

Determinación de curvas de luz por el Grupo de Observadores de Rotaciones de Asteroides (GORA).

Presentación de casos representativos de rotadores lentos y rápidos.

M. Colazo, C. Colazo, R. Llanos, M. Martini, A. Mottino, M. Santucho, N. Suárez & N. Vasconi

Grupo de Observadores de Rotaciones de Asteroides

Entre los años 2009 y 2014, funcionó la “Asociación de Observatorios Argentinos de Cuerpos Menores (AOACM)”. Agrupaba a observatorios aficionados que se iniciaban en la Astrometría de cuerpos menores y en la Fotometría Relativa de asteroides. Confirmaciones de descubrimientos, recuperación de asteroides con alta incertidumbre orbital y medición de rotaciones de asteroides fueron actividades desarrolladas con gran intensidad.

A principios de 2018 retomamos la actividad, pero esta vez focalizada a una actividad en particular: la rotación de los asteroides. Es así como, con la incorporación de nuevos integrantes, nació este nuevo Grupo de Observadores de Rotaciones de Asteroides, que actualmente cuenta con más de 40 participantes entre aficionados y profesionales, residiendo en distintas provincias de la República Argentina y en otros países, como la Rep. Oriental del Uruguay, Perú y España o la colaboración que varias veces recibimos de un observatorio de Australia.

La actividad principal que desarrolla el GORA es la determinación de períodos de rotación de asteroides. GORA se reúne 3 o 4 veces al año, en lo que denominamos workshops, con el objetivo de intercambiar experiencias, planificar y mejorar metodologías de trabajo, y por qué no, compartir lindos momentos entre los participantes. A pesar de su corta vida, el grupo se siente orgulloso de los resultados alcanzados y va por más!. Estamos proyectando trabajar en: ocultaciones estelares por asteroides, tránsitos de exoplanetas y estrellas variables.

