

POLARIS

BOLETIN DE LA ASOCIACION COSTARRICENSE DE ASTRONOMIA ACODEA

Año 2 ... Número 2... 7 de febrero de 1990

EDITORIAL

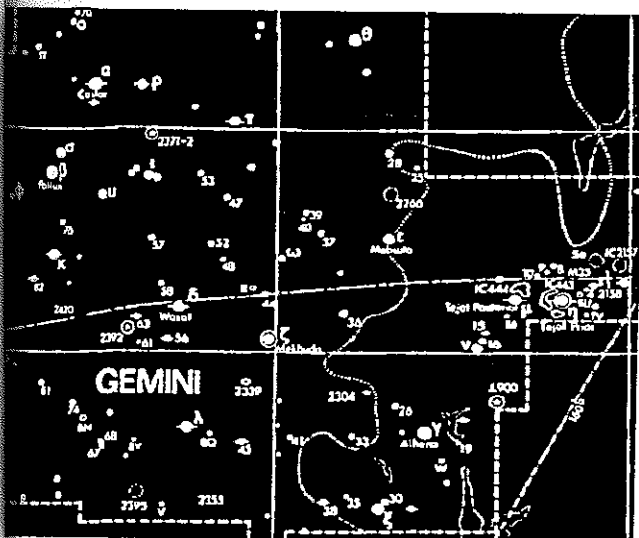
Felicitaciones y los mejores deseos de éxito en su trabajo, desea el Consejo Editorial de Polaris, a la Junta Directiva de Acodea, elegida para dirigir la Asociación durante 1990.

José Alberto Villalobos Morales, Presidente. Alberto Enrique Villalobos Chaves, Vicepresidente. Victor Fung Ho, Secretario. Ivonne Marín Nuñez, Tesorera. Luis Salas Araya, Vocal. Manrique Sánchez Soto, Vocal. Mario Villalobos Sandoval, Fiscal.

GEMINI:... GEMINORUM:... GEM

por José Alberto Villalobos M.

Gemini es la tercera constelación del zodiaco, recorrida por el Sol entre 21 de junio y el 21 de julio. Alfa Geminorum (Castor el gemelo mortal) es una bella estrella doble, fácilmente separable por telescopios pequeños, su color es blanco y es la más noroeste del par. Beta Geminorum (Pollux el gemelo inmortal) es la más brillante y de color dorado. Ambas estrellas están separadas 4,5.



M35 (NGC 2168) es un cúmulo galáctico en Gemini, con una magnitud visual de 5,3 y un diámetro de 30' de arco, distante unos 2800 años luz. En una noche clara puede verse a simple vista y con binoculares pueden apreciarse las estrellas más brillantes.

Gemini culmina el 1 de enero a la medianoche, el 15 de enero a las 11 p.m., el 1 de febrero a las 10 p.m. y así sucesivamente.

Estrellas Brillantes

Estrella	Nombre	A.R.	Dec	Mag
alfa	Castor	7 ^h 31 ^m ,4	+32°00'	1,58
beta	Pollux	7 ^h 42 ^m ,3	+28°09'	1,16
gamma	Alhena	6 ^h 34 ^m ,8	+17°27'	1,93
delta	Wasat	7 ^h 17 ^m ,1	+22°05'	3,50
epsilon	Mabsuta	6 ^h 40 ^m ,9	+25°11'	3,18
zeta	Mekbuda	7 ^h 01 ^m ,1	+20°39'	var

EXPLOSIONES DE ESTRELLAS Y EVOLUCION GALACTICA

por Manrique Sánchez Soto

Las galaxias que presentan explosiones de estrellas son sitios, como su nombre lo indica, de formación rápida y anormal de estrellas. En el caso de los núcleos generadores de las explosiones de estrellas, que son los ejemplos más luminosos, esta actividad ocurre en el corazón de las galaxias que son, de cierta manera, normales y que ya han convertido la mayor parte de su gas en estrellas. Se supone que las vastas cantidades de gas 'fresco' necesarias para encender una explosión de estrellas puede operarse dentro del centro galáctico mediante las interacciones de 'marea' que acompaña la fusión o combinación de galaxias.

