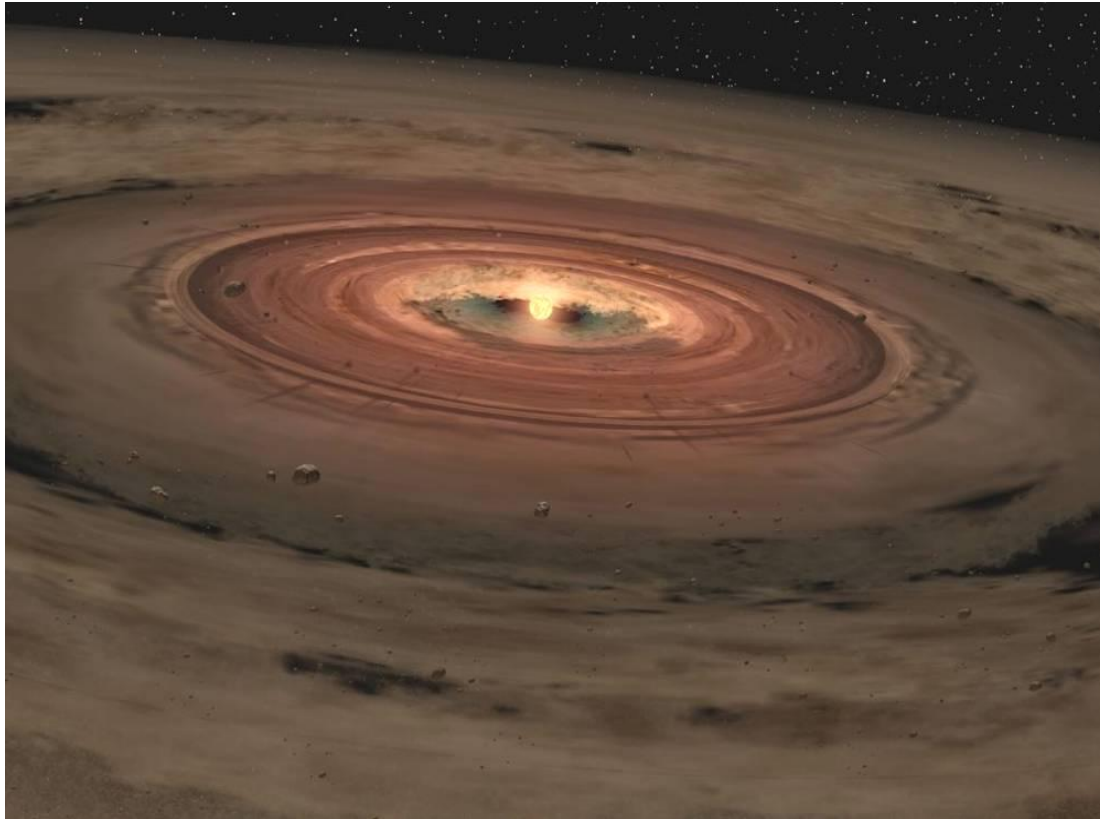


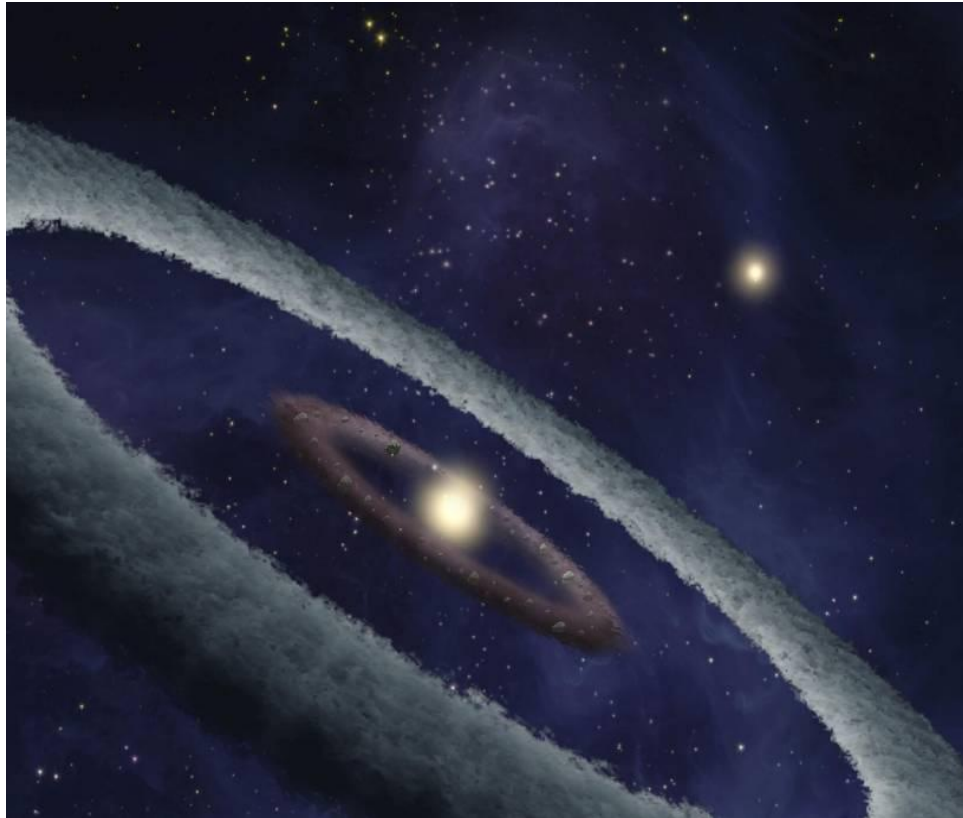


Colisiones Cósmicas

Por: Ing. Jesús A. Guerrero Ordáz.
Asociación Larense de Astronomía, ALDA.