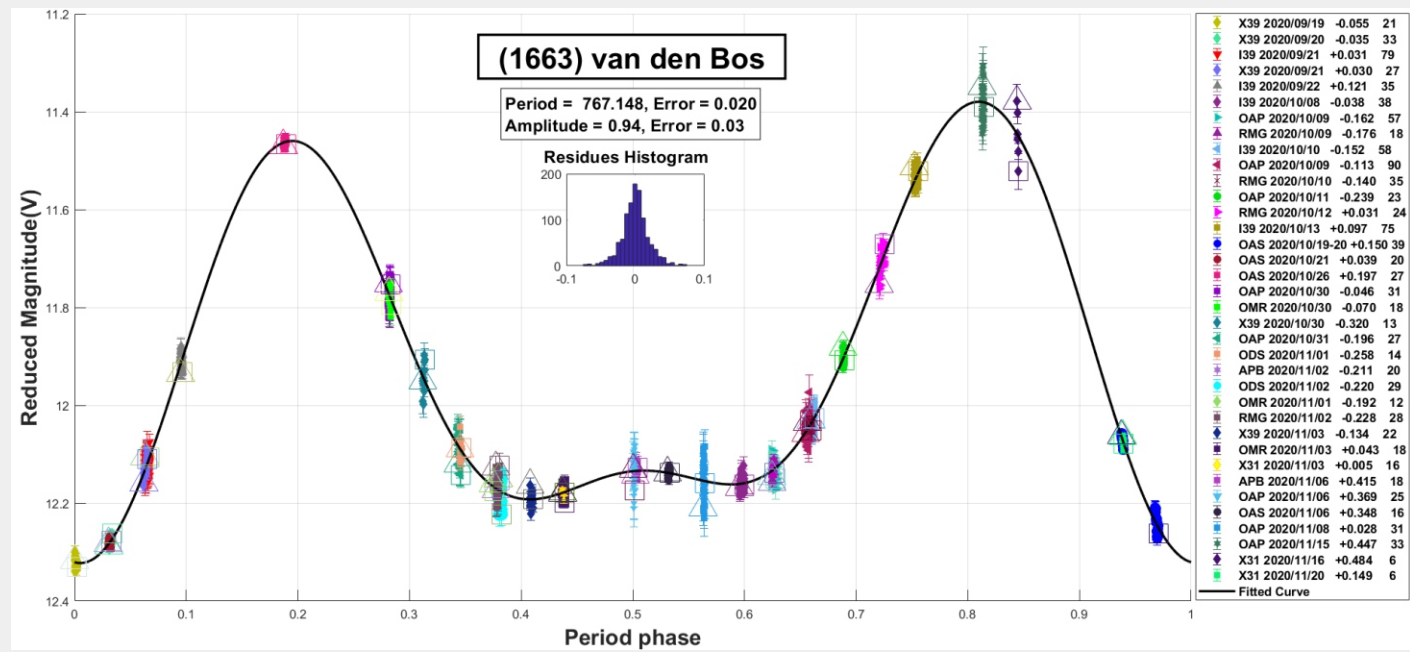
Observatorios

821 Estación Astrofísica Bosque Alegre - Bosque Alegre (Córdoba-Argentina)
I39 Observatorio Cruz del Sur - San Justo (Buenos Aires-Argentina)
K14 Observatorio de Sencelles - Sencelles (Mallorca-Islas Baleares-España)
X12 Observatorio Los Cabezones - Santa Rosa (La Pampa-Argentina)
X12 Telescopio Newtoniano (D=200mm; f=5.0) + CMOS QHY174MGP5
X14 Observatorio Orbis Tertius - Córdoba (Córdoba-Argentina)
X31 Observatorio Galileo Galilei - Oro Verde (Entre Ríos-Argentina)
X39 Observatorio Antares - Pilar (Buenos Aires-Argentina)
APB Observatorio AstroPilar - Pilar (Buenos Aires-Argentina)
OAC Observatorio Astronómico Calchaquí - El Bañado (Tucumán-Argentina)
OAM Observatorio de Aldo Mottino - Rosario (Santa Fe-Argentina)
OAO Observatorio Astronómico Aficionado Omega - Córdoba (Córdoba-Argentina)
OAP Observatorio Astro Pulver - Rosario (Santa Fe-Argentina)
OAS Observatorio de Ariel Stechina 1 - Reconquista (Santa Fe-Argentina)
OA2 Observatorio de Ariel Stechina 2 - Reconquista (Santa Fe-Argentina)
ODS Observatorio de Damián Scotta 1 - San Carlos Centro (Santa Fe-Argentina)
OD2 Observatorio de Damián Scotta 2 - San Carlos Centro (Santa Fe-Argentina)
OMR Observatorio Astronómico Municipal Reconquista - Reconquista (Santa Fe-Argentina)
OM1 Observatorio Chopis - Alta Gracia - (Córdoba-Argentina)
ORC Observatorio Río Cofio - Robledo de Chavela (Madrid-España)
RMG Observatorio de Raúl Melia - Gálvez (Santa Fe-Argentina)

Equipos

821 Telescopio Newtoniano (D=1540mm; f=4.9) + CCD APOGEE Alta U9
I39 Telescopio Newtoniano GSO 8" (D=200mm; f=4.0) + CMOS Qhy174
K14 Telescopio Newtoniano (D=250mm; f=4.0) + CCD SBIG ST-7XME
X12 Telescopio Newtoniano (D=200mm; f=5.0) + CMOS QHY174MGP5
X14 Telescopio Newtoniano (D=200mm; f=5.0) + CCD QHY6 Mono
X31 Telescopio RCT ap (D=405mm; f=8.0) + CCD SBIG STF8300M
X39 Telescopio Newtoniano (D=254mm; f=4.7) + CCD QHY9 Mono
APB Telescopio ODK (D=250mm; f=6.8) + CCD FLI8300M
OAC Telescopio GSO RC (D=203mm; f=8.0) + CCD QHY9S
OAM Telescopio Newtoniano (D=250mm; f=4.7) + CCD SBIG STF8300
OAO Telescopio Newtoniano (D=150mm; f=5.0) + CMOS ZWO ASI178mm
OAP Telescopio SCT (D=203mm; f=7.0) + CMOS QHY5 LII M
OAS Telescopio Newtoniano (D=254mm; f=4.7) + CCD SBIG STF402
OA2 Telescopio Newtoniano (D=305mm; f=5.0) + CMOS QHY 174M
ODS Telescopio Newtoniano (D=300mm; f=4.0) + SBIG ST-402 XME
OD2 Telescopio Newtoniano (D=250mm; f=4.0) + CCD Atik 314+H
OMR Telescopio Newtoniano (D=254mm; f=4) + CMOS QHY 174M
OM1 Telescopio Newtoniano (D=200mm; f=4.5) + CMOS Nikon D5200
ORC Telescopio SCT (D=254mm; f=6.3) + CCD SBIG ST8-XME
RMG Telescopio SCT (D=200mm; f=10.0) + CCD Meade DSI Pro II