Podría ser que las explosiones de estrellas, galaxias

de Seyfert y cuásares son eventos todos ellos que forman parte de una simple secuencia evolutiva impulsada por tales fusiones galácticas. (Las galaxias de Seyfert son un grupo de sistemas estelares con brazos de espiral luminosos y un pequeño núcleo muy luminoso inmerso en masas gaseosas turbulentas, que manifiestamente son expulsadas de la región central; los núcleos de las galaxias de Seyfert son fuentes intensas de radiación infrarroja y de radio.)

La actividad nuclear de estas explosiones de estrellas está confinada a 1 kiloparsec central de una galaxia, tal vez, con un diámetro de decenas de kiloparsecs. Los ejemplos más dramáticos oscilan dentro de un rango de 10^{11} a 10^{12} veces más luminosas que el Sol. La mayor parte de la radiación es emitida más allá del infrarrojo y la emisión óptica y ultravioleta de las masivas estrellas jóvenes es absorbida y vuelta a radiar en longitudes de onda más largas por un grueso estrato de polvo que cubre las explosiones de estrellas. Las estrellas deben formarse en una proporción de 10 a 100 masas solares. Comparativamente, la formación de estrellas en nuestra galaxia es alrededor de 3 masas solares por año.

Los núcleos de las explosiones de estrellas son también muy ricos en gas, con un contenido quizás entre 10^9 a 10^{10} masas solares de hidrógeno molecular. No obstante, una explosión conservaría esta cantidad de gas durante un período de 10^8 a 10^9 años, una pequeña fracción de la vida de una galaxia. Las explosiones de estrellas más brillantes son de vida más corta.

Las observaciones sugieren que los mecanismos de combustión están relacionados con la dinámica galáctica en gran escala: las galaxias más brillantes con explosiones de estrellas muestran todas, virtualmente, interacciones de 'marea' o fusión con otras galaxias, tanto las galaxias de Seyfert como la actividad de las explosiones de estrellas se asocian, con frecuencia, con la presencia de una barra estelar, es decir, un acrecimiento de forma oval, en el centro del disco, que rota como un cuerpo rígido.

Este es el punto de partida del astrónomo Lars Hernquist, quien ha modelado los efectos de una fusión entre una galaxia madre, como la Vía Láctea, que contiene estrellas y gas en un disco y una más pequeña, una galaxia satélite que contiene solamente estrellas.

Las simulaciones han puesto de manifiesto un mecanismo plausible para la rápida inyección de enormes cantidades de gas dentro de las regiones centrales de la galaxia. Pero no hay respuesta concreta acerca de lo que allí ocurre con el gas. Es muy probable que la gran densidad del gas podría desencadenar una furiosa formación de estrellas en el centro galáctico,

debido a la reducción de la escala del tiempo para las colisiones nube-nube e inestabilidad gravitacional y fragmentación. Pero esta no es una teoría cuantitativa confiable para ese evento. Una vez que las estrellas comienzan a formarse, las subsiguientes explosiones de 'supernovas' calentarán el gas, produciendo 'ondas de choque' dentro de él. El abandono de este efecto es la más seria deficiencia de las simulaciones porque inhibiría grandemente los procesos tendientes a concentrar el gas en el centro.

En vista de que la formación de estrellas decae con el consumo o dispersión del gas y polvo que circunda la fuente central, la apariencia externa de la región central sufrirá un cambio: primero, la luz de las estrellas jóvenes podría ser vista, vuelta a radiar por el polvo; luego, habrá emisión térmica del polvo y emisión no térmica del 'continuum' del núcleo activo, ambas en el infrarrojo; finalmente con el gas removido, la emisión óptica del núcleo activo podría llegar a ser aparente. Por lo tanto, se puede fijar la secuencia evolutiva: explosión de estrellas :: seiyfert :: cuasar clásico.

