
$$3 + 5 = 8$$

2. La **secuencia numérica** de la nueva clave compuesta es la secuencia numérica de la primera clave, seguida inmediatamente por la secuencia numérica de la segunda clave y se escribe después del punto.

$$21 + 221 = 21221$$

 Clave 3.21

Clave 5.221



Clave 8.21221

Algunas características de esta operación se hacen más evidentes si vemos ejemplos básicos de *concatenación*.

Hay una clave llamada *patrón estándar* típica de la música afrocaribeña que se puede describir como 12.2212221 y puede ser vista como la *concatenación* de una clave de longitud 5 con secuencia 221 (que llamamos de forma abreviada 5.2) y una clave de longitud 7 con secuencia 2221 (que llamamos 7.2).

La operación 5.2 + 7.2 da como resultado, primero una longitud total, $5 + 7 = 12$ y luego una secuencia que *concatena* 221 y 2221 para resultar en 2212221. El resultado es entonces la *clave compuesta* 12.2212221.

Hay que notar que la operación inversa 7.2 + 5.2 tiene como resultado la clave 12.2221221.

Commutatividad

Una característica fundamental de la concatenación, a diferencia de la suma matemática convencional, es que **no es conmutativa**. El orden en que se concatenan las claves altera el patrón rítmico resultante. No afecta la longitud total, pero sí la secuencia. Por lo tanto, matemáticamente, podemos decir que en la *concatenación de claves rítmicas*:

$$A + B \neq B + A.$$

Esto es obvio pero crucial. Sucede así porque el tiempo fluye en una dirección; no es lo mismo escuchar patrones en un orden diferente.

Como se observa, 5.2 + 7.2 produce la secuencia 221 seguida de 2221, mientras que 7.2 + 5.2 produce 2221 seguida de 221. Son patrones rítmicos distintos.



$$5.221 + 7.2221 = 12.2212221$$



$$7.2221 + 5.221 = 12.2221221$$

Asociatividad

Observa que la *concatenación* sí es **asociativa**. Esto significa que al concatenar tres o más claves, la forma en que se agrupan las operaciones no cambia el resultado final: $(A + B) + C = A + (B + C)$.

Por ejemplo, $(7.3 + 3.2) + 5.2$ da el mismo resultado que $7.3 + (3.2 + 5.2)$.

$$(7.331 + 3.21) + 5.221 = 10.33121 + 5.221$$

$$7.331 + (3.21 + 5.221) = 7.331 + 8.21221$$



$$10.33121 + 5.221 = 7.331 + 8.21221 = 15.33121221$$

Con este ejemplo podemos ver claramente que una clave compuesta puede descomponerse en varias claves más simples concatenadas de distinta manera. Ya que pueden resultar cálculos un poco tediosos, más adelante vamos a hablar más sobre la **Calculadora Rítmica**, que se trata de una herramienta práctica para calcular y visualizar la concatenación de múltiples claves, permitiendo explorar rápidamente cómo diferentes combinaciones generan patrones más largos y viceversa.

Construcción de Complejidad Rítmica mediante Concatenación

La importancia de la concatenación radica en su capacidad para generar patrones rítmicos de cualquier longitud y complejidad a partir de los bloques de construcción de las claves simples. No se trata solo de crear patrones más largos; se trata de construir estructuras rítmicas con sentido, encadenando frases rítmicas simples que tienen un carácter propio (las claves simples) para formar “oraciones” rítmicas más elaboradas (las claves compuestas).

A su vez, la práctica de las claves simples permite, mediante la concatenación, ejecutar cualquier patrón complejo con precisión rítmica. Muchas de las claves que percibimos como “sencillas” o fundamentales en ciertos géneros (*Capítulo VIII*) pueden ser vistas como el resultado de la concatenación de claves

más simples como vimos con el ejemplo del *patrón estándar*. Otro ejemplo similar es el *patrón estándar brasileño* (16.222122221) que aunque lo tratamos como unidad en ciertos contextos, está construido a partir de la concatenación de otras claves simples, 7.2 + 9.2.

$$7.2221 + 9.22221 = 16.222122221$$

Para el compositor y el intérprete, la concatenación es una herramienta fundamental para crear y tocar frases rítmicas largas y variadas. En lugar de simplemente repetir un patrón simple, se pueden concatenar dos o más patrones para formar un ciclo rítmico de acompañamiento o una frase melódica más extensa. También nos permite entender la estructura interna de ritmos complejos. Podemos analizar un ritmo complejo descomponiéndolo en las claves simples que lo componen a través de la concatenación (el proceso inverso) puede revelar su lógica subyacente y facilitar su aprendizaje e interpretación. Las claves compuestas se pueden descomponer de diversas maneras y esto puede permitir distintas acentuaciones o interpretaciones así como desarrollar variaciones, por ejemplo, concatenar los mismos patrones en órdenes diferentes (dada la no-comutatividad) o concatenar patrones diferentes puede generar una amplia gama de variaciones rítmicas a partir de un conjunto limitado de *claves simples* que el intérprete puede practicar independientemente.

La concatenación traslada el acto de componer ritmo del nivel microscópico de la figura musical aislada al nivel de la “semilla rítmica” con *carácter* (la clave simple). Permite construir complejidad de forma modular y orgánica, reflejando cómo los ritmos evolucionan y se combinan en la práctica musical, particularmente en tradiciones que valoran la riqueza de las estructuras rítmicas superpuestas y secuenciales.

Ej.

Tocar y cantar estas claves. Observar las concatenaciones de las que proceden. Pensar al final si algunas de esas claves pueden obtenerse haciendo concatenaciones distintas.

$$3.21 + 3.12 = 6.2112$$

$$6.33 + 4.31 = 10.3331$$

$$3.12 + 3.21 = 6.1221$$

$$6.222 + 5.122 = 11.222122$$

$$4.22 + 3.21 = 7.2221$$

$$6.33 + 5.32 = 11.3332$$

$$3.21 + 4.22 = 7.2122$$

$$5.221 + 7.221 = 12.2212221$$

$$5.221 + 3.21 = 8.22121$$

$$6.33 + 7.331 = 13.33331$$

$$3.21 + 5.221 = 8.21221$$

$$7.331 + 6.33 = 13.33133$$

$$5.221 + 4.22 = 9.22122$$

$$8.332 + 5.32 = 13.33232$$

$$7.2221 + 3.21 = 10.222121$$

$$7.331 + 9.333 = 16.331333$$

$$5.212 + 5.212 = 10.212212$$

X. Claves polirítmicas: Superponer

En los capítulos anteriores, hemos abordado el ritmo como un fenómeno basado en ciclos temporales, las claves rítmicas como unidades fundamentales y explorado la concatenación para construir patrones secuenciales más largos. Ahora, nos adentramos en la operación que describe la esencia de la **polirritmia**: la *superposición*. Esta operación es fundamental para comprender y trabajar con patrones rítmicos complejos formados por la combinación de dos o más claves o patrones que se desarrollan **simultáneamente** en el mismo ciclo temporal.

La polirritmia (en algunos casos la polimétrica) es una característica definitoria de muchas tradiciones musicales, particularmente en África, el Caribe y Abya Yala. En estas músicas, diferentes instrumentos o voces a menudo “llevan” patrones rítmicos de métricas distintas que, al ser tocados al mismo tiempo, se entrelazan y crean un tejido sonoro denso y dinámico. La superposición es la herramienta conceptual y técnica para describir matemáticamente el patrón rítmico combinado que resulta de esta interacción simultánea.

El ritmo en capas simultáneas

Una *clave polirítmica* es el patrón rítmico resultante de la *superposición* de dos o más *claves rítmicas*, ya sean simples o compuestas. Representa las claves componentes tal como suenan si se ejecutan al mismo tiempo dentro de un ciclo temporal común y donde *sus pulsos pueden no ser iguales*. La operación de superposición nos permite *pasar* de patrones rítmicos individuales (“capas”) al patrón rítmico colectivo (“la sobreposición de capas”) y viceversa.

Mientras que la operación de *concatenación* (*Capítulo IX*) une patrones rítmicos uno *después* del otro en el tiempo, la superposición los combina uno *encima* del otro, describiendo la interacción de múltiples flujos rítmicos que se desarrollan en paralelo. Utilizamos el signo de barra diagonal / para representar la operación de superposición entre claves. Por ejemplo, A/B denota la superposición de la clave A sobre la clave B.

Conceptualizar la polirritmia de esta manera, como capas simultáneas que se superponen, es crucial para comprender la textura rítmica de la polirritmia. En lugar de percibir solo una línea rítmica principal con sincopas ocasionales, la superposición nos permite ver cómo diferentes patrones completos coexisten y contribuyen al patrón rítmico general que es el que se escucha en una pieza musical. La clave polirítmica resultante captura *todos* los puntos en el tiempo donde se produce un golpe de *cualquiera* de las claves componentes.

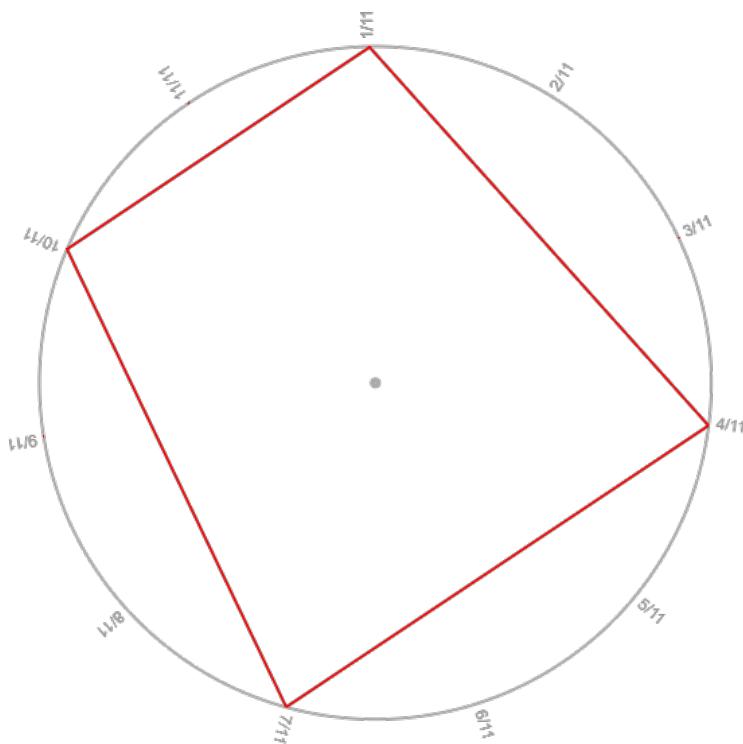
Para calcular la clave resultante de la superposición de dos o más claves (A , B , etc. con longitudes totales L_A , L_B , etc.) utilizamos un procedimiento basado en su representación binaria (*Capítulo V*) y

en el establecimiento de un ciclo temporal común. Este procedimiento es la base de la implementación en la Calculadora Rítmica, que realiza estos cálculos de forma automatizada.

Calculadora de Claves Rítmicas

Para estudiar los ejemplos de este libro puedes utilizar la calculadora de Claves Rítmicas en línea: <https://lengua.la/cr>. Es gratuita y de código abierto, es una herramienta muy útil para realizar estos cálculos, especialmente para claves largas o múltiples. Permite ingresar operaciones complejas, visualizar el resultado de varias formas y escucharlo. La calculadora permite anidar operaciones con paréntesis, facilitando la exploración de estructuras polirítmicas complejas. Por ejemplo: $(5.2 + 7.3) / (7.2 + 5.3)$.

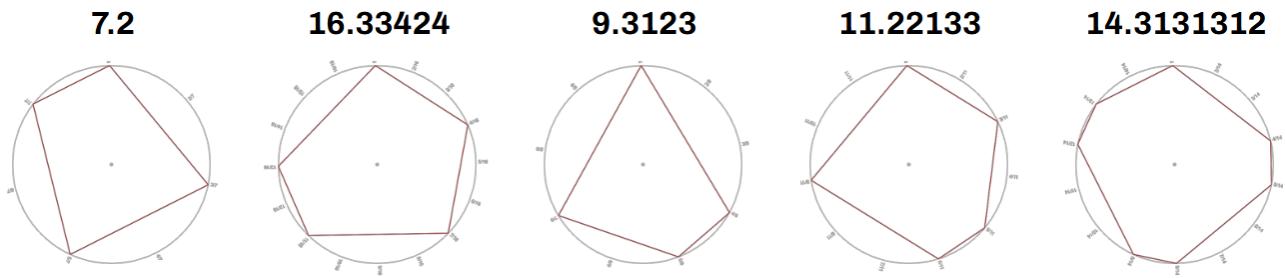
Para trascender la limitación lineal de la notación musical tradicional y el compás, podemos visualizar las claves rítmicas en una especie de reloj circular. Esta representación espacializa el ritmo, enfatizando su naturaleza cíclica y la relación de los golpes dentro de un ciclo cerrado, en lugar de una secuencia que comienza y termina arbitrariamente en una barra.



$$11.3 = 11.3332$$

En este “reloj rítmico”, el círculo se divide en tantas partes iguales como la longitud total de la clave. Cada división representa una unidad de pulso. Los golpes de la clave se marcan en los puntos correspondientes del círculo. Las distancias entre estos puntos visualizan las duraciones numéricas de la clave. Líneas conectan los golpes sucesivos, formando un polígono único para cada clave.

