

La conquista del espacio

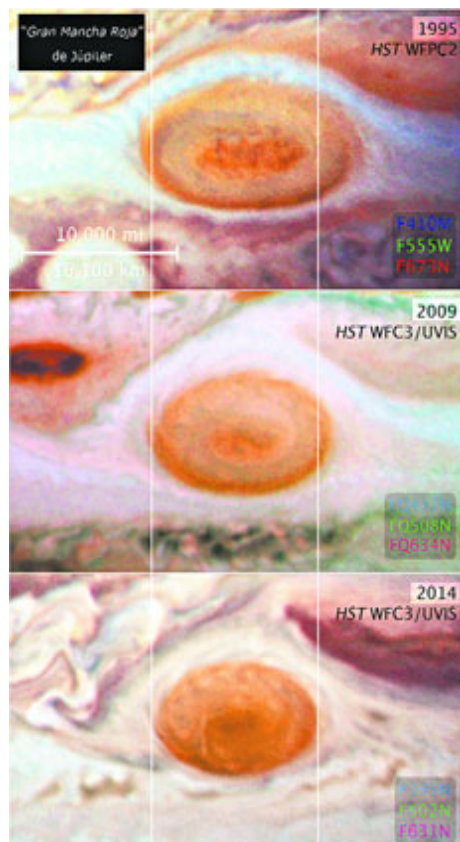
futuro

SÁBADO, 31 DE MAYO DE 2014

La crisis de la “Gran Mancha Roja”

Comparado con la “Gran Mancha Roja” de Júpiter, el más poderoso de los huracanes terrestres parecería una suave brisa matinal, acotada y efímera. De hecho, esta bestia astrometeorológica supera a cualquier otra de su especie en todo el resto de la gran comarca solar. No sólo en tamaño, furia e intensidad, sino también en longevidad. Estamos hablando, literalmente, de una tormenta “histórica”. Un fenómeno observado y estudiado por varias generaciones de astrónomos desde, al menos, mediados del siglo XIX (y probablemente, desde bastante antes también). Tan es así que ese colosal remolino de gases es la característica más emblemática del planeta. Pensar en Júpiter es pensar en la “Gran Mancha Roja” (ver recuadro aparte). Es el “sol” de la gran “bandera” joviana. Una bandera surcada por gruesas y pesadas franjas nubosas, que corren paralelas al ecuador del gigante gaseoso.

Pero la mancha está en crisis. En realidad, en mayor o menor medida, siempre lo ha estado: su propia naturaleza y su propio contexto la obligan a cambiar. De tamaño, de forma, y hasta de color. Cuando fue observada y fotografiada bien de cerca por las legendarias Voyager 1 y 2, en 1979, medía poco más de la mitad que un siglo antes. Y en estos últimos años no sólo se ha achicado aún más, sino que ha dejado de ser roja y ovalada, para pasar a ser más rosada, o incluso anaranjada, y bastante más redondeada. Hace poco, la NASA publicó nuevas imágenes y nuevos datos, provenientes del legendario Telescopio Espacial Hubble, que no sólo confirman esta metamorfosis, sino que arrojan un dato nada menor: actualmente, la “Gran Mancha Roja” ha alcanzado su mínimo tamaño jamás registrado. En suma: toda una historia que bien vale la pena contar.



La reducción de la “Gran Mancha Roja” entre 1995 y 2014. Telescopio Espacial Hubble, NASA.

PRIMERAS OBSERVACIONES

A decir verdad, no está del todo claro quién o quiénes fueron los “descubridores” de la “Gran Mancha Roja”. Lo que sí está claro es que, a diferencia de lo que algunos creen, no fue Galileo Galilei ni ningún otro astrónomo de comienzos del siglo XVII. Y la razón es simple: los telescopios de Galileo y sus contemporáneos eran demasiados rudimentarios para poder “resolver” detalles medianamente finos en el disco de Júpiter. Simplemente, no podían haberla visto... suponiendo que, por entonces, la mancha ya existiera. Pero medio siglo más tarde, quizá sí: hacia 1665, el astrónomo Giovanni Cassini observó una “mancha permanente” en Júpiter. De hecho, hasta la dibujó en repetidas oportunidades a lo largo de varios años. Al parecer, el gran astrónomo italiano la siguió observando con sus telescopios, y con ciertas fluctuaciones de visibilidad, hasta 1713. Sin embargo, parece no haber hecho mención de su color. Evidentemente, Cassini vio algo. Pero no está claro si eso que vio, realmente, era lo que mucho tiempo después pasó a llamarse “Gran Mancha Roja”.

