

ASTROMETRÍA DEL COMETA 3I/ATLAS.

Por: Castillo, Sergio (sacr2061ago@gmail.com), Guerrero, Jesús (guerrero.ja@gmail.com)
Asociación Larense de Astronomía, ALDA.

Resumen.

El descubrimiento del cometa interestelar 3I/ATLAS produjo una serie de especulaciones en los medios de comunicación debido a las pequeñas variaciones en su trayectoria, situación que se vio incrementada por los comentarios de algunos astrónomos sobre el posible origen artificial del objeto. En vista de esta circunstancia, los autores de este trabajo se plantearon la posibilidad de detectar dichos cambios realizando una astrometría básica de las distintas posiciones asumidas por el cometa durante su máximo acercamiento a la Tierra. Después de realizadas las mediciones correspondientes se logró verificar pequeñas variaciones tanto en Ascensión Recta como en Declinación en las posiciones de 3I/ATLAS, validando el hecho de que se pueden realizar este tipo de registros con los medios disponibles al astrónomo aficionado.

Abstract.

The discovery of the interstellar comet 3I/ATLAS sparked media speculation due to slight variations in its trajectory—a situation fueled by comments from some astronomers regarding the object's possible artificial origin. Given this context, the authors set out to detect these changes by performing basic astrometry on the comet's various positions during its closest approach to Earth. Subsequent measurements confirmed slight variations in both Right Ascension and Declination for 3I/ATLAS, demonstrating that such observations can be carried out using equipment available to amateur astronomers.

Palabras clave: XXVIII ENA, 3I/ATLAS, Astrometría.

Introducción

El cometa 3I/ATLAS fue descubierto de 01 de julio de 2025, a las 05:15:11 UT, desde la estación de Río Hurtado, Chile, perteneciente al Sistema de Alerta Última de Impacto Terrestre de Asteroides (ATLAS, *Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System*).

Para el 02 de julio, el Centro de Planetas Menores, MPC, ya le había catalogado como objeto interestelar, por lo que su denominación provisional de C/2025 N1 (ATLAS) fue cambiada a 3I/ATLAS, constituyéndose en el tercer objeto interestelar descubierto por la humanidad.

Al instante de su descubrimiento el objeto se encontraba en magnitud 18 (18m,0) y se desplazaba a 58 km/s, más veloz que los dos objetos interestelares descubiertos anteriormente (1I/Oumuamua, 46 km/s; 2I/Borisov, 32,3 km/s).

El objeto fue detectado en la constelación de Sagitario en las coordenadas RA: 18h 07m 27,68s, DEC: -18° 41' 40,2".

El núcleo del cometa 3I/ATLAS fue estimado inicialmente en $r \sim 10$ km en observaciones dirigidas desde el Zwicky Transient Facility, ZTF. Posteriormente Jewitt et al (2025) estimó su tamaño en $r \leq 2,8$ km. La estimación definitiva de su tamaño fue dada por el HST (Hubble Space Telescope) en $r < 1$ km.

La coma del cometa fue detectada a 6,4 AU del Sol. Los astrónomos concluyeron que la circunstancia de producirse la sublimación de sus compuestos a una distancia tan

lejana del Sol, implicaba que su núcleo estaba compuesto básicamente por elementos volátiles, distintos al agua.

La órbita calculada del cometa determinó que su perihelio ocurriría el 20 de octubre de 2025, a las 11:45 UT. En ese instante estaría a 1,36 AU del Sol y se desplazaría a una velocidad de 68 km/s.

La astrometría realizada por observatorios profesionales sobre el cometa arrojaron unas inexplicables variaciones en su posición, tanto en Ascensión Recta como en Declinación, que produjo especulaciones sobre el origen natural del objeto. Lo que dio realce a esta noticia fue que célebres astrónomos difundieron la posibilidad de origen artificial del objeto lo que inmediatamente produjo un estallido propagandístico a nivel internacional.

Inmediatamente la interrogante que nos surgió fue si esas variaciones en la posición del cometa podrían ser detectadas por los medios disponibles al alcance de astrónomos aficionados.

Objetivos del trabajo.

