



LIMITE CRETACICO-TERCIARIO

DECLARACION - DISCLAIMER

Los presentadores han utilizado numerosas ilustraciones propias, tomadas de internet y publicaciones de diferentes autores, con el único objetivo de apoyar la presentación. Estos recursos se utilizan sin menoscabo de los derechos de autor (autores) debidamente referenciados y serán utilizados estrictamente para fines académicos y de divulgación del conocimiento, sin que los presentadores reciba retribución económica alguna.

The presenters have used numerous illustrations of her own, taken from the internet and publications by various authors, for the sole purpose of supporting the presentation. These resources are used without prejudice to the copyrights of the authors, duly referenced, and will be used strictly for academic and knowledge dissemination purposes, without the presenters receiving any financial compensation.

La tierra durante el Cretácico

A photograph showing an aerial view of a tropical island chain. The islands are covered in lush green vegetation and are surrounded by a shallow coral reef. The ocean water is a vibrant turquoise color, with white-capped waves crashing against the shorelines. The sky is clear and blue. The title 'La tierra durante el Cretácico' is overlaid at the top in a large, stylized orange font.

**EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO ESTA MARCADO POR LA DESAPARICION
O EXTINCION DE NUMEROSEAS ESPECIES DE
PLANTAS Y ANIMALES...**

SE TRATA DE UN CASO DE EXTINCIONES MASIVAS...

HASTA AHORA HA SIDO EXPLICADO POR MEDIO DE DOS TEORIAS QUE NARRAN EVENTOS CATASTROFICOS, A SABER:

- UNA GRAN ERUPCION VOLCANICA**
- CAMBIO CLIMATICO, QUIZAS INDUCIDO POR UNA CICLICIDAD ASTRONOMICA**
- EL IMPACTO DE UN METEORITO**
- NUEVAS FORMAS VENENOSAS DE VIDA VEGETAL**
- LA COMPETENCIA DE LOS MAMIFEROS**

OTROS AUTORES HAN PLANTEADO LA POSIBILIDAD DE UNA COMBINACION DE EFECTOS, EL IMPACTO DE UN METEORITO QUE VARIO EL NIVEL DEL MAR VIOLENTAMENTE Y EL FLUJO DE LAVA Y LAS CENIZAS VOLCANICAS QUE CUBRIERON LA TIERRA A CAUSA DE LA ERUPCION DE UN VOLCAN.

**LA ERUPCION VOLCANICA NO HA TENIDO GRAN
ACEPTACION PUES LOS CIENTIFICOS CONSIDERAN
QUE NO PUDO PRODUCIR UNA HECATOMBE A NIVEL
MUNDIAL...**

**RECENTEMENTE SE HA PROPUESTO LA “RADIACION”
EN LOS FOSILES DEL CRETACICO TARDIO DEL VALLE
DE NEMEGT EN MONGOLIA SE HAN DETECTADO ALTOS
NIVELES DE RADIOACTIVIDAD...**

**EL PROBLEMA ES LA EXPLICACION, ALGUNOS AUTORES
HABLAN DE UNA SUPERNOVA QUE EXPLOTO O UN
PERIODO DE MANCHAS SOLARES MUY FUERTES**

A PRINCIPIO DE LA DECADA DE LOS 80 APARECIERON CUATRO PUBLICACIONES CASI SIMULTÁNEAS DE :

- J. SMITH & J. HERTOGEN
- K. J. HSU
- WALTER ALVAREZ
- C. EMILIANI

EN ELLAS SE PROPONÍA POR PRIMERA VEZ, DE MANERA FORMAL QUE LA GRAN EXTINCION DEL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO PUDO TENER UNA CAUSA EXTRATERRESTRE.

LA HIPOTESIS MEJOR FUNDAMENTADA RESULTÓ SER LA DE WALTER ALVAREZ, HIJO DEL PREMIO NOBEL DE FISICA LUIS ALVAREZ



EL FISICO LUIS ALVAREZ Y SU HIJO EL GEOLOGO WALTER ALVAREZ EN 1980 PROPUSIERON QUE UN ASTERIODE DE 6 A 15 KILÓMETROS DE DIAMETRO CAYO SOBRE LA TIERRA HACE 65 MILLONES DE AÑOS. EL IMPACTO PENETRO LA CORTEZA ESPARCIENDO POLVO Y FRAGMENTOS EN LA ATMOSFERA Y CAUSANDO GRANDES INCENDIOS INCREMENTANDO LAS ERUPCIONES VOLCANICAS, CAUSANDO VIOLENTOS TSUNAMIS, SEVEROS VIENTOS CAUSANDO LLUVIA ACIDA. LA ATMOSFERA DE LA TIERRA CAMBIO, SE INCREMENTARON LAS CONCENTRACIONES DE ACIDO SULFURICO, ACIDO NITRICO Y COMPUESTOS DE FLUORUROS.

F. ASARO, H. MICHEL, LUIS ALVAREZ Y WALTER ALVAREZ DESCUBRIERON EN UNA CAPA DE ARCILLA DE 5 MILIMETROS DE GROSOR UN ALTO CONTENIDO DE IRIDIO Y OSMIO.

Meteorito...

METEORITO, TAMBIEN LLAMADO PLANETA MENOR Y PLANETOIDE, SON ASTEROIDES QUE VAN DE CIENTOS A MILES DE KILOMETROS EN DIAMETRO . ESTAN CONSTITUIDOS POR FRAGMENTOS DE ROCAS Y METALES QUE GIRAN EN ORBITA, MUCHOS DE ELLOS ALREDEDOR DEL SOL Y OTROS ALREDEDOR DE MARTE Y JUPITER. ALGUNOS DE ELLOS CONTIENEN NIQUEL, HIERRO, CARBON.

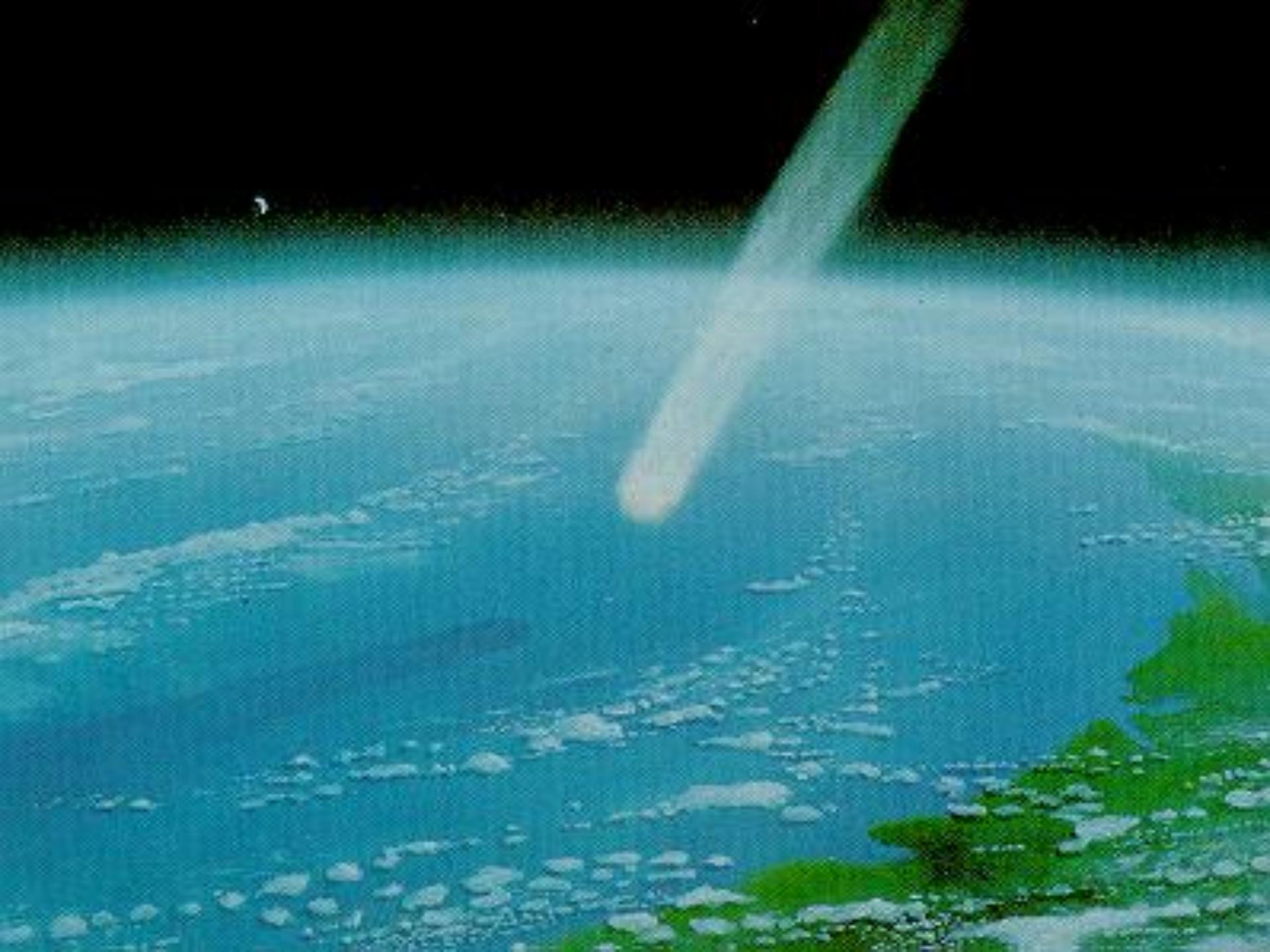
SE LES LLAMA **METEOROIDES** CUANDO SE HALLAN EN EL ESPACIO EN CURSO DE COLISION CON LA TIERRA; **METEOROS** CUANDO PENETRAN EN LA ATMOSFERA DE LA TIERRA Y **METEORITOS** CUANDO LOGRAN PASAR EL CALOR Y LA FRICCCION CON LA ATMOSFERA TERRESTRE Y ALCANZAR IMPACTAR EL SUELO.





EL IMPACTO DEL
METEORITO CONTRA
LA TIERRA, DEBIO
HABER LEVANTADO
UNA NUBE DE PAR-
TICULAS FINAS QUE
RECUBRIERON LA
TIERRA...
BOLQUEANDO EL
PASO DE LA LUZ
SOLAR POR MESES,
LO QUE HIZO QUE
BAJARA LA
TEMPERATURA
GLOBALMENTE

RECONSTRUCCION
REALIZADA POR
JON LOMBERG.







DON DAVIS
3-27-98

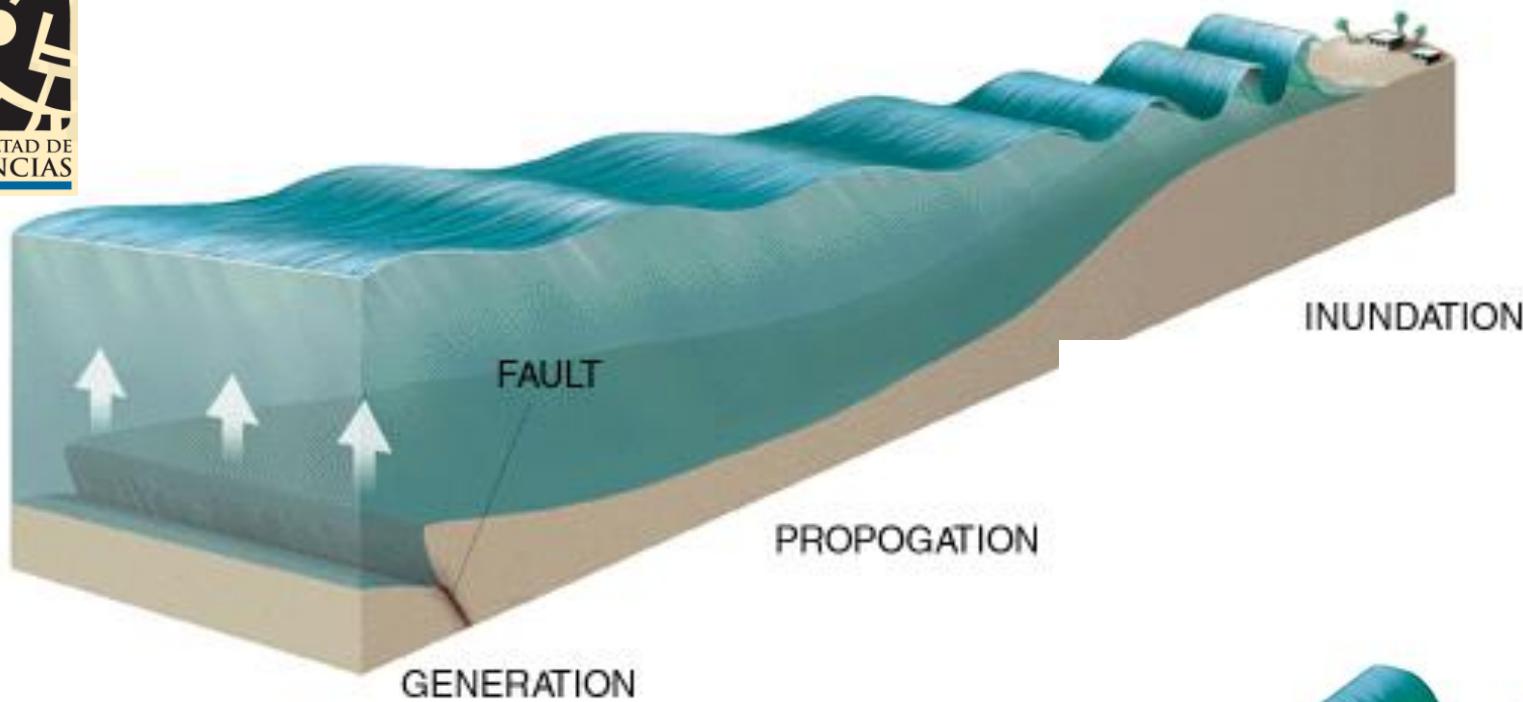


A dramatic photograph of a massive ocean wave crashing. The wave's face is a bright, foaming white, contrasting with the deep turquoise and emerald green of the surrounding water. The spray from the break is visible, and the base of the wave is a turbulent, greenish-white foam.

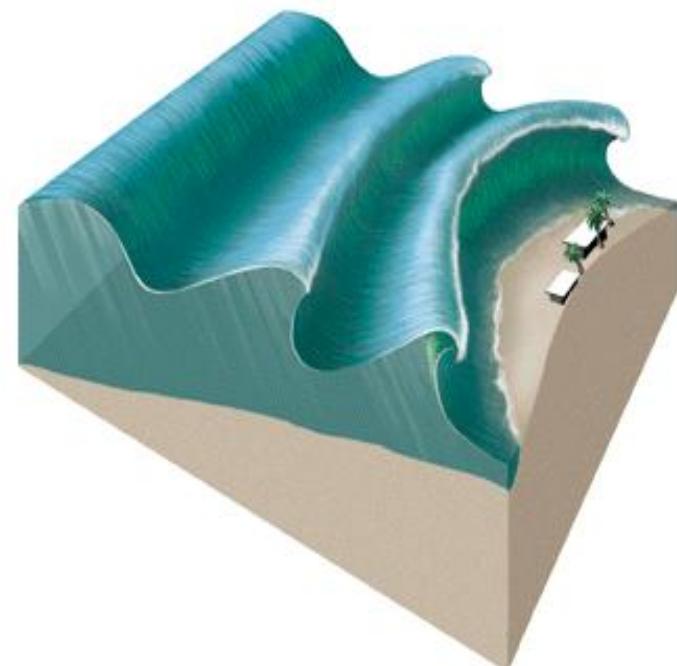
Impacto, primera gran ola...

Generó una ola gigantesca "tsunami"





EXISTEN NUMEROSEAS EVIDENCIAS DE TSUNAMIS
EN LOS ALREDEDORES DEL GOLFO DE MEXICO
QUE CORRESPONDEN EN EDAD, AL LIMITE
CRETACICO-TERCIARIO





EL CALOR GENERADO POR EL IMPACTO DEBIO PRODUCIR UN INCENDIO A ESCALA GLOBAL DE BOSQUES Y PRADERAS SOBRE LA TIERRA.

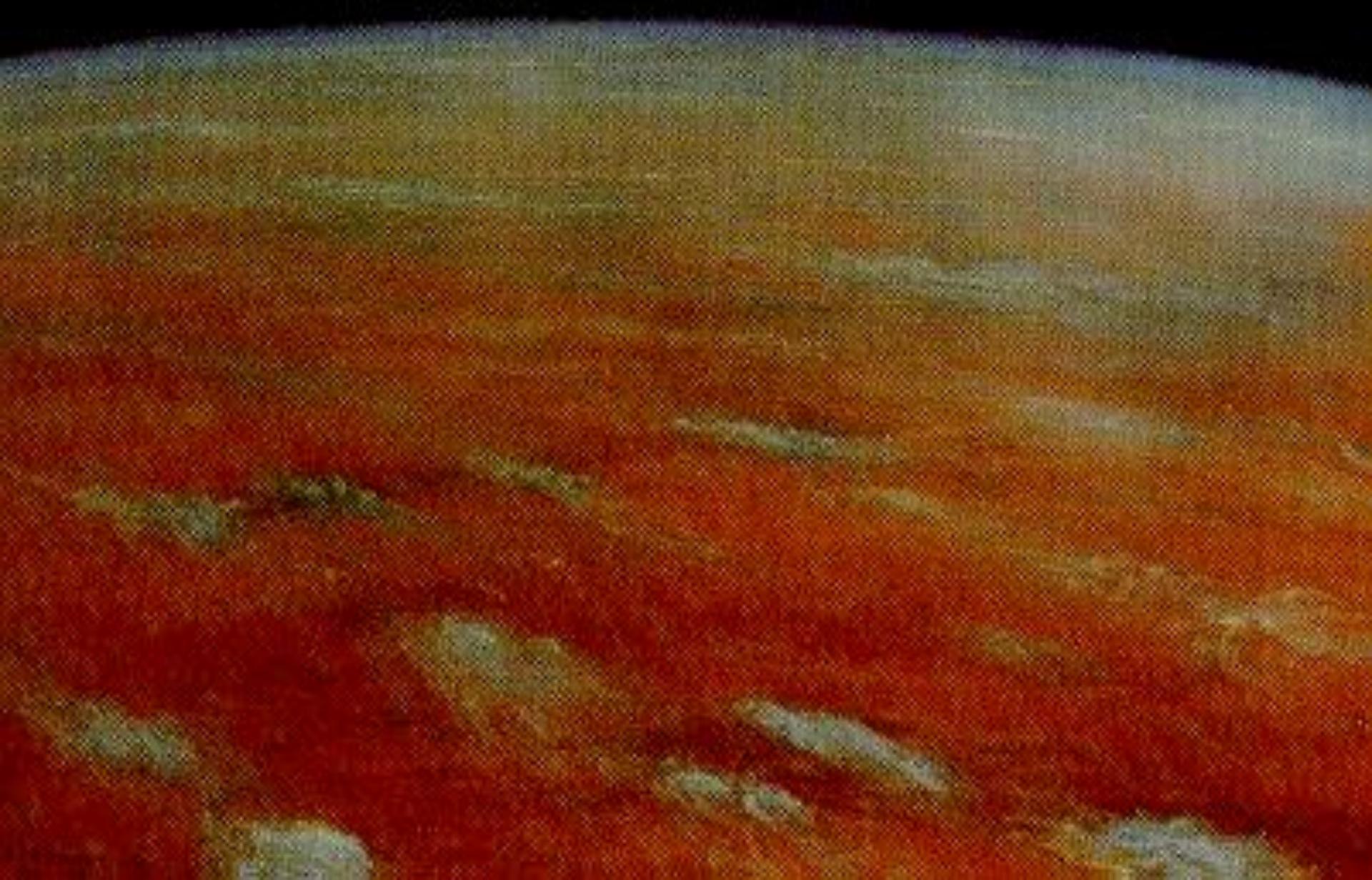
ESTO HA PODIDO SER DEMOSTRADO POR UN INFORME PRESENTADO POR GEOQUIMICOS DE LA UNIVERSIDAD DE CHICAGO, QUE FUE DADO A CONOCER EN 1985.

EN LA CAPA LIMITROFE ENTRE EL CRETACICO Y EL TERCARIO ENCONTRARON UNA CANTIDAD SORPRENDENTEMENTE ALTA DE HOLLIN.

ESTOS INCENDIOS DEBIERON HABER CONSUMIDO GRAN PARTE DEL OXIGENO ATMOSFERICO Y TRANSFORMARLO EN MONOXIDO DE CARBONO, AL TIEMPO QUE APORTO NUBES DE HUMO Y POLVO QUE ABSORBIERON MAYOR RADIACION SOLAR.

