

HECHOS Y AMARILLISMO EN TORNO AL ASTEROIDE 2024 YR4

Ivan Machin Morera/SAIV/ASTRODIDACTA

Daniele Marchioro/ ASTRODIDACTA

Mail: astrodidacta.vzla@gmail.com

RESUMEN

El presente seminario trata sobre la realidad científica de la posibilidad o no de un impacto entre el asteroide 2024 YR4, así como poner en relieve la necesidad de realizar mayores esfuerzos en la divulgación astronómica, para que el público tenga una base referencial para poder filtrar la información mediática amarillista en torno a los temas actuales de la astronomía.

ABSTRACT

This seminar addresses the scientific reality regarding the possibility of an impact by asteroid 2024 YR4, while also highlighting the need for greater efforts in astronomical outreach so that the public has a frame of reference for filtering sensationalist media coverage of current astronomical topics.

1. INTRODUCCION

El asteroide 2024 YR4 fue descubierto el 27 de diciembre del 2024 por el telescopio remoto ATLAS en Chile. El asteroide 2024 YR4 es un objeto cercano a la Tierra (NEO de tipo Apolo.) de entre 40 y 90 metros de diámetro. Al contar con pocos datos, los sistemas automatizados calcularon una órbita con un gran margen de incertidumbre [1]. El objeto se movía velozmente por el cielo profundo a una declinación muy baja, ingresando a la constelación de Sextans.

En el momento exacto de su hallazgo, el asteroide se encontraba aproximándose desde la región diurna, lo que significa que provenía de una zona del cielo muy cercana a la luz del Sol. Observaciones complementarias del asteroide condujeron a que la probabilidad estimada de impacto contra la Tierra para el 22 de diciembre de 2032 sería del 3.1%. Esto provocó que el Centro de Estudios de Objetos Cercanos a la Tierra de la NASA (CNEOS) elevara temporalmente la peligrosidad del asteroide 2024 YR4 a un nivel 3 de la Escala de Turín [2,3]. En febrero de 2025, en pleno pico de alarma, ASTRODIDACTA hizo un intento de disipar el alarmismo, mediante una labor pedagógica de explicar el significado del 3% de probabilidad de impacto, que la difusión amarillista en las redes usaba

indiscriminadamente, sin tener idea de su significado, entre las acciones que se tomaron para esa época, está el desarrollo de un video sobre el análisis de riesgos de impacto del asteroide 2024 YR4 [4]. Entre las otras acciones que se hizo en ASTRODIDACTA, se realizaron visitas a los canales de YouTube que estaban emitiendo videos amarillistas, y se les hizo comentarios para corregir los errores y exageraciones que estaban cometiendo, y, eventualmente, aparecieron avisos de advertencia de YouTube, y posteriormente, han baneado todos los videos que hemos intentado subir a dicha red social. Paradójicamente, después de esta experiencia con las redes, nos hemos dado cuenta que estamos viviendo un supuesto siglo de comunicaciones sin precedentes en la humanidad, sin embargo, nadie ve la información que se está subiendo a las redes, ya que hay un administrador que establece quién puede ver los videos. En realidad, estamos incomunicados, ya que no pudimos en ASTRODIDACTA, hacer llegar nuestro mensaje a la masa del público. Esta es la razón la por la cual, es muy importante que, al menos, los mismos aficionados vean los artículos que subimos en ASTRODIDACTA, y los apoye para vencer la barrera del administrador de YouTube.

Hacia finales de febrero de 2025, nuevos datos recopilados por telescopios terrestres permitieron refinar la trayectoria del asteroide, y para el día 24 de febrero del 2025, la NASA publicó un comunicado oficial concluyendo que el objeto no presenta riesgo significativo de impacto contra la Tierra en 2032, ni en el próximo siglo, reduciendo la probabilidad a un insignificante 0.002%, y luego a cero [5], pero, las redes sociales continuaron emitiendo información falsa. Para finales de febrero del 2025 comenzó hacerse viral la información de que existía la posibilidad de impacto del asteroide con la Luna. Hacia mediados de marzo del 2026, tras utilizar el potentísimo telescopio espacial James Webb y hacer un seguimiento definitivo, los expertos de la NASA y la Agencia Espacial Europea (ESA) descartaron también, por completo, el impacto lunar. El asteroide pasará a una distancia segura de aproximadamente 21,200 kilómetros de la superficie lunar [6].