Esta representación visual nos permite “ver” la clave como un patrón espacial con simetrías o asimetrías intrínsecas. Esto es particularmente útil para comprender la relación entre claves diferentes o para



Claves como polígonos

visualizar la superposición de claves, donde múltiples polígonos coexisten sobre el mismo círculo. La Calculadora Rítmica en línea utiliza esta visualización circular para hacer el ritmo “visible” y comprensible de un vistazo.

Procedimiento de superposición, combinando ciclos

Los pasos técnicos para superponer claves son los siguientes:

1. Determinamos la longitud del ciclo común

El primer paso es encontrar una longitud de ciclo temporal que sea común a las longitudes de todas las claves componentes (L_A, L_B , etc.). La longitud del ciclo común corresponde al **mínimo común múltiplo (mcm)** de las longitudes de todas las claves componentes. Esta longitud común define el ciclo completo de la clave polirítmica resultante. En el caso del 2×3 el *mcm* es 6.

2. Extendemos los golpes a la longitud común

Cada clave componente debe ser “estirada” o “expandida” de modo que su patrón rítmico suceda exactamente a lo largo de la nueva longitud del ciclo común ($L_{A/B}$). Esto se logra multiplicando cada golpe de la clave por la longitud de la clave opuesta:

$$2.11 = (2 \times 3) \cdot (1 \times 3) = 6.33$$

$$3.111 = (3 \times 2) \cdot (1 \times 2) = 6.222$$

3. Combinamos los golpes

Una vez que todas las claves componentes han sido extendidas a la misma longitud común $L_{A/B}$, se combinan sus secuencias binarias. Esta es una **operación lógica OR binaria**, que refleja fielmente la idea de que un *golpe se produce en el patrón combinado si suena en cualquiera de las capas superpuestas*.

$$(1, 0, 0, 1, 0, 0) = 6.33$$

$$(1, 0, 1, 0, 1, 0) = 6.222$$

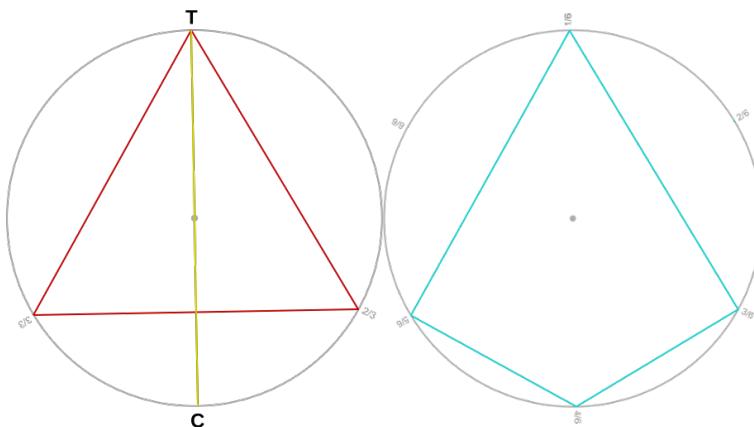
$$(1, 0, 1, 1, 1, 0) = 6.33/6.222$$

4. Convertir el Resultado Binario a Notación Numérica:

Finalmente, la secuencia binaria resultante, de longitud $L_{A/B}$, se convierte de nuevo a la notación numérica de duraciones entre golpes (*Capítulo V*). Esta secuencia numérica, precedida por la

longitud total $L_{A/B}$ y un punto, es el cifrado rítmico de la clave polirítmica resultante. La secuencia suma $L_{A/B}$.

$$6.33/6.222 = (1, 0, 1, 1, 1, 0) = 6.2112$$



$$2.1/3.1 = 6.2112$$

Commutatividad

A diferencia de la *concatenación*, la *superposición* sí es una operación **comutativa**:

$$A/B = B/A$$

Superponer la clave A sobre la B produce el mismo patrón combinado que superponer la B sobre la A. Esto tiene sentido intuitivo, ya que ambas claves suenan simultáneamente y la presencia de un golpe en el patrón resultante solo depende de si suena en cualquiera de las capas, independientemente del orden en que se consideren.

Los *micro-pulsos* de la polirritmia

La operación de superposición no es simplemente un cálculo técnico; es la representación matemática de cómo los diferentes patrones rítmicos interactúan en el tiempo real de la música para crear **tensiones y cadencias rítmicas**. Cuando diferentes claves se superponen, se generan puntos donde los golpes de una clave caen *entre* los golpes de otra. Estos son los puntos de **contratiempo** (*Capítulo VII*). La superposición revela la distribución precisa de *todos* estos golpes (los que coinciden en diferentes capas y los que caen en el “hueco” de otras capas) a lo largo del ciclo común.

Esto nos lleva a la capa de los **micro-pulsos** (*Capítulo IV*). La clave polirítmica resultante, al incluir todos los golpes de todas las capas, a menudo revela un patrón con golpes en puntos del ciclo que no corresponden a los *beats* principales de ninguna de las claves componentes. Estos son los micro-pulsos combinados, que operan a una velocidad superior al pulso de ambas claves superpuestas. La superposición ilustra la complejidad inherente del ritmo pero, más importante aún, su estudio habilita una técnica específica de interpretación que permite al intérprete *pasar* de una métrica a otra apoyándose en la similitud formal superpuesta de dos claves de esas diferentes métricas. Veremos en el capítulo siguiente esta técnica con las llamadas *claves de paso*.

“Habanera” o “Café con Pan”

Este patrón polirítmico fundamental *dos contra tres* (2×3) es la *superposición* de una clave 2.1 y una clave 3.1. El ciclo común es de longitud $2 \times 3 = 6$.



$$2.1/3.1 = 6.2112$$

Este resultado, 6.2112, muestra el patrón de golpes combinados que se produce cuando se tocan simultáneamente un pulso de 2 y un pulso de 3 *al mismo tiempo*. Esto es, cuando la longitud total de ambas claves debe ser la misma. Esto se logra en un ciclo de 6 unidades.

Podemos llamarlas “cafés con pan” o según hemos descrito: *claves llenas superpuestas*. Se obtienen de la superposición de *claves llenas* de distintas longitudes. En la siguiente tabla mostramos las más básicas y de métricas pequeñas. Cada una de ellas conlleva un universo de posibilidades rítmicas y en cualquier caso, podemos notar que todas las claves de este tipo resultan palindromes por la forma en que están construidas. Esta palindromía muestra los efectos de la “armonía rítmica”, los ciclos dentro de ciclos generan oscilaciones. Los golpes de una y otra clave se acercan y se alejan cíclicamente. En estas *claves llenas superpuestas* se tocan “todos los golpes” de las métricas involucradas. Aprenderlas y practicarlas permite a una sola persona llevar dos métricas al mismo tiempo. Escúchalas en línea siguiendo el enlace de código QR.

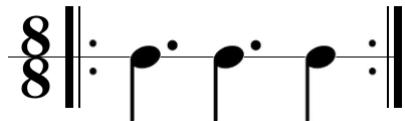
Operación	Resultado	Notación	QR
2.1/5.1	10.221122	$\frac{10}{8} \parallel \text{p } \text{p }$	
3.1/4.1	12.312213	$\frac{12}{8} \parallel \text{p. } \text{p } \text{p } \text{p } \text{p } \text{p. } \text{p }$	
2.1/7.1	14.22211222	$\frac{14}{8} \parallel \text{p } \text{p }$	
3.1/5.1	15.3213123	$\frac{15}{8} \parallel \text{p. } \text{p } \text{p } \text{p. } \text{p } \text{p } \text{p. } \text{p }$	
2.1/9.1	18.2222112222	$\frac{18}{8} \parallel \text{p } \text{p }$	
4.1/5.1	20.41322314	$\frac{20}{8} \parallel \text{p } \text{p. } \text{p. } \text{p } \text{p } \text{p. } \text{p } \text{p }$	
3.1/7.1	21.331232133	$\frac{21}{8} \parallel \text{p. } \text{p. } \text{p } \text{p } \text{p. } \text{p } \text{p. } \text{p }$	
4.1/7.1	28.4314224134	$\frac{28}{8} \parallel \text{p } \text{p. } \text{p } \text{p } \text{p } \text{p } \text{p. } \text{p }$	
5.1/7.1	35.52341514325	$\frac{35}{8} \parallel \text{p. } \text{p } \text{p. } \text{p } \text{p. } \text{p } \text{p. } \text{p }$	

Cuadro 10: Claves llenas superpuestas

XI. Claves de paso

Hasta ahora hemos explorado las **claves rítmicas simples** (*Capítulo VIII*) y las operaciones fundamentales de **concatenación** (*Capítulo IX*) y **superposición** (*Capítulo X*) para construir (o deconstruir) patrones rítmicos más complejos que llamamos de forma general: *claves compuestas*. La concatenación une claves de forma secuencial, mientras que la superposición combina sus golpes en una misma longitud de compás. En este capítulo, introduciremos un concepto y técnica que añade otra capa de sofisticación a nuestro entendimiento de la estructura rítmica, las *claves de paso*.

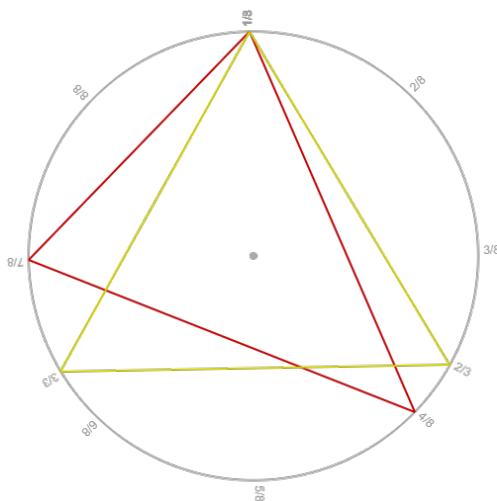
El tresillo cubano



Tresillo cubano: 8.332

Vamos a comenzar con un ejemplo típico de claves afrocubanas que permitirá entender en detalle de dónde vienen y para qué sirven este tipo de claves y más generalmente *qué son* y cómo podemos detectarlas y usarlas para cualquier procedimiento polirítmico.

El tresillo cubano en nuestra interpretación es la clave simple **8.3** que se extiende en **8.332** y se encuentra en prácticamente toda la música caribeña y mucho más allá en métrica de $\frac{4}{4}$.