SE DEBIERON HABER GENERADO LLUVIAS ACIDAS A GRAN ESCALA QUE AYUDARIAN A DESTRUIR AUN MAS LA CAPA VEGETAL, AFECTANDO TAMBIEN AL FITOPLANCTON MARINO QUE BAJO LOS NIVELES DE PRODUCCION DE OXIGENO, DESTRUYENDO ASI LAS CADENAS TROFICAS MARINAS

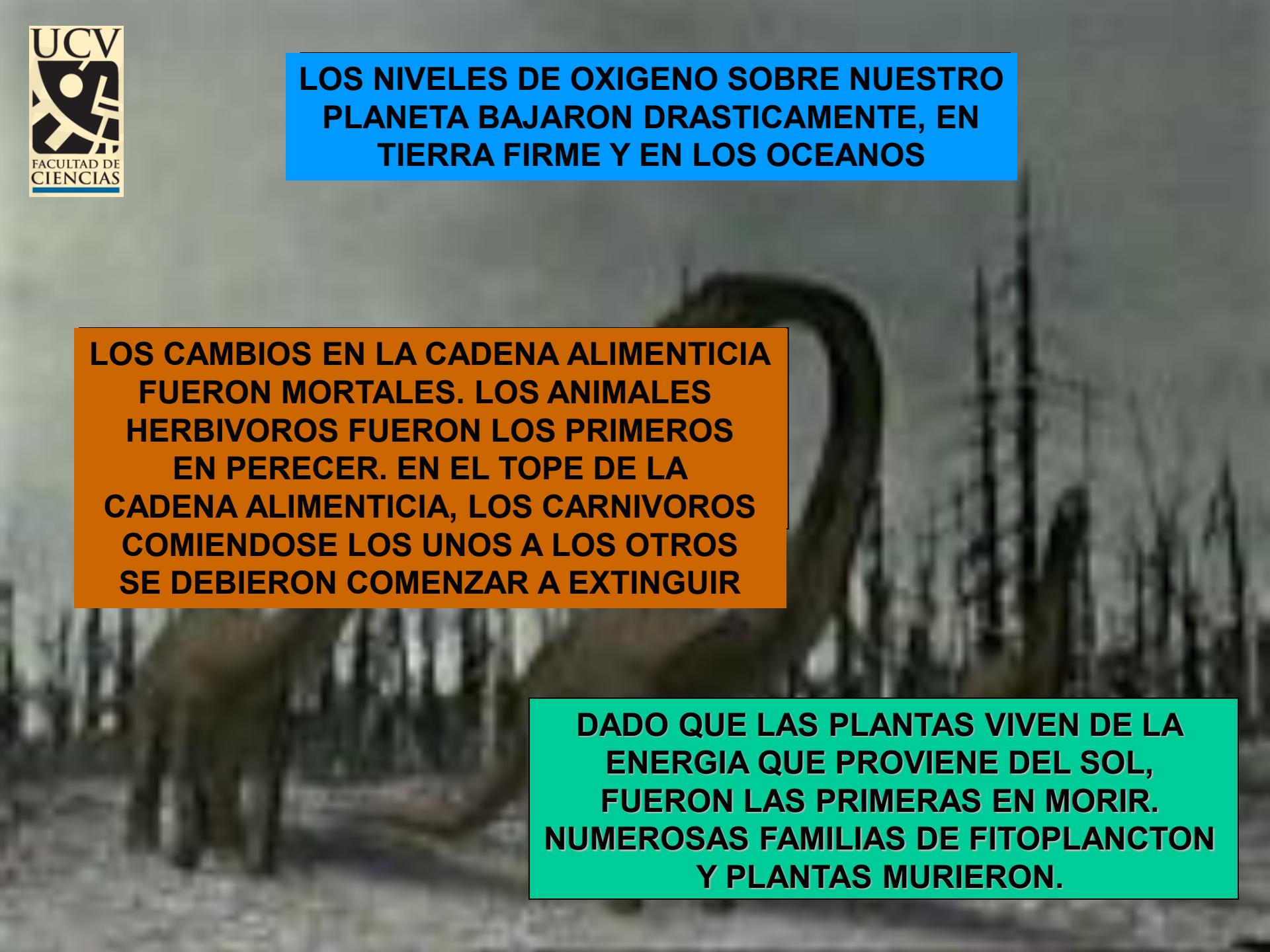
Escombros atmosféricos...





DIAS DE OSCURIDAD Y FRIO, DEBIERON HABERSE ORIGINADO HACE APROXIMADAMENTE 65 MILLONES DE AÑOS....LOS ORGANISMOS NO SE PUDIERON ADAPTAR A LAS BAJAS TEMPERATURAS Y OSCURIDAD

LOS NIVELES DE OXIGENO SOBRE NUESTRO PLANETA BAJARON DRASTICAMENTE, EN TIERRA FIRME Y EN LOS OCEANOS



LOS CAMBIOS EN LA CADENA ALIMENTICIA FUERON MORTALES. LOS ANIMALES HERBIVOROS FUERON LOS PRIMEROS EN PERECER. EN EL TOPE DE LA CADENA ALIMENTICIA, LOS CARNIVOROS COMIENDOSE LOS UNOS A LOS OTROS SE DEBIERON COMENZAR A EXTINGUIR

DADO QUE LAS PLANTAS VIVEN DE LA ENERGIA QUE PROVIENE DEL SOL, FUERON LAS PRIMERAS EN MORIR. NUMEROSEAS FAMILIAS DE FITOPLANCTON Y PLANTAS MURIERON.



**TAMBIEN DESAPARECIERON AMMONITES, BELEMNITES,
CORALES, BIVALVOS, FITOPLACTON Y ZOOPLANCTON
MARINO**

**DE LOS ANIMALES TERRESTRES MAS PODEROSOS DE LA HISTORIA
NO QUEDARON MAS QUE LOS HUESOS.**

**FOTO TOMADA EN EL PARQUE NACIONAL DE LOS DINOSAURIOS EN
UTAH Y COLORADO, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.**

ES POR TODO ESTO QUE EXISTEN GRANDES EVIDENCIAS QUE SUGIEREN UN EVENTO CATASTRÓFICO, QUE NO TAN SOLO ACABO CON DINOSAURIOS Y AMONITES, SINO CON OTROS MUCHOS SERES VIVIENTES.

POR EJEMPLO, DE LOS DINOSAUROS SE CONOCE QUE LOS GENEROS DECRECIERON DE 30 A 7 DURANTE EL CRETACICO Y QUE DE ESTOS SIETE, NINGUNO DE ELLOS SOBREPASO EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO

SE PUEDE HABLAR DE EVIDENCIAS

- BIOLOGICAS**
- GEOLOGICAS**
- LA EXISTENCIA DE UN GRAN CRATER**

EXTINCIIONES GRADUALES

SE TIENE CONOCIMIENTO DE OTRAS EXTINCIIONES GRADUALES, TAL ES EL CASO DE LOS INOCERAMUS, QUE FUERON MUY ABUNDANTES EN EL MESOZOICO TARDIO, AL COMENZAR EL MAASTRICHTIENSE (CRETACICO TARDIO) SOLO QUEDABAN 4 GENEROS QUE TAMPOCO SOBREPASARON EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO.

LOS RUDISTAS CUYA CONSTRUCCION DE ARRECIFES TERMINO ANTES DEL TERCIARIO.

EXTINCIIONES REPENTINAS

LOS FORAMINIFEROS (Globigerinoides) QUIENES FUERON EXTREMADAMENTE ABUNDANTES Y DIVERSOS DURANTE EL MAASTRICHTIENSE, CRETACICO TARDIO Y QUE EXPERIMENTARON UNA ENORME CAIDA EN DIVERSIDAD EN EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO.

LOS COCOLITOS FUERON EXTREMADAMENTE ABUNDANTES DURANTE EL CRETACICO, APENAS ALGUNOS SOBREVIVIERON EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO.

POR EJEMPLO EN STEVNS KLINT EN DINAMARCA, EN EL CRETACICO SE TIENE 100% DE COCOLITOS; JUSTO EN EL LIMITE, SE TIENE SOLO ARCILLAS Y EN EL TERCIARIO APENAS ALGUNOS COCOLITOS.

EVIDENCIAS BOTANICAS

•ABUNDANCIA DE HELECHOS EN LOS ESTADOS UNIDOS CORRELACIONA CON UNA EXTINCION CATASTROFICA. EN EL CRETACICO SE TIENE 30% DE ESPORAS Y 70% DE POLEN. DURANTE EL EVENTO CRETACICO-TERCIARIO 99% DE ESPORAS Y POSTERIOR AL EVENTO, EN EL TERCIARIO, SE RECUPERA DE NUEVO LA RELACION, 30% DE ESPORAS Y 70% DE POLEN.

•TEMPERATURA
ESTO SE CORROBORARA POR UNA DOMINANCIA BOREAL DURANTE EL EVENTO Y PASADO ESTE UNA DOMINANCIA TROPICAL.

ELEMENTOS TIERRAS RARAS

SOLO SE ENCUENTRAN EN EL NUCLEO DE LA TIERRA, CUANDO SE OBSERVAN A NIVEL SUPERFICIAL DEBEN TENER UN ORIGEN EXTRATERRESTRE. SE LE ENCUENTRA DE MANERA OBUNDANTE EN METEORITOS.

TAL ES EL CASO DEL IRIDUM QUE HA SIDO ENCONTRADO EN EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO ALREDEDOR DEL MUNDO. SE LE HA LOCALIZADO EN NUEVA ZELANDIA, DINAMARCA, ITALIA, ESTADOS UNIDOS

ELEMENTOS DE ORIGEN SIDERAL

ELEMENTOS TALES COMO OSMIO, ORO, COBALTO, PALADIO, IRIDIO Y LAS TIERRAS RARAS.

DE ELLOS SE CONOCEN QUE SON ABUNDANTES EN EL NUCLEO DE LA TIERRA. SI LOS ENCONTRAMOS EN LA SUPERFICIE DEBEMOS ASUMIR UN ORIGEN EXTRA-TERRESTRE.

POR EJEMPLO EN EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO SE ENCUENTRAN NIVELES MUY ALTOS DE IRIDIO

EN EL GUBIO, ITALIA

STEVENS KLINT, DINAMARCA

ESPAÑA

9 PARTES POR BILLON

160 PARTES POR BILLON

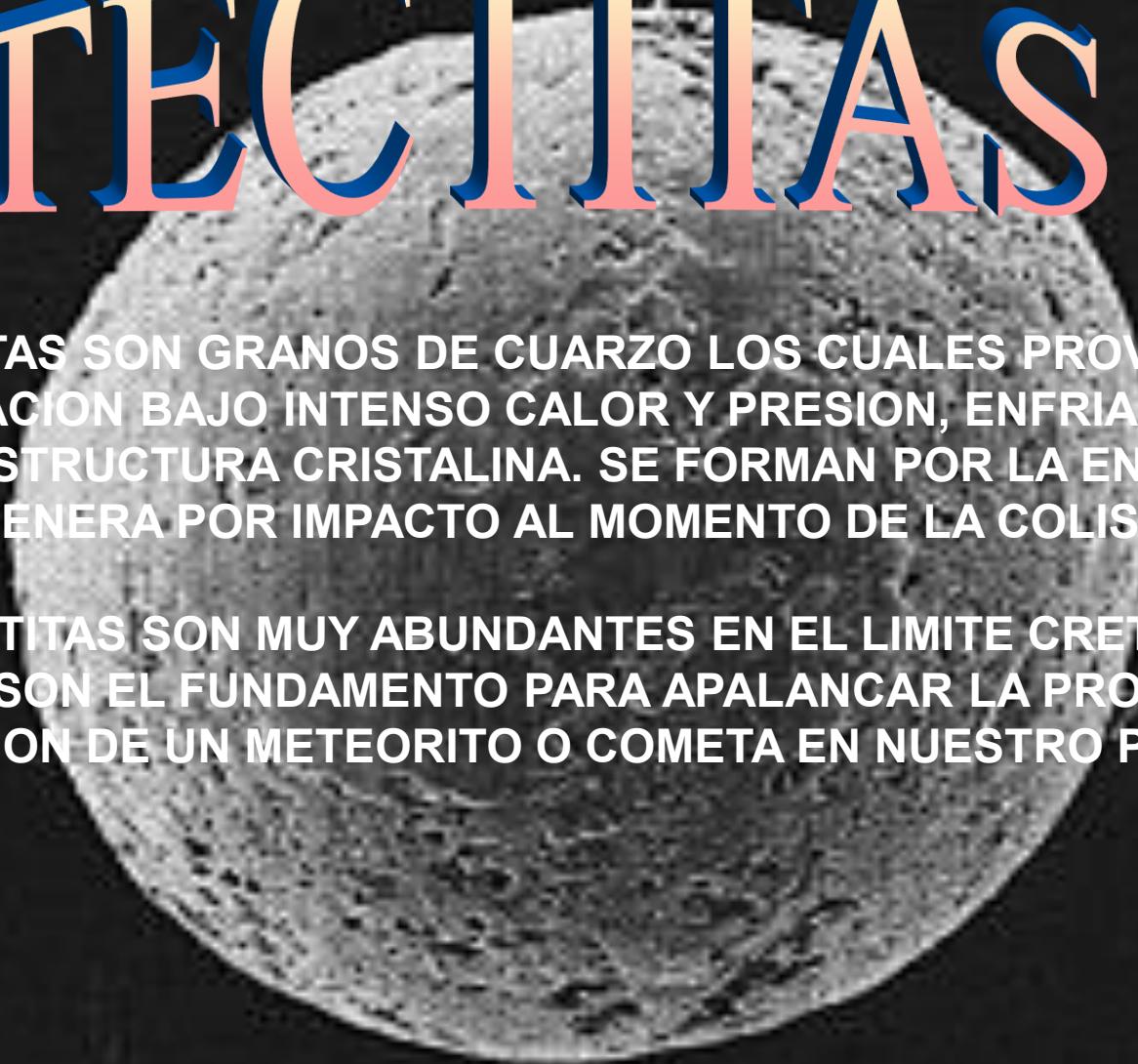
450 PARTES POR BILLON

EL EQUIPOS DE CIENTIFICOS QUE HA LABORADO CON ALVAREZ HA UTILIZADO ESTAS ANOMALIAS PARA ESTIMAR QUE EL CRATER HA DEBIDO TENER AL MENOS 10 KILOMETROS DE DIAMETRO.



EL IRIDIO SE DEPOSITO AL MISMO TIEMPO QUE LA EXTINCION OCURRIA.
ESTAS CAPAS HAN SIDO ENCONTRADAS EN SEDIMENTOS MARINOS Y TERRESTRES Y EN NUMEROSOS LUGARES ALREDEDOR DEL MUNDO.

TECTITAS



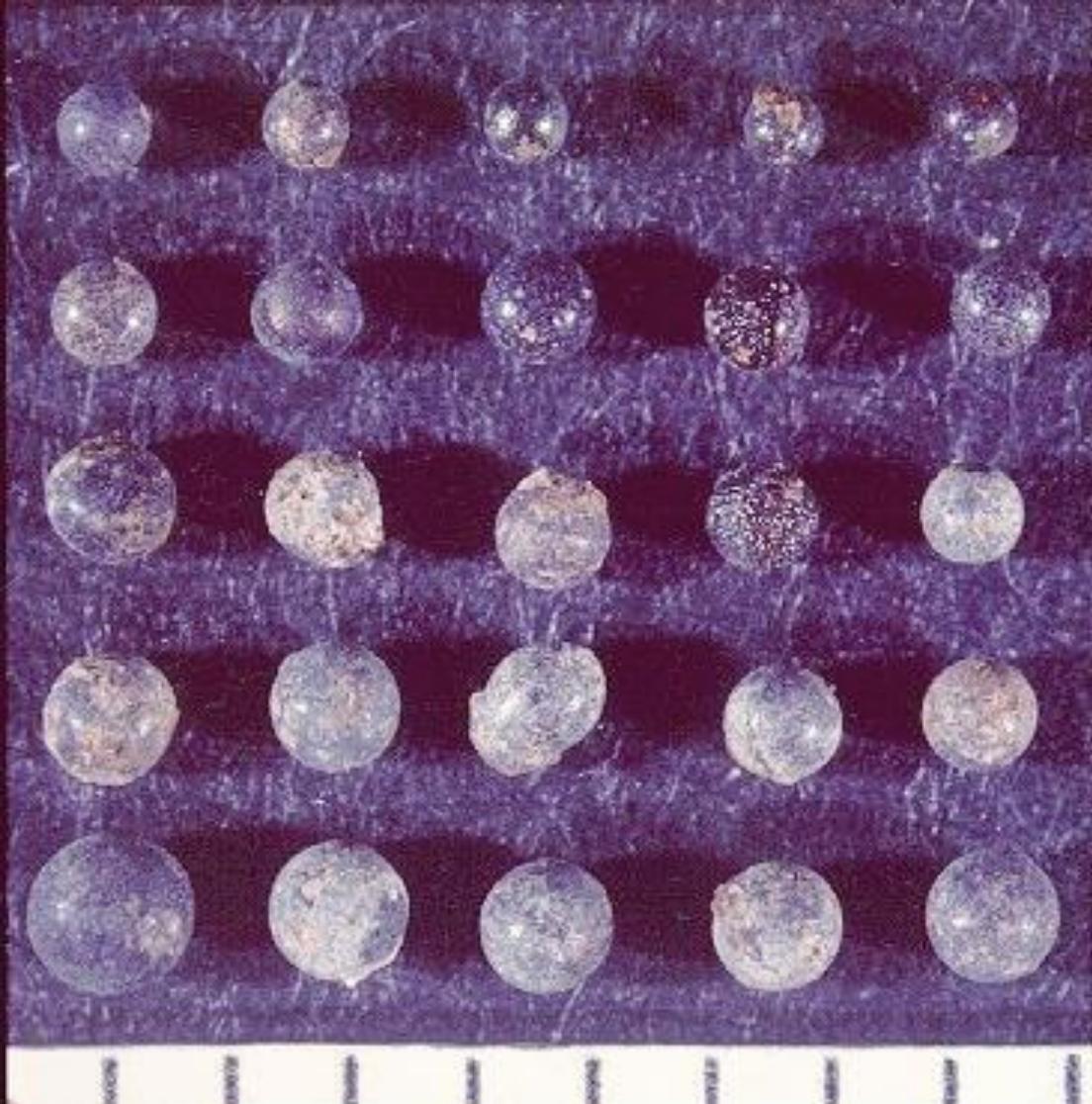
LAS TECTITAS SON GRANOS DE CUARZO LOS CUALES PROVIENEN DE VAPORIZACION BAJO INTENSO CALOR Y PRESION, ENFRIAN COMO VIDRIO SIN ESTRUCTURA CRISTALINA. SE FORMAN POR LA ENERGIA QUE SE GENERA POR IMPACTO AL MOMENTO DE LA COLISION

LAS TECTITAS SON MUY ABUNDANTES EN EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO Y SON EL FUNDAMENTO PARA APALANCAR LA PROBABILIDAD DE COLISION DE UN METEORITO O COMETA EN NUESTRO PLANETA.

TECTITAS

SE SABE QUE LA COLISION HA GENERADO:

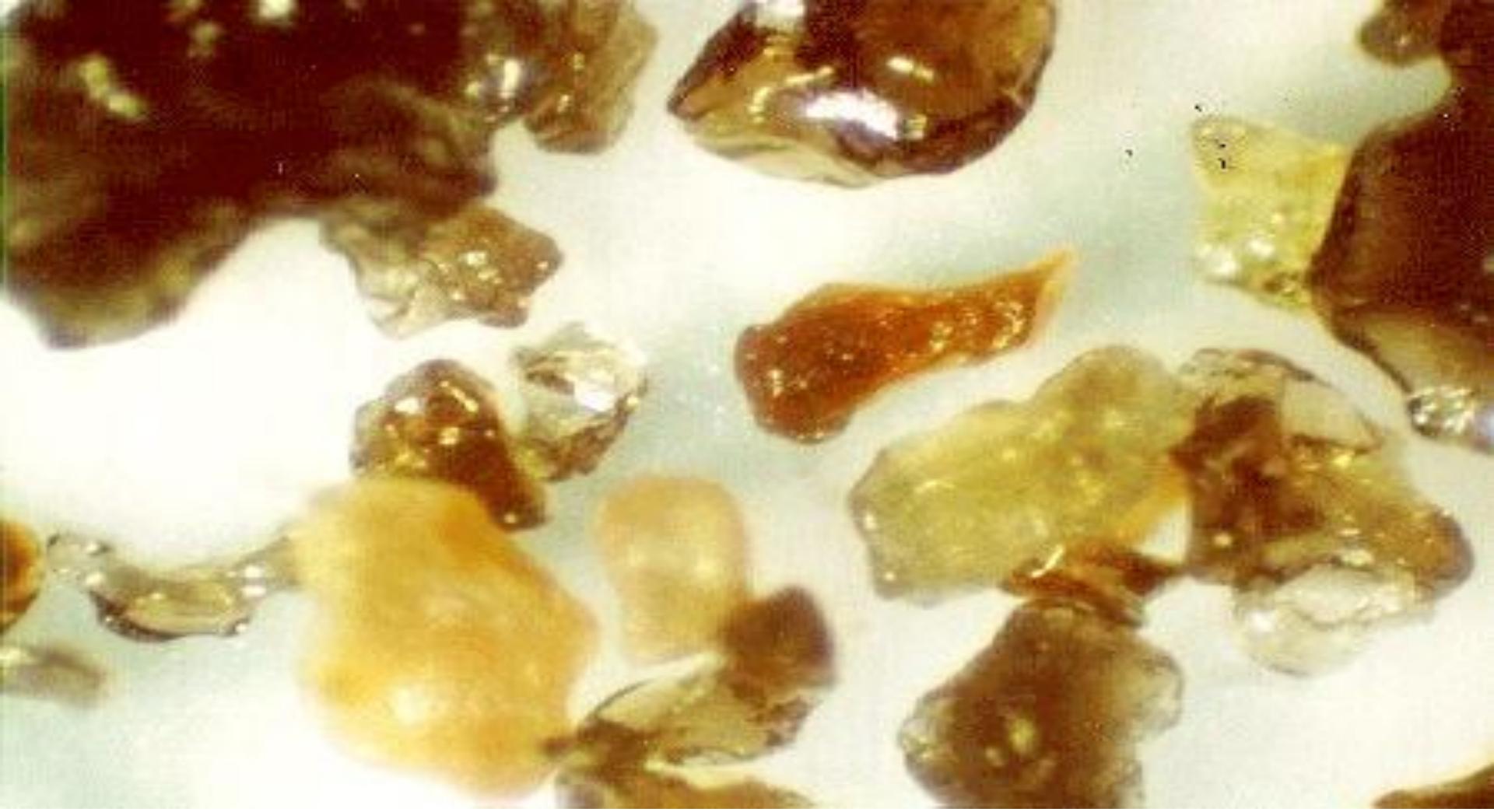
- ROCA FUNDIDA QUE HA SIDO EJECTADA**
- ROCA FUNDIDA QUE HA FORMADO VIDRIO AL ENFRIARSE (SIN CRISTALES).**
- LUEGO QUE SE DEPOSITO ESTE VIDRIO HA FORMADO MINERALES DE ARCILLAS**
- ESTAS TECTITAS SON MUY ABUNDANTES EN EL LIMITE CRETACICO TERCIARIO, LO QUE SUSTENTA LA EVIDENCIA DE UN ASTEROIDE QUE IMPACTO EN LA TIERRA EN EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO**



ESTAS SON TECTITAS PRESERVADAS EN DOGIE CREEK WYOMING, ESTADOS UNIDOS.

LAS TECTITAS, QUE ORIGINALMENTE SON VIDRIO, PUEDEN SER ALTERADAS Y REEMPLAZADAS POR UN MINERAL SECUNDARIO, PUDIENDO SER FOSFATOS.

LAS TECTITAS SON GENERALMENTE ESFERICAS



**ESTAS TECTITAS FUERON ENCONTRADAS EN TAMAULIPAS, MEXICO.
SE ENCUENTRAN ALGO ALTERADAS Y FUERON ENCONTRADAS EN
SEDIMENTOS MARINOS. LOS GRANOS AMARILLENTEOS Y AMBAR RE-
PRESENTAN VIDRIO HIDRATADO. LA HIDRATACION ES APARENTE-
MENTE EL PRIMER PASO DENTRO DEL PROCESO DE ALTERACION Y
REEMPLAZAMIENTO**



**TECTITAS
ENCONTRADAS EN LA
COSTA DE MARFIL**



POLIMORFO DEL CUARZO

FORMULA QUÍMICA SiO₂

ESTRUCTURA CRISTALINA SIMILAR AL RUTILO

SISTEMA TETRAGONAL

DENSIDAD 4.28

INDICE DE REFRACCION 1.81

COLOR BLANCO

VITREO

CLIVAJE EN DOS DIRECCIONES

FRACTURA CONCOIDEA

**ES UNA FORMA
QUE SE CREA
MUY ALTA TEMPERATURA
UTILIZA COMO
METEORITO**

**SE LE ENCUENTRA
TERCIARIO.**

**LA FORMACION
CHOQUE MUY
AHORA COMO**

**ACICO-
CIA A
HASTA**



CUARZO CON CLIVAJE

CUARZO CON CLIVAJE



EL CUARZO ES UN MINERAL QUE NORMALMENTE NO MUESTRA CLIVAJE O PLANOS DE FRACTURA. BAJO CONDICIONES DE ENORMES PRESIONES, EL CUARZO PUEDE FORMAR PLANOS DE CLIVAJE PSEUDO-PARALELO.