El objetivo del presente trabajo es dar conocimiento e información básica al público, especialmente, a los aficionados a la Astronomía para que se conviertan en puntos focales, y ayuden a promover información científica y veraz, así como también, interpretar adecuadamente, los resultados obtenidos por las organizaciones espaciales a nivel internacional. En este artículo, vamos a revisar parámetros críticos entorno a la cuestión de

la peligrosidad de aquellos asteroides rozadores de la órbita de la Tierra: 1) ¿Qué pasaría si 2024 YR4 impactara a la Tierra?, 2) ¿Se puede desviar un asteroide al estilo de la ciencia ficción?, 3) ¿Dónde buscar información del asteroide 2024 YR4 y de otros asteroides?, 4) ¿Qué significa el parámetro “Earth MOID”?, 5) Evolución con el tiempo de las distancias mínimas Tierra - Asteroide 2024 YR4. Finalmente, cerraremos este artículo con algunas conclusiones.

1) ¿QUÉ PASARÍA SI 2024 YR4 IMPACTARA A LA TIERRA?

El asteroide YR4 2024 tiene un diámetro de unos 60 metros [7,8]. Para tener una idea de lo que puede hacer el impacto de este asteroide en la superficie de la Tierra, podemos usar como modelo de impacto, el cráter del meteorito ubicado en Arizona, el cual mide 1.2 kilómetros de diámetro y 170 metros de profundidad. Este cráter fue causado por el impacto de un meteorito de unos 50 metros de diámetro. Este impacto ocurrió hace unos 50 mil años. Por lo tanto, los daños de un supuesto impacto sobre la Tierra serían muy localizados (no se acabaría el mundo como lo han mencionado en las redes amarillistas).

2) ¿SE PUEDE DESVIAR UN ASTEROIDE AL ESTILO DE LA CIENCIA FICCIÓN?

La respuesta es no. Se planteó a la IA de Google el siguiente problema. ¿Cuánta energía se necesita para desviar en 1% la trayectoria de un asteroide como función de su masa? Asumir una densidad de 2.6 g/cm^3 [9], ver Figura 1 donde se da una idea gráfica del problema. La IA generó una serie de ecuaciones basadas en la conservación de la energía mecánica y su respectivo código en Visual Basic de Excel. Las ecuaciones fueron revisadas y verificadas. Los resultados se tabularon en la Tabla 1 donde se da la cantidad de energía en unidades de Megatones para deflectar un asteroide en un 1%, y donde un megatón es un millón de toneladas de TNT, como función del tamaño del asteroide. Por ejemplo, un asteroide de 0.05 kilómetros (50 metros) de diámetro necesitaría una energía de 0.2 megatones (100 mil toneladas de TNT) para lograr una deflexión del 1% en su trayectoria. Nótese que en este problema se asume que un asteroide es una pieza maciza, sin embargo, no todos los asteroides son rocas macizas, monolíticas y compactas. De hecho, la gran mayoría de los asteroides de tamaño pequeño y mediano tienen esta estructura fragmentada

[10,11]. Esto implica que al aplicar grandes cantidades de energía deflectora a una asteroide, podría fragmentarlo, a lo sumo, sin lograr una desviación efectiva del conjunto del asteroide. Por lo tanto, el problema de la deflexión de asteroides es un reto tecnológico que la humanidad deberá afrontar.

Tabla 1. Energía para la deflexión de un asteroide en 1% de su trayectoria de impacto contra la Tierra como función de su diámetro.

Km	Potencia Megatones
0.05	0.2
0.1	1.9
0.25	30
0.5	237
1	2000
2	15000
3	50000
4	120000
6	400000
8	970000
10	2000000



Figura 1. Imagen que ilustra la deflexión de un asteroide en un 1% respecto de la trayectoria de impacto contra la Tierra (Imagen creada por IA bajo supervisión de Ivan Machin Morera).

3) ¿DÓNDE BUSCAR INFORMACIÓN DEL ASTEROIDE 2024 YR4?

Si se usan las palabras claves en el buscador de Google: “asteroid yr4 2024 orbital elements nasa jpl” se llega al sitio del Center for Near Earth Object adscrito al JPL de NASA. Si hacemos clic en “orbits”, luego seleccionamos “NEO Lookup”. Llegamos a un sitio que contiene un buscador, el cual nos permite colocar las palabras de búsqueda: “2004 YR4”, y haciendo clic en la lupa, llegamos a un sitio donde se tabulan los datos orbitales del asteroide YR4.

4) ¿QUÉ SIGNIFICA EL PARÁMETRO “EARTH MOID”?