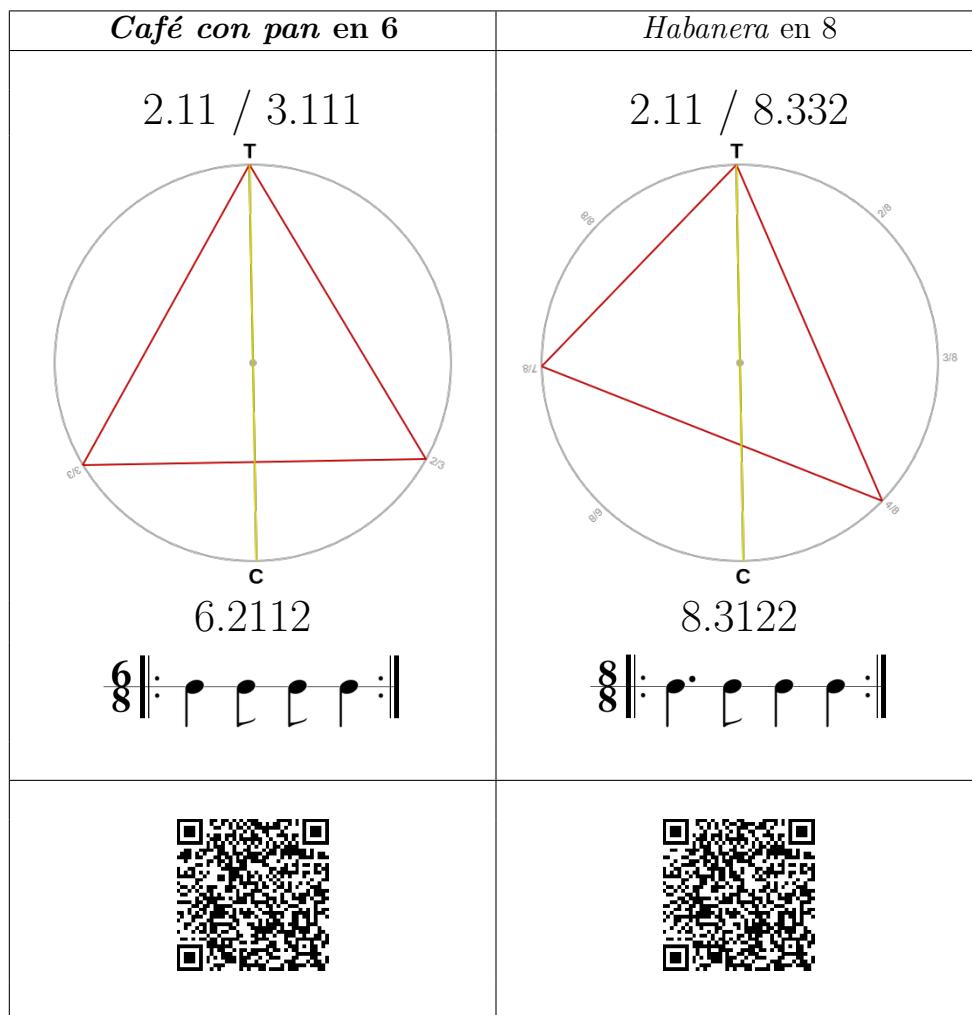
El tres y el tresillo

Pero la rítmica del Oeste de África es predominantemente en $\frac{12}{8}$ por su uso intensivo de la polirritmia

de 4×3 . En la colonia, como hemos visto, la dominación epistémica se manifestó profundamente en la música y esto sucedió tanto en la armonía de la $\sqrt[12]{2}$ como en la rítmica del $\frac{4}{4}$.

El tresillo cubano es un triángulo dentro de un octágono, es una *aproximación* al **3** dentro de la estructura octagonal del 2×4 .

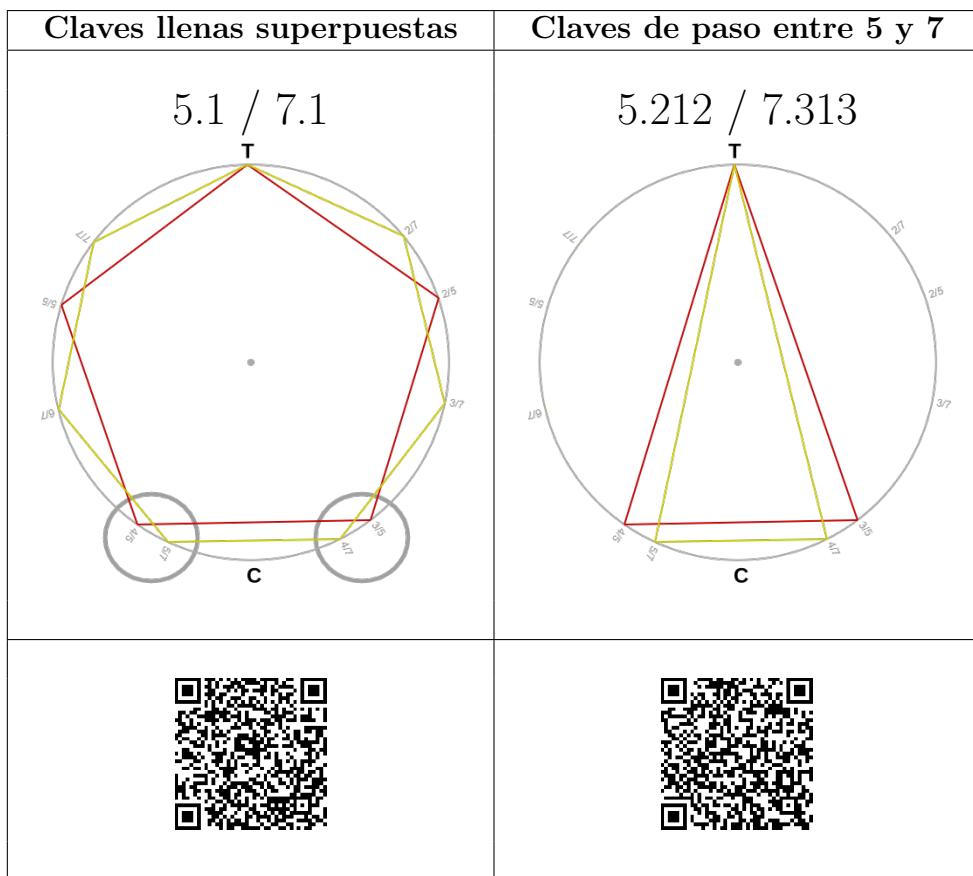
Una *clave de paso* es un grupo de dos o más claves rítmicas que funciona como **ponte** entre ellas, con métricas diferentes. Son dos o más claves que al superponerlas revelan **puntos de coincidencia o alineación** entre sus golpes respectivos, facilitando una transición entre ellas o creando una “interacción rítmica ambigua” que se conoce como “feel”, “swing” o “sabor”. Hablaremos de este “estar entre dós métricas” más adelante, cuando hablamos del *melisma rítmico*. Por ahora quedémonos con que un par de claves de paso *dibujan una forma parecida* en el círculo rítmico.

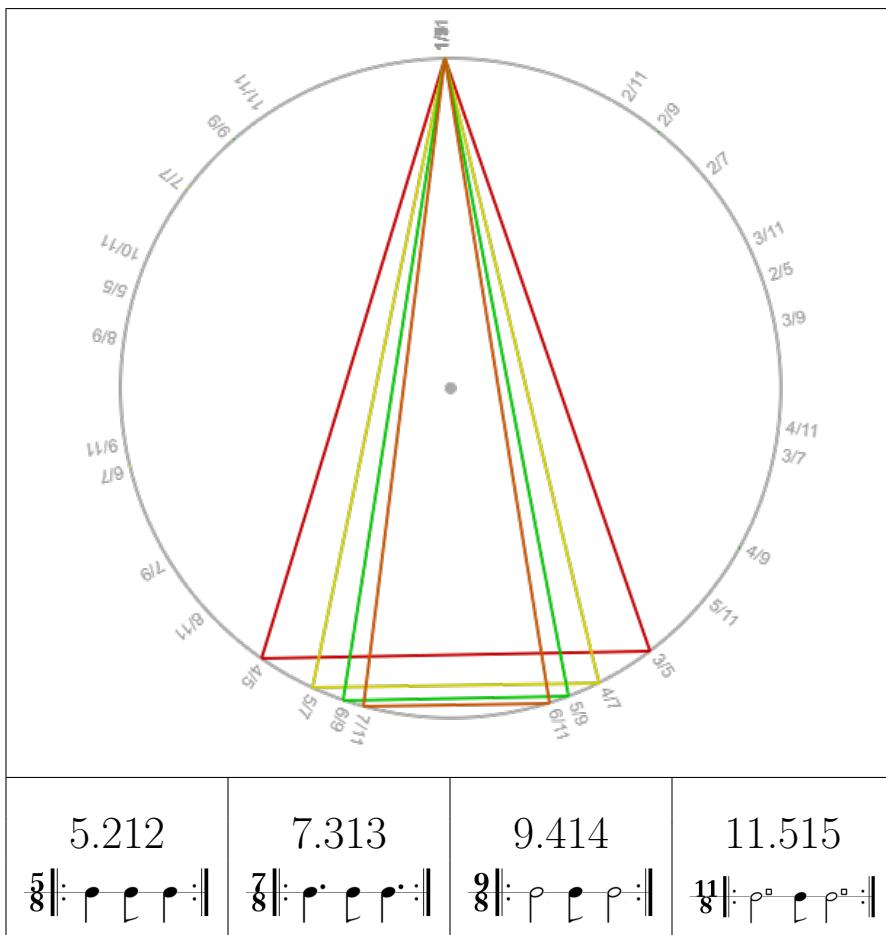


Cuadro 11: Claves que se parecen en métricas diferentes

Hay muchas claves de paso entre todas las métricas

Como hemos visto con las *claves llenas superpuestas*, similares a la dualidad del *café con pan* entre **2** y **3**, algunos de los pulsos de una métrica están “cerca” de algunos de los pulsos de la otra métrica. Si bien muchos de los pulsos pueden no coincidir, algunos de ellos casi concuerdan y si la velocidad es




 Cuadro 13: Claves de paso *palíndromes*

1. **Superponer las claves llenas:** Primero, superponemos las dos *claves llenas A* y **B**, usando la operación / para obtener una clave resultante **A/B**. Este resultado nos muestra todos los puntos donde *al menos una* de las dos claves tiene un golpe.
2. **Identificar puntos de confluencia:** Dentro del patrón **A/B**, buscamos puntos donde:
 - Los golpes de **A** y **B** coinciden, y de preferencia que estén a sólo un *micropulso* de distancia.
 - Detectamos “vacíos” rítmicos que podrían ser “llenados” por una tercera clave para suavizar la transición.
3. **Diseñar la clave de paso:** La *clave de paso* se diseña para acentuar todos o algunos puntos de confluencia, y crear un *área de transición* que se encuentra “en el medio” de las métricas de **A** y **B**.
 - Junto con la *tierra*, se forma un patrón rítmico reconocible o significativo debido a la interacción de **A** y **B**. Esto es nuestra llave para pasar de una métrica a otra de forma referenciada.

La Calculadora Rítmica puede ser una herramienta útil aquí. Al superponer **A** y **B**, podemos visualizar el resultado y luego experimentar ingresando una tercera clave (la *clave de paso* candidata) y superponiéndola con **A** y luego con **B** para ver cómo se alinea de forma visualmente clara y escuchar el resultado.

Tipos de claves de paso

Un análisis más preciso de este tipo de similaridades entre claves de distintas métricas nos lleva a establecer tres tipos generales de *claves de paso*: *palíndromes*, de *contra* y *modulares*. Veamos cada una de ellas, sus características y ejemplos.

Claves de ponche y tierra	Claves de bombo y tierra
<p>5.32 / 7.43</p> <p>$\frac{5}{8} \parallel \bullet \cdot \bullet \parallel$</p> <p>$\frac{7}{8} \parallel \rho \bullet \cdot \parallel$</p>	<p>5.23 / 7.34</p> <p>$\frac{5}{8} \parallel \bullet \rho \cdot \parallel$</p> <p>$\frac{7}{8} \parallel \bullet \cdot \rho \parallel$</p>

Cuadro 14: Claves de paso de *contras irregulares*

Claves de paso palíndromes

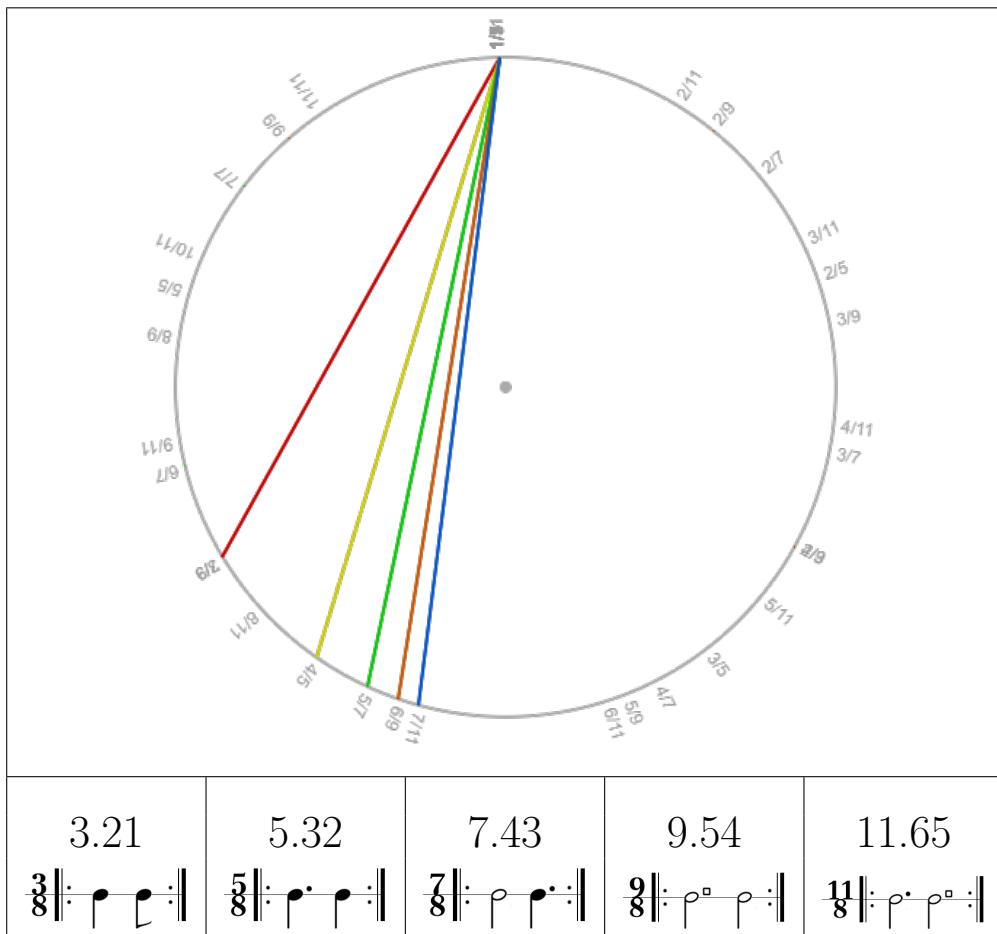
Como vimos en el ejemplo anterior con la *clave de paso* entre **5.212** y **7.313**, y todas las claves de su tipo, son palíndromes. Es decir que se leen igual a derecho que al revés. Además se componen siempre de la *tierra* y las dos contras irregulares: *bombo* y *ponche*. Estas dos contras se van “acercando” progresivamente a la contra justa de **2** conforme la métrica es más grande. En el Cuadro 13 mostramos las primeras claves de paso palindrómicas irregulares del **3** al **11**.