Tras un gran “hueco” de más de un siglo sin menciones “sospechosas” en los registros de la astronomía observacional, llegamos a una pista verdaderamente confiable: en 1831, el astrónomo amateur Samuel Heinrich Schwabe hizo un dibujo de Júpiter con un gran óvalo en su hemisferio sur. En la misma región donde hoy está la “Gran Mancha Roja”. Pero todavía no se llamaba así: el experimentado observador alemán la mencionó simplemente como un “Hollow” (“Hueco”) en el disco del planeta. Su nombre más tradicional recién comenzó a usarse unas décadas más tarde. Y muy especialmente, a partir de 1878, cuando fue observada y estudiada en detalle por el estadounidense Carr Walter Pritchett. Tres años más tarde, su colega británico, Thomas Gwyn Elger, realizó un fino dibujo en colores, donde la “Gran Mancha Roja” aparece en todo su esplendor: grande, enorme... y muy roja, claro. ¿Cuán grande? En esa época, y durante todo el final del siglo XIX, el súper vórtice ocupaba 35 grados de longitud joviana (y 11 o 12 grados en latitud). Es decir, unos impresionantes 41.000 kilómetros de diámetro horizontal (y unos 12 a 14 mil kilómetros de diámetro vertical). Más de tres veces el diámetro de la Tierra. Fue su mayor tamaño jamás observado.

NAVES ESPACIALES: LA MANCHA MENGUANTE

Tras su máximo esplendor (al menos, registrado), la “Gran Mancha Roja” fue mutando durante el siglo XX, con algunos vaivenes, es cierto, pero con una tendencia general: a lo largo de las décadas, fue perdiendo diámetro ecuatorial, aunque mantuvo esencialmente su mismo diámetro polar. Y por eso se fue haciendo cada vez más chica y, a la vez, menos ovalada. Así la vieron las primeras naves espaciales que visitaron Júpiter: las Pioneer 10 y 11 (NASA), en 1973 y 1974. Y en mucho mayor detalle, por las legendarias Voyager 1 y 2, en 1979: las finísimas imágenes que ambas naves transmitieron a la Tierra mostraron la “Gran Mancha Roja” como nunca antes (al igual que otros tantísimos rasgos de la pesada y convulsionada atmósfera joviana, entre ellos, detalles muy finos de las “zonas” y los “cinturones”, las también emblemáticas franjas nubosas que recorren, paralelas al ecuador, la cara visible del planeta). Las fotos de las Voyager revelaron que la tormenta medía 21 grados de longitud, es decir, casi 25 mil kilómetros de diámetro. No era poco, obviamente. Pero a esa altura, ya había perdido más de un tercio del diámetro que tenía un siglo antes.

Lejos de frenarse, la tendencia menguante de la “Gran Mancha Roja” continuó en los años siguientes: en 1995, cuando la sonda espacial Galileo (NASA) comenzó la exploración de Júpiter (y de muchas de sus lunas), su diámetro ecuatorial rondaba los 21.000 kilómetros. Apenas cinco años más tarde, en 2000, la nave Cassini (NASA/ESA) realizó un fugaz sobrevuelo al planeta (esta sonda, en realidad, tenía por destino final Saturno, al que arribó en 2004). Y obtuvo algunas de las vistas más extraordinarias que jamás se hayan logrado del gigante gaseoso, como la que aquí compartimos: en esa alucinante vista de un Júpiter “creciente”, la “Gran Mancha Roja” luce verdaderamente espléndida... pero más chica: “apenas” 20.000 kilómetros de diámetro.

