Oumuamua, ¿un enigma resuelto?

Jesús S. Giner
jsginer@gmail.com

En 2017 se descubrió, al pasar cerca de la Tierra, un objeto muy singular, llamado* Oumuamua. *Su órbita y los datos de la observación recabados sugerían que se trataba de un cuerpo llegado de más allá del Sistema Solar. Pronto, sin embargo, la forma y las características peculiares que presentaba encendieron la imaginación de los científicos; en algún caso, como veremos, de manera fervorosa y casi religiosa. ¿Qué es Oumuamua? ¿De dónde viene? ¿Qué le ha sucedido? ¿Tiene un origen natural, o es un objeto fabricado por alguna civilización extraterrestre?

En el ámbito científico siempre es necesario, para su avance, generar nuevas ideas. Estas nacen tras la observación, la contemplación del mundo natural o la reflexión. Los científicos recogen "datos" con mediciones y observaciones, los cuales sirven para tratar de explicar cómo y por qué suceden las cosas observadas. Entonces establecen una *hipótesis*, basada en una idea principal, que es una explicación provisional (es decir, aún no probada) del hecho natural estudiado.

Las hipótesis, por tanto, deben explicar un conjunto específico de observaciones. Es muy probable que, una vez hecha pública la hipótesis, otros científicos desarrollen las suyas propias, alternativas y distintas a la original. Ello conllevará un debate, un análisis de los pros y los contras de cada una, antes de llegar a saber si se acepta una u otra como parte del conocimiento científico. Una buena prueba a favor de una hipótesis es que pueda aplicarse en observaciones distintas a las que se emplearon para su formulación. Si no son capaces de ello, esas hipótesis se descartan.

Cuando, el 19 de octubre de 2017, el Telescopio Pan-STARRS1, ubicado en el Observatorio Haleakala, perteneciente a la Universidad de Hawai (EE.UU.), detectaba la señal de un extraño cuerpo, a 0,2 Unidades Astronómicas de la Tierra (1 UA equivale a 150 millones de kilómetros), el proceso científico se puso en marcha. El objeto se bautizó *Oumuamua*, nombre que significa "el primero", en lengua hawaiana. Analizando su órbita, sumamente hiperbólica, se pensó que era un cometa, pero puesto que carecía de actividad se lo asignó como asteroide.

Las observaciones (figura 1) se sucedieron rápidamente, pues no había tiempo

que perder antes de que el objeto estuviera más allá del alcance de los telescopios terrestres. Se calculó que poseía una excentricidad orbital de casi 1,2, la mayor jamás observada en un cuerpo del Sistema Solar. Viajaba a gran velocidad, seguramente a causa de un encuentro cercano con Júpiter, y se sospechó que procedía de la dirección en la que se halla la estrella Vega, una región próxima al *ápex* solar. Estudiando su excentricidad con la dirección de procedencia se llegó a la conclusión de que Oumuamua no tenía ligación gravitatoria con nuestro espacio cercano. Es decir, se trataba de un cuerpo interestelar, ajeno al Sistema Solar.

Figura 1.- Oumuamua, en una composición de imágenes en color visto por el telescopio Gemini South en 2017 (Gemini Observatory/AURA/NSF)

La Unión Astronómica Internacional creo una nueva categoría de clasificación para astros que, como Oumuamua, procedieran de fuera del Sistema Solar. Si con la letra C se designa a los cometas y la A a los asteroides, todos los miembros de la nueva clase serán **I**. Oumuamua, pues, es el **1I**.

Con el paso de las semanas los astrónomos pudieron esbozar algunos detalles de Oumuamua. Parecía tener un color rojizo. Hay algunos objetos del sistema solar exterior que poseen un color similar, lo cual induce a pensar que el modo como se formaron los planetas y asteroides de nuestro entorno cercano guarda mucha semejanza con los que pudiera haber en torno a otras estrellas. También variaba mucho el brillo de Oumuaua cuando giraba sobre su eje, en un factor 10. El cambio de brillo, más que a diferencias de composición superficiales, sugería a los científicos que se debía a que el objeto era unas 10 veces más largo que ancho (ver recreación en esta doble página), siendo su eje mayor de unos 400 metros de longitud. Además, parecía tener una alta densidad, típico de un cuerpo rocoso o con alto contenido en metales. La superficie rojiza se debía a los efectos del impacto de los rayos cósmicos durante millones de años. Oumuamua parecía compartir características tanto con objetos del lejano Cinturón de Kuiper como con cometas ricos en materia orgánica. Los científicos llegaron a la conclusión de que había estado vagando por la Vía Láctea, sin estar unido a ningún sistema estelar, durante un tiempo tan dilatado como varios cientos de millones de años, antes de terminar adentrándose casualmente en nuestro Sistema Solar.