Realizar la astrometría del cometa 3I/ATLAS para detectar posibles variaciones en su posición con respecto a la órbita calculada.

Equipo utilizado.

El equipo utilizado para obtener las fotografías del cometa 3I/ATLAS fue:

01 telescopio reflector Orión de 0,2 m (8 pulgadas), F/5. Con buscador 9x50.

01 cámara digital Canon EOS 1000D.

01 Buscador Telrad.

01 Montura ecuatorial CG-4 Motorizada.

- Mapas generados por el software Cartes du Ciel.

Astrofotografía.

Se realizaron fotografías del cometa 3I/ATLAS los días 28 de noviembre de 2025 (5:15 HLV, 9:15 UTC), 03 de diciembre de 2025 (5:26 HLV, 9:26 UTC), 15 de diciembre de 2025 (4:58 HLV, 8:58 UTC), 16 de diciembre de 2025 (5:01 HLV, 9:01 UTC) y 17 de diciembre de 2025 (4:39 HLV, 8:39 UTC). Las imágenes fueron tomadas por Sergio Castillo desde Punto Fijo, estado Falcón.

El cometa estaba en décima magnitud (10m,5). Las imágenes fueron capturadas a ISO 400, con tiempos de exposición entre 3,5 y 4 minutos con seguimiento manual. En general se apilaron 15 imágenes por cada sesión.