Claves de paso de “contras”

Resulta en la práctica que es muy común y muy cómodo usar sólo una de las *contras irregulares*, más comúnmente el *ponche*. Así, si superponemos una clave de *tierra y ponche* en cinco (**5.32**) con una

clave de *tierra y ponche* en siete (**7.43**) podemos ver que son muy similares y podemos perfectamente tanto tocarlas en paralelo (dos músicos) o bien podemos usar estas claves para “pasar de una a otra” (un sólo músico), permitiendo cambiar de métrica de forma referenciada y precisa. Obviamente, por simetría, sucede algo muy similar si superponemos dos claves de *tierra y bombo* (**5.23** y **7.34**).

En el *Cuadro 15* mostramos las primeras claves de *tierra y ponche* que son la clave de paso más común en la polirritmia y la base del *tumbao* tanto en claves regulares (pares) como irregulares (nones).

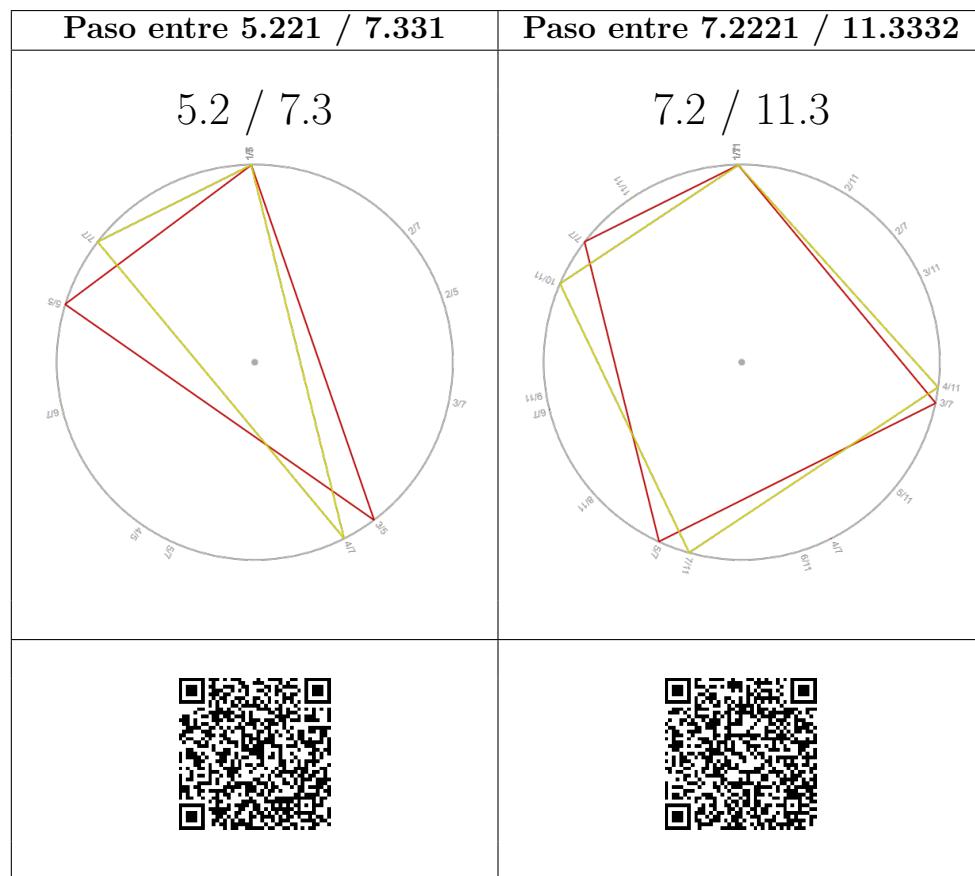


Cuadro 15: Primeras claves de *ponche* y *tierra*

Claves de paso modulares

Las claves “modulares” son especialmente bellas y funcionales. Una clave modular simple como **7.2**, que expande a **7.2221**, tiene igual número de golpes y una “forma muy similar” a la clave **11.3**, que expande a **11.3332**. La superposición 7.2/11.3 resulta en un ciclo largo y complejo. Crean un par de claves de paso que permite saltar de una clave a otra, de una métrica a otra. Mantenemos la velocidad de la clave pero cambiamos la velocidad de los pulsos.

Pensemos en una conversación musical entre dos instrumentistas, cada uno con su propia clave rítmica. Una clave de paso es una clave simple que ambos entienden en sus propias métricas, que les permite sincronizarse o responderse. No necesariamente reemplaza sus claves individuales, sino que proporciona un punto de referencia o de paso entre ellas. De igual manera las puede emplear un sólo instrumentista para saltar entre métricas.



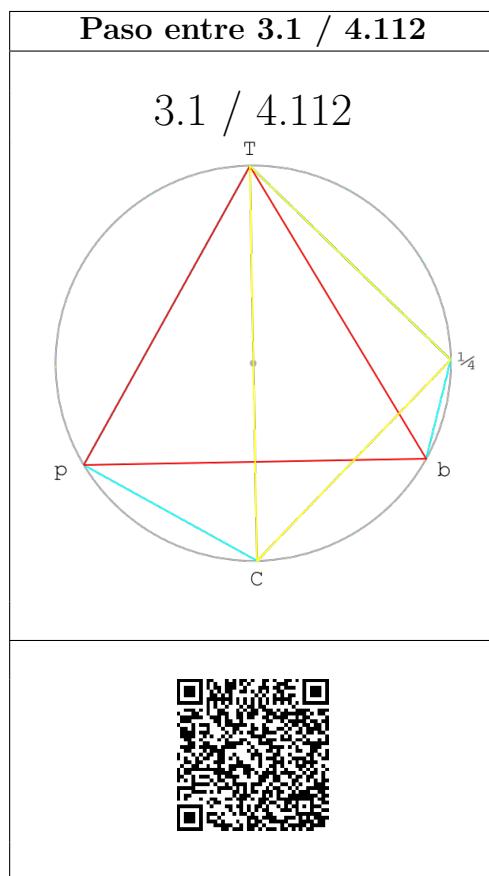
Cuadro 16: Claves de paso modulares, proporcionalidad de claves y golpes.

En muchas tradiciones de percusión, como en la música afrocubana o de África Occidental, hay patrones que sirven esta función. Un tambor puede tocar una clave de paso para señalar una transición de una sección rítmica a otra, o para permitir que diferentes patrones polirítmicos se “encuentren” en un punto común antes de divergir nuevamente.

La técnica de los Tres Golpes de Horacio López explora exactamente esta relación entre el **3** y el **4**. En nuestro sistema, podríamos describir los tres golpes como la interacción dada por la operación: **3.1/4.112**. Pasamos *suave y controladamente* de **3.1** a **4.112**: Melisma rítmico.

No vemos a las claves de paso tanto como resultados matemáticos sino más bien como **herramientas compositivas y de improvisación** que los músicos utilizamos intuitivamente para:

- Crea fluidez en los pasos y claridad en las estructura de los patrones rítmicos que, no olvidemos, son la base de la frase melódica y con ella, de la “idea musical”.
- Establece un método simple de composición y análisis de poliritmias complejas.
- Las claves tienen una “personalidad” o son características y particulares y las simbolizamos de forma inconsciente según nuestros patrones culturales.
- Es una capacidad necesaria para la ambigüedad o melisma rítmico controlado, sobre todo para *feels* irregulares.



Cuadro 17: Los tres golpes de Horacio López.

XII. El melisma rítmico: el *swing* y el *feel* entre métricas

Hasta ahora, hemos construido un sistema preciso y matemático para describir el ritmo. El cifrado de claves nos ha permitido cartografiar patrones complejos, disecionar polirritmias y visualizar estructuras temporales con claridad. Hemos creado un mapa detallado del territorio rítmico.

Pero la música, en su ejecución, rara vez es tan digitalmente precisa como el mapa que la describe. Un músico no es un secuenciador; su interpretación está llena de microvariaciones, empujes y retrasos sutiles, una elasticidad que dota al ritmo de vida, de *swing*, de *sabor*. Este espacio “analógico” y fluido entre los puntos exactos del mapa es el territorio del que hablaremos en este capítulo.

Llamamos a este fenómeno **melisma rítmico**. Así como un melisma vocal extiende una sola sílaba sobre múltiples notas melódicas, el melisma rítmico extiende un solo ciclo temporal sobre múltiples “feels” o inflexiones rítmicas. Es la capacidad del intérprete de moverse de manera fluida y controlada *entre* dos o más rejillas métricas, de “columpiar” el tiempo sin romperlo.

Para entender el melisma, primero debemos definir los polos entre los que se mueve. En la mayoría de las tradiciones musicales, el espectro del *feel* rítmico se extiende entre dos extremos principales:

1. **El ritmo “recto” (binario):** Aquí, las subdivisiones del pulso son perfectamente iguales. Una negra se divide en dos corcheas de idéntica duración. En nuestro sistema, esto se representa con patrones de duraciones pares, como la clave **4.1** o, más comúnmente, un pulso de **8.2**. Es el ritmo “cuadriculado” de la marcha o de la música electrónica sin *swing*.
2. **El ritmo “ateresillado” (ternario):** Aquí, el pulso se siente como si estuviera dividido en tres partes iguales. La manifestación más común de esto es el *tresillo*. Dos corcheas tocadas con este *feel* no son iguales; la primera dura dos tercios del pulso y la segunda un tercio. La proporción es 2:1. El *tresillo cubano* (**8.332**) es la encarnación perfecta de este *feel* adaptado a un marco de 8 unidades.

El *swing* del jazz, el *sabor* de la salsa, el *groove* del funk, no son ni completamente rectos ni completamente atresillados. Viven en un espectro continuo entre estos dos polos. El melisma rítmico es el arte de navegar este espectro.

La matemática del *swing*: deformación controlada

¿Cómo podemos describir matemáticamente este “espacio intermedio”? La clave está en entender qué permanece constante y qué se deforma. Lo que se mantiene constante es la duración total del ciclo rítmico. El músico no acelera ni frena la canción; el **CPM** (claves por minuto) de la frase principal se mantiene estable. Lo que se deforma es la duración de las subdivisiones *dentro* de ese ciclo.

El *swing* es, por tanto, una **deformación elástica del tiempo interno del ciclo**. La primera subdivisión se alarga y la segunda se acorta proporcionalmente para que la suma siempre sea la misma.

Las claves de paso como anclas del melisma

Si el *feel* es un espectro, ¿cómo sabe el músico dónde ubicarse? Aquí es donde nuestro concepto de **claves de paso** se vuelve fundamental.

Una clave de paso, como vimos, es un patrón que funciona como un puente entre dos métricas. Actúa como un **ancla** gravitacional para un *feel* específico. El músico no piensa “voy a tocar con una proporción de 3:2”, sino que “voy a tocar con el *sabor* de esta clave”.