A lo largo de 2018 y 2019 se fueron acumulando las noticias de las novedades que se obtenían del estudio de Oumuamua. Hubo una campaña, llamada *Breakthrough Listen*, en la cual se empleó un radiotelescopio para observar al enigmático objeto en cuatro bandas de radio, las cuales abarcaban miles de millones de canales entre 1 y 12 GHz. Sin embargo, no hubo señales emitidas por el propio Oumuamua, aunque se descargaron

nada menos que 90 TB de datos brutos en una observación de dos horas.

Se descubrió, asimismo, que 1I/2017 U1 Oumuamua giraba o daba vueltas de un modo caótico, seguramente a causa de algún impacto con otro asteroide antes de ser lanzado fuera de su sistema solar. El color rojo, supuestamente predominante en todo el objeto, resultó serlo solo en la cara larga, pero el resto poseía, al parecer, un color neutro, como el de la nieve sucia. Fue entonces cuando se propuso que esos colores diferenciales obedecían a distintas composiciones, lo cual sin embargo era insólito en un cuerpo tan pequeño.

Uno de los aspectos más misteriosos de Oumuamua se evidenció cuando se estudió su comportamiento orbital. Marco Micheli, del Centro de Coordinación SSA-NEO de la ESA (Agencia Espacial Europea), junto a sus colegas, realizaron mediciones de Oumuamua que definían su posición con alta precisión, empleando el Telescopio Espacial Hubble, el Very Large Telescope de ESO, y el telescopio de Canadá-Francia-Hawai, entre otros. Publicaron sus resultados en *Nature*, el 27 de junio de 2018. La sorpresa llegó cuando comprobar que, al contrario de lo que esperaban, el objeto no estaba siguiendo la trayectoria que se suponía si intervenían únicamente la gravedad solar y la de los planetas (figura 2). En efecto, Oumuamua no se desaceleraba tanto como era de esperar si ateníamos solo a las fuerzas gravitacionales. Los datos se analizaron con esmero y se descartaron todo tipo de influencias (la presión de la radiación solar, interacción con el viento solar, una colisión con otro cuerpo, o que Oumuamua conste de dos cuerpos separados, etc.). El problema era que, si tuviera naturaleza cometaria, mostraría algún síntoma de desgasificación superficial, algo que no se observó en ningún momento. La razón podría estribar en que los granos de polvo superficiales fueran tan pequeños que no se vieran al ser sublimados por el calor solar.

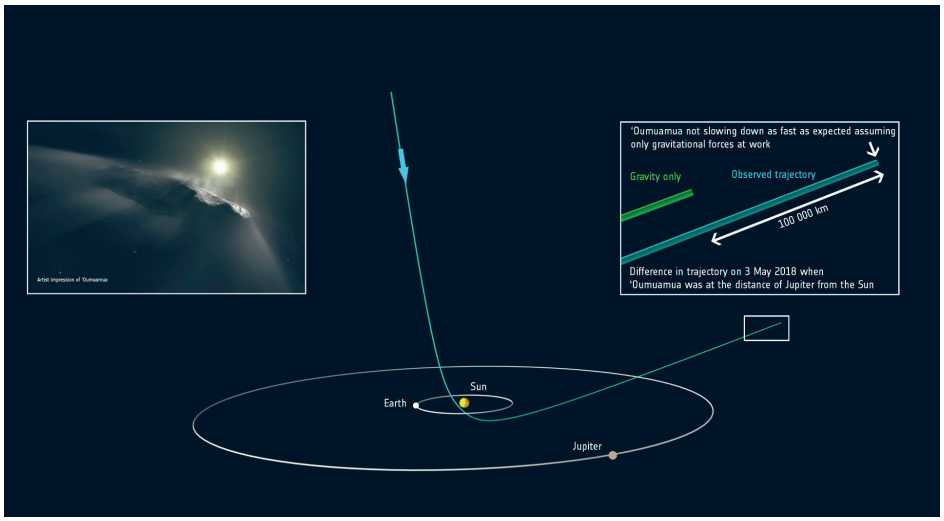

Figura 2.- El diagrama muestra la trayectoria de Oumuamua durante su paso por el Sistema Solar. Las estimaciones de su órbita prevista a tenor solo de la influencia gravitatoria y la trayectoria observada (en azul) sugieren que, por alguna causa, el objeto se está desacelerando más lentamente de lo esperado. (ESA)

Pero… no había evidencia definitiva.

