

PERIODO DE ROTACION Y CURVA DE LUZ DEL ASTEROIDE 423
DIOTIMA

ROTATION PERIOD AND LIGHT CURVE OF ASTEROID 423 DIOTIMA

DR. Gil Hutton

Observatorio Astronómico de Mercedes

RESUMEN: El asteroide 423 Diotima fue observado fotoeléctricamente con el filtro V durante Octubre de 1987, en el Observatorio Municipal de Mercedes. Se obtuvo un periodo sinódico de 4.626 ± 0.002 horas y una amplitud máxima de 0.196 ± 0.014 . Estos valores confirman la solución propuesta por Zappala et al. (1985) a la ambigüedad presentada en determinaciones previas del periodo de rotación y hacen de este asteroide un objeto peculiar.

ABSTRACT: The asteroid 423 Diotima was observed photoelectrically in V filter during October 1987 at Observatorio Municipal de Mercedes. The synodic rotational period and amplitude obtained are: $P = 4.626 \pm 0.002$ Hours and $\Delta m = 0.196 \pm 0.014$. The values confirm the solution proposed by Zappala et al. (1985) to the ambiguity presented in previous determinations of the rotational period and convert this asteroid in a peculiar object.

INTRODUCCION

Parte del programa de asteroides del Observatorio Astronómico Municipal de Mercedes está dedicado al estudio de objetos de tamaño intermedio (100-300 km)

para mejorar sus datos físicos y estadísticos. Este grupo es muy interesante para estudiar la evolución física del cinturón principal debido a que en este rango de diámetros los asteroides son lo suficientemente pequeños para haber sufrido fragmentación por colisiones catastróficas pero, dadas las grandes masas involucradas, su propia gravedad podría causar una reconstrucción ajustándose a figuras de equilibrio tales como esferoides, elipsoides de Jacobi o binarios (Davis et al. 1979; Farinella et al. 1982; Weidenschilling 1981). En este tipo de objetos la curva de luz está controlada por la forma elongada del asteroide, con periodos de rotación menores de 6 horas y amplitudes mayores de 0.3 magnitudes. Por otro lado, asteroides con pequeña amplitud, en el mismo rango de diámetros, podrían ajustarse a figuras casi esféricas con curvas de luz dominadas por variaciones superficiales, spots de diferente albedo (Lupishko et al. 1983) y estructuras morfológicas (ya que no se puede presuponer que la forma corresponde a un fragmento irregular para este rango de diámetros), con periodos de rotación que nunca exceden las 10 horas, siendo el valor medio de 7-8 horas (Schober 1983b).

423 Diotima es un asteroide clasificado por Bowell et al. (1979) como de tipo C, con un diámetro de 209 km y con colores $(B-V) = 0.66$, $(U-B) = 0.31$. Fue observado por Schober (1983a) en dos oportunidades. En la primera, Agosto de 1981, el autor adopta un periodo de 8 horas. La segunda, Noviembre de 1982, muestra un comportamiento diferente con un mínimo dicional aproximadamente al medio del período anteriormente deducido, interpretando ésto como una posible evidencia de un satélite. Unos días más tarde de esta última observación, Di Martino y Cacciatori (1984) observan el mismo asteroide y concluyen que su periodo debería ser 4.62 horas. Zappala et al. (1985) analiza las tres curvas de luz y,

adoptando un periodo de 4.622 ± 0.002 horas obtenido al combinar las observaciones de 1982, reconoce en la curva de luz de 1981 al segundo máximo enmascarado por la dispersión en los valores y la pequeña amplitud de sólo 0.06 magnitudes. A pesar de ésto, el ajuste en el máximo secundario de las curvas de luz de 1982 no es muy bueno pero basándose en evidencias anteriores (Zappala et al. 1983), explica este comportamiento. Este trabajo confirma este último resultado y coloca a 423 Diotima dentro de la clasificación propuesta por Farinella et al. (1982).

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

423 Diotima estaba favorablemente ubicado para efectuar un estudio fotoeléctrico durante su oposición de 1987. Las observaciones se realizaron durante 4 noches (13, 20, 22 y 23 de Octubre) con el telescopio de 60 cm. del Observatorio Astronómico Municipal de la Ciudad de Mercedes, utilizando un fotómetro fotoeléctrico con una fotomultiplicadora EMI 9781A no refrigerada y trabajando con el filtro V. La extinción diferencial fue tenida en cuenta. El tiempo de integración y el número de integraciones se calculó según el método propuesto por Fitzgerald y Sheldon (1982) para que el error en las mediciones sea menor de 0.01 magnitudes.