A manera de corolario, este es el resumen del artículo de Lars Hernquist: *"El gas distribuido a lo largo y ancho de una galaxia responde fuertemente al 'campo de marea' de una compañera durante una fusión o combinación. En algunos casos, una inestabilidad dinámica conducirá a una gran fracción del gas hasta las regiones internas de la galaxia. Seguirá una fuerte formación de explosión de estrellas y, una evolución subsiguiente, podría llevar a la formación de un 'agujero negro'. La continua creación de gas por parte del agujero negro podría proporcionar la fuerza suficiente para explicar los cuasares y, sw otra manera, la actividad nuclear en las galaxias normales.*

Bibliografía:

Starbursts, quasars an all that. C.Lacey. NATURE,340,31/8/89.Tidal triggering of starburst and nuclear activity in galaxies. NATURE,340, 31/8/89.

MERCURIO

por José Alberto Villalobos Morales

Mercurio es el planeta que se mueve más rápidamente en el cielo, de ahí que se haya identificado como 'el mensajero de los dioses'. Para los griegos el planeta era 'Apolo', cuando aparece como la estrella de la mañana y 'Mercurio', cuando aparece como la estrella de la tarde.

Mercurio es excepcional en muchos aspectos, es el planeta más cercano al Sol, recibe la mayor cantidad de luz y calor, es el más veloz, tiene la segunda órbita más excéntrica, el plano de la misma es el que presenta mayor inclinación respecto a la eclíptica después de

Plutón, es mayor que la Luna pero menor que Ganymede y Titán, tiene la menor masa exceptuando de nuevo a Plutón pero una de las mayores densidades entre los planetas.

Junto con Marte, Mercurio es el único planeta en el cual se pueden distinguir y fotografiar detalles discretos de su superficie, usando un telescopio desde la Tierra.

Mercurio y Venus son los únicos planetas que pueden observarse efectuando un 'tránsito', cuando pasan frente al disco solar. También por su posición son los mejor situados para observar 'fases' como las que vemos cada mes en la Luna.

Antes de la era espacial se sabía muy poco de Mercurio, inclusive se creía erróneamente que poseía una rotación sincrónica, esto es que su período de revolución y de rotación eran iguales, como es el caso de la Luna. Sin embargo, las mediciones con radar hechas en 1965 por el Observatorio Ionosférico de Arecibo dieron un período de rotación de 58,65 días terrestres, casi exactamente dos tercios del período de revolución alrededor del Sol, que es de 88 días, resultando un 'acoplamiento spín-orbita', con una razón 2:3, lo que significa que en cada revolución el planeta rota una y media veces. La combinación de los dos períodos hace que el Sol se mueva muy lentamente en Mercurio, resultando un *día solar* de 176 días. La explicación del acoplamiento spín-órbita se basa en la suposición de que Mercurio tiene un lado más pesado, el cual se alinea con la dirección del Sol en perihelio, esto es, en perihelio exactamente frente al Sol, y en el siguiente exactamente en el lado opuesto. Este alineamiento se ha producido por la acción continua de las fuerzas gravitacionales desde la formación del planeta.

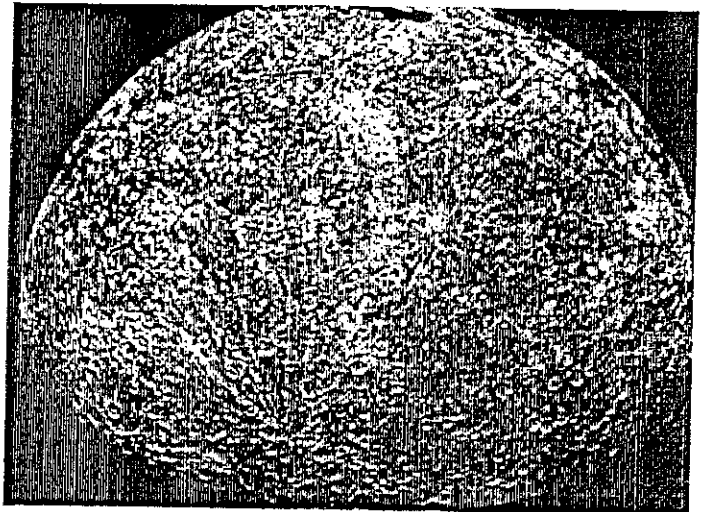
Resulta muy interesante la evolución del día, para un observador hipotético en Mercurio, que viva en un lugar en el cual el Sol está en el cenit en perihelio. Se

inicia al amanecer con el Sol lo más alejado (y pequeño), luego éste se eleva cada vez más grande al acercarse al cenit. Simultáneamente la combinación de velocidades de rotación y traslación de Mercurio, provoca que el Sol se mueva lentamente hasta que se detiene exactamente en perihelio. Finalmente el Sol comienza a ganar velocidad de nuevo y a disminuir de tamaño, a medida que se acerca al poniente.