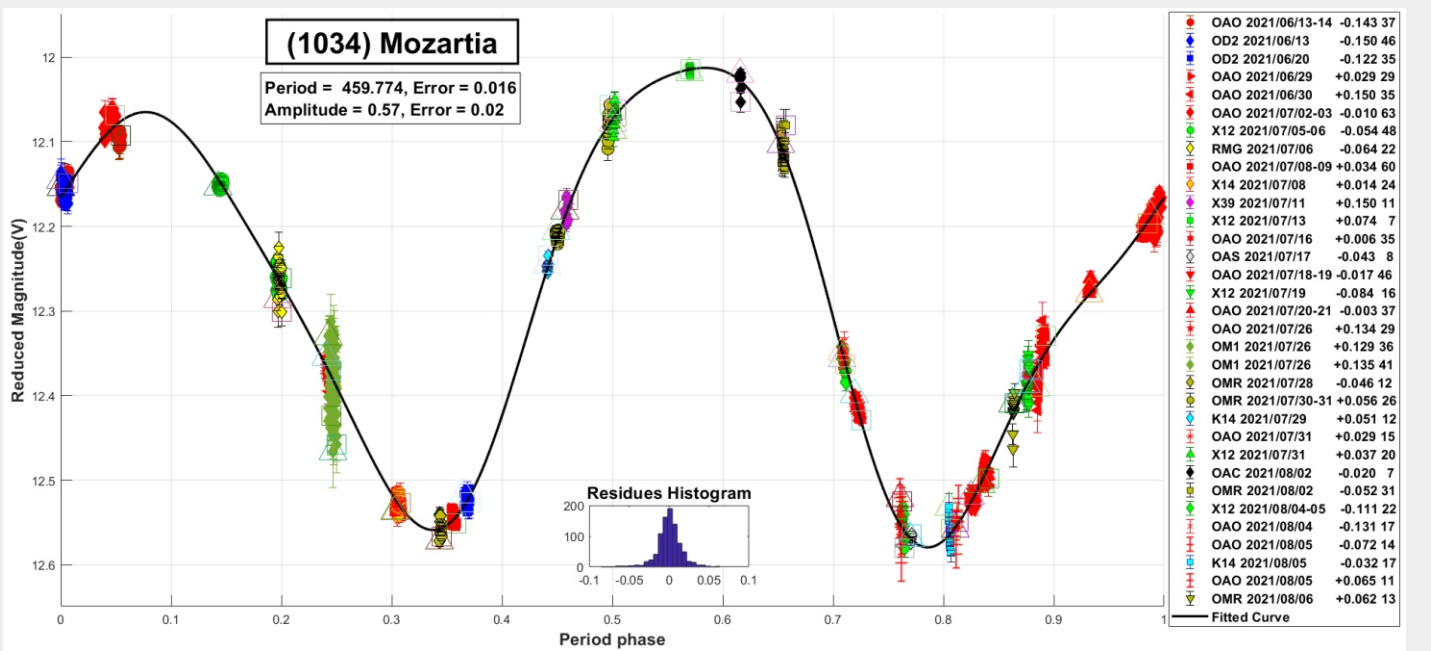
CURVAS DE LUZ - Rotadores lentos



Autores: N.Suarez, A.Chapman, R.Melia, E.Pulver, A.Stechina, P.Tourne Passarino, M.Suligoy, E.Bellocchio, T.Speranza, C.Fornari

Solo hemos encontrado un artículo publicado (Ditteon y Young (2018)) sobre este asteroide. Sin embargo, estos autores no pudieron determinar la curva de luz de este objeto. No hemos encontrado mediciones del período de Mozartia en ninguna de las bases de datos. Según nuestras observaciones, proponemos un período que sugiere que este es un caso de rotador lento: $P = 459.774 \pm 0.016$ h con una amplitud de $A = 0.57 \pm 0.02$ mag.