Luego de corregir todos los puntos por la variación en el ángulo de fase, por la distancia a la Tierra y al Sol y por retardo de la luz, se aplicó el método propuesto por Stellingwerf (1978) para la determinación del período de rotación. Este método, el cual es una generalización del propuesto por Lafler y Kinman (1965), permite variar el grado de ajuste y provee una completa información estadística. Como resultado, se obtiene que el mejor período que se ajusta a los valores

observados es de 4.626 ± 0.002 horas, en completo acuerdo con Zappala et al. (1985). La amplitud observada es de 0.196 ± 0.014 . En la Fig. 1 se presenta una curva de luz compuesta en donde las diferencias en magnitud entre la estrella de comparación (SAO 129461) y el asteroide se plotean contra la hora T.U. del 22 de Octubre de 1987, y en donde se pueden ver dos máximos y dos mínimos bien definidos.

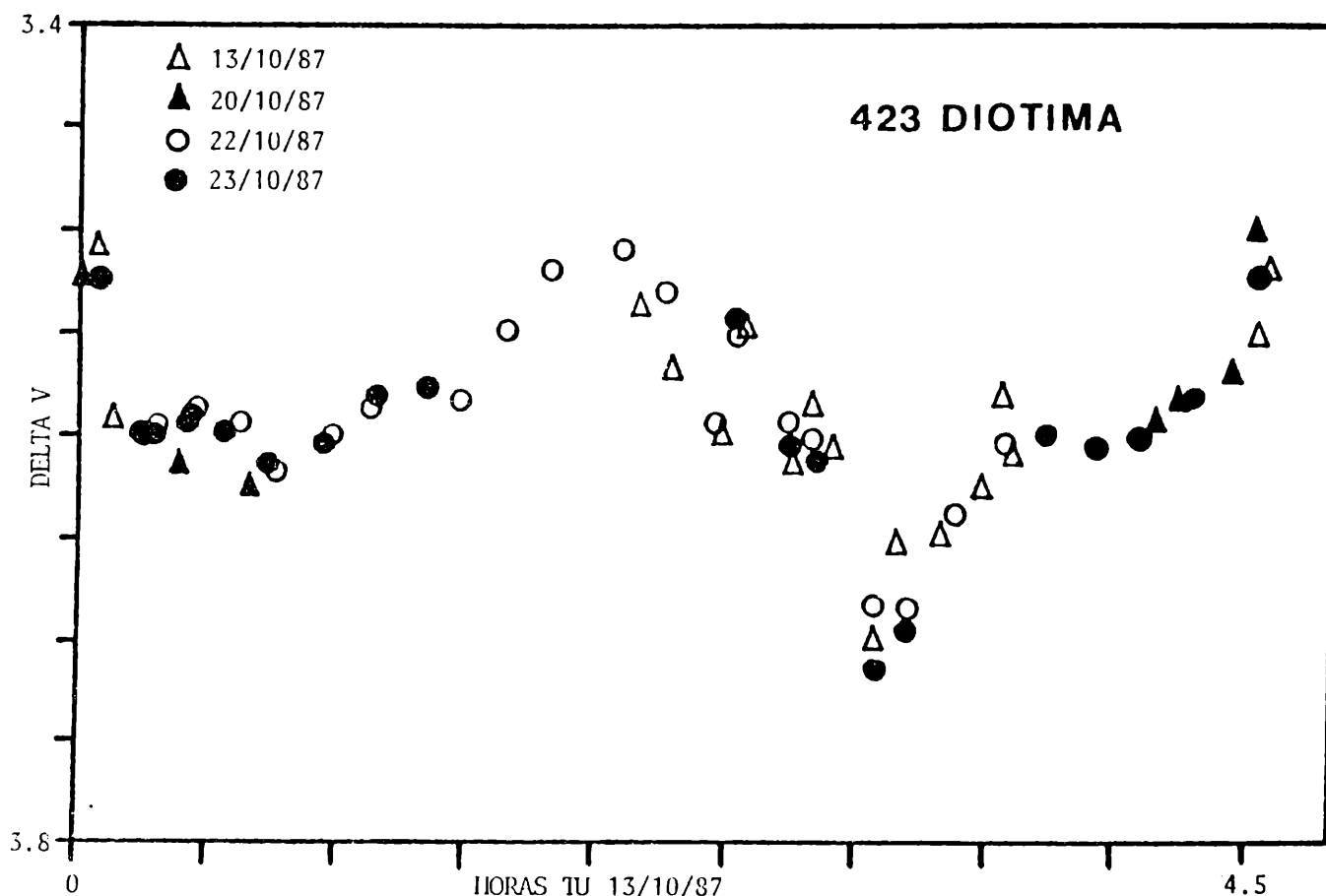


Figura 1: Curva de luz compuesta del asteroide 423 Diotima.

