

# Una bala y un cometa

UNA BALA PROCEDENTE DE LA NAVE DEEP IMPACT DE LA NASA IMPACTÓ EL PASADO 4 DE JULIO EN EL NÚCLEO DE UN COMETA CUYO DIÁMETRO MAYOR NO SUPERA LOS 14 KILÓMETROS. EL PROYECTIL CHOCÓ CONTRA LA SUPERFICIE A UNA VELOCIDAD CERCANA A LOS 10 KILÓMETROS POR SEGUNDO Y LIBERÓ INMEDIATAMENTE UNA GRAN CANTIDAD DE POLVO Y GAS EN LA COMA DEL COMETA. EL POLVO LIBERADO DURANTE EL IMPACTO SE DESPLAZÓ A UNA VELOCIDAD DE APROXIMADAMENTE 300 METROS POR SEGUNDO. ASÍ LO CONFIRMAN LOS CIENTÍFICOS QUE HAN REALIZADO LAS OBSERVACIONES EN CANARIAS, QUIENES TAMBIÉN CONCLUYEN QUE EL COMETA ESTÁ CUBIERTO POR UNA CAPA DE POLVO MUY ESPESA SUPERPUESTA A LA ZONA HELADA DE SU INTERIOR.

La misión del Deep Impact fue calificada de exitosa desde la sede estadounidense de la NASA, al igual que desde los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias, cuyos expertos midieron los efectos del impacto de la bala, de unos 370 kilogramos de peso, sobre el cometa 9P/Tempel 1. Los científicos de la misión internacional creen que el impactor se vaporizó bajo la superficie del cometa cuando los dos chocaron a las 5:52 GMT del 4 de julio.

Por la hora del impacto, el seguimiento se inició en el Observatorio de Mauna Kea, en Hawai (Estados Unidos) y continuó en los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC): el Observatorio del Teide (Izaña, Tenerife) y el Observatorio del Roque de los Muchachos (Garafía, La Palma).

El objetivo de la misión ha sido estudiar el interior del cometa. Debido al impacto, en la superficie se produjo un cráter y se liberó al espacio material del interior: polvo. El proyectil no llegó a la capa de hielo que, como el polvo, ha permanecido inalterado desde la creación del cometa en los primeros momentos de la formación de los planetas. Los resultados finales de la misión permitirán entender mejor la formación del Sistema Solar y las consecuencias de una posible colisión de un cometa en nuestro planeta.

Desde el Observatorio del Roque de los Muchachos, investigadores del IAC obtuvieron imágenes en el visible

## La nave Deep Impact lanza un proyectil de 300 kilogramos contra el cometa 9P/Tempel 1

e infrarrojo que permiten determinar los efectos del cráter producido. Un primer análisis de las imágenes del cometa mostraron un notable incremento de la cantidad de polvo y gas en la coma del cometa. El incremento fue particularmente importante en la dirección sudoeste, lo cual coincidió con la actividad producida en la región del núcleo donde impactó el proyectil.

La intensidad de la coma del cometa 15 horas después del impacto fue entre dos y tres veces mayor que la determinada por los astrónomos la noche inmediatamente anterior. Fue tres veces más luminosa en la región semicircular al suroeste del cometa y se extendió hasta unos 15.000 kilómetros del núcleo. Esto indica que el polvo liberado se desplazó a una velocidad de aproximadamente 300 metros por segundo.

El equipo científico que realizó las observaciones en el Observatorio del Roque de los Muchachos estaba formado por Javier Lilcandro, Miquel Serra, Julia de León, Noemí Pinilla, María Teresa Capria y Mischa Schrimmer.