El *tresillo cubano* (**8.3**) es el ancla por excelencia para el *feel* afrocubano. No es un tresillo matemáticamente perfecto, sino una aproximación culturalmente cargada. Practicar el melisma rítmico en este contexto significa aprender a tocar una melodía “recta” y deformarla gradualmente hasta que se asiente cómodamente sobre una estructura **irregular**, en este caso, del **8.332**.

De igual manera, cuando Horacio López¹⁵ explora sus “Tres Golpes” (3.1 / 4.112), está practicando el melisma rítmico. Mantiene la velocidad del ciclo de 4 tiempos (CPM constante), pero deforma la ejecución de la clave 4.112 para que sus acentos se alineen y “sientan” como la clave 3.1, creando ese *columpio* característico que vive entre el 4 y el 3.

Melisma rítmico

El melisma rítmico es la diferencia entre un ritmo ejecutado y un ritmo *interpretado*. Es la humanización de la estructura matemática. Nuestro sistema de cifrado nos da el esqueleto, la anatomía precisa del ritmo. El melisma es la respiración, el gesto que le da vida a ese esqueleto. El *melisma*, que significa simplemente *melodía*, es predominante en la música de todo el mundo excepto Europa, indicando que el espacio entre las notas es tan importante como las notas mismas. Algo similar ocurre a nivel rítmico. El universalismo cartesiano, que señala al hombre blanco occidental como símbolo de lo universal surge precisamente en el continente y en la época donde se quemaron vivas a millones de mujeres occidentales y donde se aniquiló a la mayoría de la población mundial, especialmente en su *variedad idiomática, genética y cultural*.

Como dice Grosfoguel, el “pienso luego existo” de Descartes es en realidad “conquistó luego existo” y por último “exterminó luego existo”. Ese universalismo se transportó a la música a través de las bandas militares y los “himnos nacionales” impuestos a todo el mundo durante la expansión colonial europea. Todos los himnos nacionales del mundo son igualmente horribles y aún hoy la mayoría de los músicos de conservatorio creen que fueron formados en la “música pura y universal” y que son capaces de interpretar “cualquier música”. Es como creer que el idioma inglés es capaz de reemplazar a todos los idiomas del mundo, incluso los que desconoce por completo.

Los siguientes ejercicios están diseñados para desarrollar esta sensibilidad corporal.

Ej.

¹⁵López, Horacio. *Tres golpes: lenguaje afrolatino y étnico*, 2001.

Este ejercicio busca internalizar el espectro del *swing* usando la voz, nuestro instrumento más directo.

1. Con un metrónomo a un tempo cómodo (ej. 60 BPM), canta o percute con la voz pares de corcheas “rectas” sobre cada pulso. Usa sílabas neutras como “ta-ka, ta-ka, ta-ka”. Siente la perfecta igualdad.
2. Ahora, sin detenerte, comienza a alargar muy sutilmente la primera sílaba y a acortar la segunda. Transfórmalo en “taa-ka, taa-ka, taa-ka”. Estás entrando en la zona del *swing* ligero.
3. Exagera más la deformación. Busca el *feel* del tresillo. Las sílabas ahora deberían sonar como “tum-pa, tum-pa, tum-pa”, donde “tum” ocupa el doble de tiempo que “pa”.
4. Ahora, viaja de regreso. Pasa lentamente de “tum-pa” a “taa-ka” y de vuelta a “ta-ka”. Repite este viaje de ida y vuelta varias veces.

Ej.

1. Elige una clave simple y “recta”, como **8.2**. Percútela con las manos sobre una mesa. Son cuatro golpes espaciados uniformemente.
2. Ahora, mantén la velocidad del ciclo de 8 (los 4 golpes deben ocurrir en la misma cantidad de tiempo), pero aplica un *feel* de *swing* a los *espacios* entre los golpes. En lugar de esperar 2 unidades exactas, haz que la espera se sienta “larga-corta”. El patrón seguirá siendo de 4 golpes, pero ahora tendrá un *groove* columpiado.

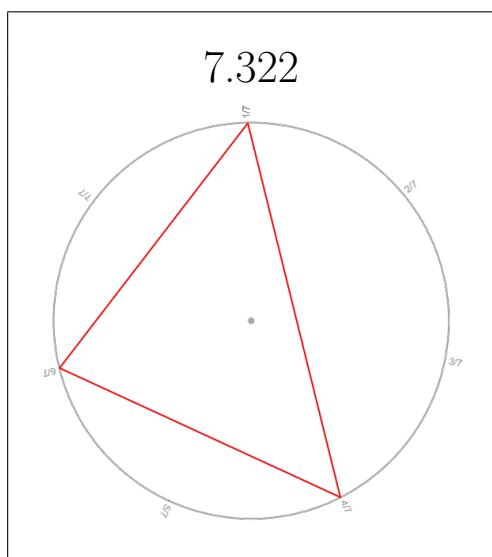
XIII. Análisis sencillos de casos con el cifrado de claves rítmicas

Un sistema teórico solo es útil si puede describir el mundo real. Hasta ahora, hemos desarrollado un lenguaje para hablar sobre el ritmo de cierta manera. En este capítulo, pondremos a prueba nuestro sistema de cifrado aplicándolo a algunos patrones rítmicos icónicos de diferentes tradiciones musicales.

El objetivo no es imponer una única lectura correcta, sino de mostrar cómo nuestro método puede funcionar para descomponer un ritmo complejo en sus componentes, visualizar la interacción de sus capas y, lo más importante, entender la lógica interna que le da su carácter único. Veremos que patrones que sentimos como orgánicos e indivisibles son, a menudo, el resultado de una brillante polirritmia y polimétrica subyacente.

El ritmo “cojo” balcánico

Los ritmos de la música balcánica, a menudo llamados *aksak* (palabra turca que significa “cojo” o “rengo”), se basan en métricas concatenadas. Son los que Béla Bartók llamaba “ritmos búlgaros”. De forma similar a como ocurre en el Caribe, estas rítmicas se agrupan en secciones irregulares. El $7/8$ no se cuenta simplemente como siete pulsos iguales, sino que se agrupa en **7.223** o **7.322**. Esto crea un desequilibrio inherente que es la esencia de su estilo.



Gankino Horo y Sedi Donka

Un ejemplo interesante de la música tradicional de los balcanes es el llamado *Gankino Horo*, una clave compuesta de **7.322 + 4.2**. Luego estas células se concatenan en secciones más grandes como es el caso del *Sedi Donka*, un ciclo de 25 pulsaciones (corcheas) que se tocan aproximadamente a una velocidad de 360 BPM. EL patrón rítmico resultante es como sigue:

7.322 + 7.322 + 4.2 + 7.322



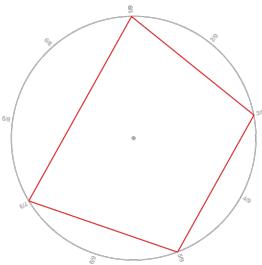
Cuadro 18: *Sedi Donka*

Métricas irregulares de Dave Brubeck

Dave Brubeck exploró profundamente las rítmicas irregulares desde la perspectiva del jazz norteamericano. Algunos ejemplos arquetípicos son “Blue Rondo a la Turk” en 9/8, “Take five” en 5/4, “Unsquare Dance” en 7/8, “Eleven four” en 11/8 o “Golden Brown” en 13/8. Cada una de estas piezas utiliza claves simples específicas en estas métricas memorables. Aquí describimos algunas estructuras generales de sus piezas *aksak*.

Blue rondo à la turk

Piano: **9.2223**



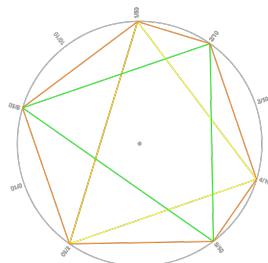
Take five

General: **5.32**

Bajo: **10.334**

Piano: **10.0343**

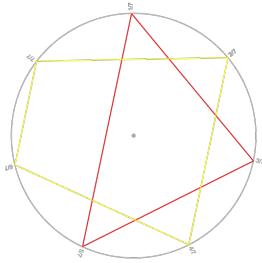
Figura: **10.121222**



Unsquare dance

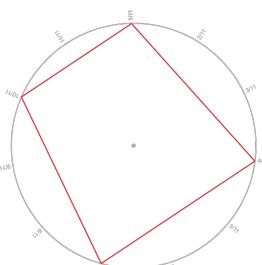
Bajo: **7.223**

Palmas: **7.02212**



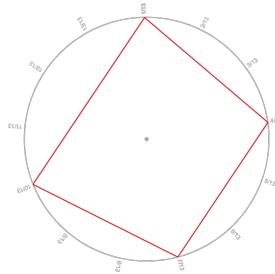
Eleven four

General: **11.3332**



Golden brown

Intro: **13.3334**



Algunas piezas musicales conocidas en métricas irregulares

Nombre	Clave	Notación
Bobby McFerrin - "Stars"	13.445 / 13.643 / 13.733	$\frac{13}{8} \parallel \rho \rho \rho \square \cdot \parallel$
Lalo Schifrin - "Misión Imposible"	$10.3322 + 12.33222$	$\frac{10}{8} \parallel \rho \cdot \rho \cdot \rho \rho \cdot \parallel$
Juana Molina - "Eras"	14.223322	$\frac{14}{8} \parallel \rho \rho \rho \cdot \rho \rho \rho \cdot \parallel$
Orquesta Irregular - "Van a pasar"	7.331	$\frac{7}{8} \parallel \rho \cdot \rho \cdot \rho \cdot \parallel$
Kopanitsa tradicional de Bulgaria	11.434	$\frac{11}{8} \parallel \rho \rho \cdot \rho \cdot \parallel$

Cuadro 19: Ritmos Irregulares

The clave matrix de David Peñalosa

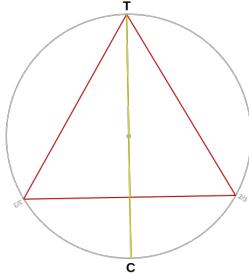
“The clave matrix” de David Peñalosa es una obra fundamental y muy respetada en el estudio de los ritmos afrocubanos y sus raíces africanas, rastreando sus orígenes en el África Subsahariana. El título mismo, “La matriz de la clave”, sugiere la idea central del libro: presentar la estructura rítmica de la isla como una matriz compleja y interconectada, donde la “clave” (entendida no solo como el patrón rítmico sino como el principio organizador fundamental - la ‘llave’ o ‘código’) es el elemento central que articula y da coherencia a todo el sistema.

El libro también enfatiza la importancia de **comprender y sentir** estos ritmos de manera corporal (a través de ejercicios de palmas, pasos, voz), trascendiendo la mera lectura musical. Además, el texto aborda críticamente **cuestiones de notación, terminología y teoría**, discutiendo las confusiones históricas sobre la estructura métrica, la relación entre pulso ternario y binario, y las diferencias entre la aplicación de la clave.

Aquí listamos las claves en nuestro cifrado de los patrones que se estudian en el libro y las páginas donde aparecen en la edición que citamos en la bibliografía.

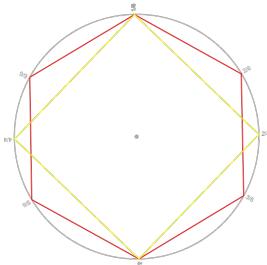
Tres-sobre-dos en 6/8 (p. 22, 41)

3.1/2.1



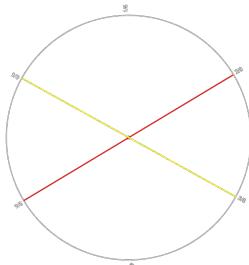
Seis sobre Cuatro en 12/8 (p. 25)

6.1/4.1



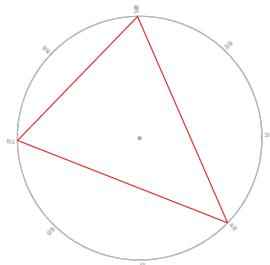
Bombo y Ponche en 6/8 (p. 28)

6.[1]33/6.[2]33



Tresillo Cubano en 4/4 (p. 39)

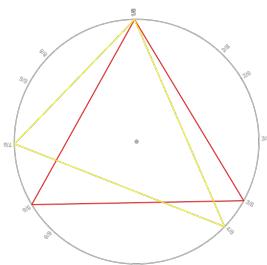
8.332



Triple Pulso (3/2) vs Duple Pulso (Tresillo) (p.