A tenor de este insólito comportamiento hubo algunos científicos que pensaron en ciertas posibilidades extraordinarias… y perturbadoras. La más polémica y mediática fue, sin duda, la hipótesis planteada en octubre de 2018 por Abraham Loeb y Shmuel Bialy, de la Universidad de Harvard. El día 26 publicaron un artículo en *Astrophysical Journal Letters*, en el que postulaban que Oumuamua podría ser una vela solar artificial lanzada mucho tiempo atrás por alguna civilización extraterrestre.

Los autores afirmaban que "Oumuamua puede ser una sonda totalmente operacional enviada de manera intencional a las proximidades de la Tierra por una civilización alienígena", o en su defecto una vela solar, un dispositivo que es capaz de propulsarse, yendo de estrella en estrella a una velocidad muy baja, por medio de la gravedad de las mismas y por su radiación cuando pasa por sus proximidades. El exceso de aceleración de Oumuamua se explicaba, según ellos, por la radiación solar.

En la Tierra ya se han diseñado, incluso lanzado, velas solares, como la de IKAROS japonesa, que salió de nuestro mundo en 2010 y llegó a Venus a finales de ese año empleando parcialmente esa tecnología.

La propuesta de Loeb y Bialy fue recibida con bastante escepticismo dentro de la comunidad científica. Loeb es un científico iconoclasta; le agrada nadar a contracorriente. Es autor de hipótesis audaces y arriesgadas, que abarcan desde el origen del Universo hasta la panspermia intergaláctica, y es asimismo el impulsor del proyecto *Starshot*, que pretende enviar un cúmulo de microsondas, impulsadas por velas solares, a Próxima Centauri. Sorprende que todo un catedrático de Harvard proponga ideas tan impactantes; pero la ciencia se nutre también de ellas para avanzar o, al menos, para tener en cuenta otras opciones y posibilidades, aunque finalmente sean descartadas.

Loeb y Bialy, como era de esperar, sufrieron las críticas de sus colegas. Alan Jackson, del Centro de Ciencias Planetarias de la Universidad de Toronto (Canadá), tenía serias dudas de que se tratase de un estudio científicamente válido: "No estoy muy convencido y honestamente creo que es bastante defectuoso [...]. Este documento carece claramente de pruebas", afirmó en una entrevista en la CNN. Si se tratase de una vela solar, proseguía Jackson, sería bastante más delgada de lo que propusieron los autores, y si estuviera aún en funcionamiento sería una nave cuyo recorrido "se mostraría más suave y con una aceleración evidentemente impulsada por la radiación". Si, por el contrario, estuviera dañada, Jackson dijo que su movimiento se vería mucho más afectado por las fuerzas de la radiación.

Un año antes, la astrónoma Michele Bannister y su equipo, de la Queens University, en Belfast (Irlanda del Norte), habían clasificado a Oumuamua como un *planetesimal*, es decir, cuerpos sólidos que, en el sistema solar, fueron los embriones a partir de los cuales se formaría los planetas. Bannister lamentaba que se diera tanta notoriedad a lo que, a su juicio, no era más que una especulación teórica. Porque, según ella, Oumuamua no era más que "uno de los billones de objetos que eran lanzados a través de la galaxia desde todos los sistemas

planetarios a medida que se forman y evolucionan".

El problema en este tema era que el objeto fue visto durante un par de semanas, y en ese exiguo tiempo es complicado llevar a cabo las observaciones necesarias para dilucidar todas las dudas que puedan presentarse. Su forma, a finales de 2018, ya se sospechaba que no era la de un cigarro alargado, sino más bien como un "torta" aplanada, muy distinta a la que se pensaba inicialmente (figura 3).