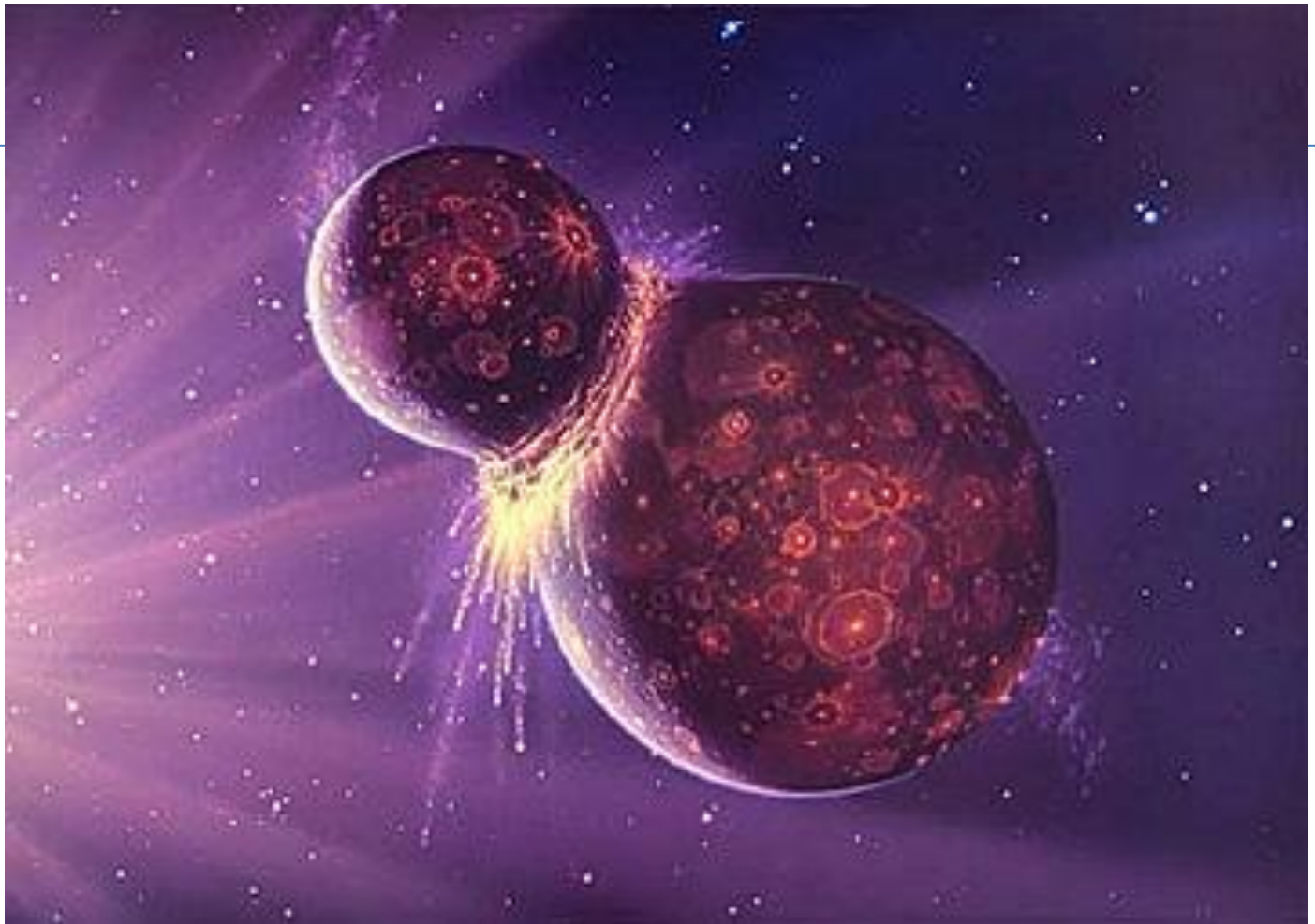
Las razones de las colisiones cósmicas en el Sistema Solar hay que buscarlas en la génesis misma de nuestro sistema planetario.



La nebulosa primitiva desde donde nació el Sol y su cortejo de planetas estaba constituida por una cantidad importante de polvo.



El proceso de acreción que se produjo constituyó bloques de materia de distintos tamaños, a los cuales podemos denominar “grumos”.



Estos grumos de materia comenzaron a abrirse paso entre las grandes nubes de polvo y comenzaron a constituir los “planetesimales”, las piezas fundamentales de nuestro Sistema Solar.

Los científicos sitúan en este estadio evolutivo al surgimiento de la **Luna**, producto de un impacto de nuestra futura Tierra con un planetesimal del tamaño del planeta Marte, al que han bautizado con el nombre de “**Theia**” (Tea), hace unos 4.500 millones de años. La Tierra se formó hace unos **4.600** millones de años.

Los planetesimales de mayor tamaño comenzaron a acretar a los de menor tamaño, inaugurando una época en el alba de nuestro sistema planetario conocida como el “**Intenso Bombardeo Tardío**”.