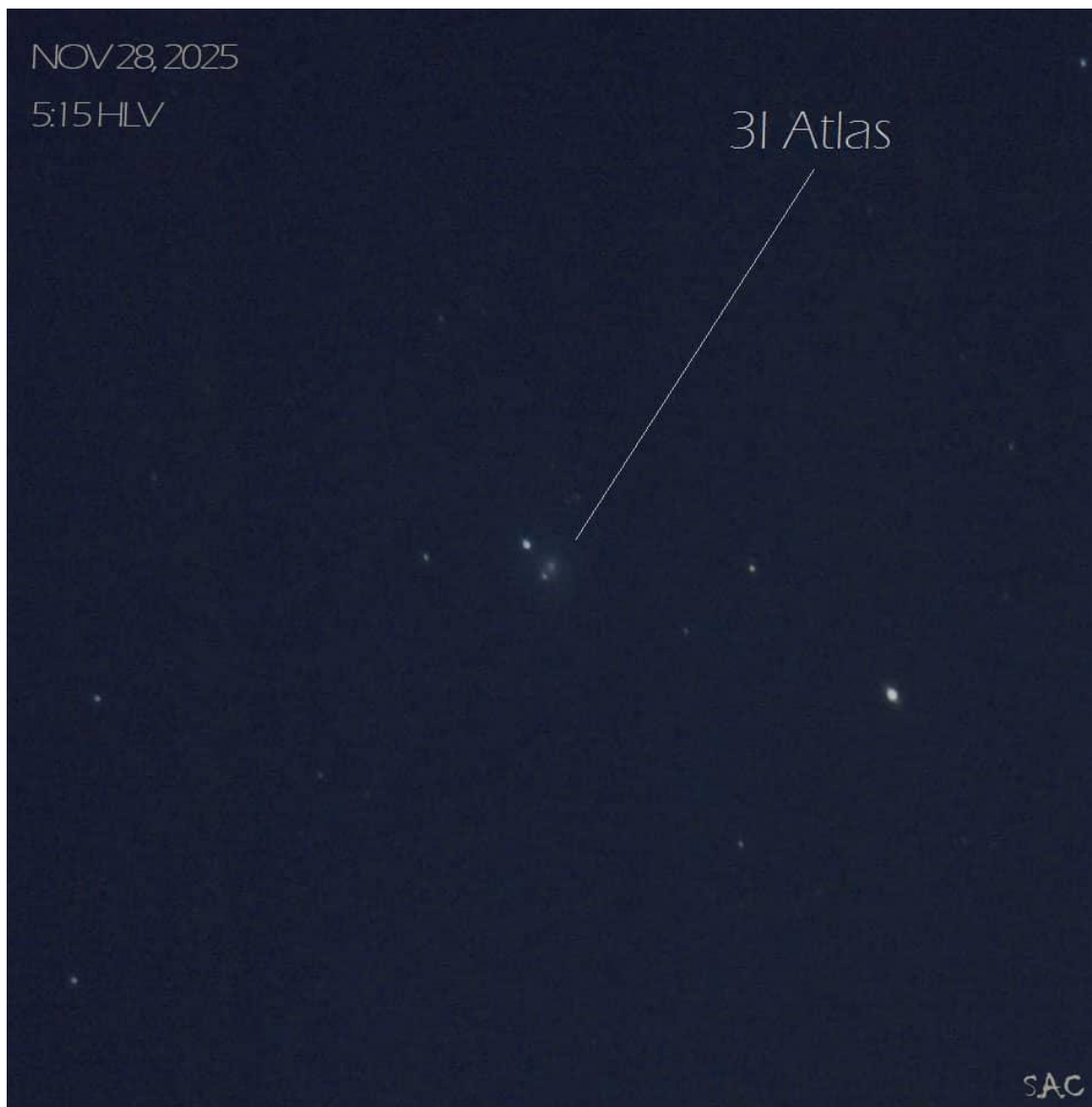


Figura 1. Cometa 3I/ATLAS. 9:01 UT. 28 de noviembre de 2025. Crédito: Sergio Castillo, ALDA.



Figura 2. Cometa 3I/ATLAS. 9:26 UT. 03 de diciembre de 2025. Crédito: Sergio Castillo, ALDA.



Figura 3. Cometa 3I/ATLAS. 9:01 UT. 16 de diciembre de 2025. Crédito: Sergio Castillo, ALDA.