CAMBIOS DE COLOR Y VIENTOS MÁS VELOCES

Más allá de las observaciones in situ, a manos de naves exploradoras, y de aquellas realizadas por súper telescopios (terrestres y espaciales), la lenta metamorfosis de la “Gran Mancha Roja” fue –y sigue siendo– observada por miles de astrónomos amateurs en toda la Tierra. A punto tal que fueron los amateurs los que a comienzos de la década pasada comenzaron a notar otro cambio significativo: poco a poco, la mancha dejó de ser rojiza, y empezó a tomar un color más suave, acercándose al rosa salmón. Esta nueva tonalidad, sumada a su tamaño cada vez menor, hizo que algo que, décadas atrás, resultaba relativamente “fácil” de observar con telescopios de aficionados, pasara a ser un muy seductor desafío visual.

En paralelo con todo lo anterior, los astrónomos notaron otro interesante cambio en la “Gran Mancha Roja”: su período de giro era cada vez menor. En los años '60, el vórtice joviano daba una vuelta completa sobre sí misma en unos 9 días. Ya en los '80, el período de giro había bajado a una semana. Y hacia el año 2000, estaba en torno de los 5 días. Dicho de otro modo: los poderosos vientos que la impulsaban eran cada vez más veloces, superando los 400 km/hora. Parecía haber una lógica relación entre la reducción de tamaño y del período de giro, y el aumento en la velocidad de los vientos. Para entenderlo mejor, hace algunos años el astrónomo Glenn Orton (Jet Propulsión Laboratory / NASA), uno de los mayores expertos mundiales en el tema, hacía un interesante paralelismo: del mismo modo en que un patinador sobre hielo gira cada vez más rápido al contraer sus brazos, la “Gran Mancha Roja” va aumentando su velocidad de giro al achicarse (porque está “obligada” a mantener su “momento angular”). Cada vez más chica, cada vez más veloz, y ya no tan roja como antaño. Durante las últimas décadas, la mayor tormenta planetaria del Sistema Solar entró en una marcada crisis. Y ahora, lejos de finalizar, esos cambios parecen acelerarse.

EL HUBBLE Y EL “RECORD” DE TAMAÑO (MINIMO)

Tras echar una necesaria mirada al pasado (remoto y reciente), ya estamos en condiciones de entender mejor el fascinante presente de la “Gran Mancha Roja”. Y muy especialmente, la novedad de la que nos ocuparemos enseguida. Una novedad que, de algún modo, comenzó a insinuarse en 2012. Por entonces, el astrónomo John Rogers, de la Asociación Astronómica Británica (que compila cientos de observaciones e imágenes de astrónomos amateurs de todas partes), confirmó que la mancha apenas arañaba los 18.000 kilómetros de diámetro horizontal. Y que, además, su período de giro había bajado a sólo cuatro días, lo que implicaba que los vientos, que la hacen girar, ya rozaban los 500 km/hora. El punto clave es que, desde entonces, los astrónomos (profesionales y amateurs) han notado una marcada aceleración en el ritmo de contracción del colorido súper remolino joviano. De hecho, viene perdiendo casi 1000 kilómetros de diámetro por año. Algo completamente inédito. Además, como mantiene esencialmente igual su diámetro vertical (polar), cada vez se parece más a una pelota... de fútbol. No de rugby, como en sus viejos tiempos. Por si fuera poco, ya ni siquiera es de color rosa salmón (como hace unos años), sino cada vez más anaranjada.