Figura 3.- Recreación de Oumuamua, según los datos y la imaginación artística de W. K. Hartmann. Es patente la diferencia de forma con la inicialmente planteada. (Hartmann/Arizona State University)

Una de las críticas que, muy justificadamente, se le hizo al artículo de Loeb y Bialy era su insistencia en la presión de la radiación como causa de la menor desaceleración de Oumuamua. Marco Micheli, en su estudio, ya había contemplado esa posibilidad, pero su influencia, calcularon, sería muchísimo menor que la de un cometa emitiendo gases. Micheli subrayaba que Loeb y Bialy "no presentan buenos argumentos para justificar por qué la presión de la radiación solar sería una explicación más plausible".

Más aún. Los propios astrónomos de un proyecto tan entusiasta en la búsqueda de la vida extraterrestre inteligente como el *SETI* mostraban igualmente sus reticencias. Seth Shostak, por ejemplo, se tomaba con humor la propuesta de Harvard: "Las observaciones astronómicas que tenemos son consistentes con que Oumuamua sea un asteroide o un cometa. Tampoco hemos detectado ninguna emisión de radio de este objeto, nada divertido". Además, si otra civilización quisiera venir al Sistema Solar, ¿no organizaría el programa espacial de algún modo para que "su nave de reconocimiento pasara un poco de tiempo en las inmediaciones de la Tierra y realizara mediciones, tomar muestras de nuestros programas de telebasura o algo?", apuntaba Shostak en tono jocoso.

Aquí, entonces, se plantea la duda: si tenemos dos hipótesis, cada una de las cuales es capaz de explicar la mayoría de los hechos observados, ¿no sería más sensato suponer que la correcta es aquella más probable? Y, ¿cuál es? ¿Una que precisa de la existencia de una civilización tecnológica avanzada (hecho nunca observado hasta ahora; aunque ello no implique en absoluto que no existan) y que haya enviado, precisamente a nuestro Sistema Solar, una vela solar, o bien la hipótesis cuya sola exigencia es la presencia de un cuerpo físico que, como otros miles de millones, existen como residuos de la formación de los cuerpos planetarios a lo largo y ancho de la galaxia? Además, ¿no sería una gigantesca casualidad que el primer objeto procedente de otro sistema solar (figura 4, página siguiente) fuese, precisamente, un artefacto alienígena?

Como hemos dicho, la ciencia se nutre de las ideas audaces. Pero estas ideas se aceptan, o al menos se consideran seriamente, si

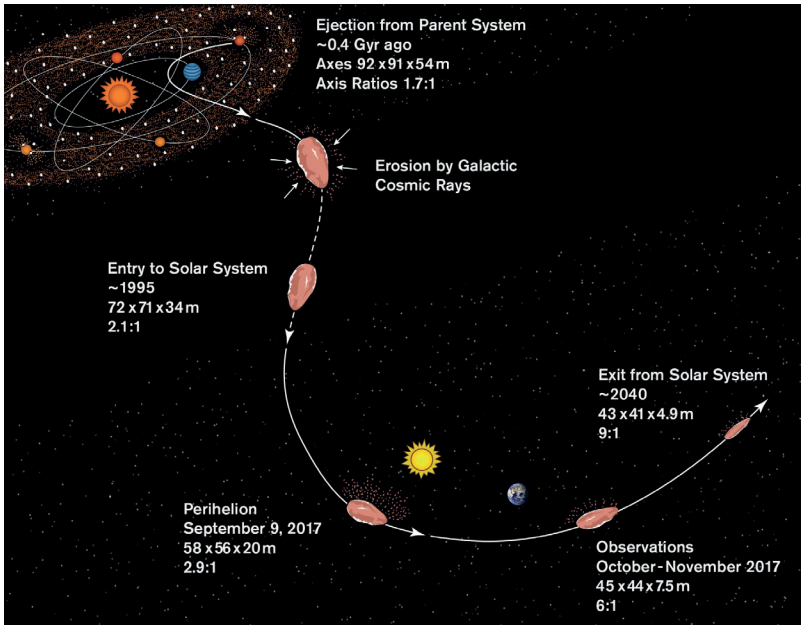

Figura 4.- Posible evolución de Oumuamua desde su propio sistema solar hasta la actualidad y el futuro cercano. Expulsado de su sistema solar hace 400 millones de años, vagó por el espacio interestelar, sufriendo un cambio de tamaño y forma a causa de la erosión que la radiación cósmica. Su menor distancia a nuestro Sol fue en septiembre de 2017, unas semanas antes de ser descubierto. (S. Selkirk/Arizona State University)

los hechos se adecuan a lo planteado. Y, si hay dos opciones que lo explican igualmente, y una de ellas invoca entidades artificiales, es lógico que se tienda a aceptar más la que solo esgrime realidades físicas naturales.