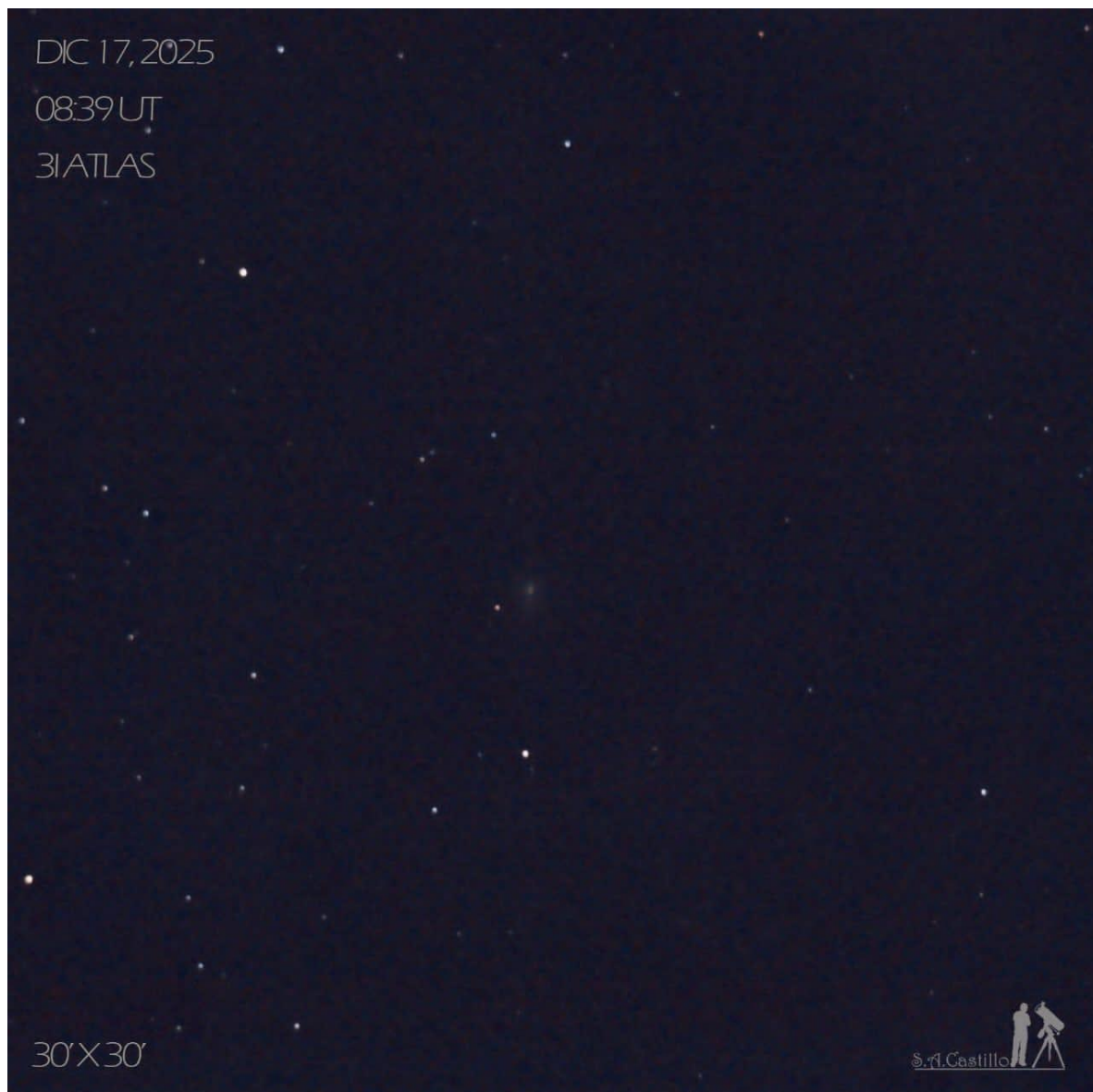


Figura 4. Cometa 3I/ATLAS. 8:39 UT. 17 de diciembre de 2025. Crédito: Sergio Castillo, ALDA.

Procedimiento.

La medición astrométrica de las imágenes fue realizada por Jesús Guerrero desde Barquisimeto, estado Lara. Para la medición de las imágenes se realizó el siguiente procedimiento:

- 1) Se insertó la imagen capturada en la página *Astrometry.net*. Esta página analiza la imagen y la presenta en coordenadas de Ascensión Recta y Declinación.
- 2) La imagen producida por la página *Astrometry.net* se guarda en formato PNG.
- 3) Se obtienen las coordenadas determinadas por el programa *Cartes du Ciel*. Este programa utiliza los datos de MPCORB, los cuales se generan a partir de la base de datos de Simbad. El programa *Cartes du Ciel* se configura para que arroje las coordenadas astrométricas con base de datos del GAIA DR3.
- 4) Se procede a medir cada imagen de forma manual con resolución de 1,18 segundos de arco por pixel.
- 5) Se listan las posiciones calculadas y las medidas con precisión de segundos de tiempo.