Y así llegamos al flamante anuncio de la NASA: el pasado 15 de mayo, la agencia espacial estadounidense publicó nuevas imágenes de Júpiter, tomadas (el 21 de abril) por el venerable Telescopio Espacial Hubble (que, dicho sea de paso, ya cumplió 24 años en órbita terrestre). Una de ellas, verdaderamente maravillosa, ocupa la portada de esta edición de Futuro. Y otra (aquí nomás) muestra, en plano detalle, el cambiante aspecto de la tormenta en 1995, 2009 y ahora. Las observaciones estuvieron a cargo de un equipo de científicos liderados por Amy Simon-Miller (del Goddard Space Flight Center, de la NASA, en Greenbelt, Maryland), una astrónoma que se viene ocupando desde hace más de una década de los avatares atmosféricos de Júpiter, y especialmente de la mancha. Y fue ella, justamente, quien anunció la última medición: “Las más recientes observaciones del Telescopio Espacial Hubble nos confirman que el diámetro de la mancha está justo por debajo de los 16.500 kilómetros, su menor diámetro jamás medido”. De algo que tenía el tamaño de más de tres Tierras en fila, pasamos a algo que, ahora, apenas ni siquiera llega a una y media. De los 35 en longitud joviana, a unos pobres 14. La “Gran Mancha Roja” dejó de ser ovalada. Ya no es tan “Gran”. Ni tampoco es “Roja”. Entonces: ¿qué le está pasando?

¿CAUSAS DE LA METAMORFOSIS?

La verdad es que no hay certezas. De hecho, ni siquiera está muy claro cuáles son los mecanismos y la fuente de energía que se esconden detrás de este monstruoso fenómeno atmosférico (ver recuadro aparte). Ni cuál es el secreto de su extrema longevidad: “No sabemos bien qué es lo que la sostiene, ni tampoco tenemos razones claras para explicar por qué esta tormenta ha durado tanto tiempo. Y ése es uno de los mayores misterios de la ‘Gran Mancha Roja’”, dice Simon. Sin embargo, ella y sus colegas tienen ciertas sospechas sobre la causa (al menos parcial) del marcado aceleramiento en su contracción y velocidad de giro, observada en estos últimos tiempos: “Las imágenes del Hubble nos han revelado una larga serie de pequeños remolinos pasando cerca del cuadrante sudeste de la mancha”. Y al parecer, esos diminutos torbellinos podrían haberla acelerado: “Estas pequeñas manchas tienen su propio giro, y por lo tanto pueden aportarle momento angular, o sustraérselo, dependiendo del modo en que giren. Nuestra hipótesis es que todos esos pequeños remolinos podrían ser responsables del acelerado cambio observado, alterando la dinámica interna de la ‘Gran Mancha Roja’”, explica la científica de la NASA.

No es raro, entonces, que Simon y sus colegas estén concentrados en el estudio de esas “manchitas negras”, para entender mejor su posible rol en la metamorfosis de su colosal vecina. Mientras tanto, el actual período de rotación de la legendaria mancha de Júpiter está en torno de los 3 días y medio, con vientos periféricos de 144 metros/segundo, es decir, unos 520 km/hora. Records y más records.

EL FUTURO DE LA MANCHA

Como decíamos, Simon y sus colegas seguirán atentamente la evolución de la “Gran Mancha Roja”. Saben que son momentos especialmente interesantes en la “vida” de la mayor tormenta planetaria del Sistema Solar. Y además, saben que cuentan con una herramienta fabulosa: “La información que nos aporta el Telescopio Espacial Hubble es verdaderamente grandiosa: las imágenes tienen una resolución de unos 150 kilómetros, lo suficiente para poder crear un mapa de los vientos, todo a lo largo y cerca del margen externo de la mancha”, dice la astrónoma. Pero además del Hubble, la astronomía planetaria de nuestro tiempo cuenta con un as en la manga: la sonda espacial Juno (NASA), actualmente en viaje interplanetario, que

Llegará a Júpiter en julio de 2016. Y una vez allí, la nave tendrá un balcón de lujo para espiar la atormentada vida y evolución futura del rasgo insignia del gigantesco planeta gaseoso.

Lógicamente, a la luz de todo lo anterior, hay una pregunta que sale sola: ¿podría llegar a desaparecer la “Gran Mancha Roja” en los próximos años? Tanto Simon y sus colegas, como Orton y otros científicos del JPL, consideran que eso es altamente “improbable, pero no imposible”. Curiosamente, si eso pasara, Júpiter ya estaría “entrenando” a su sucesor: el “Ovalo BA”, más conocido como “Red Spot Jr.” (“Mancha Roja Junior”, otra notable tormenta joviana –más o menos del tamaño de la Tierra– que se formó en el año 2000 (a partir de la fusión de otras menores). Del mismo modo, Simon no descarta un escenario exactamente inverso: un esplendoroso resurgir de la súper tormenta joviana. Quizás, el comportamiento de la mancha sea más o menos cíclico. Y en un futuro no tan remoto la actual tendencia podría frenarse y revertirse, devolviéndole su antiguo esplendor.