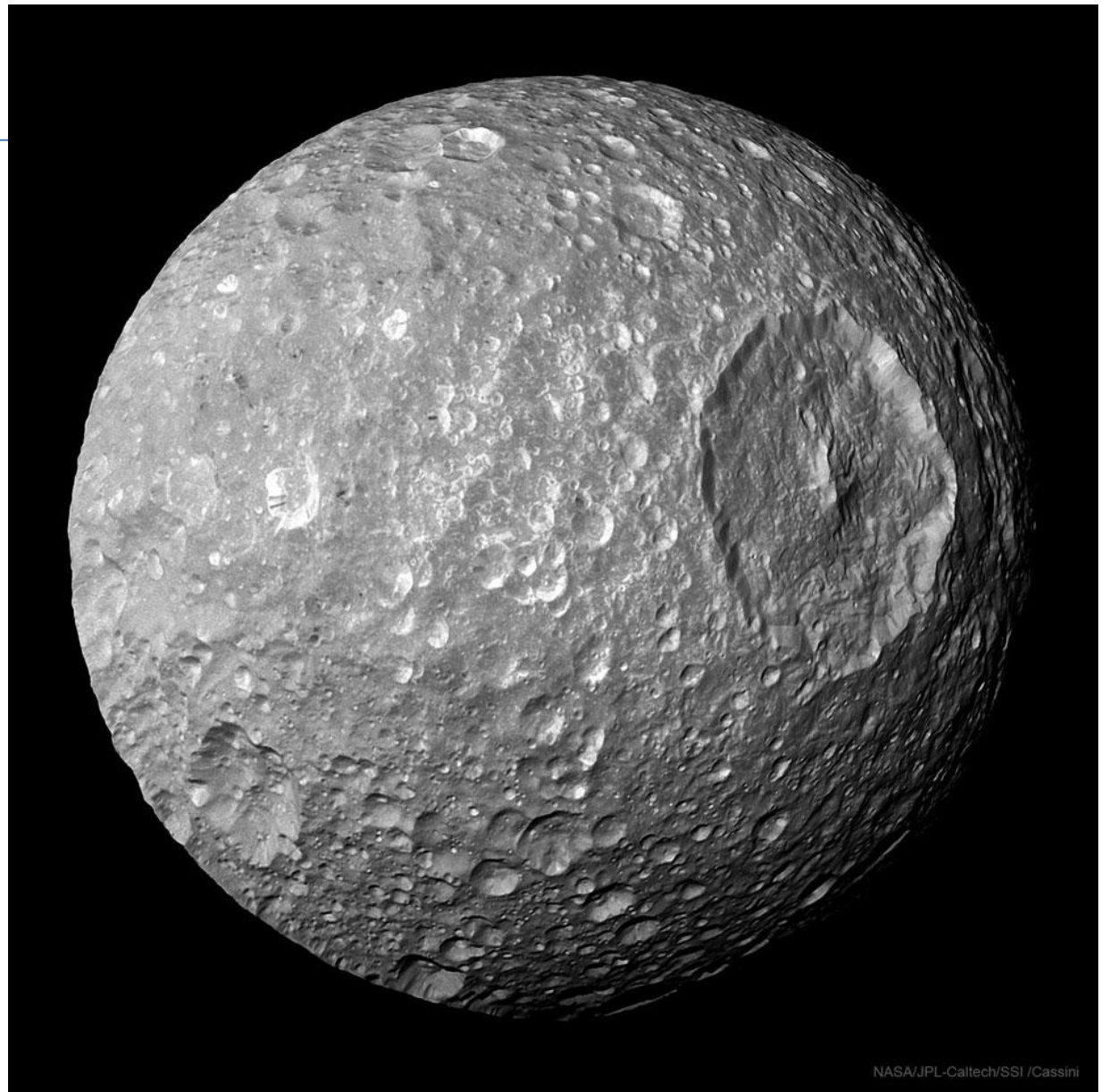
Luna
Daniel Ortiz
ALDA



El Intenso Bombardeo Tardío (o LHB – *Late Heavy Bombardment*, por sus siglas en inglés) se denomina así pues se produjo en un momento de evolución del Sistema Solar en donde ya se encontraban constituidas sus piezas fundamentales.

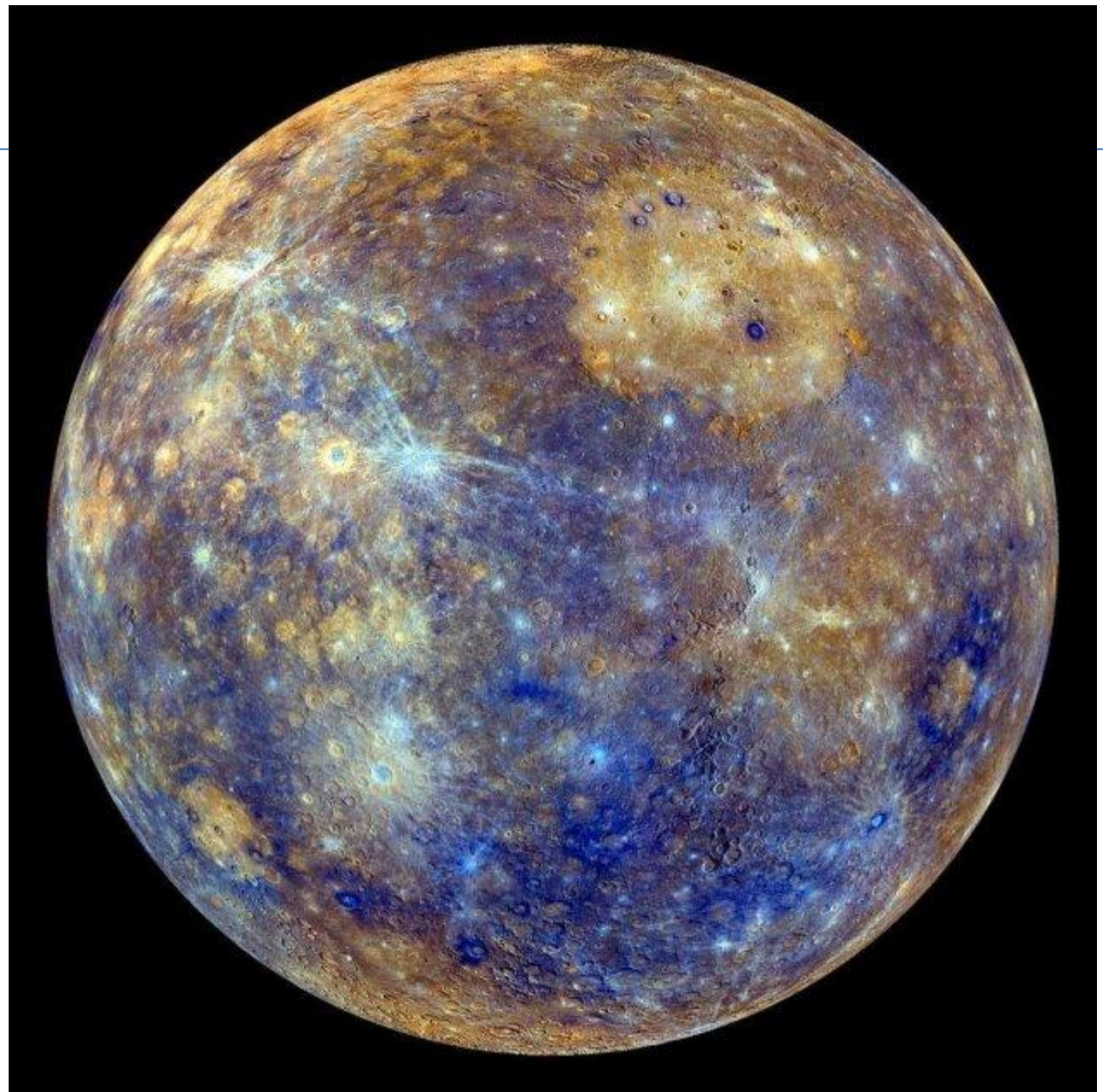
Con un inicio estimado hace 4.100 millones de años, el mismo se extiende hasta hace unos 3.800 millones de años.