En la Tabla I se presenta toda la información disponible sobre aspecto y magnitudes para este asteroide. Debido a que los ángulos de fase para todas las observaciones son similares (promedio 4.9°), es posible graficar las amplitudes observadas contra longitud eclíptica, tal como se muestra en la Fig. 2, donde los símbolos abiertos representan observaciones repetidas al sumar o restar 180° .

TABLA I

N°	FECHA	LON (1950)	LAT	DELTA	r	PH	V(1,α)	AMP	OBS
1	10/08/81	331.1°	-16.3°	2.038	3.005	7.0°		0.07	SC
2	11/11/82	52.5	-5.2	2.143	3.128	2.2		0.15	SC
3	22/11/82	50.0	-4.6	2.156	3.131	3.4	7.551	0.17	DC
4	13/10/87	22.9	-12.3	2.100	3.081	4.2			GH
5	20/10/87	21.4	-12.1	2.104	3.083	4.0			GH
6	22/10/87	21.0	-12.0	2.107	3.084	4.3		0.20	GH
7	23/10/87	20.8	-11.9	2.109	3.084	4.5			GH

Aspecto y magnitudes para 423 Diotima. SC= Schober, DC= Di Martino and Cacciatori, GH= este trabajo.

Si bien las latitudes difieren para las oposiciones consideradas, su efecto sobre este tipo de gráfico no es importante. La curva mostrada en la figura se ajusta a los puntos de la mejor manera, y representa la variación de la amplitud observada según la longitud eclíptica del asteroide. Como se puede ver, la amplitud máxima observable es de ~ 0.21 , muy cercana a la informada en este trabajo. Los valores encontrados hacen de este asteroide un objeto muy peculiar, ya que esta combinación de parámetros sólo aparece en cuerpos con diámetros mayores de 280 km o menores de 50 km (Farinella et al. 1982) y sería una importante excepción a la teoría propuesta por Harris (1979) que sostiene la evolución colisional de este tipo de objetos hacia momentos angulares mayores.