La crisis de la “Gran Mancha Roja” es un capítulo verdaderamente apasionante de la astronomía contemporánea. Y al menos por ahora, el futuro de la legendaria tormenta planetaria luce incierto. Y muy bien escondido en los turbulentos y complejos mecanismos atmosféricos que aún la sostienen. Ya no tan grande. Ya no tan roja. Pero todavía, poderosa y maravillosamente viva.





CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	La crisis de la gran mancha roja	
Autor:	Página 12	
Fuente:	<i>Página 12</i> (Argentina)	
Resumen:	La Gran Mancha Roja es una característica singular de la superficie de Júpiter, un fenómeno atmosférico que viene observándose desde hace siglos y en el que hay vientos de más de 500 kilómetros por hora en un torbellino de diámetro mayor que el de la Tierra. Sin embargo, este espectacular fenómeno resulta aún más atractivo porque cambia continuamente. Cada vez es más pequeño, menos rojo y más veloz. Y eso acrecienta el interés de los astrónomos.	
Fecha de publicación:	31/05/14	
Formato	☐	Noticia
	☒	Reportaje
	☐	Entrevista
	☐	Artículo de opinión
Contenedor:	☐	1. Los retos de la salud y la alimentación
	☐	2. Los desafíos ambientales
	☐	3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	☒	4. La conquista del espacio
	☐	5. El hábitat humano
	☐	6. La sociedad digital
	☐	7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	4ACH147	



Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre la evolución de la mancha roja de Júpiter:

1. La Gran Mancha Roja de Júpiter es un fenómeno meteorológico que se viene desarrollando en su superficie desde hace siglos.	V	F
2. Desde que empezó a ser observada la Gran Mancha Roja de Júpiter no ha dejado de crecer.	V	F
3. Galileo fue el primero que observó una mancha roja en la superficie de Júpiter.	V	F
4. En la segunda mitad del siglo XVII Giovanni Cassini observó y dibujó una mancha permanente en la superficie de Júpiter.	V	F
5. Samuel Heinrich Schwabe observó y dibujó una especie de hueco en el hemisferio norte de Júpiter.	V	F
6. A finales del siglo XIX la Gran Mancha Roja de Júpiter podría tener más de 40.000 kilómetros de diámetro horizontal.	V	F
7. La Gran Mancha Roja de Júpiter es cada vez más ovalada.	V	F
8. Hasta ahora todas las observaciones de la Gran Mancha Roja de Júpiter se han hecho desde la Tierra.	V	F
9. El diámetro de la Gran Mancha Roja es poco más de un tercio del que tenía cuando se hicieron sus primeras observaciones.	V	F
10. Los astrónomos están de acuerdo en que la Gran Mancha Roja de Júpiter pronto desaparecerá.	V	F

2. Resume las características principales de Júpiter en relación con el resto de los planetas del Sistema Solar. ¿Qué es la Gran Mancha Roja que se observa en su superficie?

3. Repasa los datos que se aportan en el reportaje y, con una tabla u otro procedimiento que resulte claro, presenta la serie de observaciones que se han hecho de ese fenómeno en la superficie de Júpiter y la información que aportó cada una de ellas.

4. Como extensión de la actividad anterior, señala los diferentes procedimientos de observación que se han utilizado en relación con ese fenómeno. ¿Por qué no se podía observar en la época de Galileo o en tiempos anteriores? ¿Qué avances en la observación de este fenómeno serán posibles en los próximos años?

5. ¿Qué implicaciones tiene constatar que otros planetas están sometidos a fenómenos cambiantes como los meteorológicos que suceden en la Tierra y aún de mayor magnitud? ¿Lo habrían aceptado los astrónomos anteriores a Galileo?