## Astrofísicos de Canarias participan en la misión, organizada por la NASA

Fotos: [www.nasa.gov/](http://www.nasa.gov/)



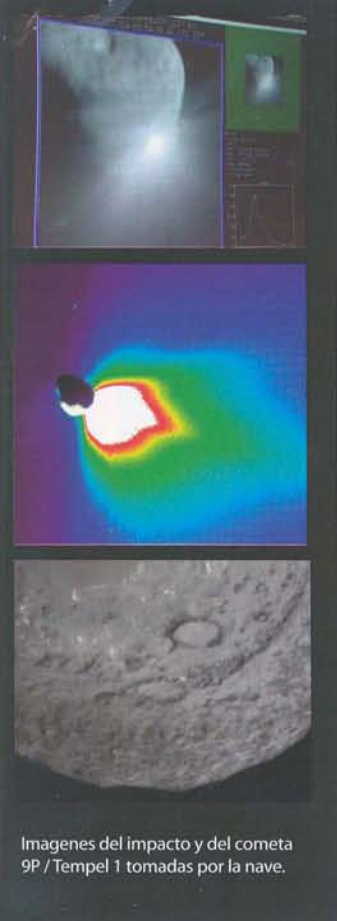
# “Imagina una piscina llena de talco”, así es el cometa impactado

Javier Licandro, astrofísico

JAVIER LICANDRO ES UNO DE LOS INVESTIGADORES QUE TRABAJA EN LAS OBSERVACIONES REALIZADAS DESDE EL OBSERVATORIO DEL ROQUE DE LOS MUCHACHOS, EN LA PALMA. EL SEGUIMIENTO DESDE ESTE OBSERVATORIO SE LLEVÓ A CABO POR UN GRUPO DE ASTRÓNOMOS DEL INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS, JUNTO CON EQUIPOS INTERNACIONALES LIDERADOS POR LICANDRO, DEL GRUPO DE TELESCOPIOS ISAAC NEWTON (ING) Y DEL IAC. TODOS REALIZARON OBSERVACIONES SIMULTÁNEAS Y ESTUDIARON LAS CONSECUENCIAS DEL IMPACTO CON LOS TELESCOPIOS WILLIAM HERSCHEL (WHT), DEL ING, GALILEO (TNG), DEL INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA DE ITALIA Y DE LA FUNDACIÓN NORDIC OPTICAL TELESCOPE, INSTALADOS EN EL OBSERVATORIO DEL ROQUE DE LOS MUCHACHOS.

En principio, la fase más mediática de la misión, el lanzamiento de la bala al cometa, ha sido calificada de gran éxito, ¿por qué ha sorprendido tanto ese resultado?

Ha sido un gran éxito porque se logró lo que se buscaba, que era impactar un proyectil en la superficie de un cometa. De este modo, pudimos estudiar los efectos de ese impacto. Lo que se observó no estaba fuera de lo que pudiese ocurrir, lo que sucede es que el abanico de posibilidades era muy grande porque conocemos bastante poco de los cometas. Es muy difícil ver el núcleo de un cometa. Éste está formado por un cuerpo compuesto básicamente de hielo y polvo que tiene un núcleo que no es completamente sólido y no sabemos muy bien cuál es el grado de solidez de ese núcleo.



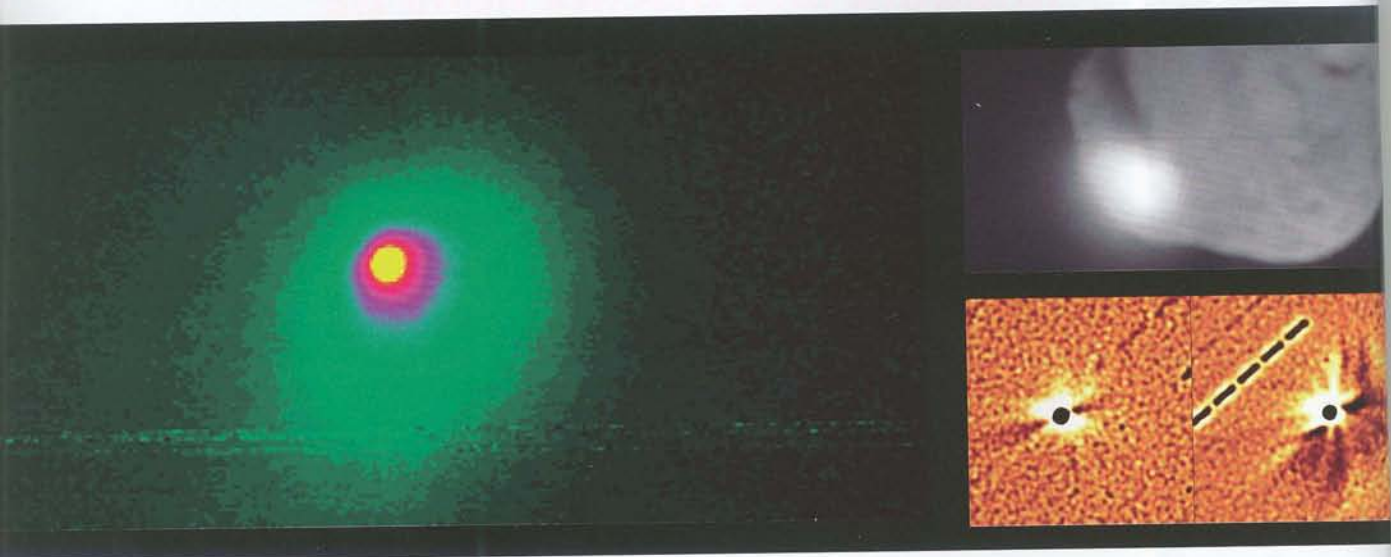
Imágenes del impacto y del cometa 9P/Tempel 1 tomadas por la nave.