Luna Mimas – Saturno
(Cassini)



300 millones de años → colisiones que formaron los cráteres en los cuerpos rocosos del Sistema Solar: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, la Luna, lunas de los planetas y asteroides.

Mercurio



En Venus, la Tierra y Marte, la atmósfera se encargó de “**borrar**” una parte importante de los impactos.

En la actualidad hay astrónomos que no están de acuerdo con esta fase del proceso evolutivo del Sistema Solar pero es un hecho innegable que los cuerpos principales del sistema fueron bombardeados por una cantidad inmensa de asteroides.

Constituidos los grandes planetas en el Sistema Solar, los mismos actúan como una “**aspiradora**” para los meteoroides de tamaño considerable que todavía subsisten en el Sistema Solar.

Disminuye la frecuencia de impactos, pero los mismos se continúan sucediendo.



Cráter Vrederfort – Suráfrica – 300 Km – 2.000 millones de años

Impactos en la Tierra

Cráter Vrederfort Suráfrica



© NASA



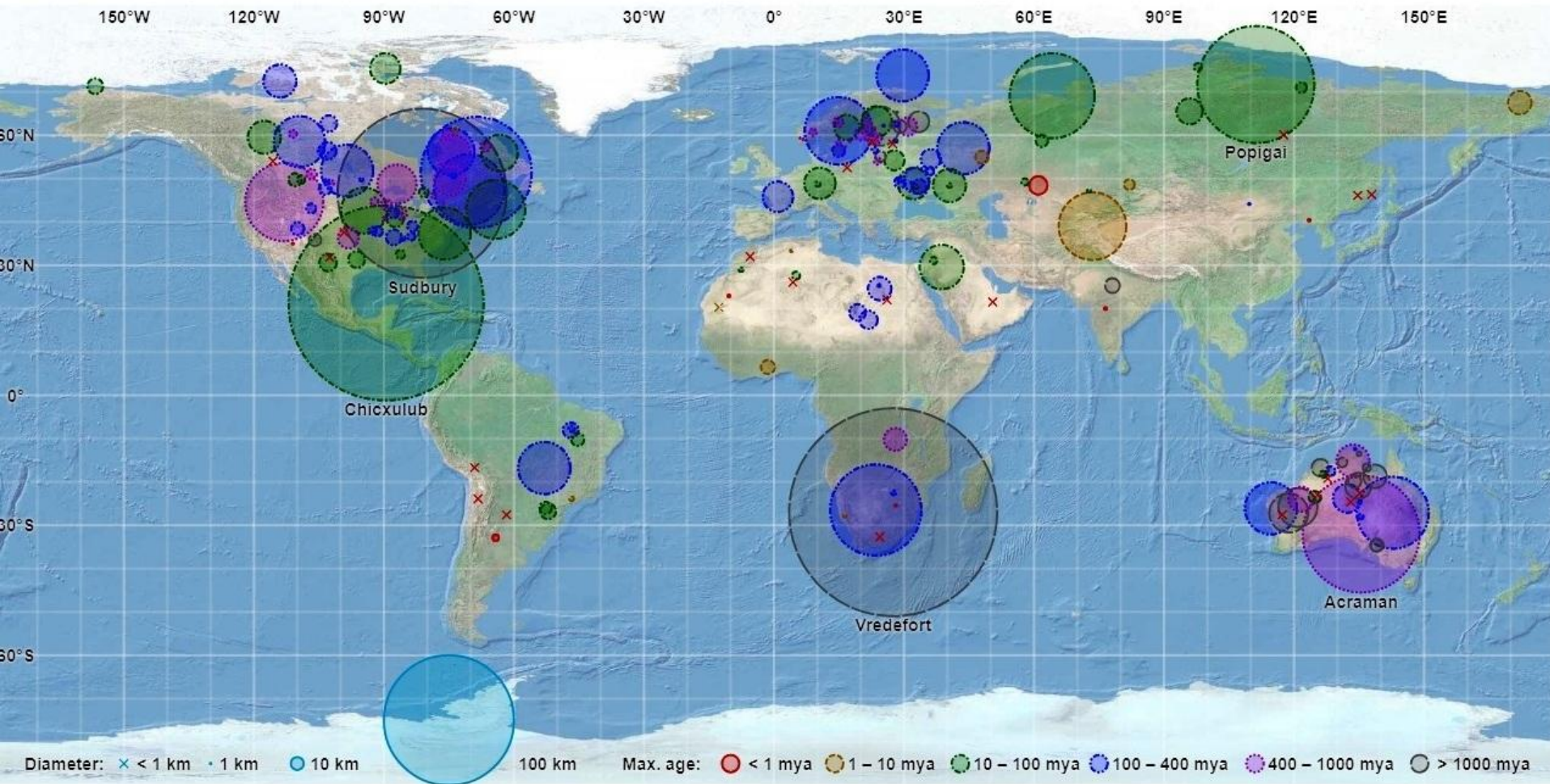
Cráter Chicxulub – Yucatán - México

Cráter	Región	Tamaño (km)	Años
Vrederfort	Suráfrica	300	2.000
Sudbury	Canadá	250	1.850
Beaverhead	Estados Unidos	60	625
Acraman	Australia	90	450
Siljan	Suecia	52	368
Charlevoix	Canadá	54	360
Manicouagan	Canadá	100	214

Grandes cráteres organizados en antigüedad

Cráter	Región	Tamaño (km)	Años
Vrederfort	Suráfrica	300	2.000
Sudbury	Canadá	250	1.850
Chicxulub	México	180	65
Manicouagan	Canadá	100	214
Popigai	Rusia	100	35
Acraman	Australia	90	450
Chesapeake Bay	Estados Unidos	85	35

Grandes cráteres organizados en tamaño



Distribución de grandes cráteres en la Tierra

Ing. Jesús A. Guerrero Ordáz

La humanidad reportó inmensas bolas de fuego en el cielo en los siglos XVIII y XIX.