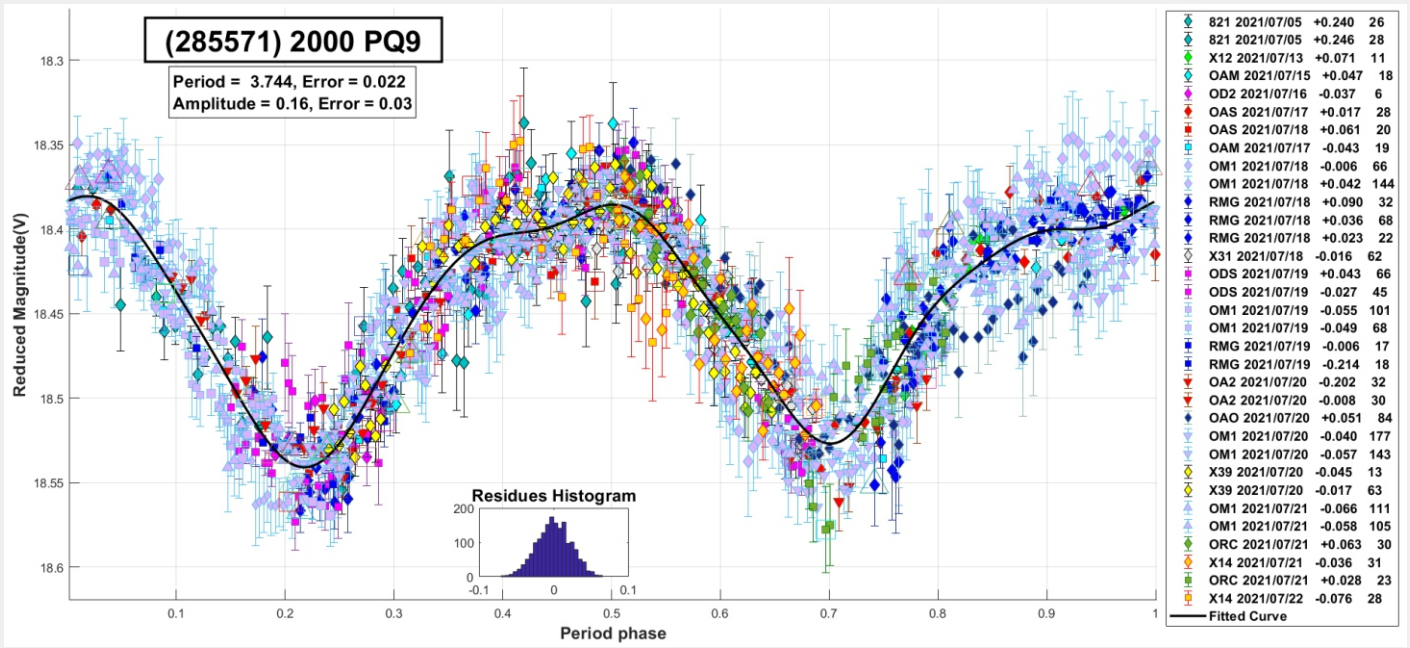
Los períodos reportados en la literatura para este asteroide sugieren que se trata de un caso de rotador lento: $P = 155 \pm 5$ h con $\Delta m = 0.5 \pm 0.1$ mag (Ruthroff, 2011) y $P = 740 \pm 10$ h con $\Delta m = 0.80 \pm 0.05$ mag (Stephens y Higgins, 2011). Los resultados que obtuvimos, $P = 767.148 \pm 0.020$ h con $\Delta m = 0.94 \pm 0.03$ mag, son similares a los obtenidos por Stephens and Higgins (2011), apoyando así la hipótesis de que efectivamente se trata de un rotador lento.