## ENERGIA PARA VOLAR

Volar es cuestión de energía, de abastecerse para emprender el vuelo hacia un nuevo destino. En todos los aeropuertos de nuestras islas esta energía es Cepsa. La compañía suministradora de combustible para la aviación de Canarias.

 **CEPSA**  
Toda la energía



### ¿Con esta misión, se va a aclarar este asunto?

Esta misión va a dar respuestas a muchas preguntas. Obviamente, como todo en ciencia, también va a generar otras muchas, pero nos ha permitido ver en cierto grado la cohesión del material de un cometa. Con un impacto de este tipo, el cometa no se ha roto, ni siquiera ha perdido un trozo, pero se generó un cráter del cual se desprendió una cantidad de polvo muy grande. Los cometas, con el tiempo, van formando una capa de polvo. Son de polvo y hielo. El hielo exterior se sublima y mucho de ese polvo se rasca, pero otra parte queda y se va depositando en la superficie. Imagina que tienes una piscina enorme de talco, ésa sería un poco la imagen del polvo no compactado porque no tiene fuerza de gravedad. La gravedad de un cometa es prácticamente nula y no se aprieta el polvo, no se compacta, no forma una piedra.

### Por lo tanto, salió disparada una gran cantidad de polvo.

Mucho polvo salió disparado. Una cosa que nos preguntábamos era si el proyectil llegaría a una capa inferior al polvo, donde todavía hay hielo original, y ese hielo empezaría a sublimarse y generaría un chorro de actividad, si lo hubo, ha sido poco importante. Esto nos dice que la profundidad de ese manto de polvo tiene que ser muy grande. Obviamente, todavía falta hacer números y estudiar en detalle todas las observaciones. Hay que calibrarlas, reducirlas y ponerlas en modelos que nos permitan entender cómo se ha formado ese cráter.

### ¿Por qué se fijó el 10 de julio como fecha tope de observación?

En realidad no es una fecha tope. Un observatorio funciona de la siguiente manera: los astrónomos solicitan a un comité cada seis meses tiempo para

hacer un determinado trabajo y el tiempo es limitado y compartido con otros astrónomos. Lo más importante fueron los primeros días. Si la bala hubiera llegado a mayor profundidad y actualmente estuviéramos viendo un set de actividad, hubiera sido interesante seguirlo más tiempo. De todos modos, es interesante seguirlo porque no sabemos si en realidad nos hemos quedado muy cerca y cualquier cambio del cometa puede activar esa región.

### Supongo que se ha contemplado la posibilidad de repetir este tipo de lanzamiento.

Se contempla, esto es algo muy especulativo todavía, prolongar la misión, y una de las posibilidades sería hacer que la nave que hizo el sobrevuelo sea lanzada sobre otro cometa.