Y una mañana
del 30 de junio
de 1908...

El evento de Tunguska



En las estribaciones de los ríos ***Podkamenaya Tunguska*** y ***Nizhniaya Tunguska***, un meteoróide de unos 80 metros de tamaño ingresó a la atmosfera de la Tierra y produjo una devastación de 2.200 kilómetros cuadrados.



El objeto, penetrando a unos 22 km/s y estallando a unos 7 km de altura produjo una energía de 29 megatones de TNT.

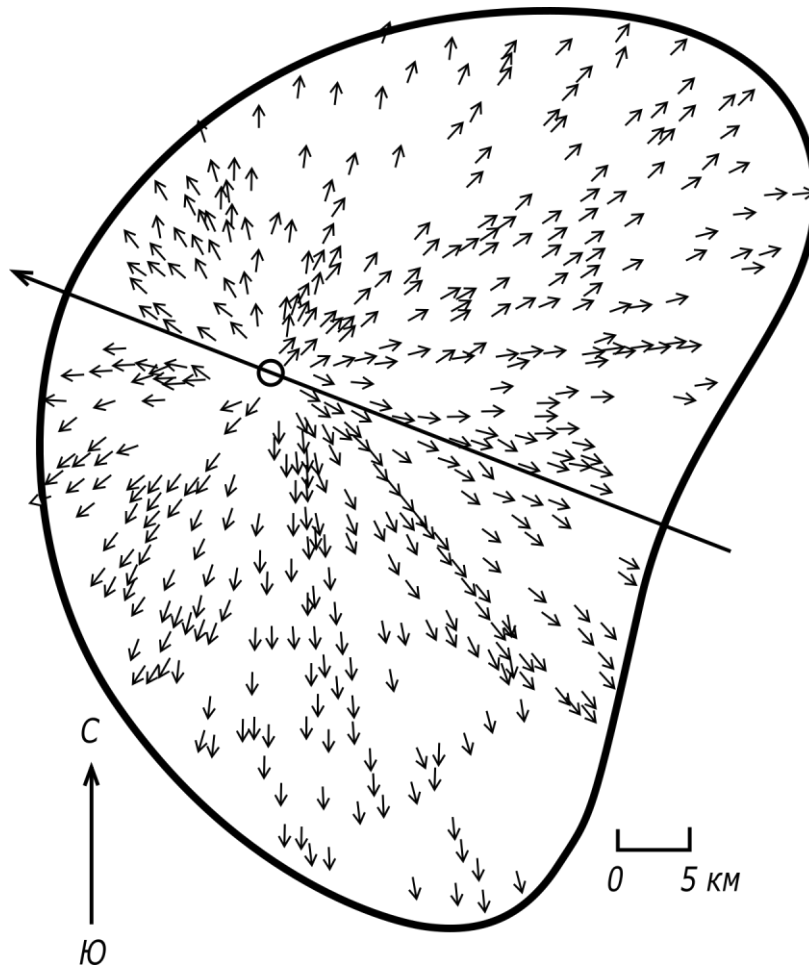
“...no me puedo imaginar realmente toda la grandiosidad de esta caída excepcional... desde aquí, desde nuestro punto de observación, no se ven síntomas de bosque; todo está derribado y quemado alrededor... a esta área muerta se aproxima un bosque joven de 20 años... da miedo ver a estos gigantes de 80 centímetros de diámetro quebrados por la mitad como si fueran cañas...”



Leonid Kulik



La primera expedición científica que llegó al lugar fue la del científico soviético ***Leonid Kulik***, quien 19 años después arribó con su equipo científico e inició el proceso de estudio de lo que se ha denominado “***el evento de Tunguska***”.



La Mariposa de Tunguska.

La figura de la devastación, una vez realizada la proyección del lugar, permitió a los científicos obtener una idea bastante aproximada de lo ocurrido.

El lugar del evento en la actualidad





El lugar del evento en la actualidad



El lugar del evento en la actualidad

Sobre lo que ocasionó el ***Evento de Tunguska*** se ha tejido cualquier cantidad de conjeturas.

Lo más aceptado por la comunidad científica en la actualidad es un cuerpo pétreo.