SE HA ENCONTRADO CUARZO AHUMADO CERCA DE LUGARES DONDE SE CONOCE SE HA PRODUCIDO EL IMPACTO DE UN ASTEROIDE O DONDE EXPLOTO LA BOMBA NUCLEAR.

EN EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO SE LE ENCUENTRA FRECUENTEMENTE Y ES UNA DE LAS PRUEBAS QUE SE UTILIZA PARA SUSTENTAR ESTA HIPOTESIS

EL CRATER

EXISTEN NUMEROSEAS EVIDENCIAS PARA SOPORTAR LA TEORIA DEL IMPACTO DE UN ASTEROIDE, PERO HASTA AHORA NO SE HA ENCONTRADO UN CRATER CON LAS DIMENSIONES ADECUADAS (MAS DE 10 KILOMETROS)

SE HA PENSADO QUE PARTE O TODO EL CRATER HA SIDO DESTRUIDO POR SUBDUCCION.

PEMEX HA IDENTIFICADO UNA ESTRUCTURA CIRCULAR, PRESUMIBLEMENTE DE ORIGEN VOLCANICO EN LA PENINSULA DE YUCATAN

SE HA OBSERVADO ABUNDANTE CUARZO AHUMADO, TECTITAS Y BRECHAS SEDIMENTARIAS EN EL GOLFO DE MEXICO, POSIBLE EVIDENCIA DE UN TSUNAMI.

LA ESTRUCTURA TIENE UNA EDAD DE 65 MILLONES DE AÑOS, CON 200 KILOMETROS DE LARGO Y UNA PROFUNDIDAD DE 1600 METROS.

United States

Atlantic
Ocean

Gulf of Mexico

UBICADO CERCA DE LO
QUE HOY EN DIA ES EL
PUERTO DE CIUDAD DE
PROGRESO EN MEXICO

Chicxulub Basin

Mexico

Cuba

Jamaica

Yucatán
Peninsula

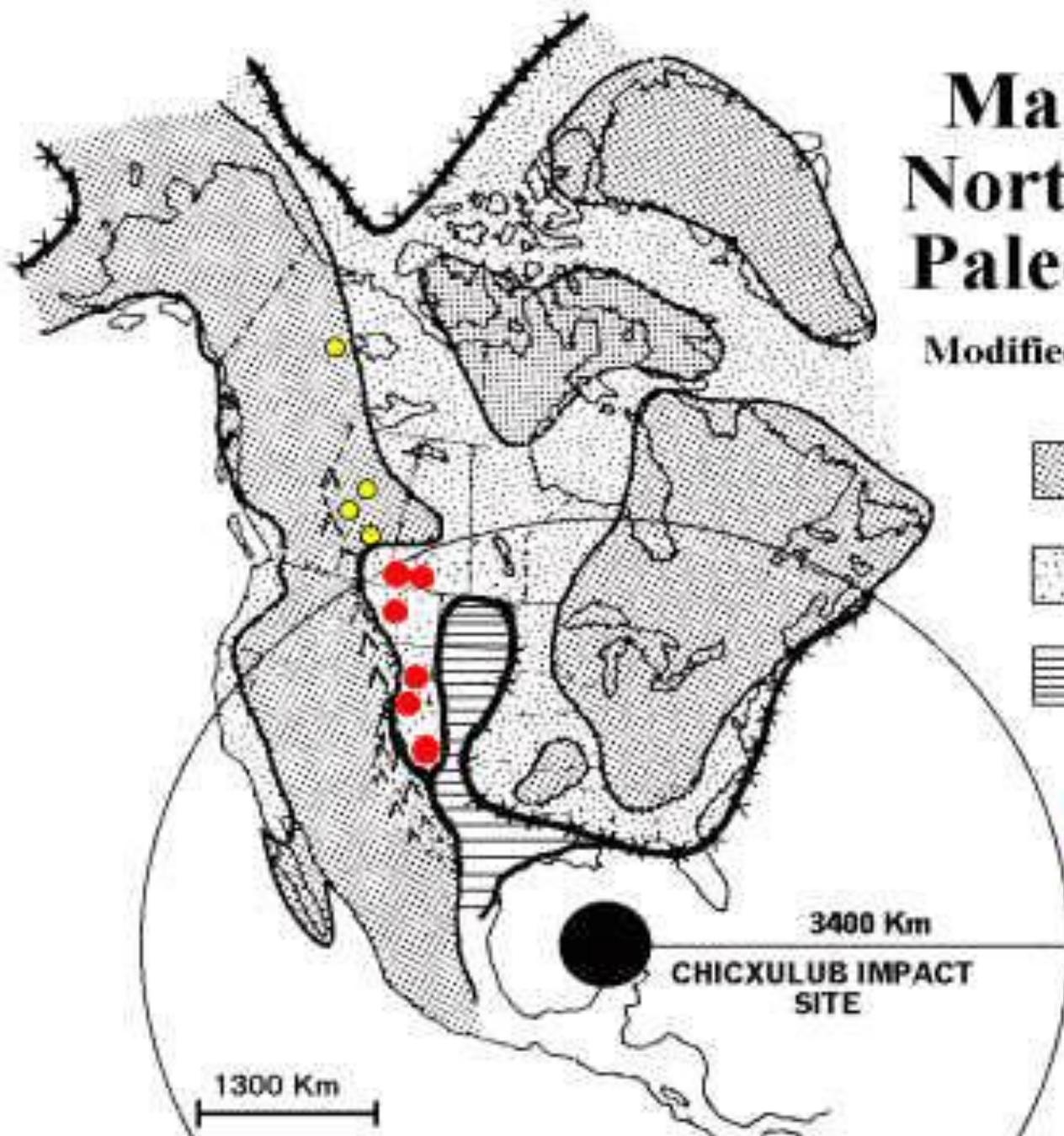
Caribbean Sea

150 Miles

0
0
300 Kilometers

Late Maastrichtian North American Paleogeography

Modified from Srivastava, 1994



■ Early Maastrichtian Land Areas

■ Late Maastrichtian New Land Area

■ K/T Boundary New Land Area

● K/T Site with FSAA
● K/T Site, no FSAA

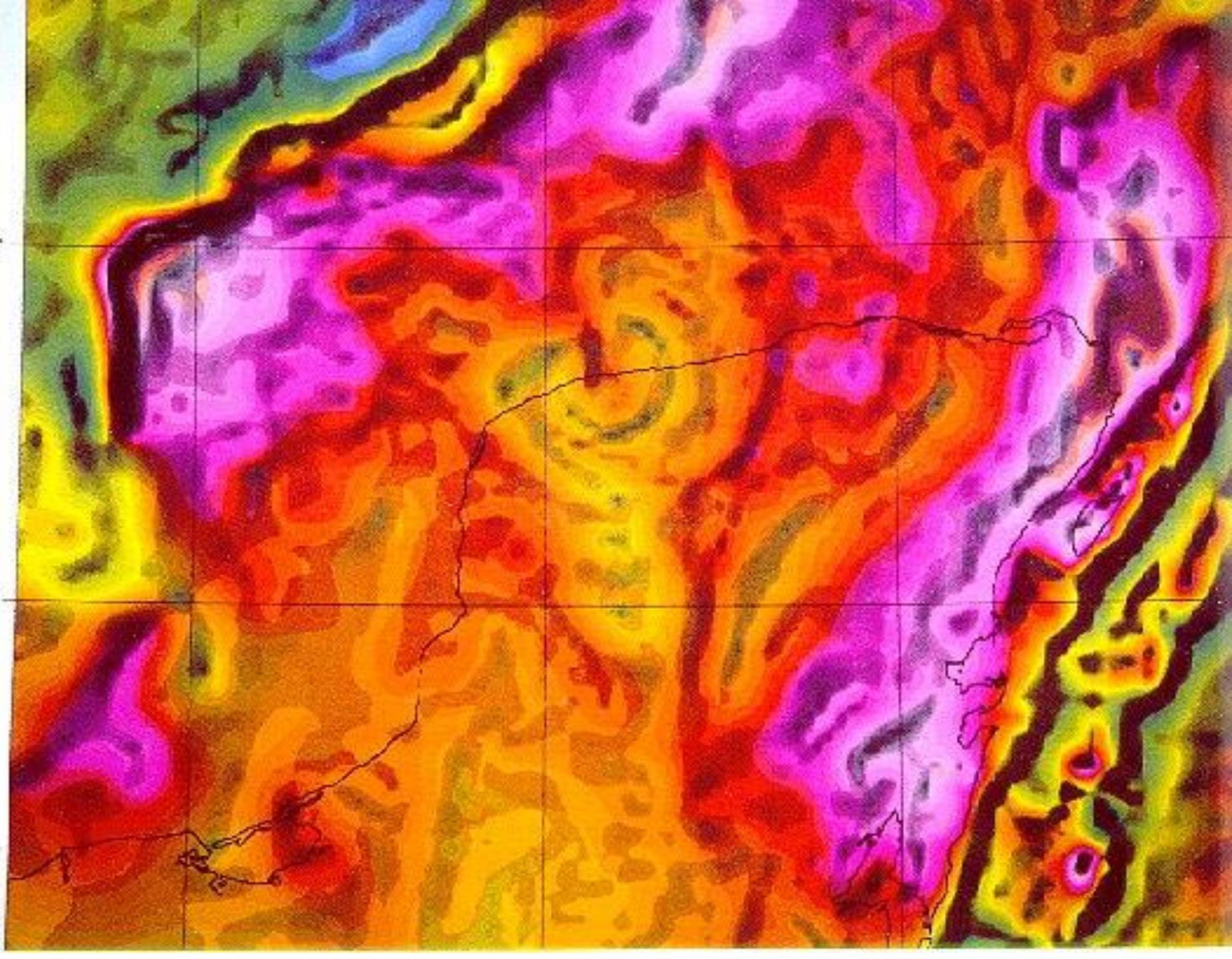
Crater en la Península de Yucatán

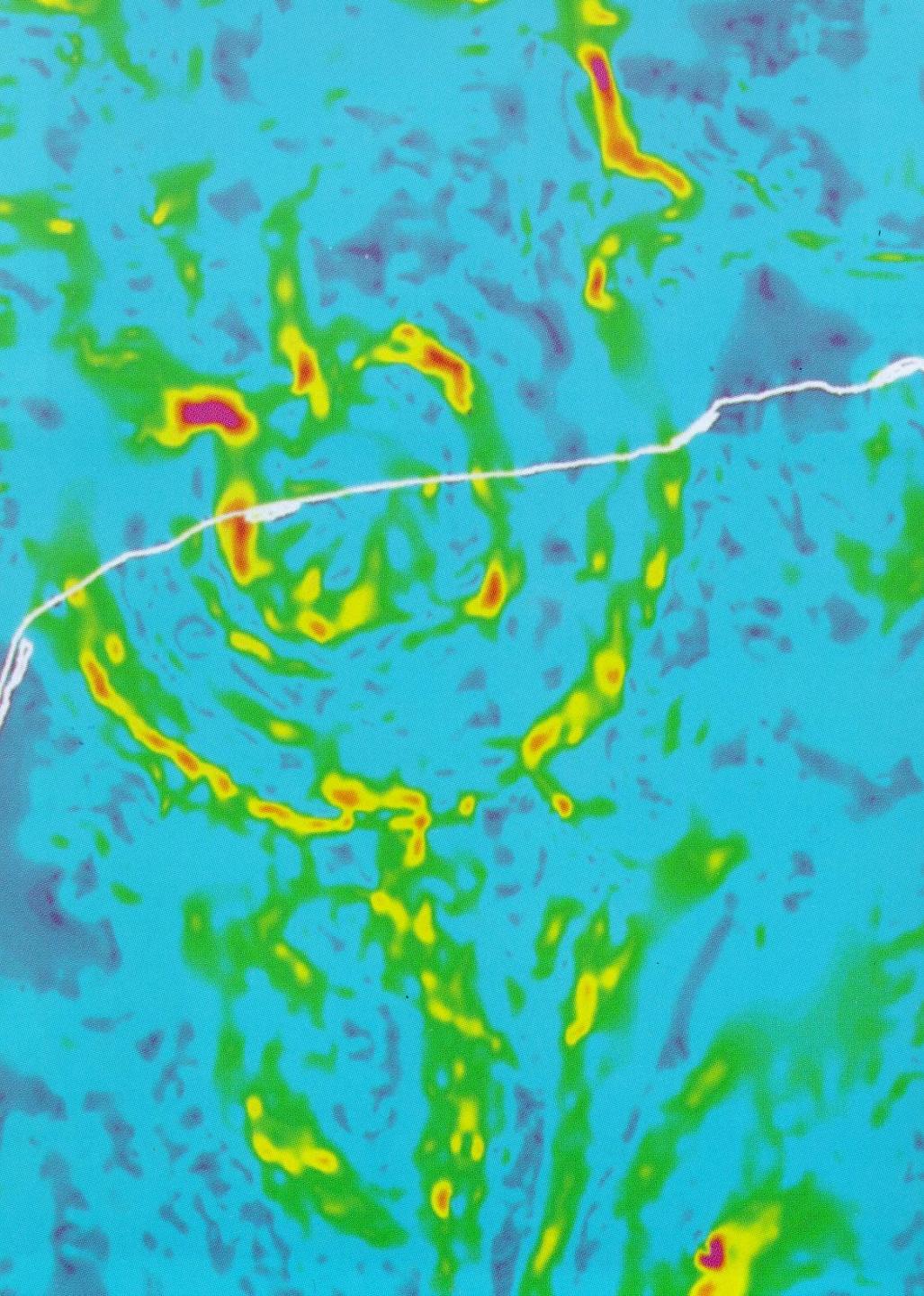


EL IMPACTO

HA SIDO ESTIMADO EN 60.000.000 DE MEGATONES
EQUIVALENTE A UNA BOMBA NUCLEAR DE 0.2 MEGATONES

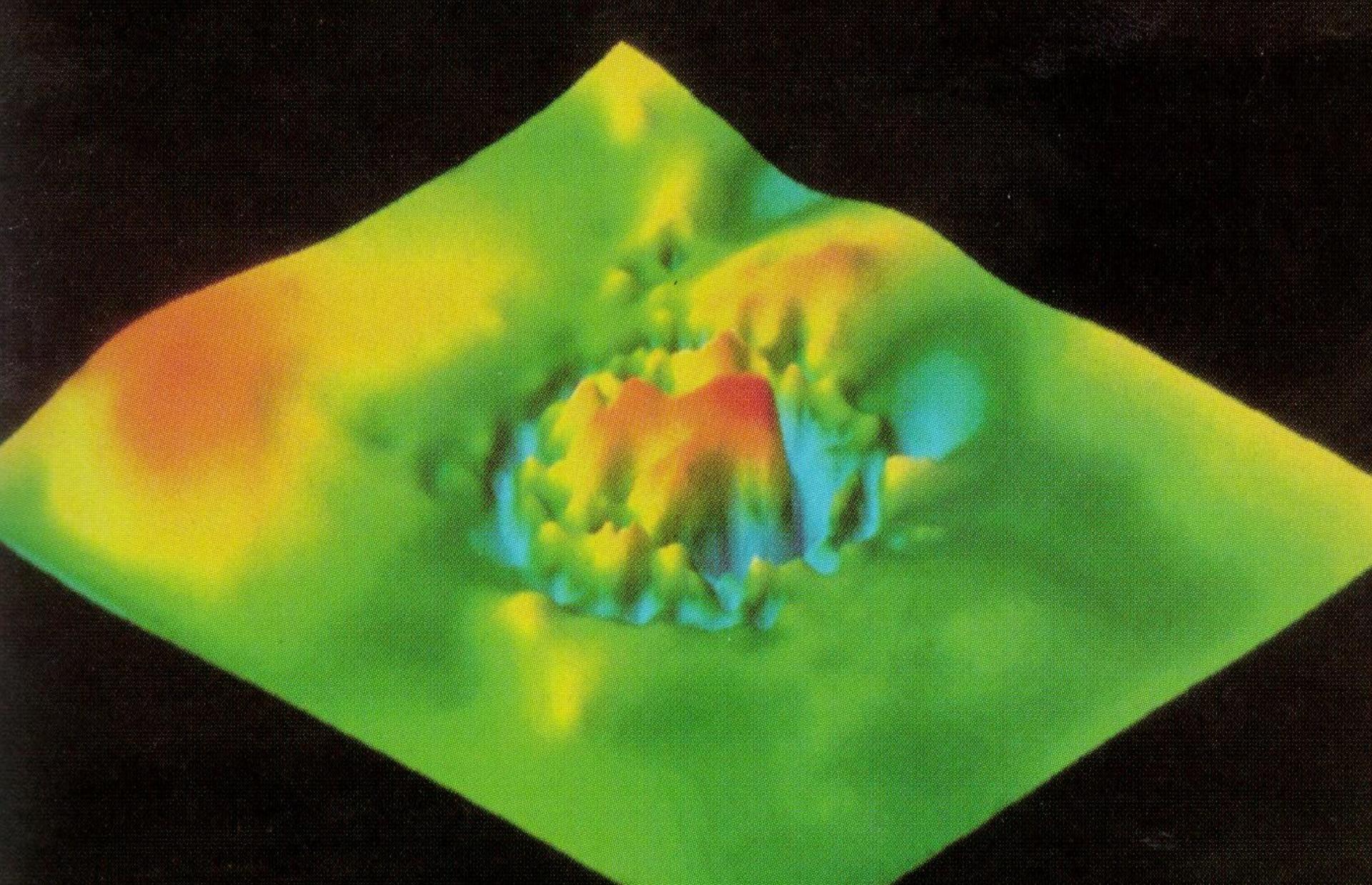
EXISTE UNA TEORIA DENOMINADA **NEMESIS** QUE PROPONE
QUE EXISTE UNA PERIODICIDAD PARA QUE SE PRODUZCA
EL IMPACTO DE UNA MASA CELESTE Y OCURRAN EVENTOS
DE EXTINCION MASIVA



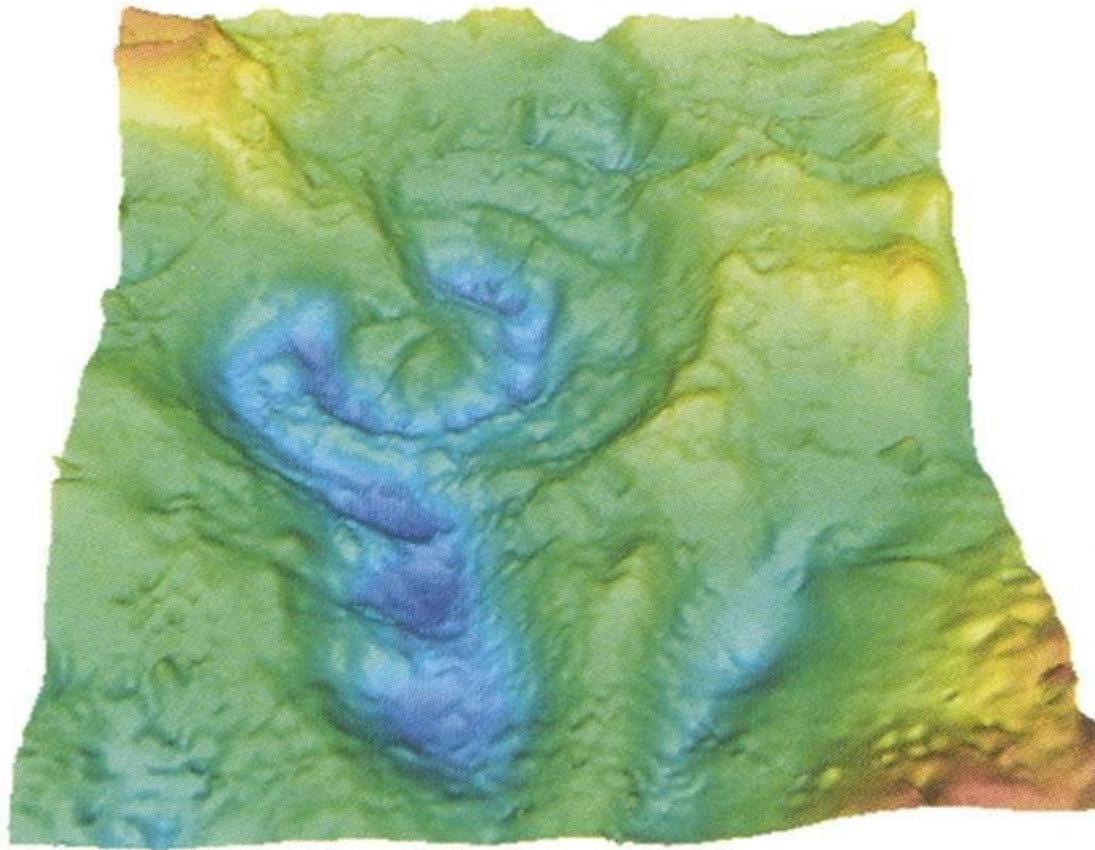


El impacto continental se produjo en Iowa central, cerca del pueblo de Manson y el oceánico fue probablemente en corteza que ha experimentado subducción y que nunca se encontrará.

MAPA DEL GRADIENTE DE GRAVEDAD



CAMPO DE ANAMALIAS MAGNETICAS



CHICXULUB CRATER, YUCATÁN

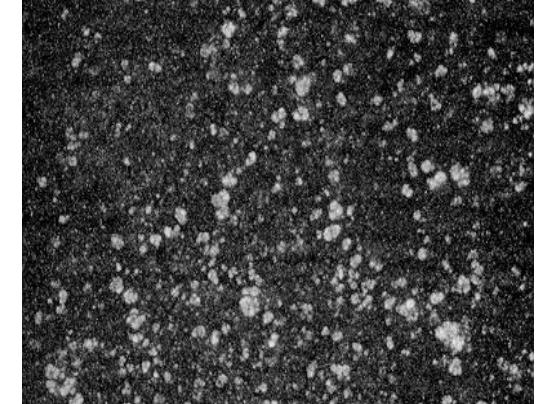
Partially covered by the Gulf of Mexico, but visible in a 3-D model using gravity field data, the 120-mile-wide Chicxulub crater dates from an asteroid impact that may have ended the dinosaur age.