### ¿Qué opinión tiene sobre las acusaciones de ruptura del equilibrio del cosmos con este tipo de proyectos?

Hemos enviado hace tiempo otros objetos al sistema solar. Algunas misiones a la Luna impactaban contra la superficie lunar. Hemos mandado un asteroide, también otro especie de proyectil, hemos enviado a Mercurio, a Venus, a Marte... Es que no tiene ni pies ni cabeza. Los cometas se parten solos. Cada tanto hay un rompimiento o partición de cometas que se hace naturalmente. Incluso en el caso terrible de que hubiésemos reventado el cometa, no romperíamos el equilibrio cósmico. Eso no es cierto porque estamos hablando de un pequeño cuerpo de 14 Kilómetros en su diámetro mayor que no puede tener ningún efecto sobre todo lo demás, salvo que nos cayera encima, cosa que obviamente no va a ocurrir. Realmente no tiene efectos, no hay por qué preocuparse.



# A bullet and a comet

## Deep Impact launched a 300 kilogramme impactor spacecraft against comet 9P/Tempel 1

CANARY ASTROPHYSICISTS PARTICIPATE IN THE MISSION, ORGANISED BY THE NASA ON THE 4TH JULY, AN IMPACTOR FROM NASA'S DEEP IMPACT SPACECRAFT STRUCK THE SURFACE OF A COMET WHOSE MAXIMUM DIAMETER DOES NOT EXCEED 14 KILOMETRES. THE MISSILE HIT THE SURFACE AT A SPEED APPROACHING 10 KILOMETRES PER SECOND AND IMMEDIATELY A GREAT QUANTITY OF DUST WAS BLASTED INTO SPACE. THE DUST RELEASED DURING THE IMPACT MOVED AT A SPEED OF AROUND 300 METRES PER SECOND. THIS HAS BEEN CONFIRMED BY THE SCIENTISTS WHO CARRIED OUT OBSERVATIONS IN THE CANARIES, WHO ALSO CONCLUDED THAT THE COMET HAS A VERY THICK OUTER CRUST OF DUST OVER ICE.

Deep Impact's mission was described as a success in NASA headquarters in the United States, as well as in the observatories of the Canary Astrophysical Institute, whose experts measured the effect of the impactor spacecraft, weighing around 370 kilos, on comet 9P/Tempel 1. Scientists of the international mission believe that the impactor disintegrated under the surface of the comet when it collided at 5:52 GMT of the 4th July.

Due to the impact schedule, monitoring began in Mauna Kea Observatory, in Hawaii (United States) and continued in the observatories of the Astrophysics Institute of the Canaries (IAC): the Teide Observatory (Izaña, Tenerife) and the Roque de los Muchachos Observatory (Garafía, La Palma).

The objective of the mission was to study the composition of the comet. Due to the impact, a crater was produced on the surface blasting

its material, dust, into space. The missile did not penetrate the layer of ice which, like the dust, has remained unaltered since the creation of the comet during the initial period of formation of planets. The final results of the mission will permit a better understanding of the formation of the Solar System and the consequences of a possible collision of a comet on our planet.

From the Roque de los Muchachos Observatory, IAC researchers obtained optical imaging and infrared spectral mapping which can determine the effects of the crater produced. An initial analysis of the images of the comet shows a notable increase in the quantity of dust and gas in the comet's wake. The increase was particularly significant in the south-westerly direction, coinciding with the activity produced in the region where the impactor collided.

The intensity of the comet's wake fifteen hours after the impact was between two and three times greater than that determined by astronomers on the previous night. It was three times more luminous in the semicircular south-westerly region of the comet and extended to around 15,000 kilometres from the core. This indicates that the dust released travelled at a speed of around 300 metres per second.

The scientific team responsible for monitoring from Roque de los Muchachos Observatory was made up by Javier Licandro, Miquel Serra, Julia de León, Noemí Pinilla, María Teresa Capria and Mischa Schirmer.



"Imagine a swimming pool full of talcum powder" that's the comet after impact

Javier Licandro, astrophysicist

Javier Licandro is one of the researchers working on observations from Roque de los Muchachos Observatory in La Palma. Monitoring of this observatory was carried out by a group of astronomers of the Astrophysics Institute of the Canaries, together with international teams headed by Licandro, of the Isaac Newton Group of Telescopes (ING) and of the IAC. All carried out simultaneous observations and studied the consequences of the impact with the William Herschel Telescope (WHT), the ING, Galileo (TNG), of the National Astrophysics Institute of Italy and of the Nordic Optical Telescope Foundation, all installed in the Roque de los Muchachos Observatory.