En la Figura 2 se muestran dos tablas asociadas con los parámetros orbitales del asteroide 2024 YR4. Vamos a concentrarnos en el parámetro que está indicado por el recuadro en color rojo, denominado “Earth MOID”, que significa “Earth minimal orbital intersection distance”, que en español significa, distancia mínima de intersección con la órbita de la Tierra. Esto significa que hay un sitio geométrico particular en las órbitas de la Tierra y del asteroide, que cuando ambos objetos están ubicados en estos sitios críticos de sus respectivas órbitas, se produce la menor distancia posible entre ambos cuerpos celestes.

En este caso, del asteroide 2024 YR4, la “Earth MOID” es igual a 0.0027 UA que equivale a unos 400 mil Km, y representa la menor distancia posible entre la órbita de la Tierra con la órbita del asteroide. Nótese que esta información es válida para el día 7 de febrero del 2025, ver el recuadro en color verde, ya que estamos usando las circunstancias orbitales para la época en que se produjo la alarma. Nótese también, que el valor del parámetro MOID para principios de febrero del 2025, ya estaba indicando que no existía la posibilidad de choque en contraposición de la información amarillista de las redes de ese entonces.

(2024 YR4)

Classification: Apollo [NEO] SPKID: 54509621 Related Links: Ephemeris | Earth Impact Risk

Orbit Viewer [show]

Orbit Parameters [hide]

Osculating Orbital Elements

Epoch 2460692.5 (2025-Jan-17.0) TDB
Reference: JPL 47 (heliocentric IAU76/J2000 ecliptic)

Element	Value	Uncertainty (1-sigma)	Units
e	0.6616262862811932	1.4044E-5	
a	2.516490312980661	9.836E-5	au
q	0.8515141727406684	2.0586E-6	au
i	3.40836200033265	5.1893E-5	deg
node	271.3681910004451	1.3738E-5	deg
peri	134.3640682810488	5.844E-5	deg
M	13.72122027356967	.0008422	deg
tp	2460636.924733125683	.00015291	TDB
	2024-Nov-22.42473313		
period	1458.113467742555	.085488	d
	3.992097105386872	2.3405e-4	y
n	0.2468943658804212	1.4475E-5	deg/d
Q	4.181466453220652	.00016344	au

Miscellaneous Details

solution date	2025-Feb-07 07:14:28
# obs. used (total)	325
data-arc span	43 days
first obs. used	2024-12-25
last obs. used	2025-02-06
planetary ephem.	DE441
SB-pert. ephem.	SB441-N16
condition code	5
norm. resid. RMS	.44846
source	JPL
producer	Davide Farnocchia
Earth MOID	.002758 au
Jupiter MOID	1.27133 au
T_jup	3.109

Physical Parameters [hide]

Parameter	Value	Units	Sigma	Reference	Notes
[H] absolute magnitude	23.966		.27665	47	autocmod 3.0f

Figura 2. Datos orbitales obtenidos del Center for Near Earth Object de JPL de NASA.

5) EVOLUCIÓN DE LAS DISTANCIAS MÍNIMAS TIERRA - ASTEROIDE 2024 YR4

La probabilidad de que, tanto la Tierra como el asteroide, se encuentren exactamente en su MOID, es muy baja, ya que, la Tierra y el asteroide siguen sus propios caminos en sus respectivas órbitas. En general, lo que sucede es que, el asteroide al estar en su MOID, la Tierra puede estar antes, o, después de su respectivo MOID, y en estas circunstancias, se producen también distancias mínimas, pero sus valores son mayores que el “Earth MOID” [8]. En esta Figura 3 está la simulación hecha con el programa ASTRO3 de los movimientos de la Tierra y el asteroide 2024 YR4, tomando en cuenta las perturbaciones gravitacionales.

El programa ASTRO3 fue creado para apoyar el curso de astronomía de posición nivel 4 dentro de los objetivos de ASTRODIDACTA para promover el conocimiento astronómico [12]. El instante inicial de esta simulación con el programa ASTRO3 se ubica el 5 de mayo del 2025, para ese momento la distancia asteroide-Tierra fue de 275 millones de Kilómetros.

Los mínimos que se observan en la gráfica, representan distancias mínimas entre el asteroide y la Tierra. Los mínimos más interesantes son aquellos señalados por flechas en color rojo, ya que exhiben las menores distancias asteroide-Tierra.

Nótese que el mínimo asociado con la fecha del 22 de diciembre del 2032 es igual a 266 mil kilómetros, y, por lo tanto, queda totalmente descartada la posibilidad de impacto entre el asteroide 2024 YR4 con la Tierra.

