

## Caracterización espectral de la superficie del asteroide (101955) Bennu a través del conjunto instrumental OCAMS de la sonda OSIRIS-REx

Autor: Juan Luis Rizos García  
(juanluisrizos@gmail.com)

Tesis doctoral dirigida por: Javier Licandro y Julia de León

Centro: Instituto de Astrofísica de Canarias

Fecha de lectura: 28 de abril de 2020

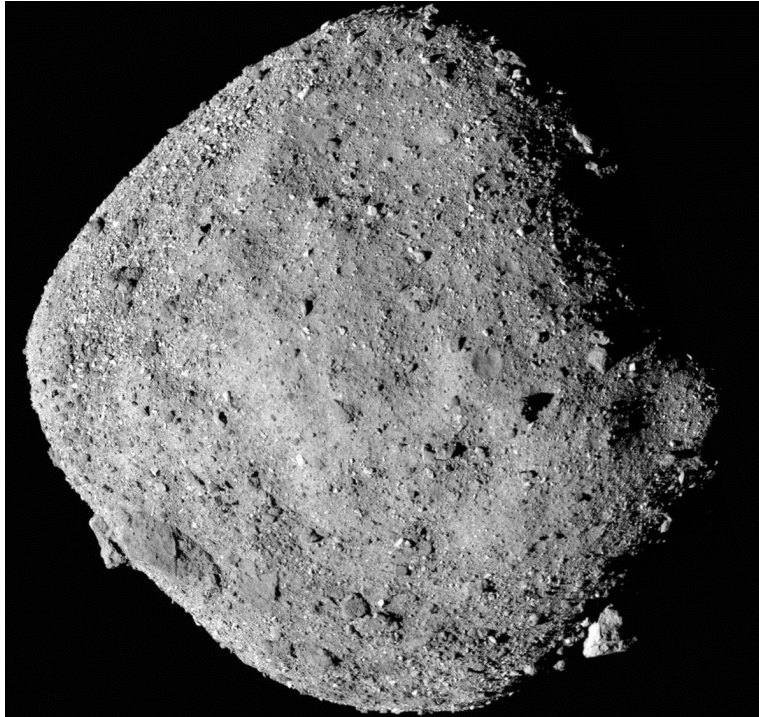
Los asteroides son objetos resultantes de las colisiones y evolución dinámica de los planetesimales originarios del Sistema Solar. Algunos de estos planetesimales originarios —formados en el disco protoplanetario como consecuencia de la agregación de gas y polvo— sobrevivieron al proceso de formación planetaria y permanecen prácticamente inalterados. Este es el caso de (101955) Bennu, un asteroide primitivo y cercano a la Tierra cuyo estudio será fundamental para entender las primeras etapas de formación del Sistema Solar, así como para resolver algunos de los mayores interrogantes acerca de la aparición del agua, y posteriormente la vida, en la Tierra. Con este propósito, la misión OSIRIS-REx de la NASA partió hacia el asteroide Bennu en septiembre de 2016. Equipada con un amplio abanico instrumental, cuenta entre otros dispositivos con MapCam, una cámara en el visible equipada con 4 filtros de color b', v, w y x centrados en 473, 550, 698 y 847 nm respectivamente, con objeto de caracterizar espectralmente la superficie del asteroide. En esta tesis presentamos los resultados de dicha caracterización, así como la metodología de análisis espectral de grupos (spectral clustering) diseñada para tal propósito.

La validación de esta metodología la llevamos a cabo utilizando imágenes de (1) Ceres adquiridas con la Framing Camera de la misión Dawn. Además de constatar su eficiencia, nos permitió identificar una banda de absorción en 700 nm con una profundidad de  $(3,4 \pm 1.0)\%$  en la región exterior del cráter Occator. Esta identificación, la primera hasta la fecha, apunta a la posible presencia de silicatos hidratados ricos en Fe en esa región, y está en buen acuerdo con los mecanismos

planteados por otros autores para explicar la presencia de sales hidratadas en el centro del cráter.

A continuación, aplicamos nuestro método a (101955) Bennu, obteniendo una caracterización global de su superficie. Los resultados muestran una homogeneidad espectral muy marcada, así como una clara correlación entre enrojecimiento espectral y regiones de bajo albedo, lo que podría estar directamente relacionado con los efectos de la climatología espacial (space weathering). Estas regiones asimismo muestran indicios de la presencia de una posible banda de absorción centrada en 550 nm, identificada fundamentalmente por un incremento de la reflectancia en el filtro b', si bien los resultados no son concluyentes. Realizamos a su vez una caracterización local focalizada en las regiones de interés seleccionadas por el equipo científico como candidatas a la recolección de una muestra de la superficie. Constatamos que dicha homogeneidad se preserva. En ninguno de los análisis globales o locales la relación señal a ruido hace posible identificar la banda de absorción de 700 nm.

Finalmente, y como añadido de esta tesis doctoral, identificamos 45 zonas candidatas a material exógeno distribuidas a lo largo de la superficie del asteroide. De entre todas, los datos recogidos por el espectrómetro OVIRS para 6 de ellas confirman inequívocamente que se trata de material basáltico (piroxeno) formado en un cuerpo externo. La explicación más plausible a la presencia de estos materiales en la superficie de Bennu es considerarlos procedentes del asteroide (4) Vesta. En cualquier caso, habrá que esperar a los análisis de la muestra recogida para dilucidar de un modo más certero esta cuestión.



(101955) Bennu en el momento de la llegada de la sonda OSIRIS-REx. Se trata de un mosaico compuesto por 12 imágenes adquiridas por OCAMS a una distancia de 24 kilómetros el 2 de diciembre de 2018. Créditos: NASA/Goddard/University of Arizona.