Los nuevos datos sobre la estructura y topografía de Mercurio son el resultado de la información recogida por la nave Mariner 10, lanzada el 3 de noviembre de 1973 y que sobrevoló el planeta en marzo y setiembre de 1974 y en marzo de 1975.

El 'hoyo' más grande en Mercurio se denomina 'Caloris' y está situado exactamente en uno de los puntos subsolares cuando el planeta está en perihelio. Tiene unos 1300 Km de diámetro, con anillos montañosos concéntricos de 3 Km de alto, muy parecido al Mar Oriental en la Luna. Se considera que Mercurio y la Luna se enfriaron más rápidamente que

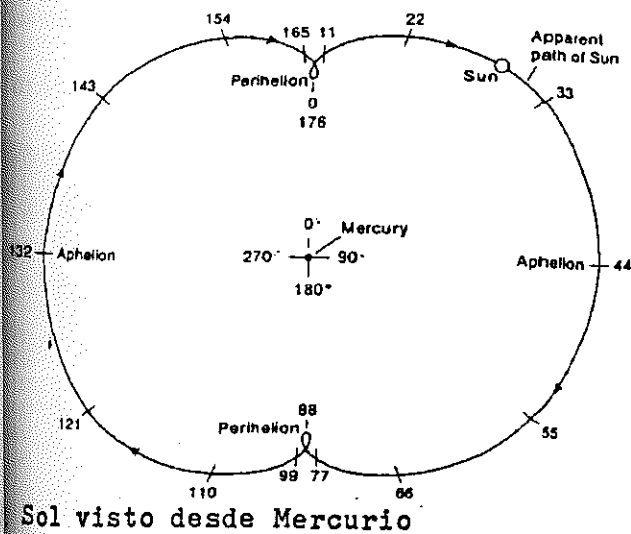
Hemisferio Sur de Mercurio



Venus, la Tierra y Marte, por lo que los innumerables cráteres de impacto pueden aún verse sobre su superficie, donde han permanecido virtualmente sin cambio por lo menos durante los últimos 3000 millones de años.

Mercurio no tiene atmósfera significativa, la presión atmosférica es menor que una millonésima del valor sobre la superficie terrestre.

El campo magnético de Mercurio es aproximadamente 0,01 del campo terrestre, lo que implica que el planeta puede tener un centro parcialmente fluido de hierro y níquel, relativamente grande.



Datos Orbitales y Físicos de Mercurio

Eje semi-mayor de la órbita	0,387 U.A.
Distancia en perihelio	0,307 U.A.
Distancia en afelio	0,467 U.A.
Excentricidad de la órbita	0,2056
Inclinación de la órbita (eclíptica) ..	7° 0' 15"
Velocidad orbital promedio	47,87 Km/s
Periodo orbital (sideral)	87,97 días
Periodo de rotación (sideral)	58,65 días
Inclinación del ecuador (órbita)	0
Inclinación del eje	2° ?
Diámetro	4868 Km
Masa	3,302 x10 ²⁰ kg
Densidad	5,43 g/cm ³
Gravedad superficial	0,38 del valor terrestre
Velocidad de escape	4,3 Km/s
Temperatura en la superficie	675 K (lado iluminado)
.....	90 K (lado oscuro)
Albedo	0,06
Satélites	ninguno