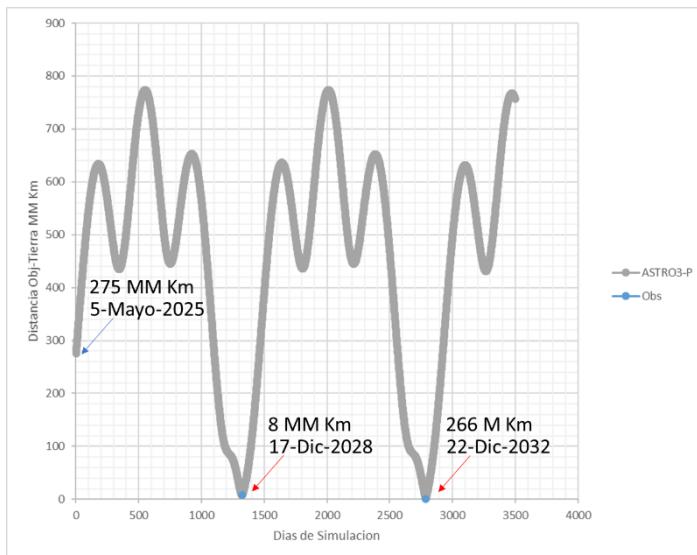


Figura 3. Simulación generada por el programa ASTRO3 de las órbitas de la Tierra y el asteroide 2024 YR4 tomando en cuenta las perturbaciones gravitacionales de los planetas del sistema solar.

6) CONCLUSIONES

Estas son las conclusiones más importantes de este artículo.

- a) Se ha demostrado que NO hay posibilidad de impacto entre la Tierra con el asteroide 2024 YR4.
- b) Un parámetro clave para establecer la peligrosidad de un asteroide, es el valor del parámetro “Earth MOID”, mientras más cercano a cero, entonces, más peligroso es el asteroide.
- c) Una crítica constructiva a los YOUTUBER’s que tratan de temas científicos, es adquirir los conocimientos técnicos de un dado tópico antes de generar videos, que pudieran confundir al público con pocos o ningún conocimiento del tópico en cuestión, por ejemplo, estos temas críticos como posibilidad o no, de la ocurrencia de determinadas crisis o catástrofes.
- d) Hemos demostrado que en nuestro país tenemos capacidad de realizar programas de altísima precisión que nos permiten comprobar los resultados venidos de otras

organizaciones astronómicas internacionales reconocidas como JPL/NASA, ESO, ESA, etc.

REFERENCIAS

- [1] MPEC 2024-Y140 _ 2024 YR4.pdf; <https://cneos.jpl.nasa.gov/news/news210.html>
- [2] Escala de Turín; https://es.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Tur%C3%ADn
- [3] Asteroide se acercará peligrosamente a la Tierra en 2032; 31/01/25
<https://www.dw.com/es/asteroide-2024-yr4-mantiene-en-alerta-a-los-astr%C3%B3nomos-para-2032/a-71471445>
- [4] Ivan Machin Morera, Daniele Marchioro; ANALISIS DE LA ORBITA DEL ASTEROIDE 2024 YR4; <https://www.youtube.com/watch?v=FB4NXd4So88>
- [5] Asteroid 2024 YR4 no longer poses significant impact risk.
https://www.esa.int/Space_Safety/Planetary_Defence/Asteroid_2024_YR4_no_longer_poses_significant_impact_risk
- [6] Asteroid 2024 YR4 no longer poses significant impact risk.
<https://science.nasa.gov/solar-system/asteroids/2024-yr4/>
- [7] 2024 YR4 Facts; <https://science.nasa.gov/solar-system/asteroids/2024-yr4-facts/>
- [8] 2024 YR4; <https://iawn.net/obscamp/2024YR4/index.shtml>
- [9] NASA lowers asteroid 2024 YR4's impact odds to 0.36% for 2032;
<https://www.rdworldonline.com/nasa-estimates-a-2-3-probability-of-an-asteroid-impact-on-earth-in-2032/>
- [10] I. Fodde, F. Ferrari; “Dynamical modelling of rubble pile asteroids using data-driven techniques”, *Astronomy & Astrophysics*, vol.695, 13, March 2025.
https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2025/03/aa52432-24/aa52432-24.html
- [11] Jeff Hecht; “Rubble-Pile Asteroid Bennu Has Layers”, August 29, 2023
<https://skyandtelescope.org/astronomy-news/rubble-pile-asteroid-bennu-has-layers/>
- [12] Ivan Machin Morera; Curso de Astronomía de Posición Nivel 4.
<https://www.youtube.com/watch?v=1laD7MjATEI&t=125s>
<https://www.youtube.com/watch?v=nEE1NCfQTxQ&t=26s>