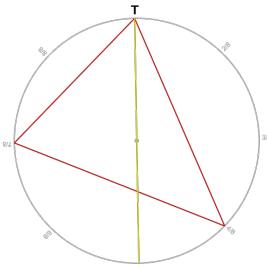
39)

6.2/8.332

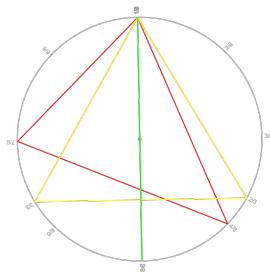


Habanera - Tresillo combinado con los ritmos principales (p. 40-41)

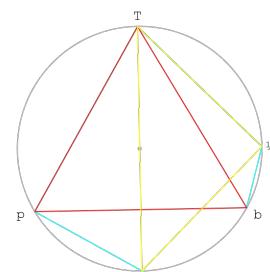
8.3/2.1



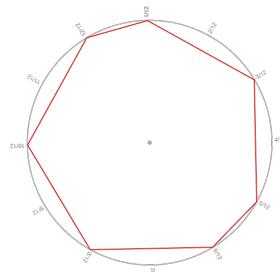
Comparativa de Habanera vs Tres-sobre-dos (p. 41, 44)
8.3/3.1/2.1



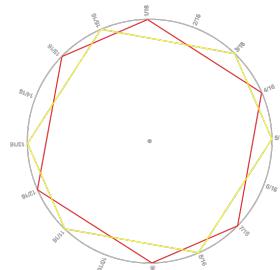
Columpio 4 x 3
4.112/3.1



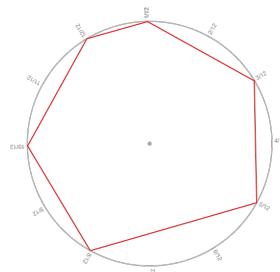
Campana - Patrón estándar Triple-pulso (p. 57, 59)
12.2212221



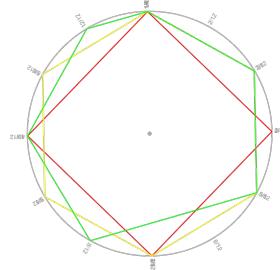
Campana - Patrón estándar Duplo-pulso (p. 59)
16.3313231



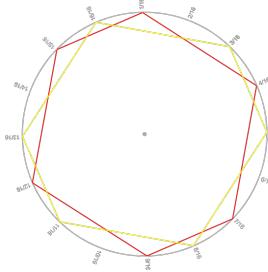
Combinación equilibrada de 2 ciclos de 6 diametralmente opuestos (p. 65)
12.223



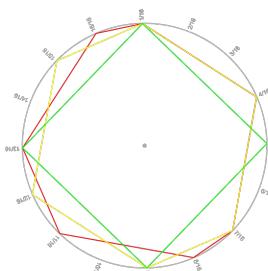
Contrapunto rítmico a tres voces - Patrón estándar y 6/4 (p. 68)
12.223/6.1/4.1



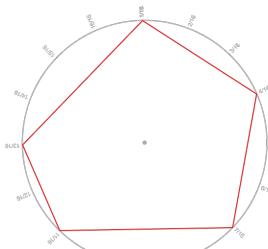
Tresillo y Tresillo desplazado (p. 71)
16.332332/16.[2]233233



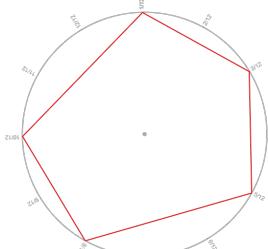
Contrapunto rítmico a tres voces - Estándar/Tresillo/primarios (p. 71)
16.3313231/16.332/16.4



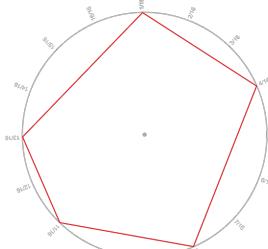
Clave de Son en 4/4 (p. 85)
16.33424



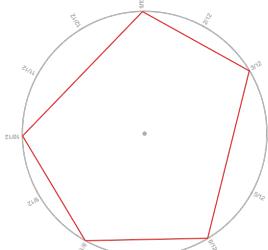
Clave de Son en 12/8 (p. 85)
12.22323



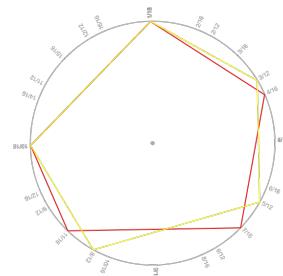
Clave de Rumba en 4/4 (p. 85)
16.34324



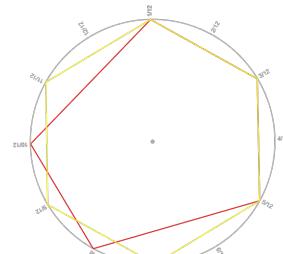
Clave de Rumba en 12 (p. 85)
12.23223



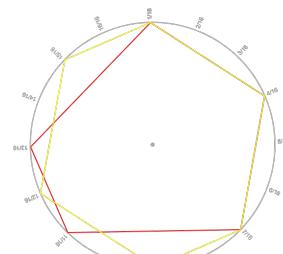
Clave de Son - Columpio 16/12 (p. 89)
16.33424/12.22323



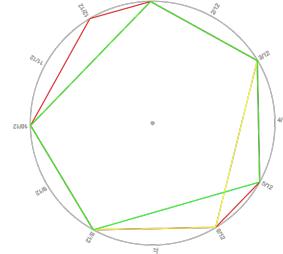
Clave de Son en 12 y Beats Secundarios (p. 92)
12.22323/12.2



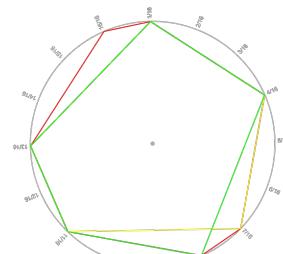
Clave de Son en 16 y Tresillo (p. 92)
16.33424/16.332



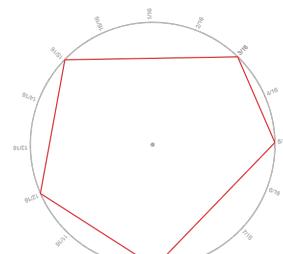
Comparativa de patrón estándar / Clave Rumba
/ Clave Son en 12/8 (p. 112)
12.2212221/12.23223/12.22323



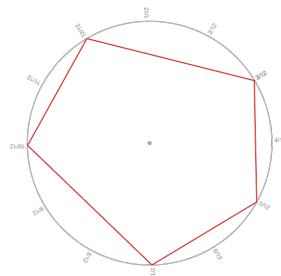
Comparativa de patrón estándar / Clave Son /
Clave Rumba en 16/8 (p. 112)
16.3313231/16.33424/16.34324



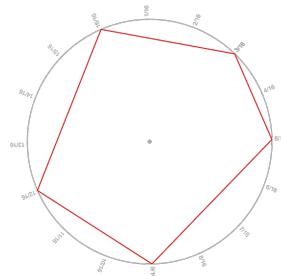
Clave de Son desplazada 2-3 en 16/8 (p. 209)
16.[2]24334



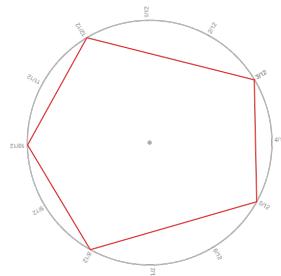
Clave de Son desplazada 2-3 en 12/8 (p. 209)
12.[2]22323



Clave de Rumba desplazada 2-3 en 16/8 (p. 209)
16.[2]24343



Clave de Rumba desplazada 2-3 en 12/8 (p. 209)
12.[2]23223





Ritmos Irregulares

Apéndice I. Fundamentación matemática del espacio de las claves

Como apéndice al final de este libro, incluimos un breve texto matemático titulado “Apuntes sobre el espacio de las claves”. Este documento ofrece una perspectiva más formal y abstracta sobre algunos de los conceptos que hemos introducido, particularmente la representación binaria de las claves y las operaciones para combinarlas.

Para lectores interesados en la fundamentación matemática de estas ideas (aunque no es necesario para utilizar el sistema de cifrado rítmico en la práctica), el apéndice desarrolla un marco para estudiar las claves utilizando herramientas del álgebra abstracta. Partiendo de la idea de representar los pulsos de una clave como una secuencia de 0s y 1s (presencia o ausencia de golpe), el texto define lo que llama un “espacio de claves” de una longitud dada.

Dentro de estos espacios, se define una operación matemática (\oplus) que combina dos claves de la *misma longitud* sumando sus elementos binarios posición a posición. Es importante notar que esta operación matemática de suma binaria (o suma módulo 2) es diferente de la operación de Superposición (OR lógica) que utilizamos en la Calculadora Rítmica para combinar patrones rítmicos simultáneamente; son distintas formas de definir una combinación en secuencias binarias, cada una con sus propiedades particulares. La operación matemática definida en el apéndice, por ejemplo, forma una estructura de “grupo” para claves de la misma longitud. El detalle matemático es que se requiere el uso de una puerta lógica *XOR* en vez de *OR* en la superposición. No tiene mucho sentido en términos musicales pero es interesante a nivel de teoría de grupos.

El texto explora cómo manejar claves de *diferentes longitudes* utilizando “encajes” (formas de representar una clave corta dentro de una más larga) y extiende la operación de combinación a claves de cualquier longitud, analizando la estructura matemática que resulta, incluyendo conceptos como elementos neutros y clases de equivalencia.

Además, el apéndice formaliza la operación de **concatenación** (\wedge) de claves, confirmado matemáticamente que esta operación no es conmutativa, pero sí asociativa, tal como la hemos definido para construir claves compuestas. También introduce una operación de **permutación** que permite reordenar los elementos dentro de una clave, un concepto relacionado con la rotación o desplazamiento de patrones rítmicos.

En resumen, el apéndice matemático demuestra que las ideas fundamentales sobre el ritmo, la representación binaria de patrones, la concatenación y otras formas de combinación pueden ser estudiadas rigurosamente utilizando conceptos matemáticos abstractos. No busca reemplazar la intuición musical o la práctica corporal, sino ofrecer una base formal y explorar las propiedades intrínsecas de estos “espacios de claves” desde una perspectiva abstracta. Es una invitación a ver la profunda conexión entre el ritmo, la estructura y las matemáticas, una conexión que subyace a la complejidad de las

músicas que exploramos.

A continuación reproducimos los *Apuntes sobre el espacio de las claves rítmicas* del matemático Aubin Arroyo (Matcuer, UNAM. México).

Apuntes sobre el espacio de las claves

6 de mayo de 2025

o.I. El grupo de las claves

La aritmética en $\mathcal{S} := \mathbb{Z}^2 = \{0, 1\}$ será el modelo básico de las claves:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 0$$

Dado un número $r \in \mathbb{N}$, una clave de longitud r es un vector:

$$\bar{k} = (k_0, \dots, k_{r-1}) \in \mathcal{S}^r$$

Para cada $r \in \mathbb{N}$, está definida la siguiente operación:

$$\oplus : \mathcal{S}^r \times \mathcal{S}^r \rightarrow \mathcal{S}^r$$

$$\bar{m} \oplus \bar{n} = (m_0 + n_0, \dots, m_{r-1} + n_{r-1})$$

Para cualesquiera \bar{m} y $\bar{n} \in \mathcal{S}^r$. Esta operación es conmutativa, el neutro es $\bar{0} = (0, \dots, 0)$ y para toda $m \in \mathcal{S}^r$ el inverso es $-\bar{m} = \bar{m}$.

Esta definición no permite sumar claves de diferentes longitudes. Sin embargo, podemos definir una serie de encajes para poder operar claves de distintas longitudes.

Dado $q \in \mathbb{N}$, podemos definir el encaje básico de \mathcal{S} en \mathcal{S}^q , en la primera coordenada:

$$j_{1,q} : \mathcal{S} \rightarrow \mathcal{S}^q$$

$$j_{1,q}(k) = (k, 0, \dots, 0) \in \mathcal{S}^q$$

Y con esto definir, de manera general, para p y $q \in \mathbb{N}$:

$$j_{p,q} : \mathcal{S}^p \rightarrow \mathcal{S}^{pq}$$

$$j_{p,q}(k) = (j_{1,q}(k_0), \dots, j_{1,q}(k_{p-1})) \in \mathcal{S}^q$$

Observe que si $p < q < r$, entonces:

$$j_{p,r} = j_{p,q} \circ j_{q,r} ? \quad (\text{I})$$

Nota: Debe haber algunas propiedades más, consecuencias de la divisibilidad de p y q . Esta familia de encajes nos permite extender la operación $\oplus : \mathcal{K} := \bigcup_{r=1}^{\infty} \mathcal{S}^r$. Dados cualesquiera p y $q \in \mathbb{N}$, define:

$$\begin{aligned} \oplus : \mathcal{S}^p \times \mathcal{S}^q &\rightarrow \mathcal{S}^{pq} \\ \bar{m} \oplus \bar{n} &= j_{p,q}(\bar{m}) \oplus j_{q,p}(\bar{n}) \end{aligned}$$

Sin embargo, hay un problema, pues el elemento neutro no es único. Hay ceros de todas las longitudes posibles. Es necesario definir una relación de equivalencia, que considere: $(0) \sim (0, \dots, 0)$.