Bibliografía

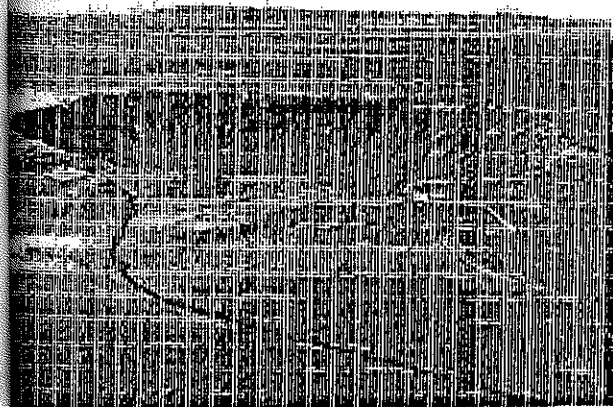
ABELL. Exploration of the Universe. BAKER. Astronomy. BERMAN & EVANS. Exploring the Cosmos. FREDRICK & BAKER. Astronomy. HARTMANN. Astronomy The Cosmic Journey. MOORE & HUNT. Atlas of the Solar System. MORRISON & OWEN. The Planetary System. MURRAY, MALIN & GREELEY. Earthlike Planets. SEEDS. Foundations of Astronomy. SNOW. Essentials of the Dynamic Universe.

EL QUE NACE PARA PLANETA DEL CIELO LE CAEN ASTEROIDES

por Alberto Enrique Villalobos Chaves

En marzo de 1989, un asteroide nuevo, el 1989 FC, pasó a menos del doble de la distancia lunar de la Tierra. Tal cuerpo, de 200 m por 500 m, de haber colisionado con nuestro planeta hubiera tenido consecuencias devastadoras, provocando una explosión equivalente al estallido de miles de bombas de

cráter del meteorito en Arizona



hidrógeno. Ningún otro asteroide se había aproximado tanto a la Tierra desde 1937 cuando Hermes, un cuerpo de medio kilómetro e diámetro pasó a una distancia similar. Pero la órbita de 1989 FC y su corto período orbital de 380 días convierte a este asteroide en un peligro potencial para nuestro planeta. En abril de este año se aproximará de nuevo, si bien a una distancia segura, sin embargo se estima que para el año 2015 se volverá a dar un acercamiento calificado de peligroso.

Pero aunque 1989 FC nunca llegue a chocar con la Tierra, un asteroide similar está destinado a hacerlo eventualmente. Se calcula que hay probablemente 1000 objetos de diámetro superior a 1 Km cuyas órbitas se cruzan con la de la Tierra, pero sólo algunos de ellos han sido descubiertos. Colisiones con nuestro planeta se han dado muchas veces en el pasado, de hecho la Tierra mostraría tantas cicatrices como la Luna, de no ser por el efecto cósmico de la erosión causada por los océanos y la atmósfera.

Se estima que un asteroide de medio kilómetro impacta al planeta una vez cada cien mil años en promedio, lo que significa que el próximo puede alcanzarnos dentro de 1000 generaciones o el próximo fin de semana. Pero los asteroides verdaderamente grandes, moles de hierro y roca de 10 a 15 Km de diámetro, colisionan con nuestro planeta cada 10 a 100 millones de años. Estos gigantescos impactos son capaces de impulsar material terrestre fuera de la influencia gravitatoria del planeta, con energía suficiente para que dicho material llegue a la Luna, a otros planetas e incluso al Sol. Se estima que pasados unos 10 millones de años después de uno de tales impactos, aproximadamente 13% del material expulsado caería sobre la Tierra o sobre la Luna, 25% alcanzaría a Venus, un 1,5% chocaría contra Marte y esta misma cantidad caería al Sol. El resto del material permanecería en órbita solar.

¿Hay alguna forma de evitar tales encuentros desastrosos? Se ha propuesto que el uso de bombas nucleares colocadas en las inmediaciones del asteroide podrían desviarlo a una órbita no peligrosa. El problema

es que se necesita conocer del acercamiento de un nuevo asteroide con algunos días de anticipación, lo que no siempre es posible (1989 FC se descubrió cuando ya se alejaba de la Tierra.)

En pocas palabras, lo mejor que se puede hacer con relación a los encuentros cercanos con asteroides es no pensar en ello.