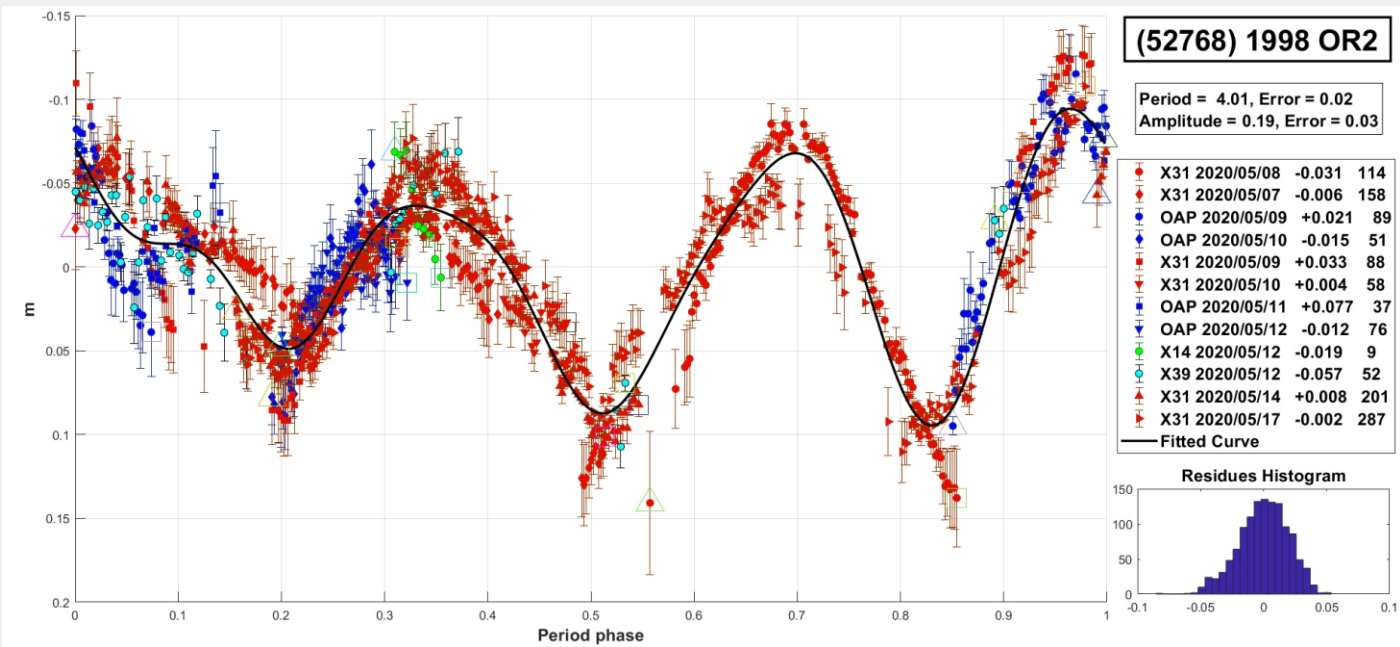
Autores: D.Scotta, M.Martini, A.Wilberger, R.Melia, M.Santucho, N.Suarez, A.Stechina, A.Moreschi, T.Speranza, M.Morales, R.Llanos, L.Altuna, M.Caballero, F.Romero, C.Galarza.

CURVAS DE LUZ - Rotadores rápidos

Encontramos dos períodos diferentes reportados en la literatura para este asteroide: $P = 3.198 \pm 0.006$ h con $A = 0.29 \pm 0.02$ mag (Betzler y Novaes, 2009) y $P = 4.112 \pm 0.002$ h con $A = 0.16 \pm 0.02$ mag (Koehn et al. , 2014). Nuestros resultados sugieren un período de 4.01 ± 0.02 h con amplitud $A = 0.19 \pm 0.03$ mag



Autores: C.Quiñones, A.Wilberger, A.Mottino, D.Scotta, A.Stechina, A.Moreschi, R.Melia, C.Fornari, M.Martini, N.Suarez, A.García, M.Santucho.