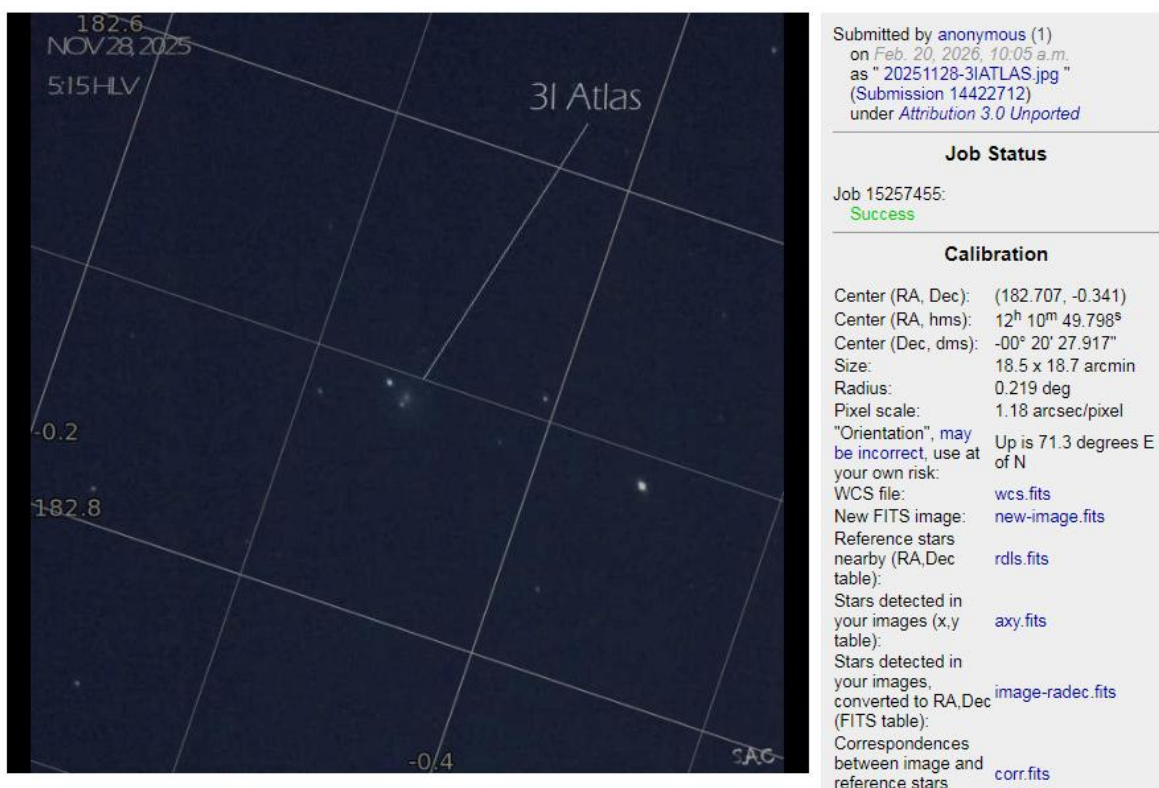


Figura 5. Procesado de la imagen del cometa 3I/ATLAS con la página Astrometry.net

Mediciones realizadas

Las mediciones realizadas, tanto en Ascensión Recta como en Declinación, se comparan con las posiciones calculadas por el programa Cartes du Ciel. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Fecha	JD	Posición calculada	Posición medida	Δ
20251128,3854	2461007.88542	12h 10m 50,82s	12h 10m 50,23s	-0,59s
		-00° 20' 32,8 "	-00° 20' 29,27"	-3,53"
20251203,3930	2461012.89306	11h 53m 05,24s	11h 53m 5,52s	+0,28s
		01° 14' 00,7"	01° 14' 00,53"	-0,17"
20251215,3736	2461024.87361	11h 03m 49,58s	11h 03m 49,8s	+0,22s
		05° 34' 51,5"	05° 34' 57,52"	+6,02"
20251216,3757	2461025.87569	10h 59m 18,5s	10h 59m 17,95s	-0,55s
		05° 58' 16,5"	05° 58' 21,07"	+4,57"
20251217,3604	2461026.86042	10h 54m 49,16s	10h 54m 49,61s	+0,45s
		06° 21' 24,5"	06° 21' 23,48"	-1,02"

Tabla 1. Posiciones del cometa 3I/ATLAS y su diferencia

JD	Δ
07.88542	-0,59s
12.89306	+0,28s
24.87361	+0,22s
25.87569	-0,55s
26.86042	+0,45s

Tabla 2. Variación de la posición del cometa 3I/ATLAS en Ascensión Recta. A los Días Julianos hay que sumarle 2.461.000 días.