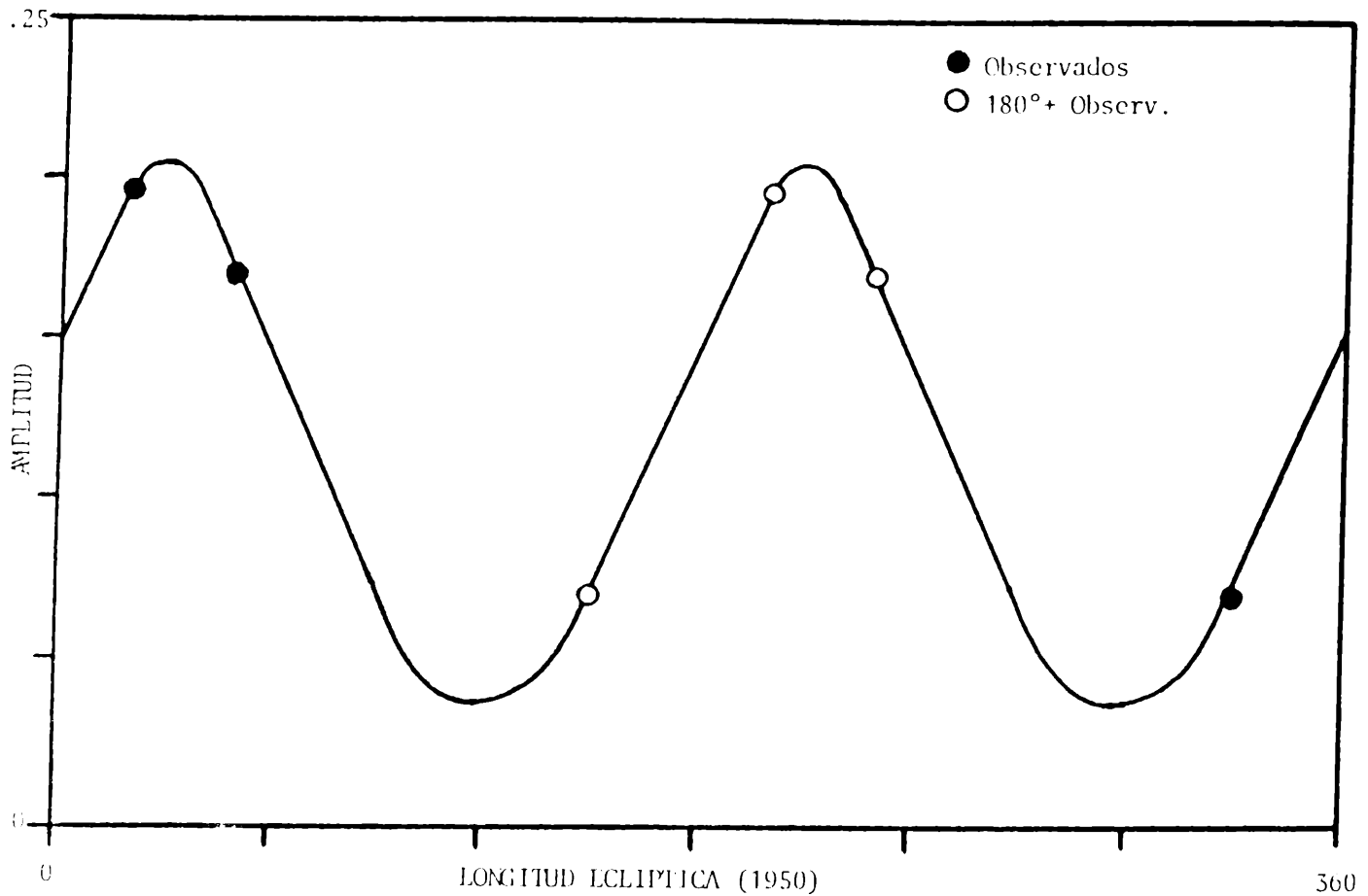


Figura 2: Gráfico Longitud Eclíptica Vs. Amplitud Observada para el Asteroide 4 Diotima.

CONCLUSION

Se ha determinado para 423 Diotima un periodo sinódico de 4.626 ± 0.002 horas y una amplitud máxima de 0.196 ± 0.014 , descartando definitivamente periodos más largos. Los valores encontrados colocan a este asteroide en una región vacía del diagrama Periodo-Amplitud-Diámetro sólo ocupada por objetos con valores mayores para los diámetros, periodos y amplitudes que las observadas. En un trabajo posterior se presentará un estudio sobre la forma y las coordenadas del polo de rotación.

AGRADECIMIENTOS

EL autor quiere agradecer la colaboración de Javier Licandro en la búsqueda de algunas referencias bibliográficas.

REFERENCIAS

- Bowell, E.; Gehrels, T.; Zellner, B. 1979, in Asteroids (T. Gehrels, Ed), University of Arizona Press, Tucson, pp. 1108-1129.
- Davis, D.R.; Chapman, C.R.; Greenberg, R.; Weidenschilling, S.J.; Harris, A.W. 1979, in Asteroids (T. Geherels, Ed.), University of Arizona Press, Tucson, pp. 528-537.
- Di Martino, M.; Cacciatori, S. 1984. Astron. Astrophys. **130**, 206.
- Farinella, P.; Paolicchi, P.; Zappala, V. 1982. Icarus **52**, 409.
- Fitzgerald, M.P.; Sheldon, I. 1982. JRAS **76**, 337.
- Harris, A.W. 1979. Icarus **40**, 145.
- Lafler, J.; Kinman, T.D. 1965. Astrophys. J. Suppl. **11**, 216.
- Lupishko, D.F.; Akimov, L.A.; Belskaya, I.N. 1983, in Asteroids, Comets, Meteors. (C.-I. Lagerkvist, H. Rickman, Eds.), Uppsala Universitet, Uppsala, pp. 63-70.
- Schober, H.J. 1983. Astron. Astrophys. **127**, 301.
- Schober, H.J. 1983, in Asteroids, Comets, Meteors. (C.-I. Lagerkvist, H. Rickman, Eds.), Uppsala Universitet, Uppsala, pp. 63-70.
- Stellingwerf, R.F. 1978. Astrophys. J. **224**, 953.
- Weidenschilling, S.J. 1981. Icarus **46**, 124.

- Zappala, V.; Di Martino, M.; Scaltriti, F.; Burchi, R.;
Milano, L.; Young, J.W.; Wahlgren, C.;
Pavlovski, K. 1983. *Astron. Astrophys.* **123**,
326.
- Zappala, V.; Di Martino, M.; Hanslmeier, A.; Schober,
H.J. 1985. *Astron. Astrophys.* **147**, 35.