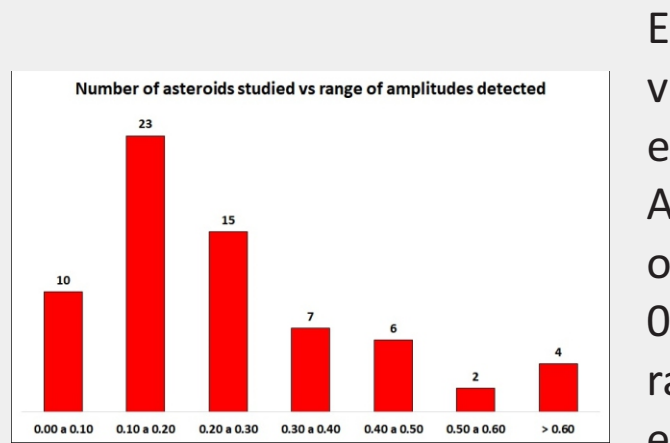
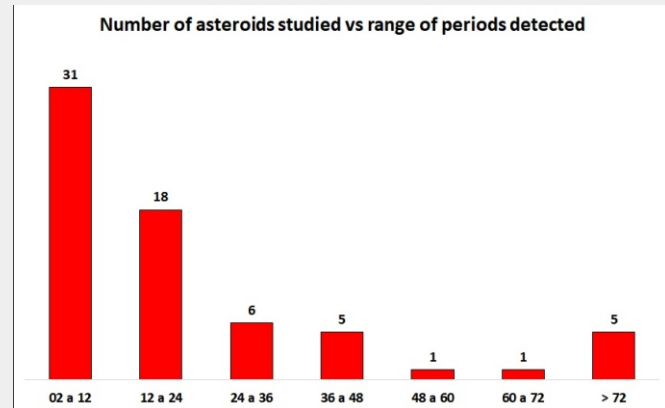


Autores: C. Fornari, E. Pulver, M.Santucho, N.Suarez

2000 PQ9 es otro asteroide poco estudiado hasta ahora. Nuestros resultados sugieren que este asteroide tiene un período de rotación muy corto, de solo 3.744 ± 0.022 h, y una amplitud de 0.16 ± 0.03 . Como se puede ver en la Figura, hemos logrado un buen muestreo de la curva de luz.

Estadísticas

A continuación, presentamos algunas estadísticas sobre nuestro trabajo. En este primer gráfico de barras, mostramos el número de asteroides estudiados en el rango de períodos. Como podemos ver en el gráfico, ya hemos cubierto un amplia gama de períodos de asteroides.



En este gráfico de barras, podemos ver el número de asteroides estudiados por rango de amplitud. Aunque hemos medido muchos objetos con amplitudes entre 0,10 y 0,30, también hemos cubierto un rango significativo de valores para este parámetro.

Uno de los mayores desafíos asumidos por GORA es el análisis de objetos: a) con períodos de rotación muy largos, yb) con períodos de rotación cortos pero de baja amplitud o ventana de observación muy estrecha. Ambos tipos de asteroides están, en general, poco estudiados, debido a las complicaciones asociadas con su observación o el procesamiento de sus datos (Marciniak et al. (2019)). Lo que sigue es una presentación de casos prototípicos de rotores lentos desafiantes y rotadores rápidos que involucran algunas de las dificultades mencionadas anteriormente.

Conclusiones

Los asteroides juegan un papel fundamental en la mejora de nuestra comprensión del origen y la evolución del Sistema Solar. Para este propósito, necesitamos explorar al menos sus propiedades fundamentales, como su período de rotación. Además, solemos centrarnos en los grupos de asteroides menos estudiados, reforzando así la relevancia y originalidad de nuestros estudios.

Esto es posible ya que GORA es una colaboración de astrónomos aficionados y profesionales que realizan sus observaciones desde diferentes latitudes. A lo largo de los años, GORA ha ido mejorando sus técnicas de observación y análisis de datos para proporcionar información valiosa sobre asteroides desafiantes. Como resultado, estamos obteniendo resultados relevantes y publicando los datos y continuaremos haciéndolo en el futuro.