En julio de 2019 se publicó en *Nature Astronomy* un análisis de todos los datos disponibles acerca de Oumuamua, que incidían en su origen natural. El astrónomo Robert Jedicke, del Instituto de Astronomía de la Universidad de Hawai, recalcaba que "si bien el origen interestelar de Oumuamua lo hace único, muchas de sus otras propiedades son perfectamente consistentes con los objetos de nuestro propio Sistema Solar". "Nuestra preferencia es ceñirnos a los análogos que conocemos, a menos que encontremos algo único o hasta que lo encontremos. La hipótesis de la nave espacial extraterrestre es una idea divertida, pero nuestro análisis sugiere que hay una gran cantidad de fenómenos naturales que podrían explicarlo". Eso sí, aunque sea considerado como cometa, "visualmente, nunca ha mostrado ninguna de las características de cometa que esperaríamos. No hay coma discernible, la nube de hielo, polvo y gas que rodea a los cometas activos, ni una cola de polvo o chorros de gas", concluyó.

Sin embargo, Loeb no cedió en su empeño por considerar a Oumuamua como un producto alienígena. En enero de 2021, cuando parecía que se aceptaba la idea contraria, Loeb contraatacó publicando un libro (figura 5) con el contundente título de *Extraterrestre* (Planeta, Madrid, febrero 2021). El libro contiene su hipótesis, naturalmente, y es un alegato ferviente de la misma, aunque examina también otras posibles explicaciones.

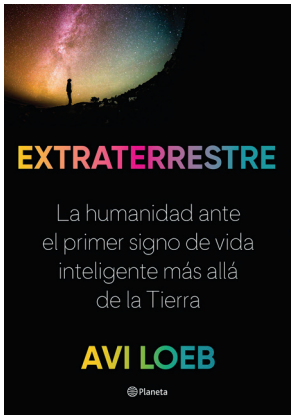

Figura 5.- Cubierta del libro del astrónomo israelí Avi Loeb *Extraterrestre*, publicado en febrero de 2021 por Planeta. (Editorial Planeta)

Para promocionar su libro, Loeb concedió algunas entrevistas a distintos medios. No

olvidemos que se trata de un prestigioso director del departamento de Astrofísica de la Universidad de Harvard-Smithsonian (EE.UU), es decir, no es un cualquiera que plantea ideas descabelladas sin la menor formación científica. En defensa de Loeb hay que reconocer que no es nada sencillo, ni mucho menos ocupando el cargo que ostenta en una universidad de tal calibre, irrumpir en la comunidad científica con una propuesta tan atrevida como la suya. Una hipótesis que contenga, de algún modo, referencias a la "vida extraterrestre inteligente" pronto se verá menospreciada o se tendrá en poca consideración, cuando no será directamente ridiculizada. Precisamente es este recelo de la comunidad uno de los motivos que lleva a Loeb a no cejar en su empeño, dando a entender que es perfectamente compatible con la ciencia tradicional.

También es cierto que, dado su estatus, Loeb ha ganado en fama y popularidad, y probablemente le han sido publicados sus artículos con mucha mayor facilidad que si los hubiera propuesto cualquier otro científico sin su acreditación. En todo caso, sus publicaciones científicas son perfectamente válidas, y ser editadas en revistas de prestigio de revisión por pares señala que no se trata de meras elucubraciones fantasiosas. Tampoco tiene sentido poder en duda la honestidad científica de Loeb: sus hipótesis puede gustar más o menos, ser más o menos impecable desde el punto de vista científico, pero quien muestra un cierto desprecio personal hacia Loeb está incurriendo en la falacia *ad hominem*, que consiste en descalificar al autor y no a su idea, algo que está en las antípodas del procedimiento científico serio.