Teorema: Decimos que \bar{m} y $\bar{n} \in \mathcal{K}$, de longitudes p y q , respectivamente, son equivalentes si: “Una es la imagen de la otra por alguno de los encajes j ”, es decir, si $p \leq q$, entonces, debe suceder que $q = rp$, con $r \geq 1$ y que $j_{p,r}(\bar{m}) = \bar{n}$. Esta relación es una relación de equivalencia.

Demostración: Esta relación es reflexiva ($r = 1$), simétrica, pues la definición de equivalencia considera la clave de longitud menor en el espacio mayor. La transitividad es consecuencia de (I).

Consideremos entonces el conjunto \mathcal{K}/\sim determinado por todas las clases de equivalencia definidas por esta relación.

Teorema: \mathcal{K}/\sim es un grupo comutativo con la operación \oplus . **Demostración:** Es cerrada, el neutro es la clase del (0) y tiene inversos, ¿es asociativa: $(\bar{m} \oplus \bar{n}) + \bar{s} = \bar{m} \oplus (\bar{n} + \bar{s})$? ...

Cada elemento tiene asociado algo parecido a un grado, que es la longitud. Es decir, el grado de \bar{m} es $\text{grado}(\bar{m}) := p \geq 1$ si $\bar{m} \in \mathcal{S}^p$.

Con esta definición se cumple que:

$$\text{grado}(\bar{m} \oplus \bar{n}) = \text{grado}(\bar{m}) \text{ grado}(\bar{n})$$

Sin embargo, el grado de (0) no es 0 . Además, esta definición no se extiende a las clases de equivalencia. Quizás, se debe definir el grado de una clase como el menor grado de cualquiera de sus representantes.

o.2. Polinomios con coeficientes en \mathbb{Z}^2

Un polinomio con coeficientes en \mathbb{Z}^2 está definido por $a_i \in \mathbb{Z}^2$, con $i \in \{0, \dots, d\}$ de la siguiente manera:

$$f(x) = \sum_{i=0}^d a_i x^i$$

Es interesante anotar que si los polinomios no tienen coeficiente de grado cero, tienen exactamente la misma estructura que \mathcal{S}^d , para algún $d \geq 1$.

De hecho:

$$\bigoplus_{i=1}^{\infty} \mathbb{Z}_2 \rightarrow a_1x + a_2x^2 + \cdots a_dx^d$$

tiene la misma estructura que \mathcal{K} , con la convención natural de la suma directa en los polinomios de que, a partir de cierto índice, todos los coeficientes son 0.

o.3. Permutaciones

El grupo de permutaciones, o grupo simétrico, de orden $n \in \mathbb{N}$, denotado por S_n está definido por todas las funciones biyectivas de un conjunto con n elementos y cuya operación es la composición. Este grupo actúa en \mathcal{S}^n , es decir, existe una función:

$$\begin{aligned}\Phi : S_n \times \mathcal{S}^n &\rightarrow \mathcal{S}^n \\ \Phi(\sigma, \bar{m}) &= (m_{\sigma^{-1}(0)}, \dots, m_{\sigma^{-1}(n-1)})\end{aligned}$$

Nota: Lo definí usando la inversa de sigma, para que la rotación:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & \cdots & n-2 & n-1 \\ 1 & 2 & \cdots & n-1 & 0 \end{pmatrix}$$

gire la clave hacia la derecha. Es decir, la clave $(1, 0, 0, 0, 0) \mapsto (0, 1, 0, 0, 0)$, y no $(1, 0, 0, 0, 0) \mapsto (0, 0, 0, 0, 1)$, que sospecho, va mejor con la intuición.

o.4. Concatenación

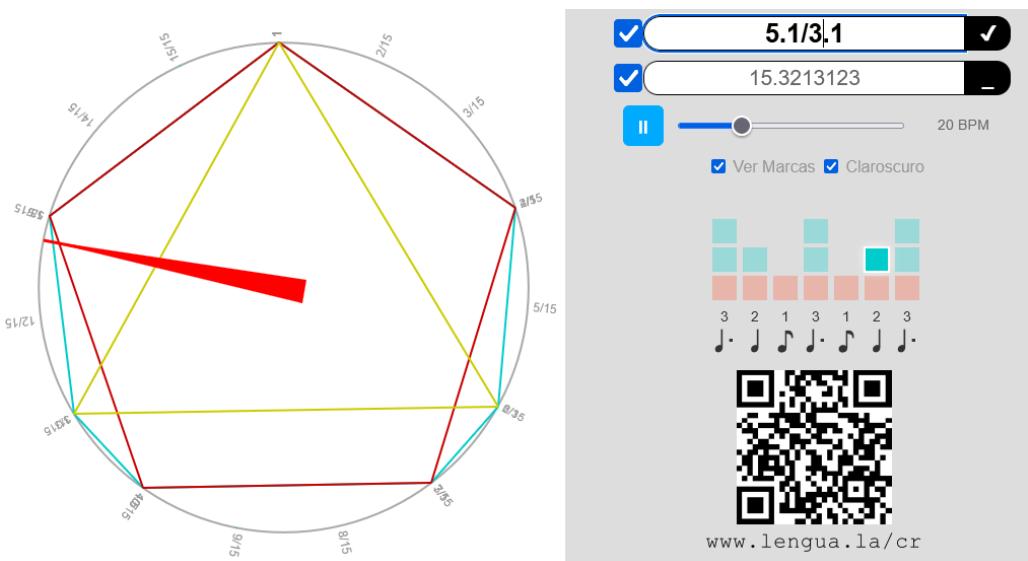
La segunda operación interesante es la concatenación de claves. Dados $\bar{m} \in \mathcal{S}^p$ y $\bar{n} \in \mathcal{S}^q$, podemos definir dos claves diferentes en \mathcal{S}^{p+q} de la siguiente manera:

$$\bar{m} \wedge \bar{n} := (m_0, \dots, m_{p-1}, n_0, \dots, n_{q-1})$$

Esta operación no es conmutativa, no tiene neutro ni inversos, pero sí es asociativa. Es interesante decir algo sobre como se comporta con las clases de equivalencia antes definidas.

Apéndice II: Guía de uso detallada de la calculadora de Claves Rítmicas

Hemos creado una aplicación fácil de usar y de instalar en todo tipo de dispositivos para escuchar, visualizar y calcular claves rítmicas y las operaciones básicas descritas en este libro.



Calculadora de Claves Rítmicas

Librería JavaScript

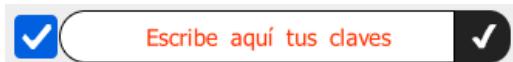
CR (*claves-ritmicas.class.js*) es una biblioteca JavaScript de código abierto (<https://github.com/sanxofon/cr>) que implementa operaciones matemáticas para manipular claves rítmicas. Permite realizar operaciones como concatenación (+), superposición (/) y multiplicación (*) de patrones rítmicos, así como análisis de simetría y otras funciones.

La biblioteca está basada en la teoría de claves rítmicas, donde cada patrón se representa mediante una notación numérica que indica la duración entre golpes sucesivos. Utiliza métodos matemáticos estándar similares a los utilizados en una calculadora normal.

Círculo rítmico

Está en el área principal y permite visualizar las claves rítmicas. Las claves ingresadas se representan gráficamente mediante líneas o polígonos dentro del círculo del ciclo temporal. Una flecha roja indica la posición actual durante la reproducción.

Campo de claves principal



Aquí es donde ingresas las claves rítmicas y las operaciones entre ellas. Puedes usar:

- + para concatenación
- / para superposición

El checkbox a la izquierda del campo (marcado por defecto) controla si la clave original o la operación ingresada se visualiza en el círculo rítmico.

A la derecha del campo, un botón aplica la clave o la operación ingresada.

Campo de clave resultado

Este campo muestra el resultado de la operación de claves o la clave simple ingresada. Es de solo lectura.

El checkbox a su izquierda controla si la clave resultado se visualiza en el círculo rítmico.

Los botones (flecha izquierda) y (flecha derecha) permiten, rotar la clave resultado, y con doble click podemos ocultar/mostrar la clave expandida en *Base 62*.

Botón de *play/pausa*

Inicia con el botón de *play* o pausa la reproducción del patrón rítmico actual.

Control de *tempo*

Permite ajustar la velocidad de reproducción del patrón rítmico:

- **Slider de *tempo*:** Arrastra para cambiar el tempo de forma continua.
- **Campo numérico de *tempo*:** Ingresa un valor numérico específico para el tempo.
- **Selector de unidad de *tempo*:** Elige entre CPM (Ciclos Por Minuto) o BPM (Beats Por Minuto).

El rango de tempo usualmente es entre 1 y 3000.

Checkbox “ver marcas”

Muestra u oculta las marcas divisorias en el círculo rítmico, que ayudan a visualizar las subdivisiones del ciclo.

Checkbox “claroscuro”

Activa o desactiva un modo de visualización de alto contraste o tema oscuro/claro para la interfaz.

Checkbox “ver cuadros”

Muestra u oculta la sección de “Visualización de Cuadros” (ver más abajo), que ofrece otra representación del ritmo.

Botones de acción

Estos botones permiten interactuar con la aplicación y gestionar tus claves:

- **Ayuda:** Muestra este manual o información de ayuda.
- **Compartir:** Genera un enlace para compartir la clave actual.
- **Guardar:** Almacena la clave actual en la memoria local del navegador.
- **Abrir:** Muestra una lista de las claves guardadas para cargarlas.
- **Importar:** Permite importar claves desde un archivo JSON.
- **Exportar:** Permite exportar las claves guardadas a un archivo JSON.
- **Imprimir:** Prepara las claves para su impresión.

Representación en cuadros y notación

Ubicada debajo de los controles principales (si la opción “Ver cuadros” está activa), esta sección muestra una representación lineal del ritmo mediante bloques de colores. Cada bloque representa un pulso o subdivisión, y su color o altura puede indicar un golpe.

Debajo de los cuadros, se muestran números (que representan las duraciones de la clave) y una notación musical simplificada de los golpes.

Durante la reproducción, los cuadros se resaltan secuencialmente sincronizados con la flecha del círculo rítmico y el sonido.

Cómo empezar: ejemplo básico

Para familiarizarte rápidamente con la aplicación:

1. **Ingresá una clave:** Escribe una clave o una operación de claves en el campo principal de “CLAVES”.
2. **Aplica la clave:** Presiona el botón a la derecha del campo de entrada o presiona Enter. Verás cómo se dibuja la clave en el círculo rítmico. El campo “RESULTADO” mostrará la clave completa.
3. **Reproduce:** Haz clic en el botón de *play*. Escucha y observa cómo la flecha roja gira en el círculo, sincronizada con el sonido.
4. **Ajusta el tempo:** Usa el slider o el campo numérico para cambiar la velocidad.

Glosario

Aproximación rítmica Concepto que describe la cercanía o coincidencia de los golpes entre dos claves de longitudes diferentes cuando se superponen. Esta alineación, aunque no sea perfecta, permite que una tercera clave (una clave de paso) funcione como un puente entre ambas métricas, acentuando los puntos de mayor sincronicidad. La aproximación comienza por igualar el número de golpes y posicionarlos lo más cerca posible en sus métricas respectivas.

Beats por minuto (BPM) Unidad de medida estándar para la velocidad del pulso musical o *tempo*. Cuantifica el número de pulsos o ciclos individuales que ocurren en el lapso de un minuto.

Binaria, expresión Método de representación de una clave rítmica como una secuencia de unos (**1**) y ceros (**0**). El **1** indica la presencia de un golpe y el **0** su ausencia, donde cada dígito ocupa una unidad de tiempo idéntica. Es útil para visualizar la distribución de golpes y para calcular la superposición.

Bombo y Ponche Nombres técnicos para las dos *contras* o puntos de tensión asimétrica que se generan dentro de un ciclo rítmico de base ternaria (longitud 3) o en claves irregulares. Si el pulso principal es la *tierra*, el bombo y el ponche son los dos acentos desplazados que completan el ciclo.