**From the start, the most spectacular phase of the mission, the collision of the impactor spacecraft against the comet, has been described as a great success. What has the result been so surprising?**

It has been a great success because the objective was accomplished, which was to send an impactor on the surface of the comet. In this way, we were able to study the effects of the impact. What was observed fell within the range of possibilities, what happens is that the range of possibilities was very wide because we know rather little about comets. It is very difficult to see the core of a comet. This is formed by a nucleus basically composed of ice and dust which has a core that is not completely solid and we are not sure about the degree of solidity of this core.

**Is this mission going to answer this question? What are the expectations regarding the project?**

This mission is going to provide answers to many questions. Obviously, as customary in science, it is also going to generate many questions but it has allowed us to see to a certain degree the cohesion of material of a comet. With an impact of this kind, the comet has not broken it hasn't even lost a fragment, but a crater was formed which released an enormous quantity of dust. Comets gradually form a layer of dust over time passes. They are made up by dust and ice. The exterior ice sublimates and much of the surface is scratched, but another part stays and gra-





would reach the layer below the dust, where there is still original ice, and that the ice would begin to sublimate and to generate a set of activity. Well, that set of activity, if it came about, has been of little importance. That tells us that the layer of dust must be very thick. Obviously, we still have to do some calculations and study in detail all the observations. They have to be measured, reduced and turned into models which permit us to understand how that crater was formed.

**Why was the 10th July established as deadline for observation?**

As a matter of fact it isn't a deadline. An observatory operates in the following manner: every six months astronomers submit a request to a committee for time to carry out a certain job, and this time is limited and shared with other astronomers. Thus, a period of time is requested which is considered sufficient for a good part of the work to be carried out. The most important period was the initial days. If the missile had made a deeper impact and we were now seeing a set of activity, it would have been interesting to monitor for a greater length of time. Anyway, it is interesting to monitor because we do not know whether in reality we came very close and any change in the comet can activate this region. It is always desirable to observe it for a greater length of time, but it is a case of commitment between this project and the projects of other colleagues. Indeed, the importance of the project was

acknowledged given the generous amount of time allocated on all the telescopes of the Roque. Therefore, we pursue a reasonable period of time to allow us success in our observations.

**Presumably, the possibility of repeating this action has been considered.**

It is contemplated, but this is something which is still a conjecture, to prolong the mission, and one of the possibilities would be to hurl the flyby spacecraft against another comet. But this still needs planning, it requires the continuation of a mission and that implies a far from negligible amount of money and feasibility studies.



deposits on the surface. Imagine you have an enormous swimming pool full of talcum powder; that would be approximately the image of the non-compacted dust because there is no gravity force. Gravity on a comet is practically non-existent and the dust does not set, it does not become compact, it doesn't form a stone.

**Therefore, a large quantity of dust was blasted away**

A lot of dust shot out. One thing we asked ourselves was if the impactor

**Hotel Playa La Arena**



*En su cumpleaños, el aniversario de los padres o suegros, unas vacaciones diferentes... Cualquier motivo es suficiente para pasar un fin de semana en nuestro hotel, frente al mar, con espléndidas vistas a La Gomera y a los Acatilados de Los Gigantes.*

**PRECIOS "AGOSTO, SEPTIEMBRE Y OCTUBRE" PARA RESIDENTES CANARIOS**

del 01/Agosto al 12/Septiembre  
media pensión 70€ • pensión completa 84€

del 13/Septiembre al 27/Octubre  
media pensión 55€ • pensión completa 69€

*Estos precios son por persona y día en habitación doble estándar.*

INFORMACIÓN Y RESERVAS Tel: 922 795 778 • Fx: 922 791 686 • E-mail: [spring@springhoteles.com](mailto:spring@springhoteles.com) • TAMBIEN A TRAVÉS DE SU AGENCIA DE VIAJES

TENERIFE SUR  
SANTIAGO DEL TEIDE

[www.springhoteles.com](http://www.springhoteles.com)



CALIDAD PRIMERO