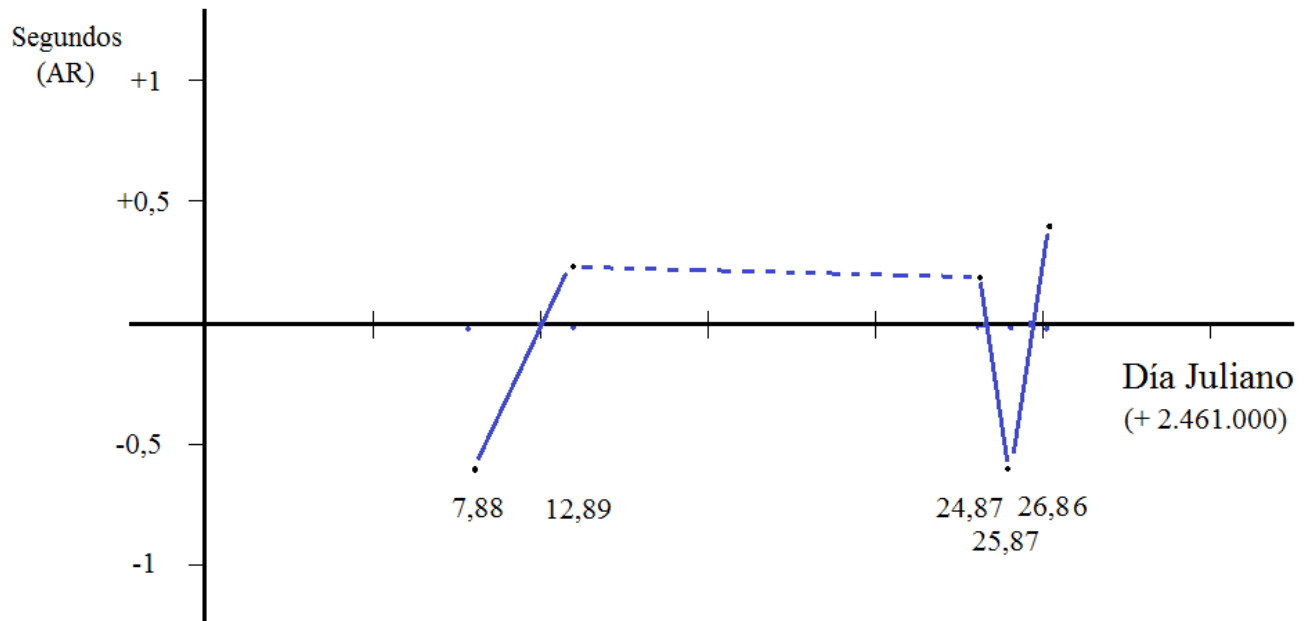


Figura 6. Variación de la coordenada Ascensión Recta del cometa 3I/ATLAS.

JD	Δ
07.88542	-3,53"
12.89306	-0,17"
24.87361	+6,02"
25.87569	+4,57"
26.86042	-1,02"

Tabla 3. Variación de la posición del cometa 3I/ATLAS en Declinación. A los Días Julianos hay que sumarle 2.461.000 días

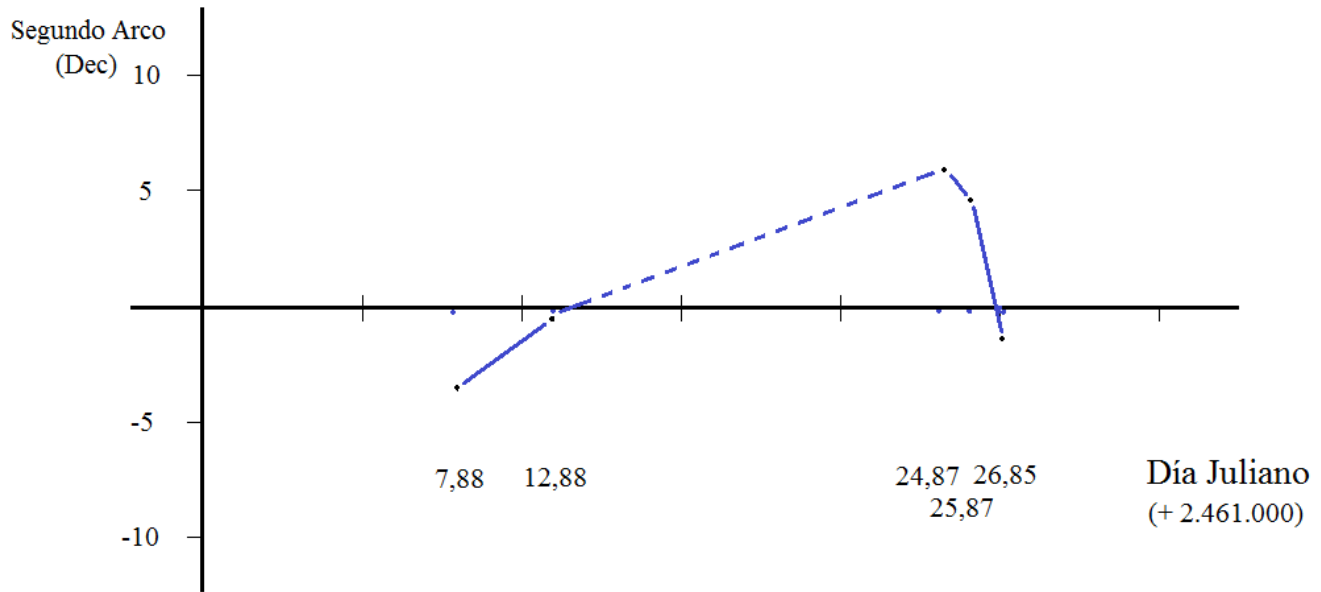


Figura 7. Variación de coordenada Declinación del cometa 3I/ATLAS.