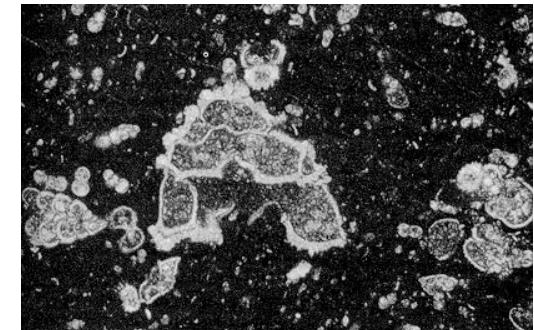
EVIDENCIAS

**Desfiladero Bottaccione
en Gubbio, Italia.
Calizas de scalia rossa**

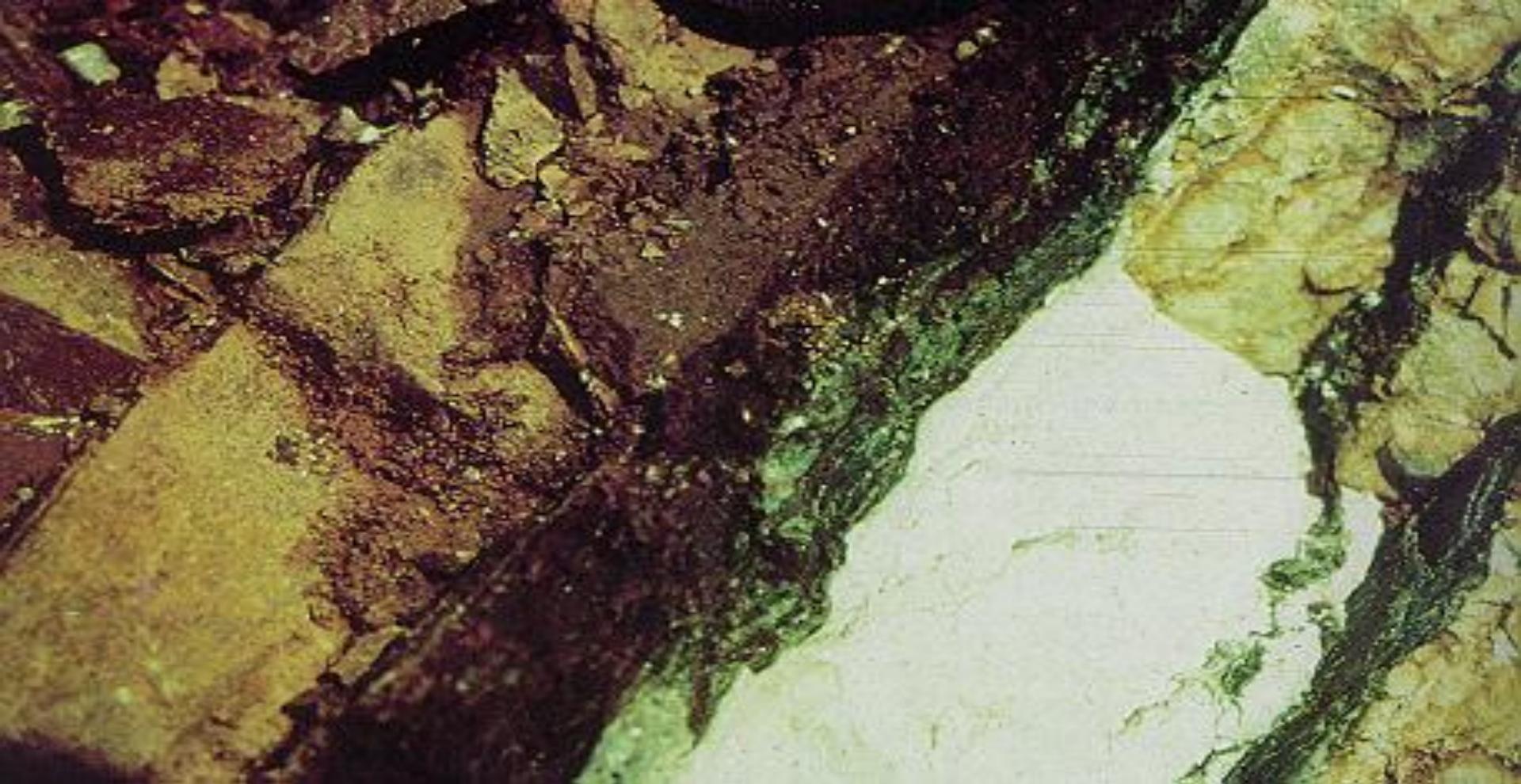
Gubbio, Italia



Primer estrato Terciario!!



Foraminíferos del Cretácico!!



SECCION FINA DEL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO DEL GUBBIO, ITALIA. A LA DERECHA SE PUEDE OBSERVAR ROCA CRETACICA, CALIZA. TIENE NUMEROSOS MICROORGANISMOS MARINOS. AL LADO IZQUIERDO DE COLOR MARRON ROJIZO, EL TERCARIO, CON ARCILLAS GRISES A MARRONES. FOTO TOMADA POR WALTER ALVAREZ, UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA EN BERKELEY.



Acantilado de Stevns Klint, cerca de Copenhagen, Dinamarca. Se observa el límite Cretacico/Terciario





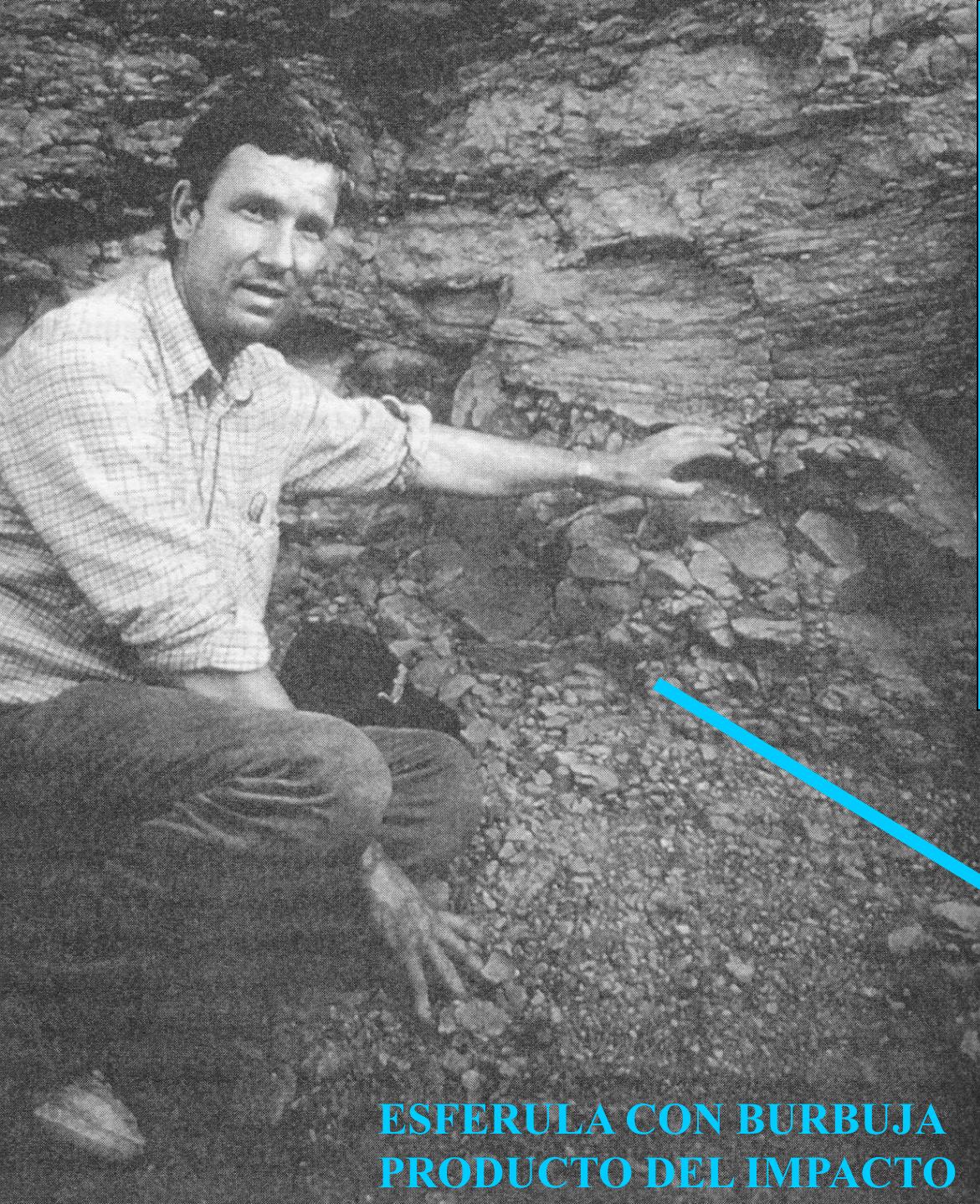
EN ESTOS ACANTILADOS SE OBSERVA UNA CAPA OSCURA (IRIDIO) CONSIDERADA COMO UN TESTIMONIO IMPORTANTE SOBRE LA GRAN CATASTROFE QUE HIZO QUE DESAPARECIERAN LOS SAURIOS.



Restos del cráter...

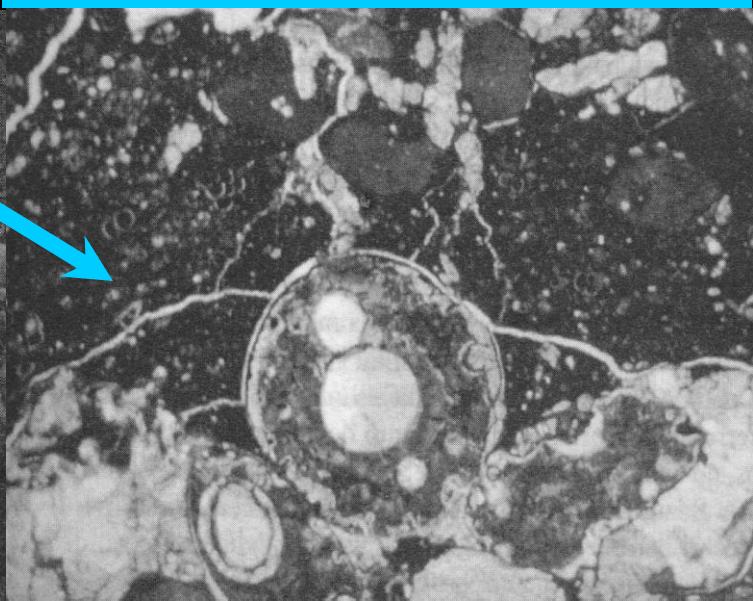
K/T

Clear Creek, Raton Basin, Colorado y Nuevo México.



**ESFERULA CON BURBUJA
PRODUCTO DEL IMPACTO**

**Base del afloramiento
del límite K/T, en Arro-
yo del Mimbral, México.
En este lugar existen evi-
dencias de que pasó la
ola del “tsunami” u ola
gigantesca que baldeó
el Golfo de México in-
mediatamente después
de que los escombros
del impacto cayeran.**



LIMITE CRETACICO-TERCIARIO EN EL RIO BRAZOS, TEXAS



Figure 1

DETALLE DEL LIMITE K/T EN EL RÍO BRAZOS, TEXAS



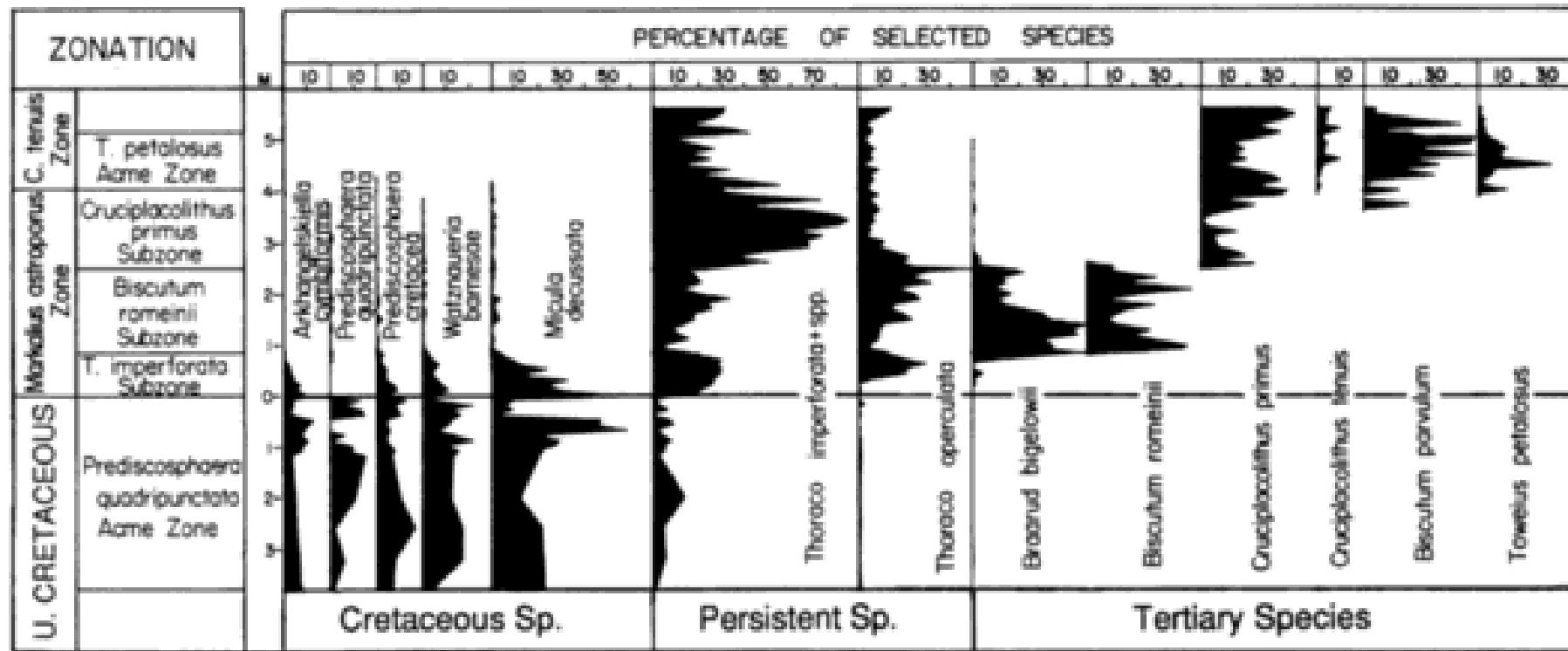


FIGURE 4.5 Abundance of dominant calcareous nannofossils (percent) across the K/T boundary in a Brazos River section (modified from Jiang and Gartner, 1986).



**LIMITE CRETACICO-TERCIARIO
EN BARRANCO DEL GREDERO,
SURESTE DE ESPAÑA, CERCA DE
LA CIUDAD DE CARAVACA.**

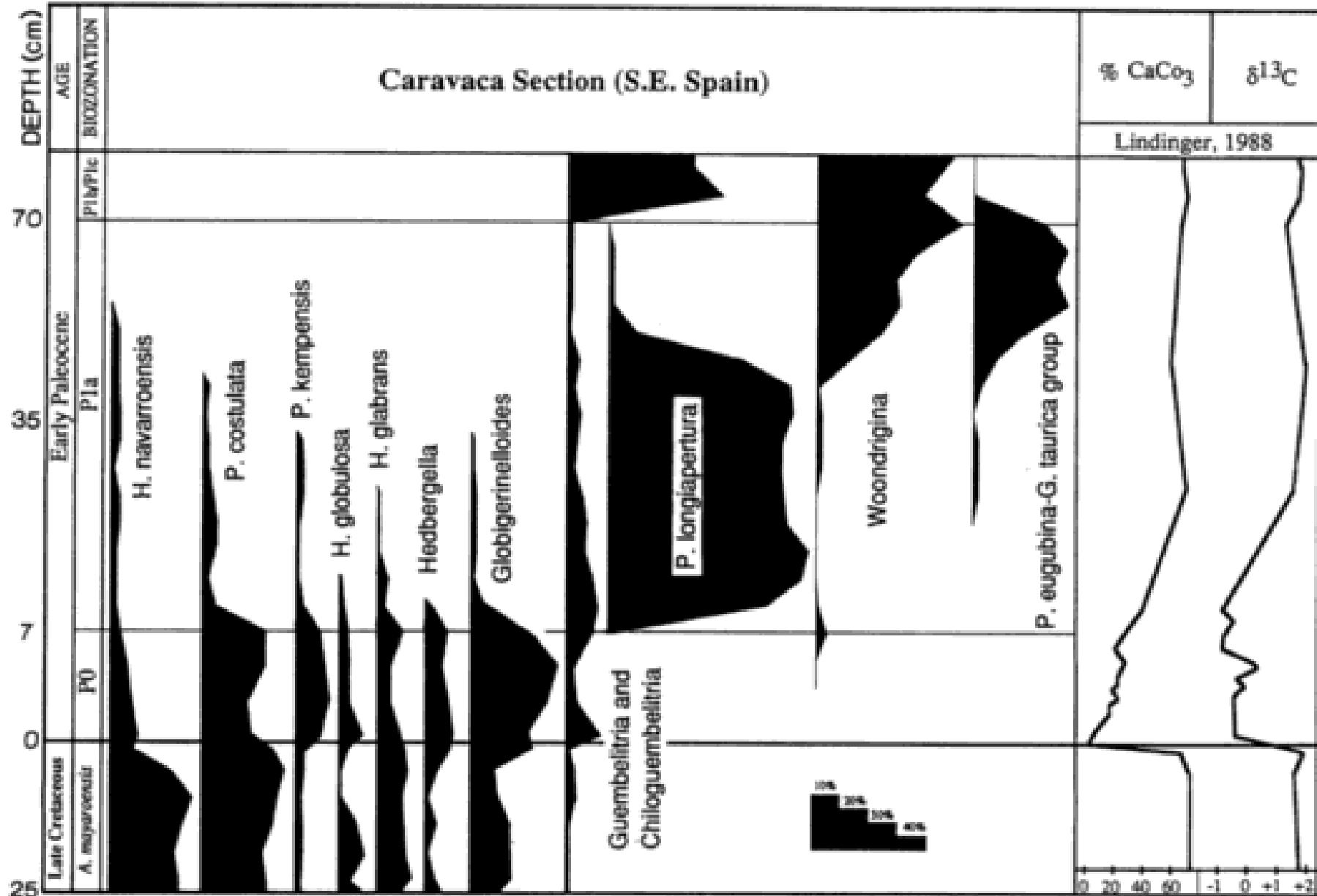


FIGURE 4.10 Percentage CaCO_3 , $\delta^{13}\text{C}$ values, and abundance of dominant planktic foraminiferal species (percent) across the K/T boundary at Caravaca, SE Spain. Note the presence of abundant Cretaceous specimens in the boundary clay (Zone P0).