Café con pan Nombre coloquial para la polirritmia fundamental de dos contra tres (2×3), cuya superposición da como resultado la clave polirítmica **6.2112**. Representa la interacción simultánea de un ciclo binario y uno ternario dentro de un ciclo común de seis unidades.

Cifrado rítmico Sistema de notación numérica propuesto para representar claves rítmicas. Se escribe como **L.S**, donde **L** es la longitud total de la clave (la suma de las duraciones) y **S** es la secuencia numérica de golpes (la serie de números que indican la duración entre cada golpe sucesivo).

Ciclo Patrón, sonido o secuencia que se repite periódicamente en el tiempo. Se considera el bloque de construcción fundamental de la música, operando en distintas escalas de velocidad, desde las vueltas armónicas largas hasta el pulso y la vibración del tono.

Clave de paso Clave rítmica que funciona como un puente o punto de conexión entre dos claves de métricas diferentes. Se caracteriza por tener una estructura que se alinea o aproxima a los golpes de ambas claves, facilitando transiciones fluidas entre ellas o creando una ambigüedad rítmica controlada. Se clasifican en palíndromes, de contra y modulares.

Clave polirítmica Patrón rítmico que resulta de la superposición simultánea de dos o más claves. La clave polirítmica contiene todos los golpes de las claves componentes dentro de un ciclo temporal común, revelando la textura rítmica combinada.

Clave rítmica Motivo o frase rítmica mínima que se define exclusivamente por la secuencia de sus golpes y las duraciones entre ellos, sin considerar altura, timbre o dinámica. Es la unidad o “semilla” elemental a partir de la cual se construyen estructuras rítmicas complejas.

Clave rítmica compuesta Patrón rítmico formado por *concatenación* o por *superposición* de dos

o más claves simples. Su estructura interna es reconocible como la suma de las claves que la constituyen.

Claves llenas y vacías Categorías de claves simples. Las *claves llenas* son aquellas en las que todos los pulsos de la unidad mínima suenan sin silencios internos (ej. **3.111**). Las *claves vacías* son aquellas donde el primer golpe ocupa una duración significativa del ciclo, creando un amplio silencio (ej. **3.3**).

Claves regulares e irregulares Clasificación de las claves según la paridad de su longitud total. Las *claves regulares* tienen una longitud par (potencia de 2, como 8 o 16) y tienden a la simetría. Las *claves irregulares* tienen una longitud impar (como 5 o 7) o una estructura asimétrica, generando desequilibrios inherentes.

Cola En una clave modular o repetitiva, es el segmento rítmico final que no completa un ciclo entero del patrón base. Ocurre cuando la longitud total de la clave no es un múltiplo exacto de la longitud del patrón que se repite.

Compás Estructura métrica de la notación musical occidental que agrupa los pulsos en unidades de 2, 3 o 4 tiempos. En este texto se critica como una cuadrícula artificial que puede interrumpir la fluidez natural de la frase rítmica, por naturaleza, irregular.

Concatenación (+) Operación que une dos o más claves rítmicas de forma secuencial, una después de la otra, para formar una clave compuesta más larga. La longitud de la clave resultante es la suma de las longitudes de las claves originales, y su secuencia numérica es la unión de las secuencias originales. Esta operación es asociativa pero no conmutativa ($A + B \neq B + A$).

Contra / upbeat Concepto que se refiere a los golpes que ocurren en oposición al pulso principal (*tierra*), también conocidos como *upbeats* o contratiempos. Es el elemento que introduce la dualidad y la tensión rítmica fundamental al acentuar puntos fuera del pulso fuerte.

CPM (Claves por minuto) Unidad de medida para la velocidad de una clave rítmica completa. Mide la cantidad de veces que un ciclo rítmico (una clave o un compás) se repite en un minuto. Se relaciona con los BPM mediante la fórmula $CPM = BPM/L$, donde L es la longitud de la clave.

Estándar, patrón (en 12) Este patrón es muy común en la música afrocubana. Se compone de la concatenación de las claves simples **5.2** y **7.2** que resultan en la clave compuesta **12.2212221**.

Estándar, patrón (en 16) Este patrón es muy común en la música afrocubana. Surge de la imitación del patrón estándar de 12/8 en una longitud de 16 *tempos*: **16.3313231**.

Habanera Se llama así al patrón tradicional de la música afrocubana que combina los golpes del **4.1** con los del *tresillo cubano* (**8.332**). Esta clave surge de imitar el patrón *café con pan* de 6/8 (**6.2112**) pero en una métrica de 8/8 (**8.3122**).

Hertz (Hz) Unidad de medida para la frecuencia, que equivale a ciclos por segundo. Se utiliza para medir vibraciones rápidas, que en música se perciben como el tono o la altura de un sonido. Un Hertz equivale a 60 BPM.

Llevar la clave / Llevar el pulso Dos formas de internalizar la referencia temporal en la música. *Llevar el pulso* implica mantener constante la velocidad de los *beats* individuales (BPM). *Llevar la clave* implica mantener constante la velocidad del ciclo rítmico completo (CPM), tratando la frase rítmica como la unidad fundamental de tempo.

Longitud total Medida que indica la duración completa de una clave rítmica, expresada en unidades de pulso mínimo. En el cifrado rítmico, corresponde al número que precede al punto (L).

Micro-pulsos Subdivisiones rítmicas que operan a una velocidad superior a la del pulso principal. Emergen de la superposición de diferentes claves, cuyos golpes combinados crean un tejido rítmico más denso y rápido que el de cualquiera de las claves componentes por separado.

Mitad más grande Concepto que describe la asimetría inherente al dividir una longitud impar en dos partes. Una de las partes será necesariamente más larga que la otra, generando una “inclinación” o desequilibrio orgánico en el ritmo, fundamental para entender la anacrusa y el tumbado de los ritmos irregulares.

Melisma En música occidental, un melisma es la técnica de canto donde una sola sílaba se desplaza sobre varias notas musicales. En lugar de que cada sílaba tenga una sola nota, como en el canto europeo estándar, el melisma implica una melodía elaborada que adorna una vocal. El melisma, sin embargo, es el estándar de canto en toda Asia y gran parte de África y muchas músicas de Abya Yala.

Melisma rítmico Deformación elástica y controlada de las subdivisiones temporales dentro de un ciclo rítmico (clave) cuya duración total se mantiene constante. Análogo al melisma vocal que extiende una sílaba sobre varias notas, el melisma rítmico permite al intérprete moverse fluidamente en un espectro de *feels* que se encuentra entre un pulso “recto” (con subdivisiones iguales) y uno “ateresillado” o con swing (con subdivisiones desiguales, como las proporciones 2:1, 3:2, 5:3, etc.). En la práctica del melisma, la velocidad del ciclo principal (CPM) permanece estable, pero las duraciones internas se alteran para producir diferentes inflexiones rítmicas. Las **claves de paso** funcionan como anclas perceptuales que guían al músico a través de este espectro.

Mitad más grande Concepto que describe la asimetría inherente al dividir una longitud impar en dos partes. Una de las partes será necesariamente más larga que la otra, generando una “inclinación” o desequilibrio orgánico en el ritmo, fundamental para entender la anacrusa y el tumbado de los ritmos irregulares.

Pulso (beat, tempo) Ciclo rítmico fundamental que sirve como la referencia temporal principal en la música, marcando la sensación de movimiento constante. Su velocidad se mide en BPM.

Secuencia numérica de golpes En el cifrado rítmico, es la serie de números que sigue al punto. Cada número representa la duración, medida en pulsos mínimos, entre un golpe y el siguiente dentro de la clave.

Superposición (/) Operación que combina dos o más claves rítmicas para que suenen simultáneamente dentro de un mismo ciclo temporal. El resultado es una clave polirítmica que contiene todos los golpes de las claves originales. Esta operación es conmutativa ($A/B = B/A$).

Tierra Concepto técnico para el número 1 en el ritmo, que representa el pulso principal, la unidad o el punto de apoyo fundamental. Es la base gravitacional o ancla temporal sobre la que se construyen los demás elementos rítmicos.

Tresillo cubano Patrón rítmico fundamental en la música caribeña, representado como la clave 8.332. Se interpreta como una aproximación del ciclo ternario (3) dentro de una estructura binaria de 8 pulsos.

Bibliografía

- Agawu, Kofi. *Representing African Music: Postcolonial Notes, Queries, Positions.* New York: Routledge, 2003.
- Ashdown, Peter. *Caribbean History in Maps.* Port of Spain, Trinidad: Longman Caribbean, 1979.
- Azevedo, Elizabeth Ribeiro. *Caribe: O Paraíso Submetido.* São Paulo: Editora Brasiliense, 1983.
- Brill, Mark. *Music of Latin America and the Caribbean.* Boston: Prentice Hall, 2011.
- Darwin, Charles. *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex.* London: John Murray, 1871.
- Dussel, Enrique. *1492: El encubrimiento del Otro: Hacia el origen del "mito de la modernidad".* La Paz: Plural Editores, 1994.
- Grosfoguel, Ramón. "La descolonización epistemológica". Conferencia presentada en el Centro Andaluz de Arte Contemporáneo, Sevilla, 2013. Obtenido de Academia.edu. https://www.academia.edu/80640715/Ram_n_Grosfoguel_Descolonizaci_n_epistemol_gica.
- Jaques-Dalcroze, Emile. *Eurhythmics, Art and Education.* Salem, NH: Ayer Company Publishers, 1985.
- . *La Rythmique.* Vol. 1. Ginebra: Jobin & Cie Éditeurs, 1916.
- . *Rhythm, Music And Education.* 3^a ed. New York: G. P. Putnam's Sons, 1921.
- Kohan, Pablo. "Carlos Vega y la teoría hispanista del origen del tango". En *Actas del III Congreso de la IASPM-AL.* Bogotá, 2000.
- Kubik, Gerhard. *Africa and the Blues.* Jackson: University Press of Mississippi, 1999.
- López, Horacio. *Tres golpes: lenguaje afrolatino y étnico.* Buenos Aires. Cuadernillo Escuela Clave, 2001.
- Manuel, Peter. *Caribbean Currents: Caribbean Music from Rumba to Reggae.* Philadelphia, PA: Temple University Press, 1995.
- . *Creolizing Contradance in the Caribbean.* Philadelphia, PA: Temple University Press, 2009.
- . *Popular Musics of the Non-Western World: An Introductory Survey.* New York: Oxford University Press, 1988.

- Montañez Pico, Daniel. *Marxismo negro: Pensamiento descolonizador del Caribe anglófono*. Madrid: Akal, 2021.
- Naranjo Orovio, Consuelo, y María Dolores González-Ripoll, eds. *El Caribe: Origen del mundo moderno*. Aranjuez, Madrid: Doce Calles, 2020.
- Orovio, Helio. *Música por el Caribe*. Santiago de Cuba: Editorial Oriente, 1990.
- Peñalosa, David. *The Clave Matrix: Afro-Cuban Rhythm: Its Principles and African Origins*. Redway, CA: Bembe Books, 2009.
- Rameau, Jean-Philippe. *Traité de l'harmonie réduite à ses principes naturels*. París: Jean-Baptiste-Christophe Ballard, 1722.
- Rondón, César Miguel. *El Libro de la Salsa: Crónica de la Música del Caribe Urbano*. Caracas: Editorial Arte, 1980.
- Sachs, Curt. *Rhythm and Tempo: A Study in Music History*. New York: W. W. Norton, 1953.
- Spector, Irwin. *Rhythm and Life: The Work of Emile Jaques-Dalcroze*. Stuyvesant, NY: Pendragon Press, 1991.
- Sullivan, Lawrence E., y Helen C. Rountree, eds. *Salt in Eastern North America and the Caribbean: History and Archaeology*. Columbia, SC: University of South Carolina Press, 2017.
- Thompson, Dave. *Reggae & Caribbean Music*. San Francisco, CA: Backbeat Books, 2002.
- Vega, Carlos. *Fraseología: Tomo II de la Serie "La música popular argentina"*. Buenos Aires: Instituto de Musicología "Carlos Vega", Facultad de Artes y Ciencias Musicales, Pontificia Universidad Católica Argentina, 1941.

Descarga este libro
www.lengua.la/ritmos-irregulares



Este libro se terminó de componer y maquetar
en la ciudad de Paraná, Entre Ríos, Argentina,
durante el otoño de 2025.

El procesamiento del manuscrito se realizó
con Pandoc y el motor tipográfico LuaL^AT_EX.

Tortillería Editorial
La editorial de las masas