Mediciones de calibración.

Para verificar el procedimiento adoptado en este trabajo se decidió realizar mediciones astrométricas del cometa 10P/Tempel 2 el cual posee una órbita bien conocida, ya que su período es de 5,3 años. Las imágenes fueron obtenidas el 22 de junio de 2026 (4:49 HLV, 8:49 UTC) y el 24 de junio de 2026 (5:18 HLV, 9:18 UTC).



Figura 8. El cometa 10P/Tempel 2 el 22 de junio de 2026. Crédito: Sergio Castillo, ALDA.

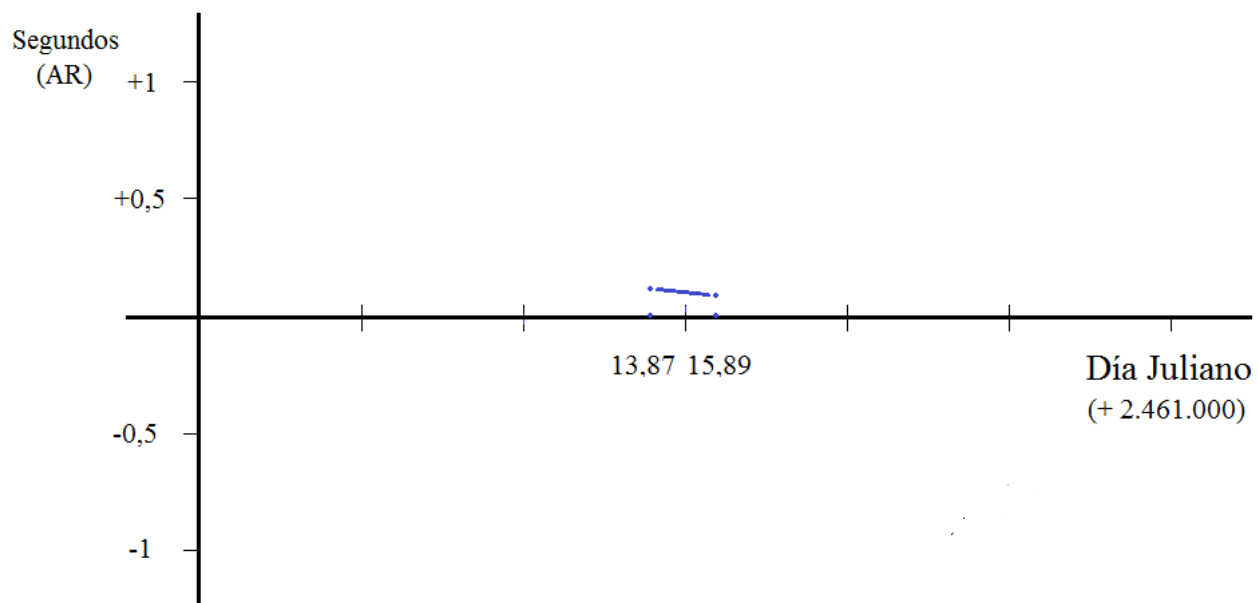


Figura 9. El cometa 10P/Tempel 2 el 24 de junio de 2026. Crédito: Sergio Castillo, ALDA.

La siguiente tabla muestra las coordenadas calculadas y medidas del cometa.

Fecha	JD	Posición calculada	Posición medida	Δ
20260622,368003	2461213.86782	20h 48m 53,05s	20h 48m 53,16	+0,11s
		-10° 18' 01,5"	-10° 18' 02,6"	+1,1"
20260624,38745	2461215.88745	20h 52m 24,97s	20h 52m 25,07s	+0,1 s
		-10° 41' 10,7"	-10° 41' 09,66"	-1,04"

Tabla 4. Posiciones del cometa 10P/Tempel 2 y su diferencia



Análisis de los resultados.