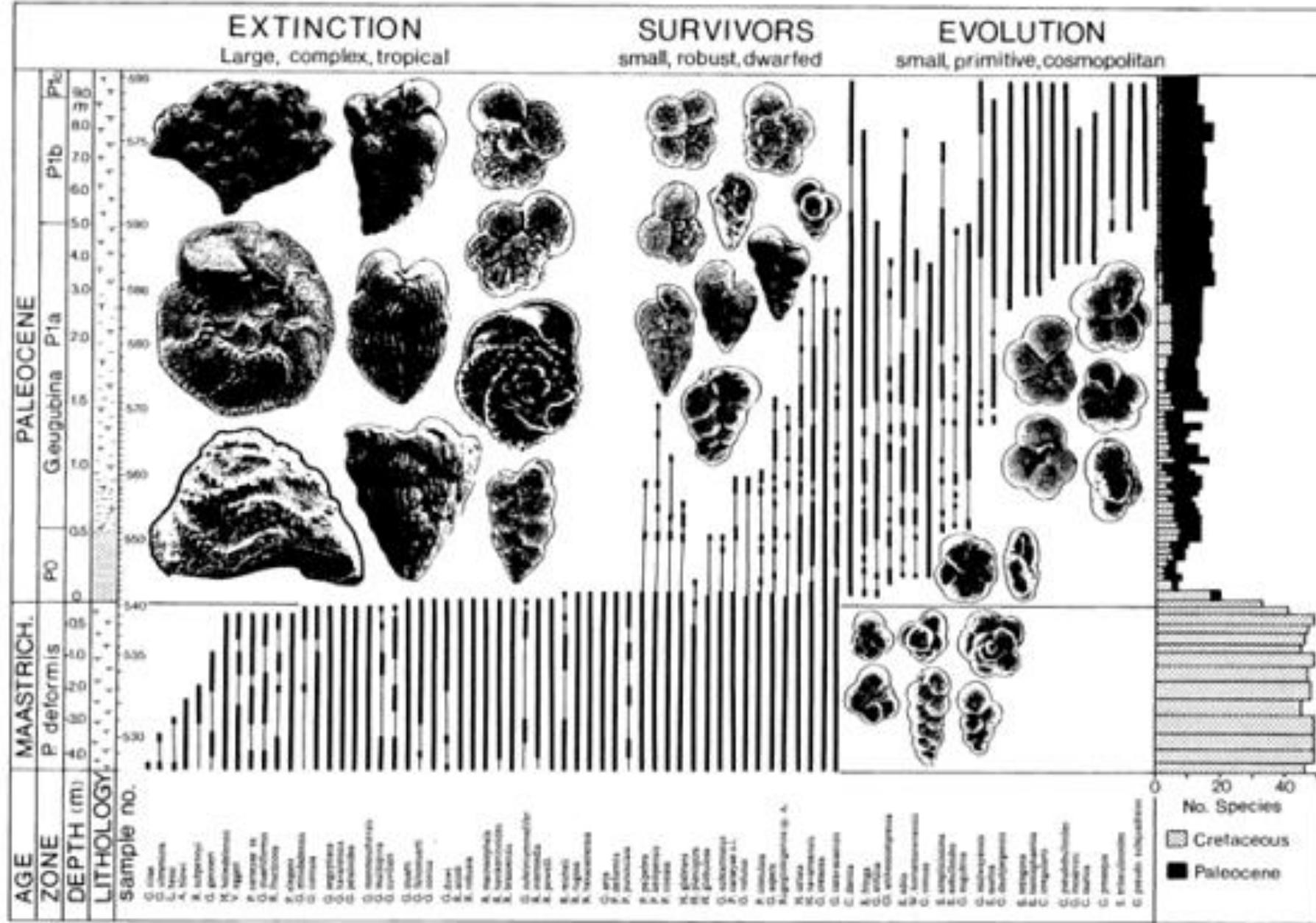
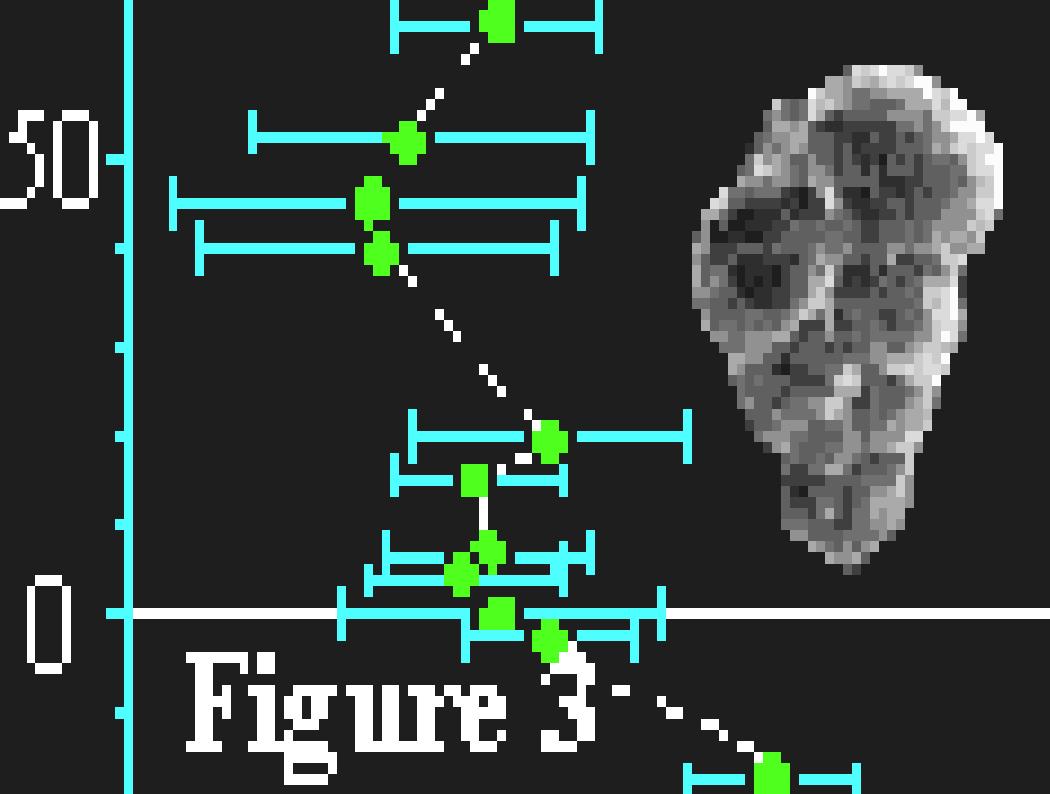
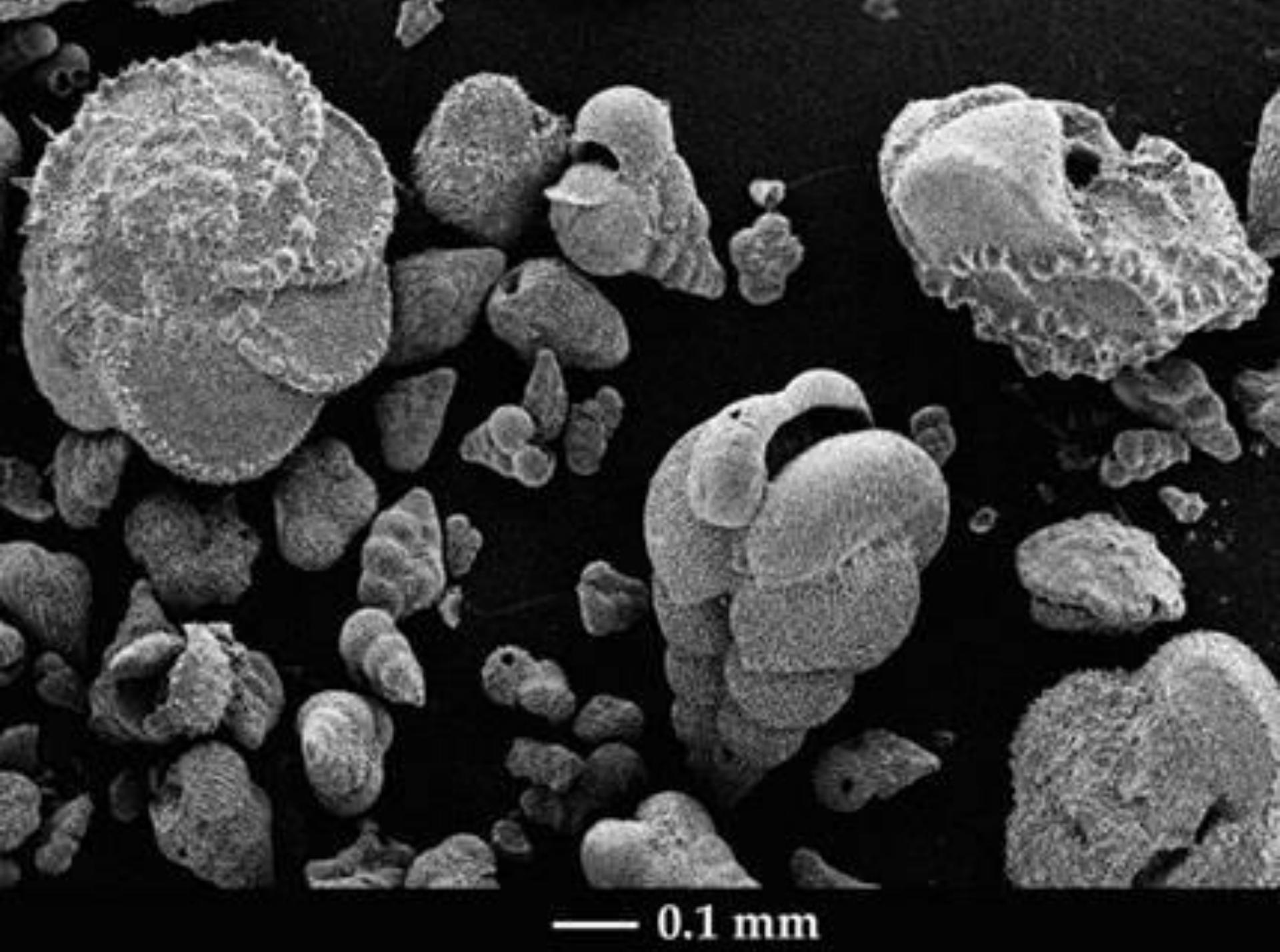


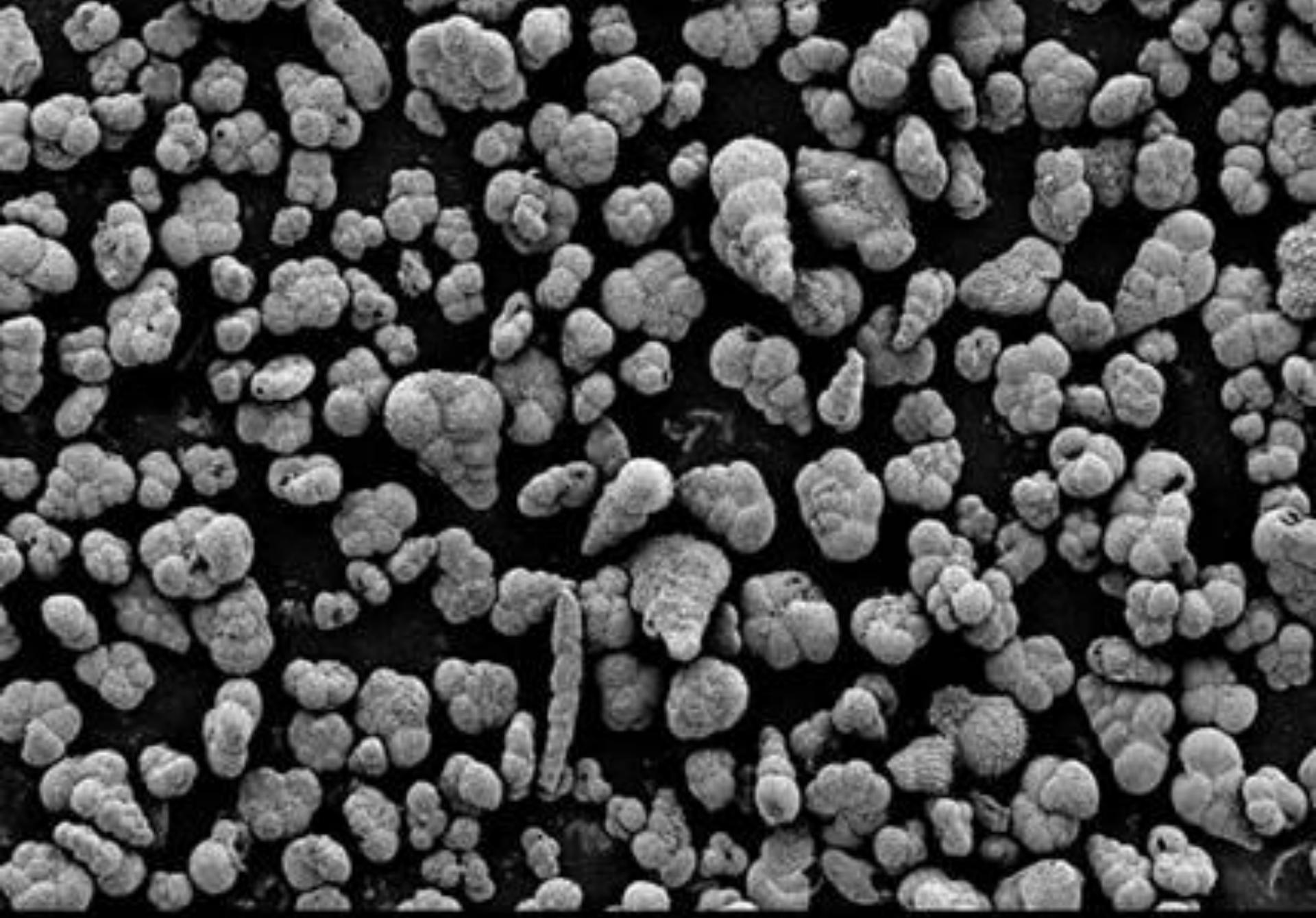
FIGURE 4.4 Stratigraphic ranges of planktic foraminifera across the K/T boundary at El Kef. Note the early disappearance of tropical, large, complex, deep, and intermediate water dwellers at or before the K/T boundary and the survival of smaller cosmopolitan surface water dwellers. Evolving Tertiary taxa are small, simple, and unornamented.



EN ESTA FIGURA SE MUESTRA EL CAMBIO EN LOS TAMAÑOS DE LAS CONCHAS DE MICROFOSILES MARINOS EN EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO EN EL RIO BRAZOS EN TEXAS. EL PATRON SUGIERE QUE CAMBIOS AMBIENTALES AFECTARON ESTAS POBLACIONES QUIZAS POR EL EFECTO DEL IMPACTO.

ESTE IMPACTO CAMBIA RADICALMENTE EL AMBIENTE, PRODUCE CAMBIOS IMPORTANTES EN EL NIVEL DEL MAR, EN EL CLIMA.

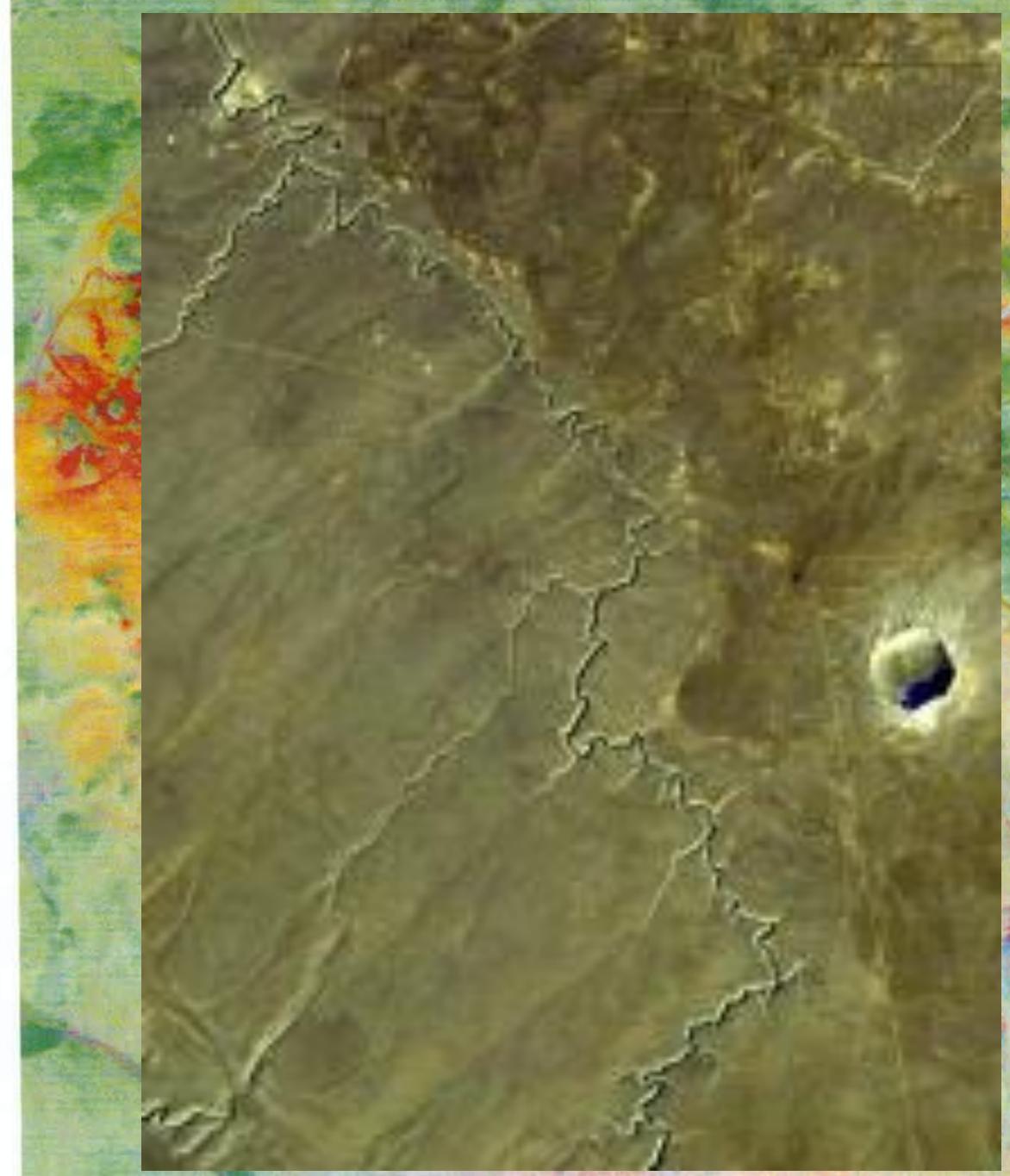
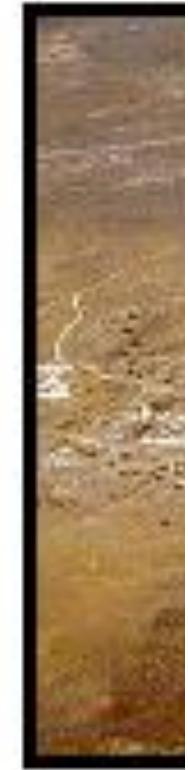




— 0.1 mm

LOS PECES OSEOS ATRAVESARON
EL LIMITE CREATACICO-TERCIARIO.
ES DECIR, PUDIERON SOBREVIVIR
EL EVENTO K-T.





CR^A

ARIZONA,

RA?





A diagram illustrating the path of a meteor from space to Earth. It shows a sequence of four frames: 1. A small, dark object in the void of space. 2. The object entering the Earth's atmosphere, with a visible glowing trail of particles and hot gases. 3. The object becoming a bright, intense meteor streaking across the dark sky. 4. The object disintegrating into a large, luminous fireball as it descends towards the Earth's surface. The Earth's horizon is visible at the bottom of the diagram.

A meteoroid travels through outer space, which has no atmosphere.

The thin air of the upper atmosphere begins to heat the object, causing it to glow and create a trail of melted particles and hot gases.

Friction of denser atmosphere makes the trail so hot that it becomes visible as a meteor.

The object usually disintegrates completely before reaching the ground.

DETALLE DEL IMPACTO...

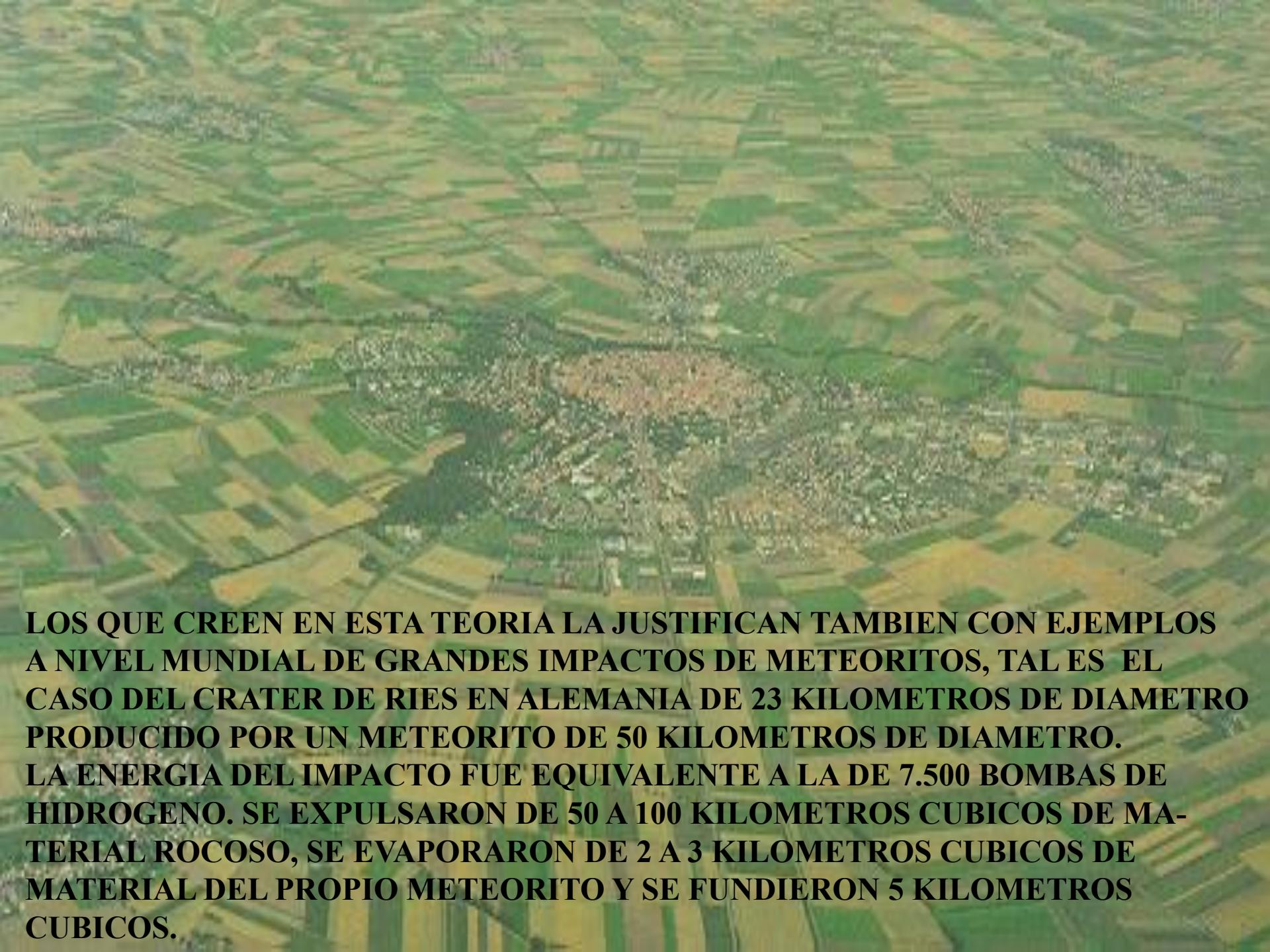




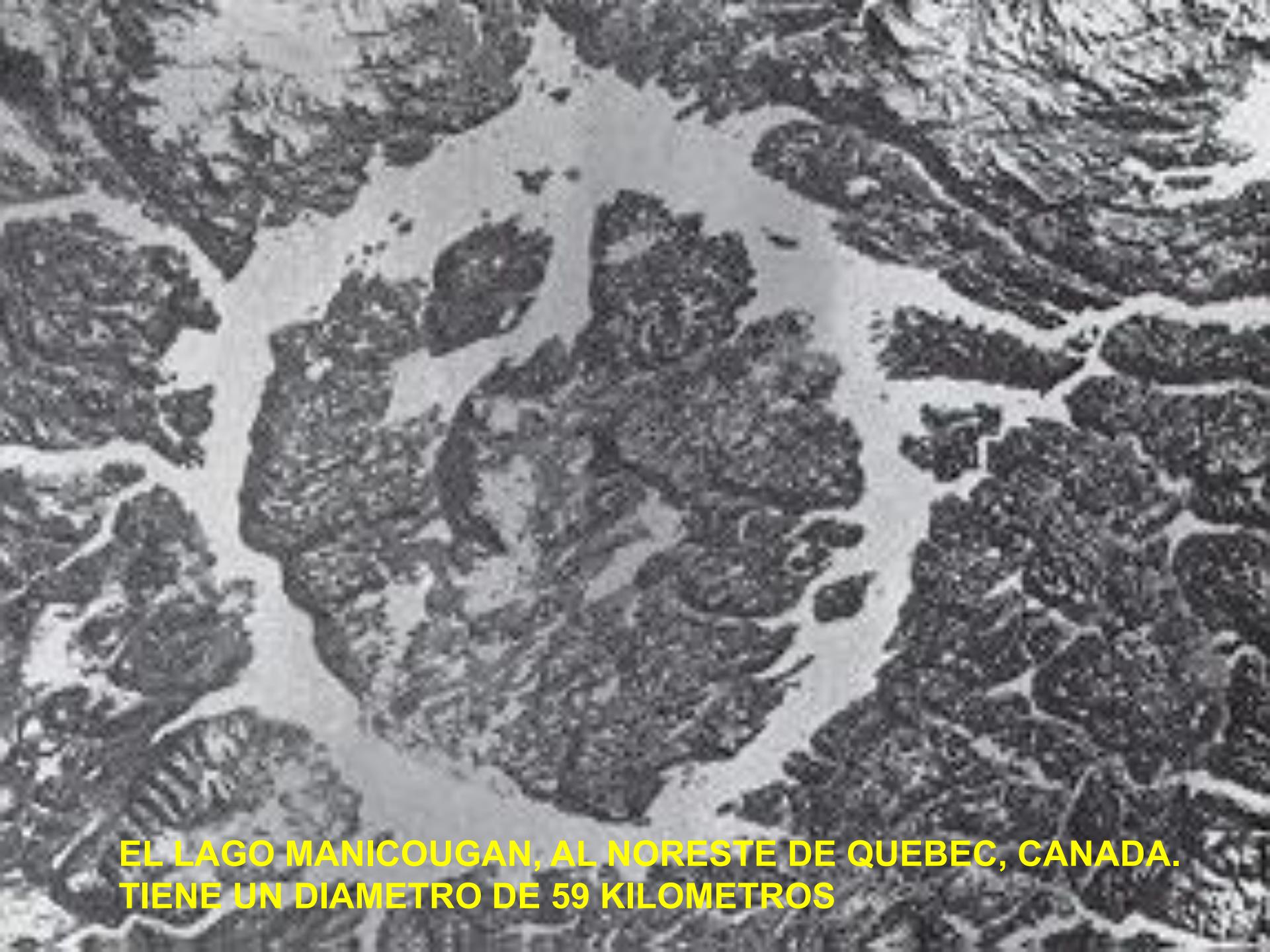
DETALLE DEL IMPACTO EN AGUA....