6. Imagina que te han encargado que organices una exposición sobre Júpiter y la Gran Mancha Roja. Se trataría de sensibilizar hacia el interés de la observación astronómica por lo que debería ser prioritaria no solo la calidad y claridad de la información que incluye, sino también la belleza de las imágenes que puedas encontrar. La búsqueda de esas imágenes en distintas fuentes sería la primera fase de esa exposición. Deberás pensar en secciones diferenciadas que resulten llamativas para esa exposición. Incluso podrías incluir una última en la que artistas plásticos locales plasmaran en cuadros lo que les sugiere esa Gran Mancha Roja y su evolución. Júpiter, las misiones de exploración, los cambios en su superficie o la manifestación de los fenómenos astronómicos en el arte podrían ser algunas de las secciones de tu exposición. ¿Te animas a organizarla?

7. Sobre cada frase de la siguiente quiniela señala tu postura de acuerdo, desacuerdo o duda. Selecciona dos o tres frases de la quiniela que te parezcan destacables (estés o no de acuerdo con lo que dicen) y redacta un comentario sobre ellas.

Quiniela sobre la mancha roja de Júpiter			
1. Desde la Tierra es imposible saber qué es realmente lo que provoca esa mancha en la superficie de otro planeta.	1	X	2
2. Los antiguos no podían aceptar que hubiera cambios en los planetas.	1	X	2
3. Solo los astrónomos pueden ver planetas tan lejanos como Júpiter.	1	X	2
4. A los antiguos les gustaba la astronomía porque al no tener luz eléctrica no tenían otra cosa mejor que hacer por las noches que mirar el cielo.	1	X	2
5. Sería interesante ver varias veces esa mancha en la superficie de Júpiter y constatar cómo va cambiando.	1	X	2
6. Dedicar dinero a observaciones como la de una mancha en Júpiter no tiene sentido habiendo otras cosas mucho más importantes.	1	X	2
7. Las características de los planetas siempre han sido muy inspiradoras para el arte.	1	X	2
8. La belleza de los fenómenos celestes siempre ha sido muy inspiradora para la ciencia.	1	X	2
9. Debería haber más contenidos de astronomía en el sistema educativo.	1	X	2
10. Deberían hacerse más observaciones astronómicas organizadas por los centros educativos.	1	X	2

1: De acuerdo; **X:** En duda; **2:** En desacuerdo



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.

- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 plantea una contextualización del tema aportando información general sobre el planeta Júpiter y las características de esa mancha en su superficie. En la actividad 3 se propone sistematizar de forma clarificadora la información que se aporta en el reportaje (y en su caso otras que se puedan encontrar) sobre la serie histórica de observaciones de la mancha en Júpiter y sus características. La actividad 4 es, en cierto modo, una extensión de la anterior y centra la atención en los distintos procedimientos de observación desde los tiempos en los que no se podían constatar fenómenos como ese hasta las informaciones que se esperan obtener de las futuras misiones a Júpiter. La actividad 5 plantearía una confrontación con las astronomías precopernicanas a propósito de la negación de la posibilidad de cambios en el cielo que el paradigma aristotélico-ptolemaico defendía. En la actividad 6 se propone una actividad creativa tan sugerente como la organización de una exposición en el propio contexto. Las imágenes de esa mancha en Júpiter podrían ser una parte de esa exposición, otras podrían incluir referencias científicas sobre el conocimiento que se tiene de ese planeta o lo que el mismo les sugiere a artistas (alumnos, pero también quizá profesionales) a los que se podría invitar a participar en la exposición. La actividad 7 plantea cuestiones valorativas que pueden generar cierta controversia en relación con esos temas.

- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 3, 5 y 6.

- Podría ser oportuno recoger los resultados de varias de las actividades. Singularmente las respuestas a la actividad 7 que podrían generar quizá interesantes debates. De gran interés sería también la organización en el ámbito escolar o comunitario de una exposición como la que se propone en la actividad 6. La astronomía es un cauce muy propicio para la generación de vocaciones científicas y la relación entre ella y el arte se hace más fácil en actividades como esa.