1) Se confirman variaciones abruptas en las coordenadas de Ascensión Recta y Declinación en el cometa 3I/ATLAS las cuales no se corresponden con la trayectoria determinada por el cálculo de su órbita según los elementos del Centro de Planetas Menores (MPC) de la Unión Astronómica Internacional (IAU). Si bien estas variaciones se encuentran dentro de las fracciones de segundos en Ascensión Recta y fracciones de segundos de arco en Declinación, el cambio de signo en la variación nos hace concluir que este cometa realizó pequeño pivotes en su trayectoria durante nuestro registro.

2) El análisis realizado en las coordenadas del cometa periódico 10P/Tempel 2 nos arrojó pequeñas variaciones de fracciones de segundos de arco, que pueden atribuirse a inexactitudes en los elementos orbitales del cometa y perturbaciones gravitacionales por ser un cuerpo menor en el Sistema Solar. Estos elementos son bastantes conocidos y la órbita puede ser trazada por bastante exactitud debido al número de observaciones que se han realizado del referido cometa.

3) Entre los días 28 de noviembre de 2025 (JD 2.461.007,88) y 03 de diciembre de 2025 (JD 2.461.012,88) el cometa 3I/ATLAS experimentó un cambio abrupto en sus coordenadas de Ascensión Recta y Declinación. El diferencial de AR y Dec (ΔRA y ΔDec) fue de 0,87 segundos en Ascensión Recta y 3,7 segundos de arco en Declinación, lo que indica que el cometa pasó de estar adelantado a la efeméride a atrasarse en la misma. En Declinación el cometa redujo su diferencia desde 3,7" a 0,17" acercándose a la efeméride.

4) El comportamiento del cometa 3I/ATLAS entre los días 03 de diciembre de 2025 (JD 2.461.012,88) y 15 de diciembre de 2025 (JD 2.461.024,87) se coloca en línea segmentada ya que no se dispone de datos observacionales y se desconoce la actuación que tuvo entre ambas fechas.

5) Los días 15 de diciembre de 2025 (JD 2.461.024,87), 16 de diciembre de 2025 (JD 2.461.025,87) y 17 de diciembre de 2025 (JD 2.461.026,85) las coordenadas de Ascensión Recta y Declinación tuvieron un comportamiento errático. Mientras que en AR se produjo un salto desde diferencias positivas a negativas, para retornar a diferencias positivas marcando un diferencial de RA de 1 segundo, la el diferencial de Declinación se desplazó desde valores positivos a negativos, marcando 7".

6) Nuestras mediciones confirman el comportamiento errático del cometa 3I/ATLAS. Las variaciones de hasta 4 segundos de arco reportadas por Dongcheng Zhao (arXiv:2010.00228 30 de enero de 2026) se verificaron con variaciones de 6,02" (15 de diciembre de 2025) y 4,57" (16 de diciembre de 2025).

7) Se impone en lo sucesivo aplicar este método de medición astrométrica en futuros cometas de manera de verificar su validez a la hora de coadyuvar en el establecimiento de los elementos orbitales de cometas y asteroides.

Referencias bibliográficas

Astrometry

<https://nova.astrometry.net/>

Cartes du Ciel

<https://www.ap-i.net/skychart/es/start>

Dynamical simulation of the Interstellar Comet 3I/ATLAS

Goldy Ahuja, and Shashikiran Ganesh

<https://arxiv.org/pdf/2511.16247>

Interstellar comet 3I/ATLAS: discovery and physical description

Bryce T. Bolin, Matthew Belyakov.

<https://arxiv.org/pdf/2507.05252>

NSF-DOE Vera C. Rubin Observatory Observations of Interstellar Comet 3I/ATLAS (C/2025 N1)

Colin Orion Chandler, Pedro H. Bernardinelli

<https://arxiv.org/pdf/2507.13409>

SIMBAD Astronomical Database - CDS (Strasbourg)

<http://simbad.cds.unistra.fr/simbad/>