RETRATO DE LA EPOCA DE UN METEORITO CAYENDO SOBRE LA
TIERRA, AMEDEE GUILLEMIN, PARIS 1868



LOS QUE CREEN EN ESTA TEORIA LA JUSTIFICAN TAMBIEN CON EJEMPLOS A NIVEL MUNDIAL DE GRANDES IMPACTOS DE METEORITOS, TAL ES EL CASO DEL CRATER DE RIES EN ALEMANIA DE 23 KILOMETROS DE DIAMETRO PRODUCIDO POR UN METEORITO DE 50 KILOMETROS DE DIAMETRO. LA ENERGIA DEL IMPACTO FUE EQUIVALENTE A LA DE 7.500 BOMBAS DE HIDROGENO. SE EXPULSARON DE 50 A 100 KILOMETROS CUBICOS DE MATERIAL ROCOSO, SE EVAPORARON DE 2 A 3 KILOMETROS CUBICOS DE MATERIAL DEL PROPIO METEORITO Y SE FUNDIERON 5 KILOMETROS CUBICOS.

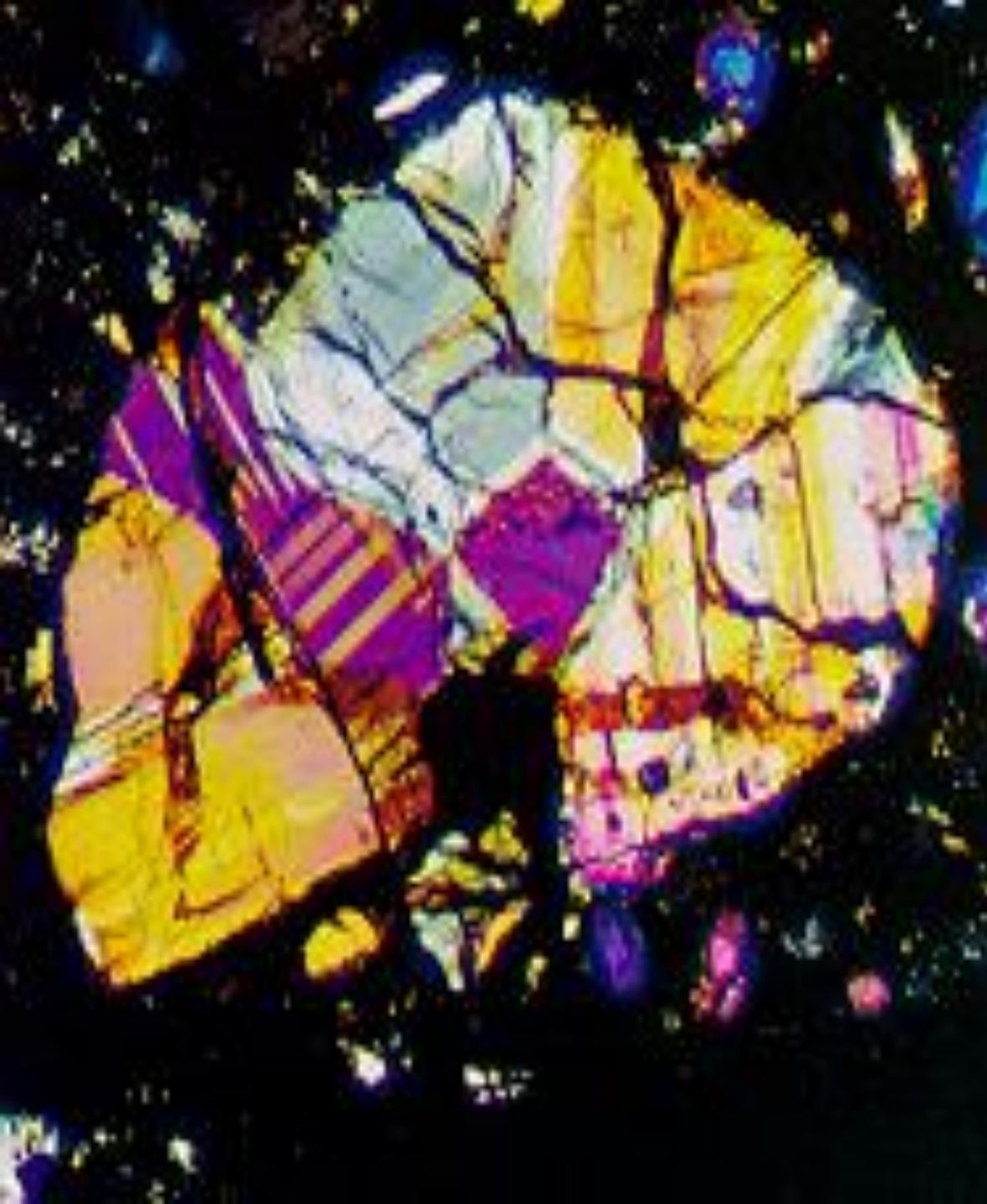


EL LAGO MANICOUGAN, AL NORESTE DE QUEBEC, CANADA.
TIENE UN DIAMETRO DE 59 KILOMETROS

EXISTEN OTROS GRANDES CRATERES COMO EL DE CHICXULUB EN LA PENINSULA DE YUCATAN, MEXICO, CON UN DIAMETRO DE 180 KILOMETROS; MJO INIR EN EL MAR DE BARENTS CON UN DIAMETRO DE 40 KILOMETROS; AMES EN OKLAHOMA, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA CON UN DIAMETRO DE 16 KILOMETROS; AVAK, EN ALASKA CON UN DIAMETRO DE 12 KILOMETROS.



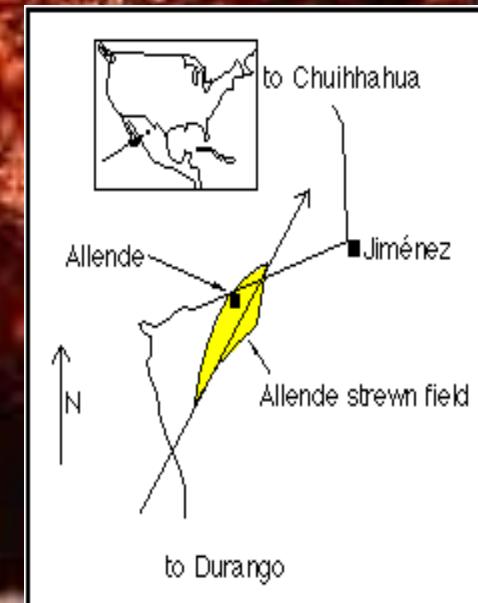
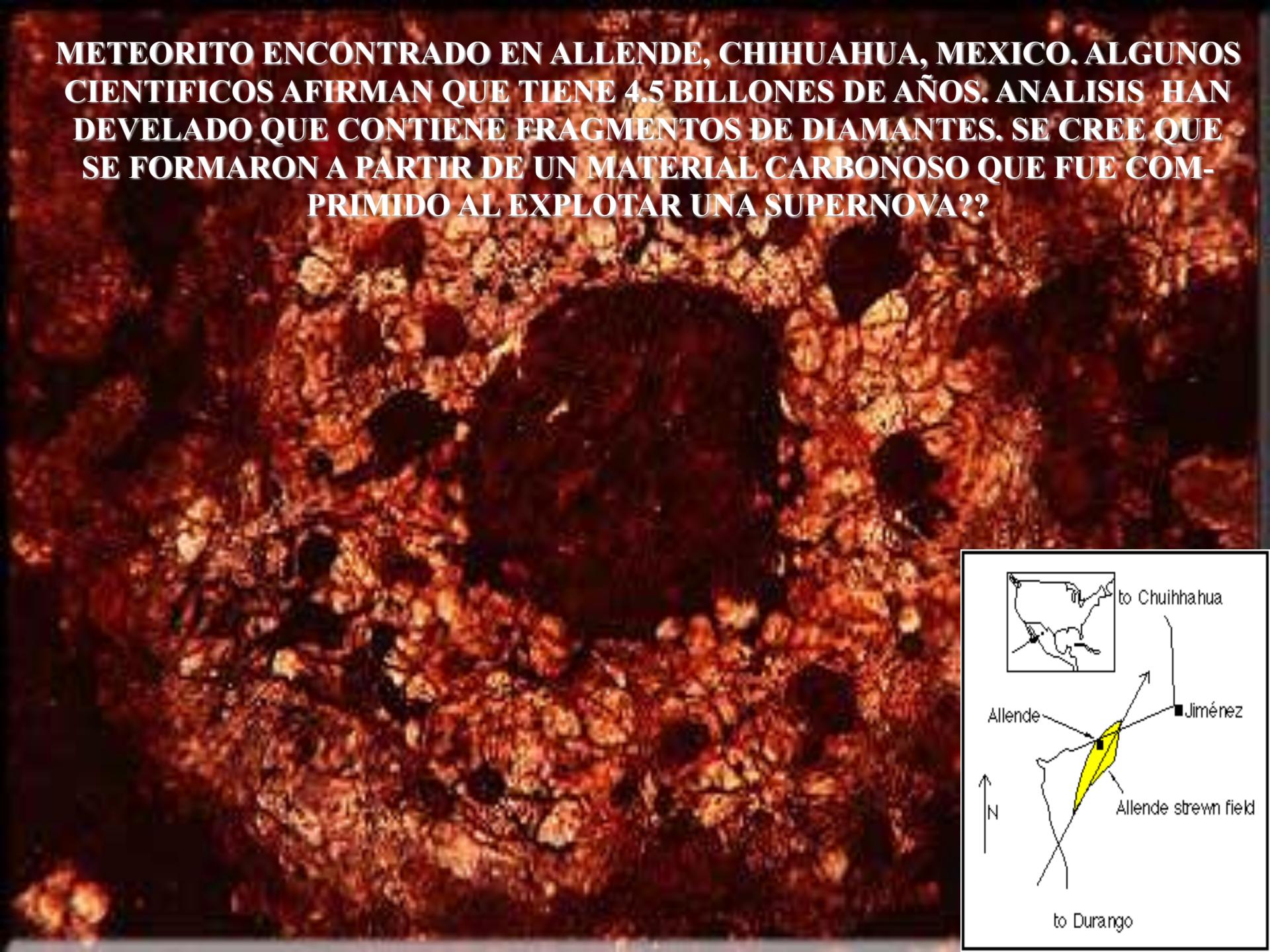
**ESTE ES EL SEGUNDO GRAN METEORITO ENCONTRADO EN ESTADOS UNIDOS
TIENE UN PESO DE 2.758 KILOGRAMOS, ESTA CONSTITUIDO POR HIERRO Y
NIQUEL.
FUE ENCONTRADO POR BUSCADORES DE ORO EN EL AÑO 1976**

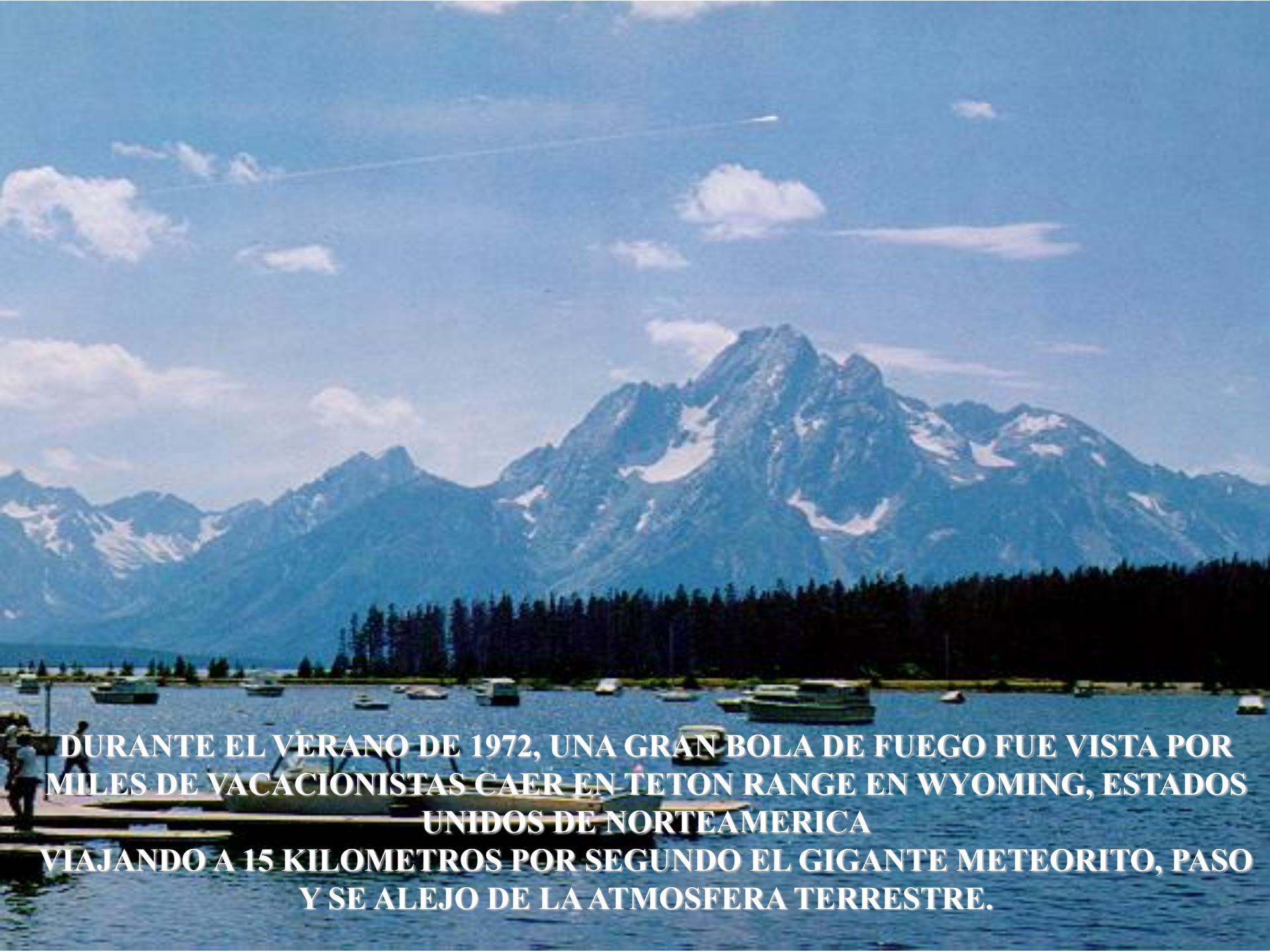


**FOTO EN EL MICROSCOPIO
BAJO LUZ POLARIZADA DE
UN FRAGMENTO DE ME-
TEORITO ENCONTRADO
EN AUSTRALIA.**

**EL MISMO ESTA CONSTI-
TUIDO POR FRAGMENTOS
DE ROCAS Y HIERRO.**

METEORITO ENCONTRADO EN ALLENDE, CHIHUAHUA, MEXICO. ALGUNOS CIENTIFICOS AFIRMAN QUE TIENE 4.5 BILLONES DE AÑOS. ANALISIS HAN DESVELADO QUE CONTIENE FRAGMENTOS DE DIAMANTES. SE CREE QUE SE FORMARON A PARTIR DE UN MATERIAL CARBONOSO QUE FUE COMPRESIONADO AL EXPLOTAR UNA SUPERNOVA??





**DURANTE EL VERANO DE 1972, UNA GRAN BOLA DE FUEGO FUE VISTA POR
MILES DE VACACIONISTAS CAER EN TETON RANGE EN WYOMING, ESTADOS
UNIDOS DE NORTEAMERICA
VIAJANDO A 15 KILOMETROS POR SEGUNDO EL GIGANTE METEORITO, PASO
Y SE ALEJO DE LA ATMOSFERA TERRESTRE.**



**FOTOGRAFIA TOMADA POR
UN AFICIONADO DE UN
METEORITO ENTRANDO
EN LA ATMOSFERA TE-
RRESTRE.**



EL PASO DE UN METEORITO A
TRAVES DE LA ATMOSFERA
REGISTRADO POR EL DR. IAN HALLI-
DAY, EN EL INSTITUTO DE ASTROFISICA
DEL CANADA.



**HACE 20.000 AÑOS ATRÁS,
UN METEORITO DEL TA-
MAÑO DEL VAGON DE
UN FERROCARRIL CAYO
EN EL DESIERTO PRO-
DUCIENDO UN CRATER
DE 1.3 KILOMETROS
CUADRADOS.**

**SE CALCULA QUE DES-
PLAZO ALREDEDOR DE
400 MILLONES DE TONE-
LADAS DE ROCA.**

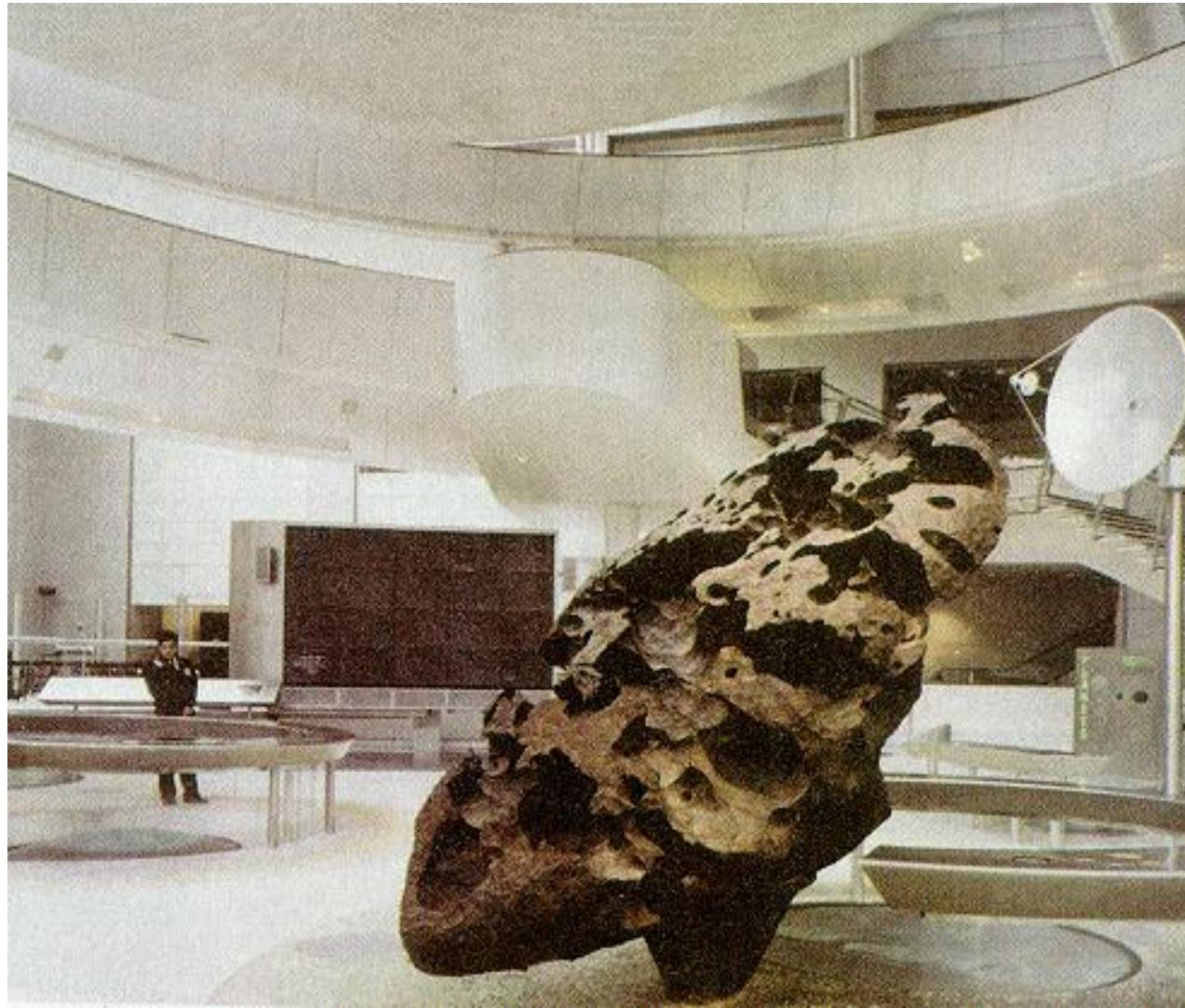


LLUVIA DE METEORITOS...



**METEORITO CUYOS ANALISIS INDICAN
QUE PROVIENE DE MARTE.
ESTE METEORITO FUE ENCONTRADO EN
EL DESIERTO DE OMAN**





**METEORITO EN EL MUSEO DE CIENCIAS NATURALES
DE NEW YORK**



COMETAS



**EL COMETA HALLEY SOBRE LA CIUDAD DE NUREMBERG EN EL
AÑO 684.**



LA HISTORIA CUENTA QUE MONTEZUMA EN MEXICO, ESTUVO OBSERVANDO UN COMETA EN EL CIELO...CUANDO HERNAN CORTEZ LLEGO EN 1519, EL LO ATRIBUYO A LA PROFESIA DEL COMETA....