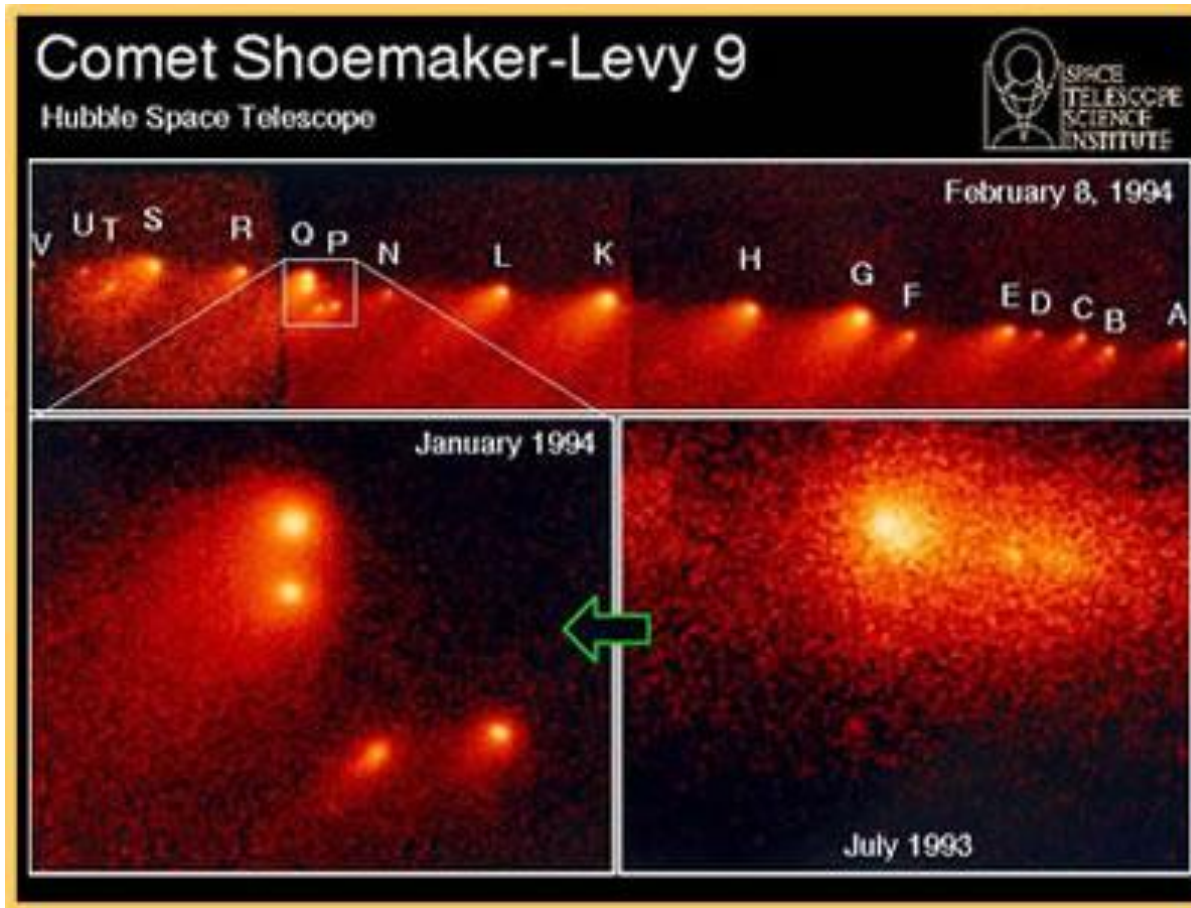
El meteoróide penetró con un ángulo de 30 grados con respecto a la superficie y estalló en el aire.

El ***Evento de Tunguska*** constituye la más grande colisión en la Tierra en tiempos históricos.



La coma alargada del cometa
Shoemaker-Levy 9

El Evento de Tunguska comenzó a vislumbrarse como una eventualidad lejana de excepcional ocurrencia, cuando se descubrió el cometa Shoemaker-Levy 9.



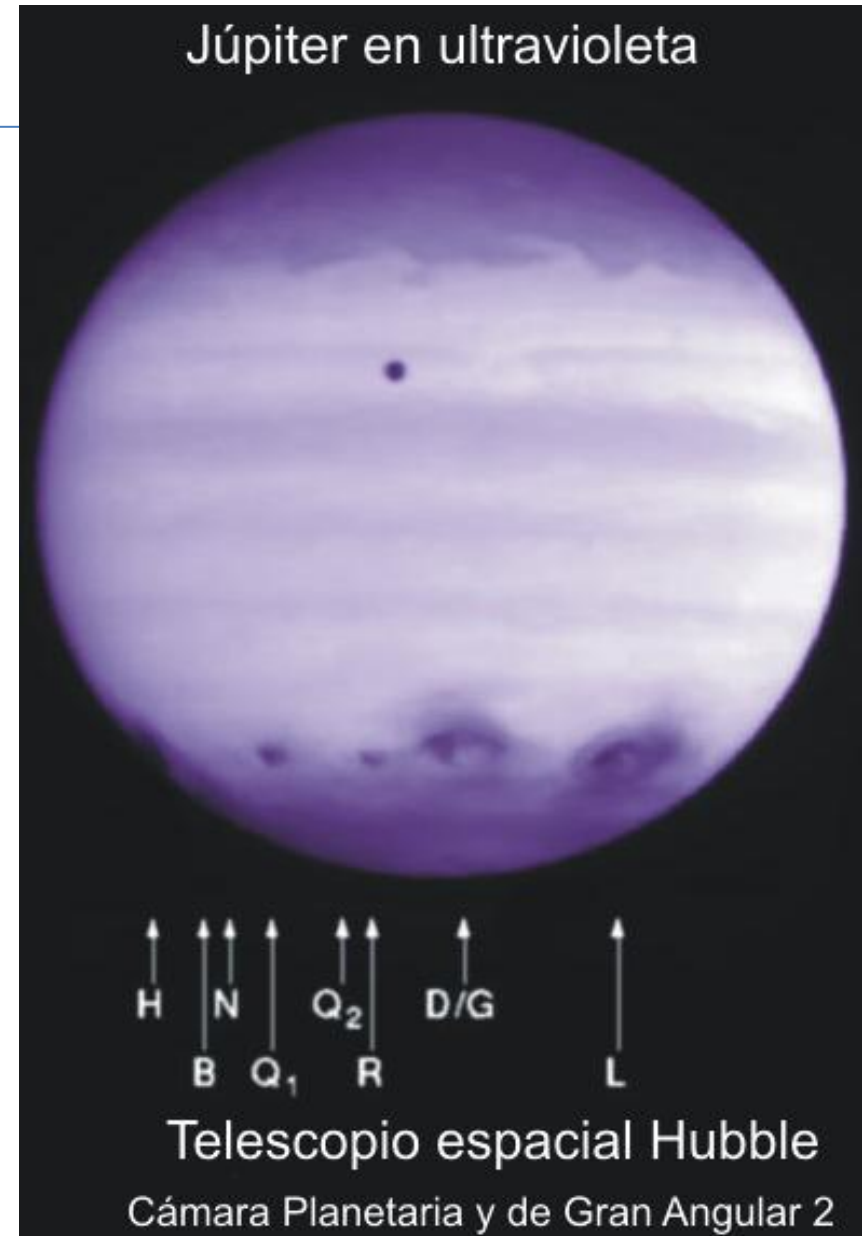
El cometa se había acercado al planeta Júpiter y la marea gravitatoria del planeta lo fragmentó en 23 pedazos.