A mediados de marzo de 2021, sin embargo, la naturaleza de Oumuamua pareció desviarse hacia el lado natural. La nueva investigación propuesta, a cargo de dos astrofísicos de la Universidad Estatal de Arizona, Steven Desch y Alan Jackson, sostiene que Oumuamua era un fragmento de un planeta enano muy parecido a Plutón. Recordaron que el cuerpo en cuestión, al alejarse del Sol, había acelerado ligeramente, un efecto habitual en cometas pero que en este caso fue más fuerte de lo esperado. Su hipótesis es que Oumuamua estaba compuesto por tipos diferentes de hielo. Para poder saber cuál era el que mostraba el comportamiento observado hicieron distintos cálculos y llegaron a la conclusión de que el nitrógeno sólido encajaba perfectamente bien con lo visto en Oumuamua. Además, en la superficie de Plutón hay mucho nitrógeno sólido, por lo que es plausible que un objeto con características cometarias pueda estar compuesto por este material.

Desch y Jackson calcularon asimismo la probabilidad de que fragmentos de hielo de nitrógeno sólido ubicados en otros sistemas planetarios pudieran alcanzar el nuestro. Según sus estimaciones, probablemente el objeto fue lanzado de su sistema solar hace unos 500 millones de años, a consecuencia del impacto con un cuerpo mayor, del que habría formado parte hasta entonces Oumuamua. Su composición de nitrógeno congelado explicaría que, a medida que las capas externas se van evaporando, la forma del cuerpo se aplana cada vez más, como le sucede a una pastilla de jabón que pierde por el uso las capas externas y termina siendo una especie de lámina fina y alargada.

Parece, por tanto, que tenemos una explicación de lo que es en realidad Oumuamua: un fragmento de un *exo-Plutón*, un mundo helado de otro sistema solar, que sufrió un impacto del cual se desgajó Oumuamua y, por fin, alcanzó nuestro sistema planetario.

Seguramente, por tanto, Avi Loeb está equivocado. Muy posiblemente Oumuamua no es una vela solar ni ningún tipo de artilugio extraterrestre. Eso sí, como el mismo Desch sostiene, "han hecho falta varios años para encontrar una explicación natural que coincida con todo lo que sabemos de Oumuamua. E incluso ahora es demasiado pronto para decir que hemos agotado ya todas las posibles explicaciones naturales". Una de ellas, por ejemplo, es que se trate del núcleo agotado de un antiguo cometa.

Oumuamua pasó a toda velocidad por el Sistema Solar interior y dejó tras de sí una estela de misterio. Unos sospecharon que era un mera objeto natural; otros, que podría tratarse de un antiguo emisario tecnológico de una desconocida cultura extraterrestre. La ciencia avanza poco a poco, pero de manera firme. Y, aunque no podamos descartar completamente que se tratase de la segunda opción, todo parece indicar que la naturaleza del cuerpo no es artificial.

Quizá uno de los puntos a criticar en la hipótesis de Loeb sea su excesiva contundencia al realizar afirmaciones; sin ir más lejos, la cubierta de su propio libro lleva por título "Extraterrestre", como hemos dicho. Naturalmente, Oumuamua es extraterrestre, en tanto procede de mucho más allá de la Tierra (y, por extensión, del Sistema Solar). Pero aquí parece que el sentido de "extraterrestre" está referido a su condición "artificial" más que otra cosa. Tampoco ayuda que, aunque podamos entender los motivos editoriales (es decir, de ventas de libros), en esa misma cubierta aparezca otra afirmación que no parece admitir dudas ("la Humanidad ante el primer signo de vida inteligente más allá de la Tierra"). Así como tampoco colabora que el propio Loeb, en algunas entrevistas, afirme que "la única explicación para Oumuamua es que haya sido fabricado por una civilización extraterrestre". Aseveraciones así dificultan que se tomen sus ideas del modo imparcial y neutro; antes al contrario, pueden ser motivo de escarnio si luego, como ha sucedido, resultan ser erróneas o no encajan con los datos.

En todo caso, los astrónomos seguirán escudriñando el firmamento noche tras noche. Puede que, en el futuro, descubran alguna señal o evidencia de que, aunque Loeb se equivocara respecto a Oumuamua, después de todo no estamos solos en este magnífico y enorme Universo.

Quizá solo sea cuestión de tiempo. ■

-Algunas direcciones útiles:

https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/o/oumuamua

https://www.abc.es/ciencia/abci-loeb-equivoca-oumuamua-no-nave-extraterrestre-202103220932_noticia.html

https://cielosestrellados.net/2021/02/12/el-misterio-de-oumuamua-nos-visito-una-nave-extraterrestre/

https://danielmarin.naukas.com/2018/11/07/es-oumuamua-una-vela-estelar-alienigena/