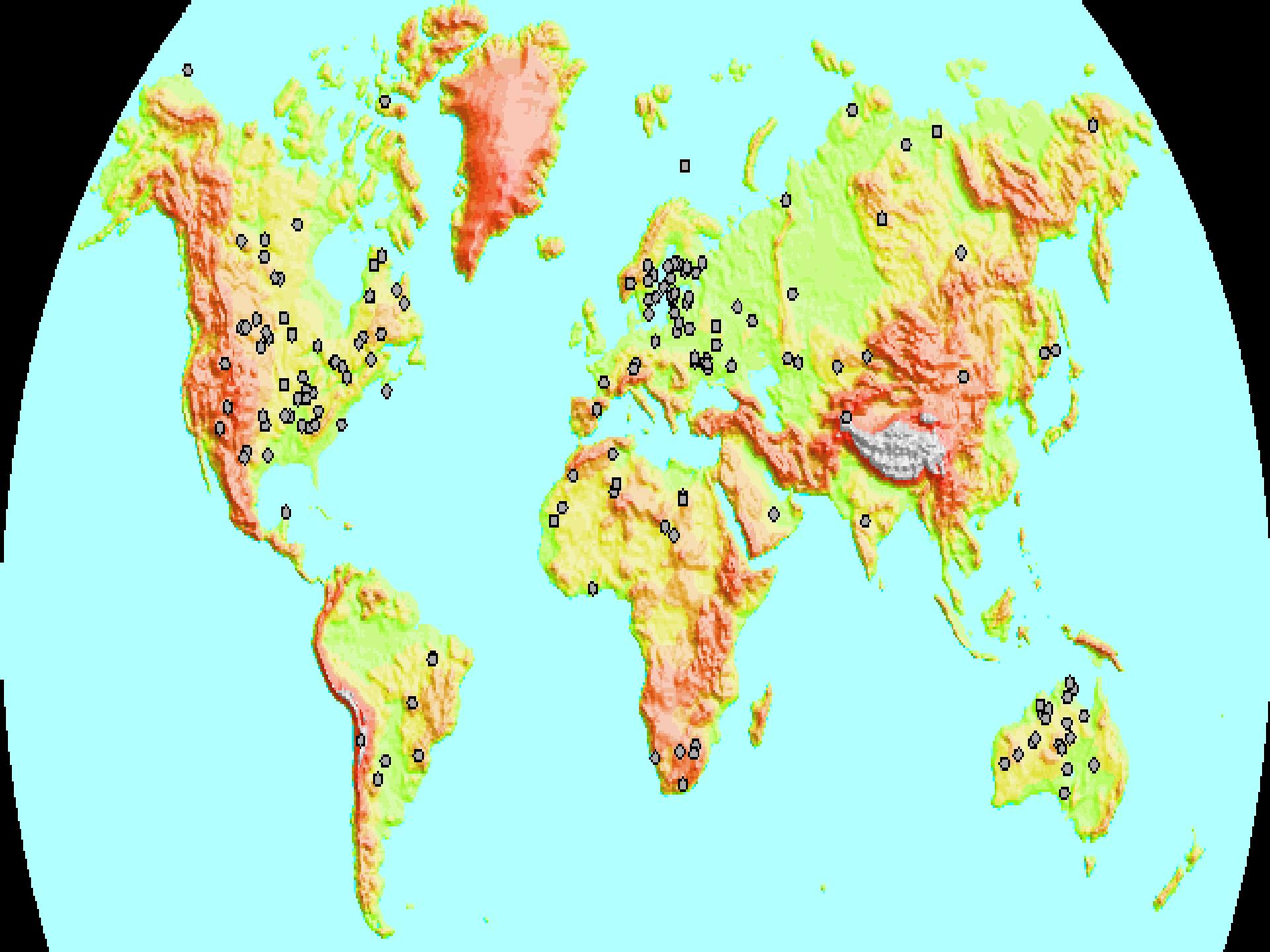
**EL COMETA HALLEY EN 1759 EN UNA PINTURA DE SAMUEL SCOTT,
TOMADA DEL ILLUSTRATED LONDON NEWS.**



HASTA AHORA HAN SIDO DESCUBIERTOS 80 GRANDES CRATERES PRODUCIDOS POR IMPACTOS DE METEORITOS SOBRE LA TIERRA.

LA MAYORIA DE ELLOS HAN SIDO DESCUBIERTOS EN AREAS ALTAMENTE POBLADAS DE NORTE AMERICA Y EUROPA, DONDE HA SIDO MAS FACIL DESCUBIRLOS.

FALTAN POR EXPLORAR LAS JUNGLAS DE SUR AMERICA Y AFRICA, LAS ZONAS HELADAS...





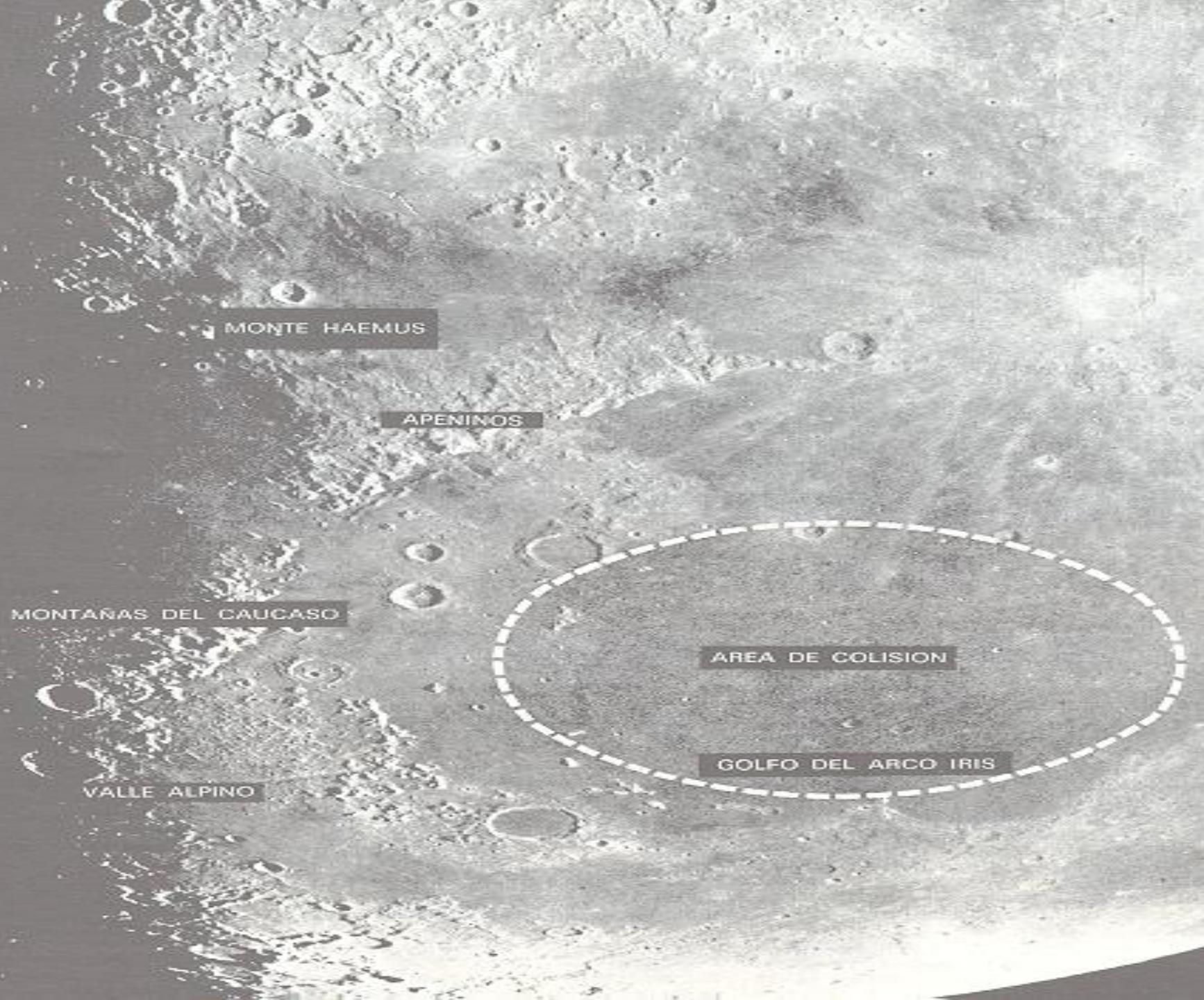
**SURAMERICA TIENE GRANDES
EXTENSIONES NO POBLADAS
O CUBIERTAS POR VEGETA-
CION...**



LA LUNA, NUESTRO SATELITE



PRESENTA NUMEROSOS CRATERES....





**CUATRO GRANDES
CRATERES DE IM-
PACTO EN LA LUNA**

CALLISTO

UNA DE LAS CUATRO
LUNAS DE JUPITER.

MUCHOS DE SUS CRA-
TERES FUERON CAU-
SADOS POR COMETAS.

LA FOTO FUE TOMADA
POR EL VOYAGER 2.



A About 4.6 billion years ago



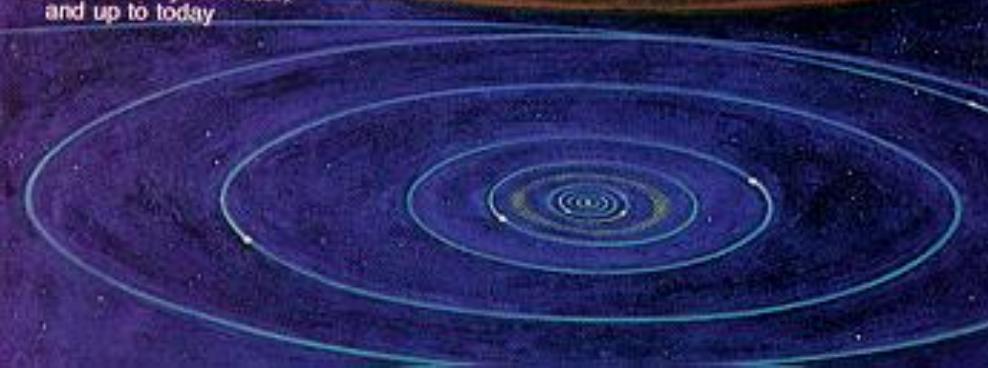
B 10 million years later



C 20 million years later



D 120 million years later,
and up to today

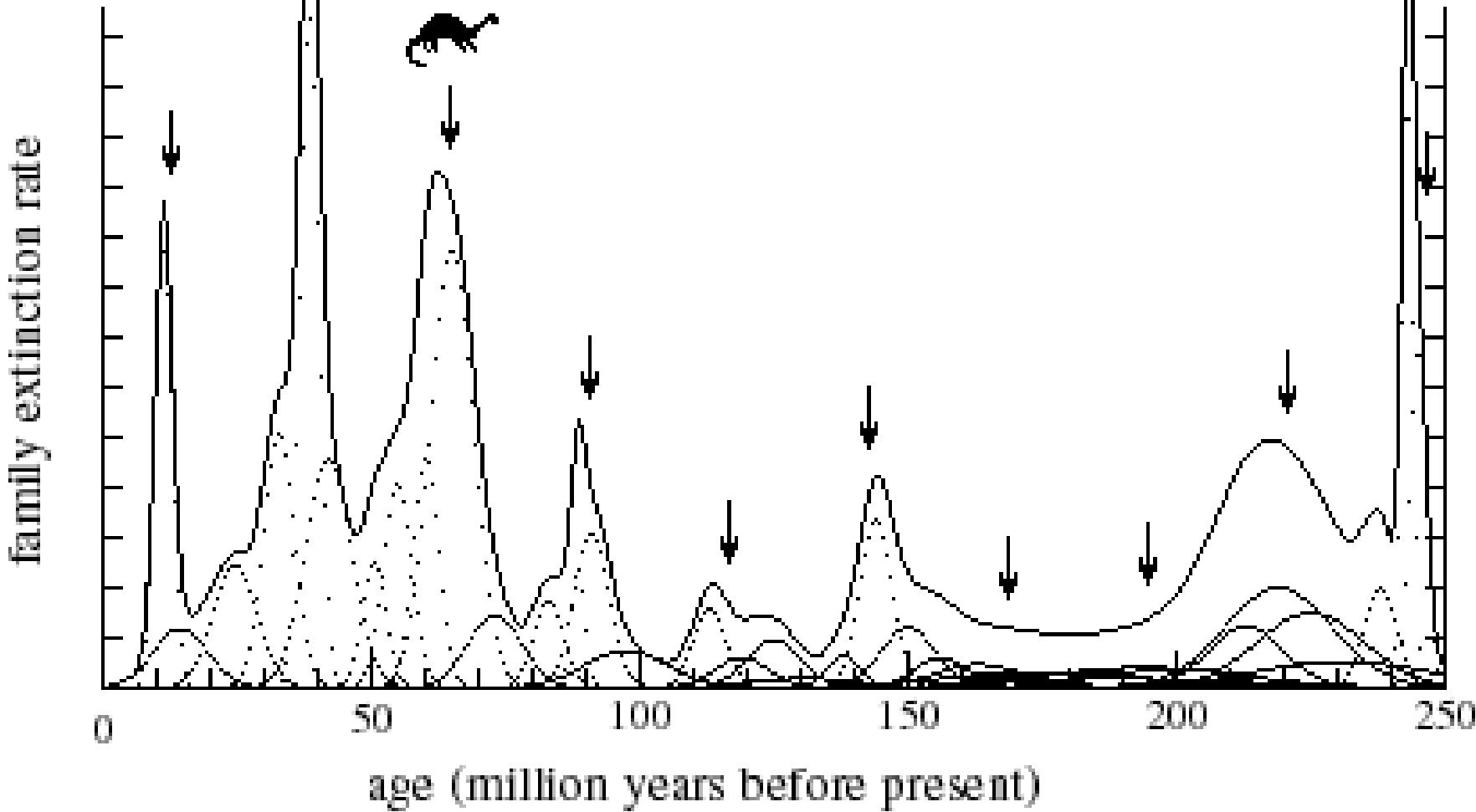


EL SISTEMA SOLAR CONTIENE UNA GRAN CANTIDAD DE ASTEROIDES Y COMETAS, DE LOS CUALES ALGUNOS EN UN MOMENTO DETERMINADO SON PERTURBADOS DE SUS ORBITAS PUDIENDO VERSE ATRAIDOS HACIA LA TIERRA.

EXISTEN EVIDENCIAS, COMO HEMOS VISTO A LO LARGO DE LA PRESENTACION, DE ESPECIES DE PROYECTILES DEL ESPACIO.

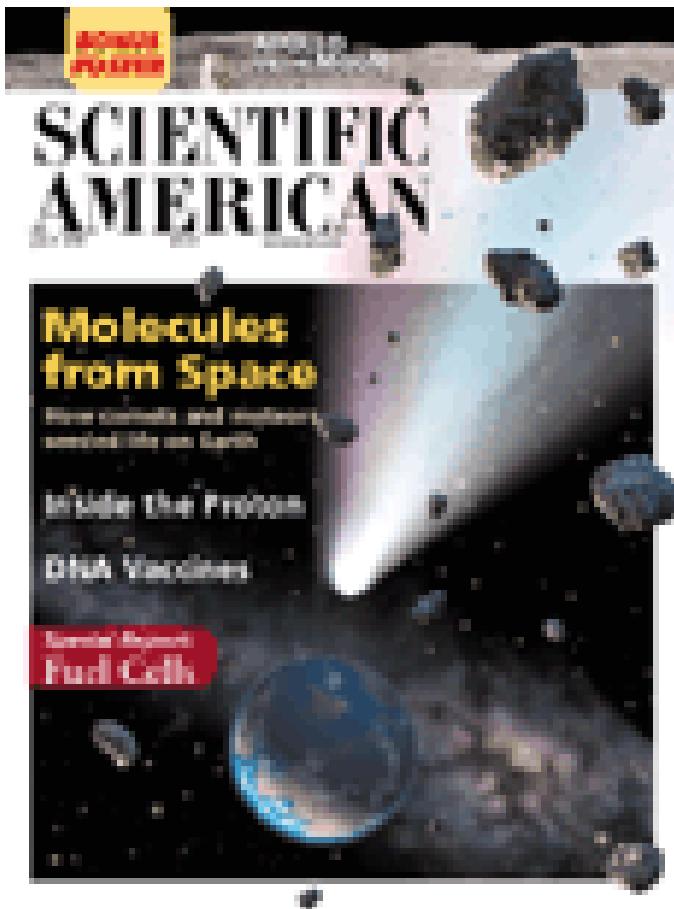
CERCA DEL 90% DE LOS IMPACTOS SOBRE LA TIERRA PROVIVEN DE ASTEROIDES (METEORITOS). EL OTRO 10% DE COMETAS

23, 26, 30 MILLONES DE AÑOS?





EL 9 DE OCTUBRE DE 1992, MICHELLE KNAPP ESTABA EN LA COCINA DE SU CASA, CUANDO SINTIÓ UN ESTRUENDO, UNA ENORME ROCA HABÍA CAÍDO SOBRE SU CARRO....



**ES MUCHO LO QUE SE HA ESCRITO Y SE
CONTINUA INVESTIGANDO...
EL ULTIMO METEORITO CONOCIDO CAYO
EN TEXAS, EN EL MES DE AGOSTO DE
1999, EN EL PATIO DE UNA CASA...
AL PARECER CONTIENE AGUA.....**



GARFIELD COUNTY EN MONTANA USA

AQUÍ ESTAN EXPUESTAS ROCAS QUE MUESTRAN EL REGISTRO DE EXTINCION DE LOS DINOSAURIOS



IRIDIUM HILL



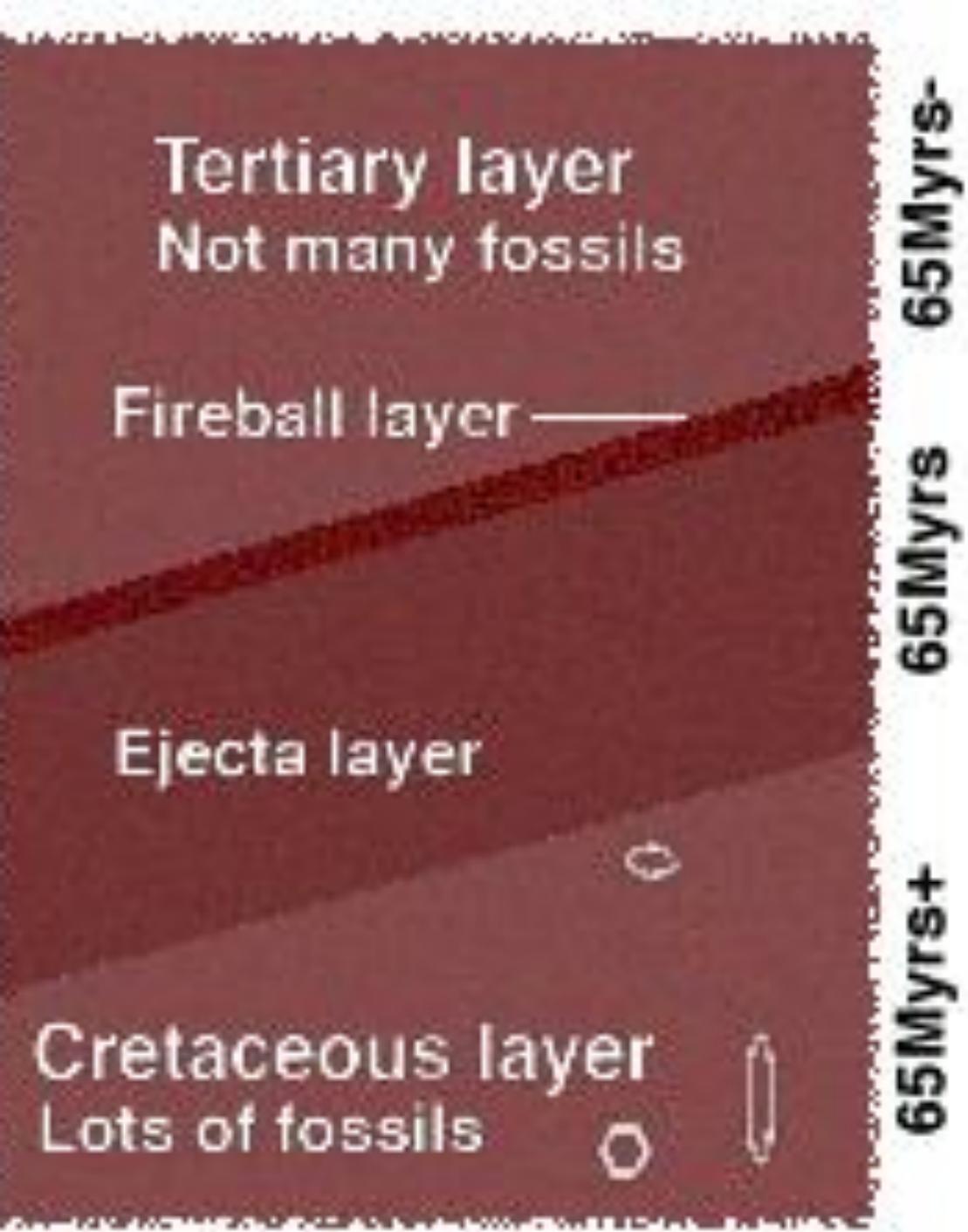
ROCAS PALEOCENAS



ROCAS CRETACEAS



CANAL PALEOCENO



Age (m.y.)

cm

64.9

Tertiary

65.0

Cretaceous

80

70

60

50

cm

cm

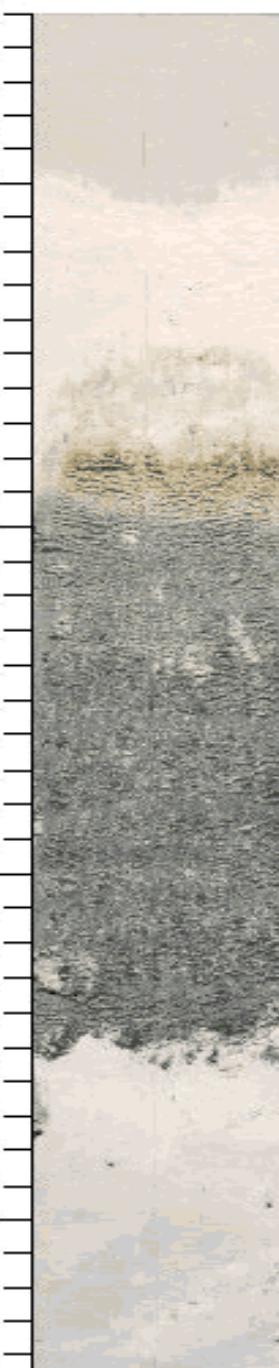
Events

Post-extinction Layer:
Sediments containing
microfossils from after
the dinosaurs

Fireball Layer:
Dust and ash fallout from
the asteroid impact

Ejecta Layer:
Material blasted from the
crater and deposited here
within days to months

Pre-extinction Layer:
Sediments containing
microfossils from the time
of the dinosaurs



POST-IMPACTO

IMPACTO

PRE-IMPACTO

MARIA ANTONIETA LORENTE
Y SU EQUIPO DE TRABAJO
PROPONEN QUE NO FUE UN
METEORITO, CINCO VARIOS DE

EL CRATER DE SHIVA ES OTRO IMPACTO LOCALIZADO EN EL
MAR DE ARABIA COSTA AFUERA DE LA INDIA Y CERCA DE
BOMBAY.