La noche del 24 de marzo de 1993, Carolyn Shoemaker exploraba unas placas fotográficas tomadas en conjunto con su esposo Eugene Shoemaker.

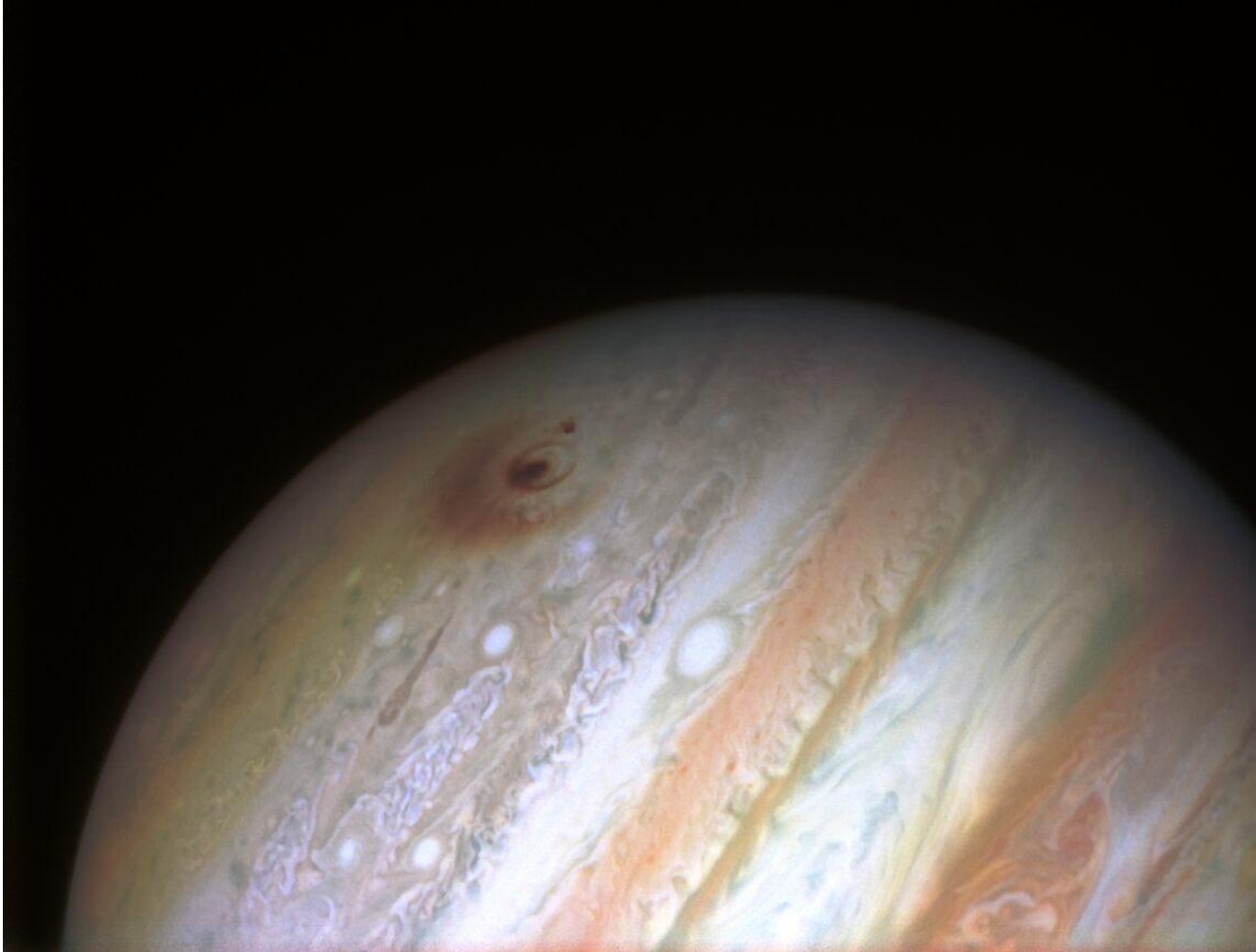
A Carolyn le llamó la atención una pequeña línea de luz (50" X 10"). Al comunicarse con el astrónomo David Levy, confirmó la certeza del descubrimiento. Brian Marsden (*Central Bureau for Astronomical Telegrams*) anunció el hallazgo a 4 grados de Júpiter. Al observar al cometa con el telescopio espacial Hubble, el mismo se desgrama en un total de 23 fragmentos, los cuales fueron bautizados con letras del alfabeto.

Al calcularse las trayectorias se determinó que impactarían Júpiter entre el 16 y el 23 de julio de 1994.

La comunidad científica contempló en primera línea las colisiones más grandes – hasta el momento – en el Sistema Solar.



El Shoemaker-Levy 9



La envoltura
de cada
colisión
hubiese
podido cubrir
más de dos
veces
nuestra
Tierra

El ingreso de meteoroides en la atmosfera terrestre produce un trazo incandescente debido a la quema de objeto por ablación. Las personas identifican ese ingreso como ***Bolas de Fuego***.

Usualmente estos bólidos se queman entre los **30** y **50** km de altura. Las altas velocidades de ingreso (de varios km por segundo) producen la ablación.