EN LA REGION DEL GUBBIO CON ANALISIS DETALLADOS
SE HAN ENCONTRADO CINCO PICOS DE IRIDIUM, LA
POSIBILIDAD DE VARIOS IMPACTOS??

ESTE CRATER ES DENOMINADO POR LOS PALEONTOLOGOS
HINDUES COMO “SANKAR CHATTERJEE FOR SHIVA” QUE
SIGNIFICA EL DIOS DE LA DESTRUCCION Y LA RENOVACION.

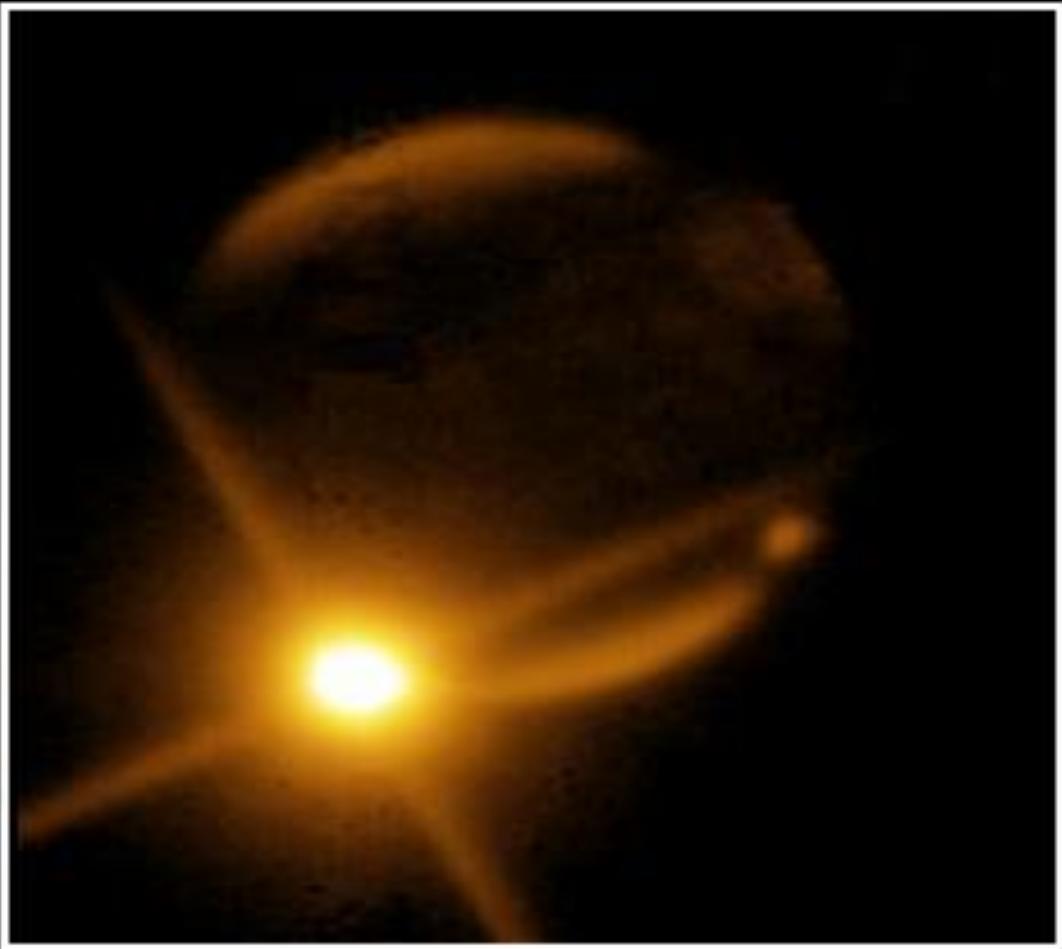


SCHOEMAKER-LEVY9 VISTO DESDE OBSERVATORIO EN CHILE



Comet P/Shoemaker-Levy 9 (1993e) • May 1994

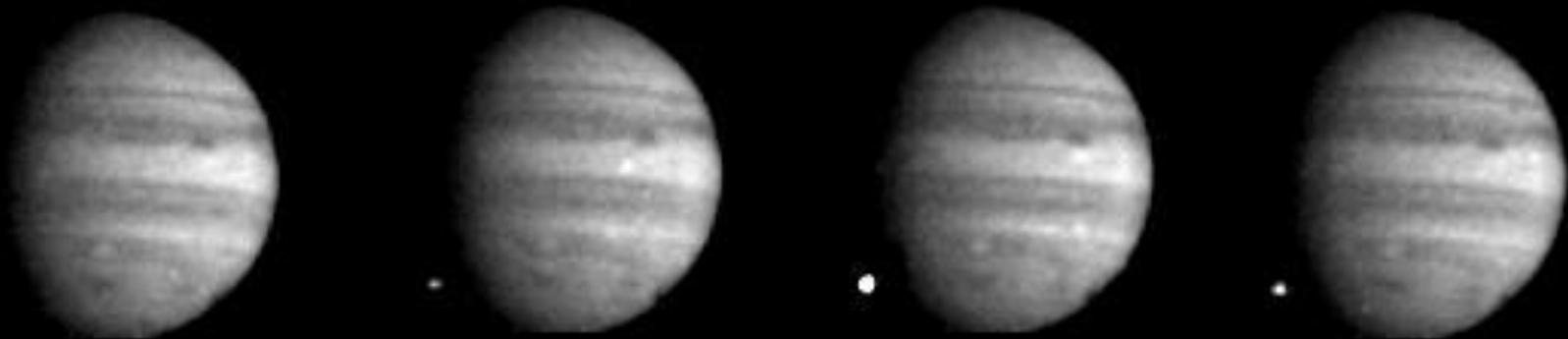




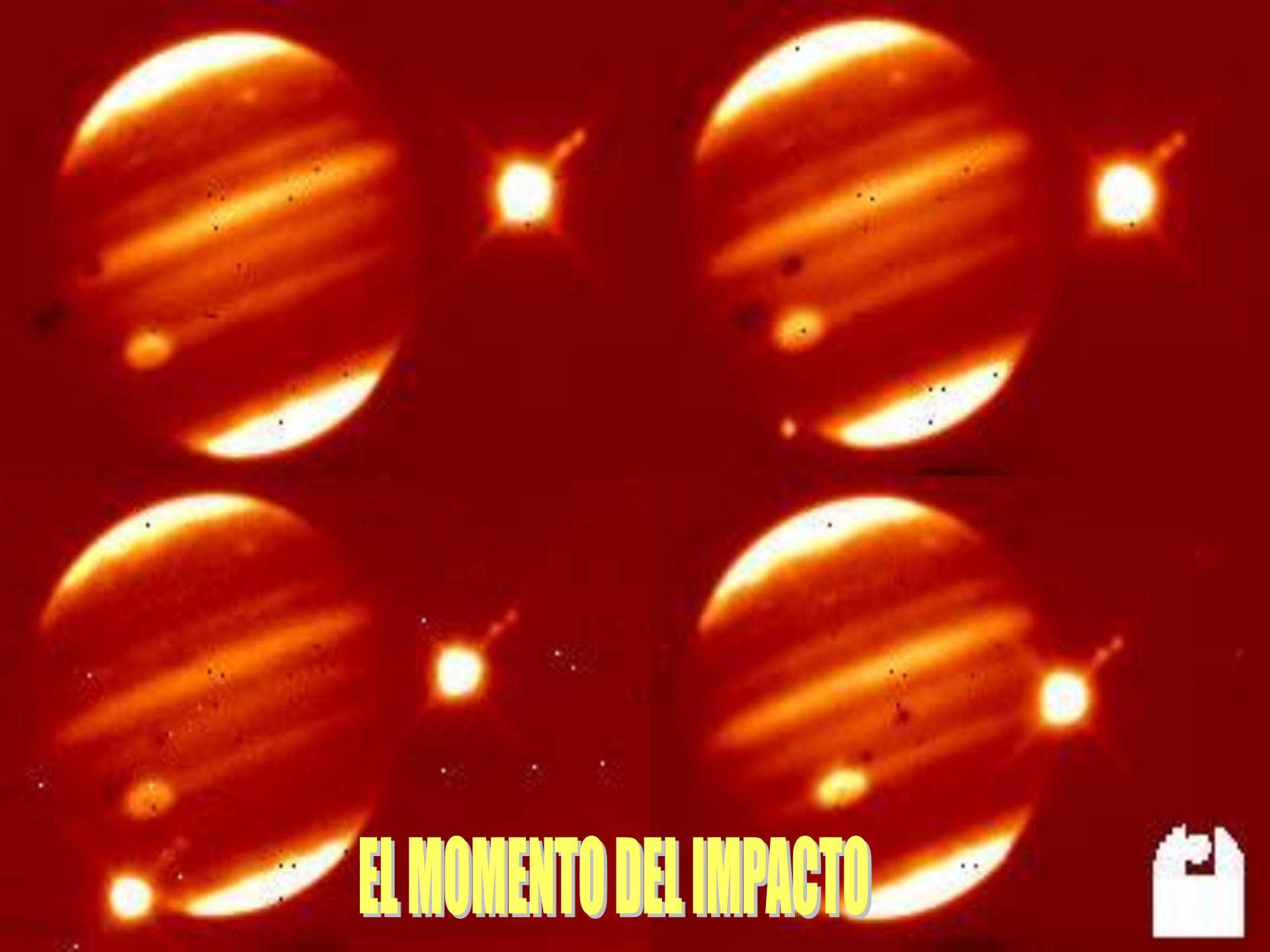
O B S E R V A T O R I O - E N A U S T R A L I A
E L - I M P A C T O - V I S T O D E S D E

Impact of Fragment G of Comet Shoemaker-Levy on Jupiter
The fireball is seen 12 minutes after impact at 2.34 microns.
The impact A site is seen on the opposite limb of the planet.

Image at 2.34 microns with CASPIR by Peter McGregor
ANU 2.3m telescope at Siding Spring



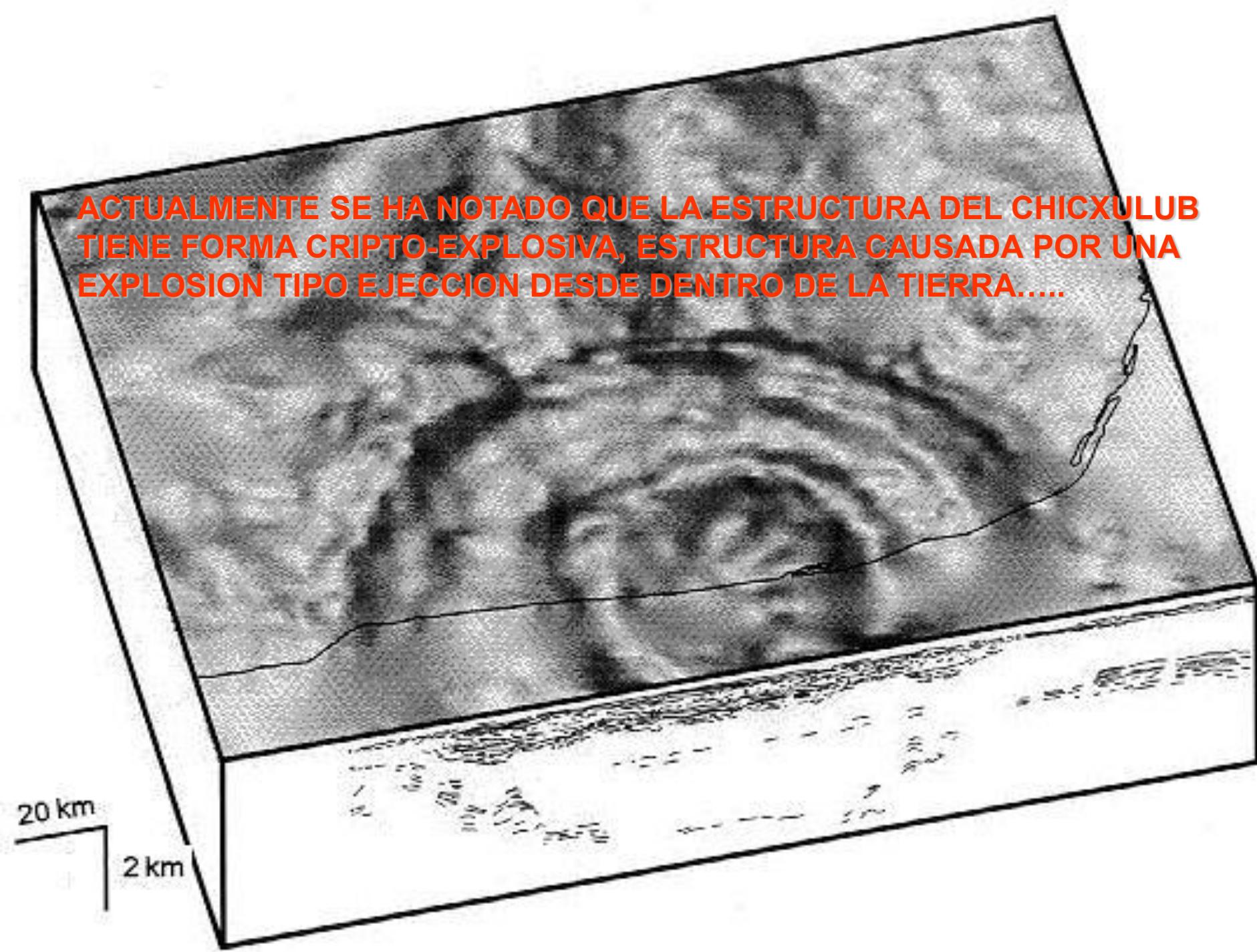
IMPACTO VISTO DESDE SONDA ESPACIAL



EL MOMENTO DEL IMPACTO



ACTUALMENTE SE HA NOTADO QUE LA ESTRUCTURA DEL CHICXULUB TIENE FORMA CRIPTO-EXPLOSIVA, ESTRUCTURA CAUSADA POR UNA EXPLOSION TIPO EJECCION DESDE DENTRO DE LA TIERRA.....





(including mica-schist).

CRATERES POR EJECCIONES PLANETARIAS



LOS VIAJES ESPACIALES HAN
INCREMENTADO EL CONOCIMIENTO
DE CRATERES CON MULTI-ANILLOS.

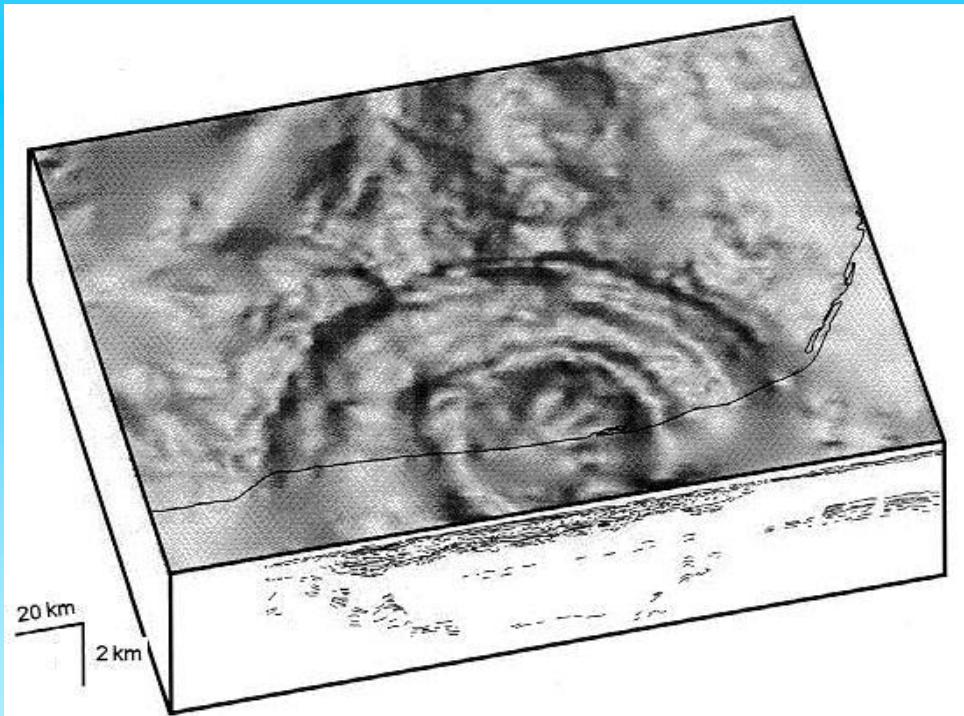
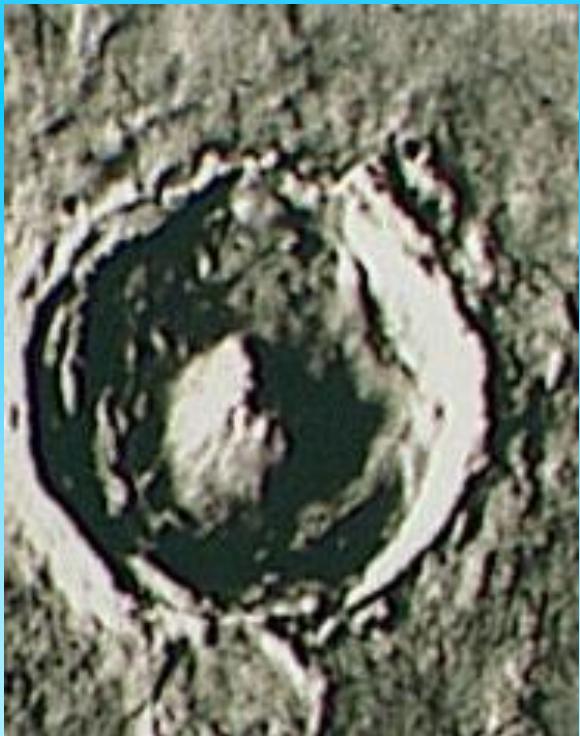
EN LA GRAFICA SE PUEDE
OBSERVAR EL CRATER YUTY EN EL
HEMISFERIO NORTE DE MARTE.

ES UN CRATER QUE REVELA
EJECCION DE MATERIA.....

SE PROPONE UN NUEVO
MODELO O TEORIA BASADO
EN LOS CONOCIMIENTOS DE
LOS VIAJES Y FOTOGRAFIAS
ESPAZIALES....GEOLOGIA
PLANETARIA.....
LA PUBLICACION SE DENOMINA
THE VITAL VASTNESS

ESTE MODELO ENCAJA DENTRO DEL CAMPO DINAMICO DE LA TIERRA
Y SE BASA EN LA SIMILITUD CON OTROS PLANETAS, SATELITES U
OBJETOS CELESTIALES....

LA CARRERA ESPACIAL HIZO INTERPRETAR LOS CRATERES COMO DE
ORIGEN INTERNO, EJECCIONES O DE ORIGEN EXTERNO, IMPACTOS. LA
SIMILITUD DE LOS CRATERES DE DIFERENTES PLANETAS Y LUNAS ES
OBVIA.



BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ALVAREZ, W. 1998 TYRANNOSAURUS REX Y EL CRATER DE LA MUERTE. CRITICA, DRAKONTOS, BARCELONA, ESPAÑA, 201 P.

NATIONAL GEOGRAPHIC 1992 CRUCIBLES OF CREATION VOLCANOES VOL. 182, NO. 6, DECEMBER 1992, P. 5- 41.

NATIONAL GEOGRAPHIC 1993 DINOSAURS. VOL. 183, NO. 1, JANUARY 1993, P. 2- 53.



PAGINA DE NATIONAL GEOGRAPHIC

PAGINA DE LA NASA

<http://hannover.park.org/Canada/Museum/extinction/minorextin.html>

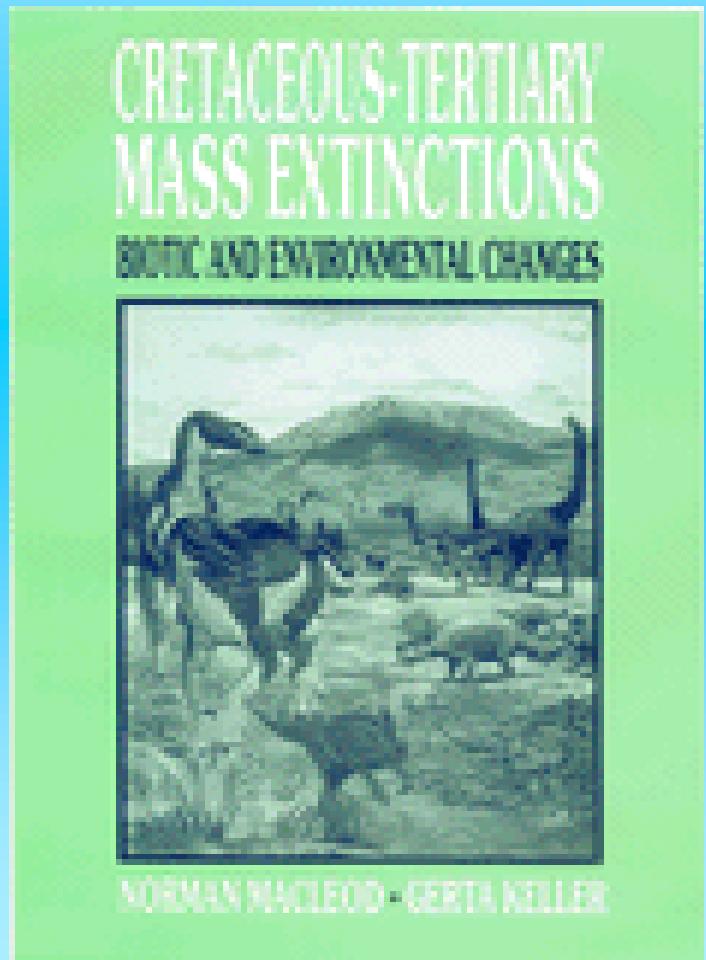
<http://www.extinctions.com/timeline/timeline.shtml>

<http://advlearn.lrdc.pitt.edu/belvedere/materials/Mass-Extinctions/BigOnes.htm>

Cretaceous-Tertiary Mass Extinctions

Edited by Norman MacLeod and Gerta Keller

Forward by Niles Eldredge





Tyrannosaurus rex

y el cráter de la muerte

*Walter
Alvarez*

Drakontos

crítica