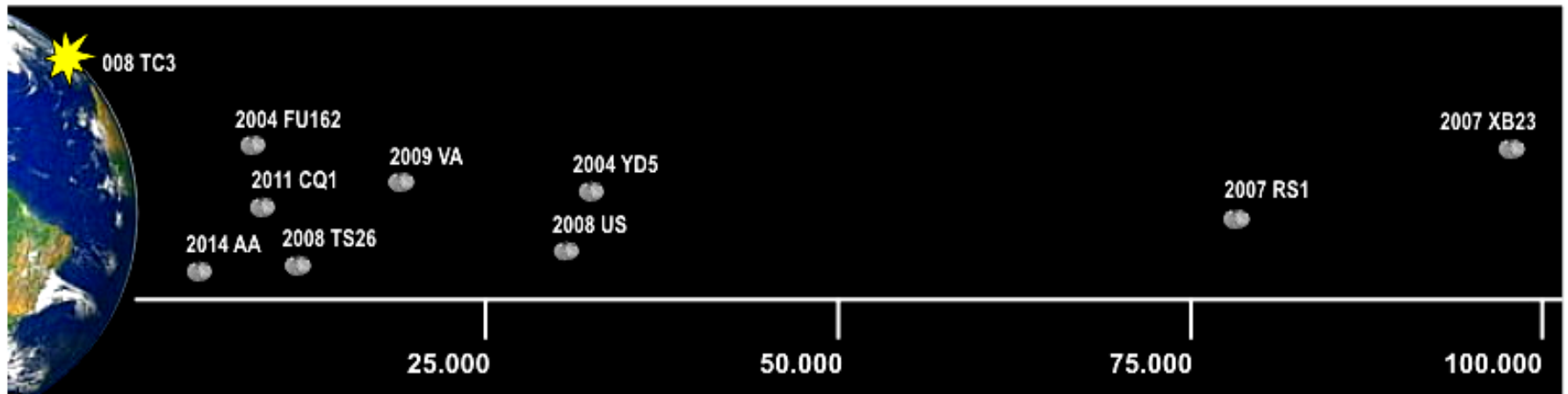
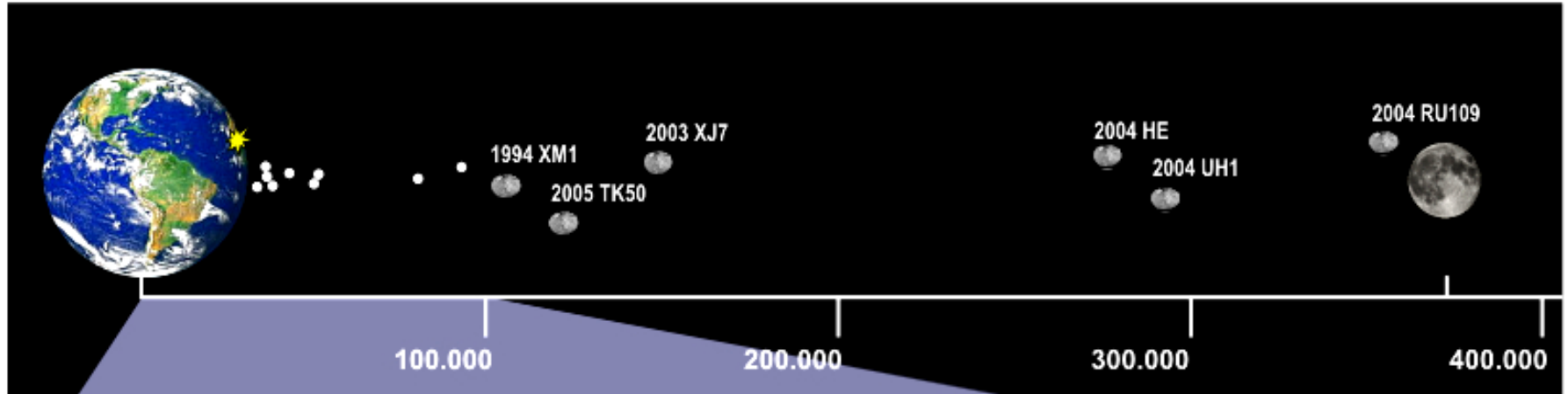
En una medida odiosa, los investigadores usan la energía producida por la ***bomba de Hiroshima***, de 15 kilotones de TNT, como un estándar para mostrar el poder de devastación que causaría un impacto con un meteorito.

En el año **2008** se detectó un asteroide que poseía trayectoria de colisión con la Tierra.

El asteroide **2008 TC3**, de apenas 5 metros de tamaño, se convierte así en el primer objeto descubierto antes de que colisione con la Tierra. Afortunadamente, su tamaño pequeño hizo que su mayor parte se consumiera por ablación.

El asteroide impactó la Tierra el 07 de octubre de 2008 en Sudán, África. Liberó 1 kilotón de energía.

Impactos recientes – Tránsitos entre Tierra-Luna





En la madrugada del 15 de febrero de 2013 en las cercanías de la ciudad rusa de Chelyabinsk.



Un meteoroido de 45 metros ingresó en la atmósfera de la Tierra y produjo un estallido equivalente a 500 kilotones. El meteoroido explotó a unos 20 km de altura.



Produjo heridas en más de 1.000 personas y su onda expansiva rompió las ventanas de unos 1.500 edificios.



Un fragmento del meteorito de Chelyabinsk

Según evaluaciones de la Universidad de Paris cada año ingresan a nuestro planeta **5.200 toneladas** de polvo cósmico en forma de micrometeoroides, bólidos, y pequeños asteroides.

El impacto de algún objeto de tamaño considerable, aunque con una muy baja probabilidad de ocurrencia, es una posibilidad cierta, para la cual debemos estar preparados.

La búsqueda y detección de objetos en el entorno terrestre es una actividad insoslayable de la especie humana.

Hasta el momento, ninguno de los objetos conocidos se encuentra en ruta de colisión con la Tierra. Sólo hay pasos cercanos del asteroide **(99 942) Apophis** de 325 metros de tamaño, para el 13 de abril de 2036. Su probabilidad de impacto es de 1/45.000.

Sin embargo, grandes asteroides se han acercado peligrosamente a la Tierra. Por eso reciben la denominación de **PHA** (Asteroide Potencialmente Peligroso).

A la fecha (junio 2021) se han registrado más de **2.200 PHA**.

El asteroide **1998 HL1** de 990 metros se acercó a 6,21 millones de km.

El asteroide **2001 FO32** de 1 km se acercó a 2 millones de km el 11 de marzo de 2021.

Por el próximo siglo no hay posibilidades de impacto con estos objetos.

ALDA participa en la búsqueda de este tipo de objetos desde el año 2012, con la campaña **All-Venezuela** para la búsqueda y detección de asteroides.

Sin embargo, el ingreso de un cuerpo errante, es factible, por lo que el desarrollo de la astronáutica es una de las tareas insoslayables que debemos realizar para poder perpetuarnos como especie en el Universo.

Gracias....