

El tiempo de la Canica Azul

SERGI GONZÁLEZ HERRERO¹

¹ DT CATALUÑA, AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET), ESPAÑA

CORRESPONDENCIA A: S. GONZALEZ, DT CATALONIA, AEMET. C/ ARQUITECTE SERT, 1, E-08003, BARCELONA, ESPAÑA.
E-MAIL: SGONZALEZH@AEMET.ES

“Bueno, el tiempo en la luna es claro y soleado. Hay solo algunas nubes dispersas, y todas ellas parecen estar unidas a la tierra.”

– Harrison ‘Jack’ Schmitt. 1972.

Introducción

Hace casi cincuenta años, la tripulación de la nave espacial Apolo 17 en su camino hacia la Luna fotografió la que es posiblemente la imagen más icónica de la Tierra (figura 1). La fotografía, llamada *La canica azul* (*The Blue Marble* en su original en inglés) se tomó en 1972, antes de la llamada era satelital que en meteorología se considera que empezó en 1979 a pesar de disponer ya anteriormente de imágenes satelitales. Aunque no fue la primera imagen de la Tierra desde el espacio, la fotografía rápidamente se convirtió en un símbolo del activismo medioambiental (Petsko 2011) mostrando nuestro planeta en todo su esplendor. Esta bonita imagen muestra, como cualquier día en la Tierra, una gran diversidad de sistemas meteorológicos (González 2020). Analizarlos es una buena forma de rendir un homenaje meteorológico a esta imagen casi cincuentenaria.

La fotografía

La Canica Azul o AS17-148-22727 tal y como fue designada oficialmente por la NASA fue tomada el 7 de diciembre de 1972 a las 10:39 UTC por Eugene Cernan, Ronald Evans y Harrison Schmitt a una distancia de unos 29 000 km de la superficie de la tierra usando una cámara Hasselblad de 70 milímetros con una lente Zeiss de 80 milímetros.

La proyección de la imagen muestra de norte a sur la imagen del mar Mediterráneo y el suroeste de Asia, abarcando toda la península arábiga y el continente africano para finalizar en el sur mostrando el océano y el continente antártico. De oeste a este, la fotografía cubre casi completamente los océanos Atlántico e Índico; en la Antártida abarca desde el mar de Weddell hasta la Tierra de la Reina Mary. Destaca, por lo tanto, el hecho de que la proyección muestra una imagen poco habitual de la Tierra, no centrada como tantas otras en el hemisferio norte y el mundo más desarrollado. La imagen ori-

ginal fue tomada del revés, es decir con el sur hacia arriba. La figura 2b muestra una proyección sin nubes de la imagen.

Análisis meteorológico de *La canica azul*

Uno de los rasgos más distintivos de nuestro planeta es que visto desde el espacio se puede apreciar la dinámica atmosférica. Esta es claramente visible ya que las nubes blancas que se forman en los sistemas atmosféricos contrastan muy bien con el oscuro océano y también sobre los bosques terrestres. En *La canica azul* se aprecian muchas características meteorológicas descritas en González (2020), la mayor parte de ellas de escala sinóptica (figura 2a).

Como es habitual durante el verano austral, la banda de convección profunda (A) asociada a la Zona de Convergencias Intertropical (ZCIT) se localiza unos pocos grados al sur del ecuador, entre los 5° N y los 15° S. No se aprecian ondas tropicales relevantes en la imagen. La convección ecuatorial sitúa la rama ascendente de una celda de Hadley bien desarrollada en las latitudes bajas del hemisferio norte con una rama descendente localizada alrededor de los 25° N. Esta se infiere por las grandes áreas libres de nubes sobre el Sahara, Sahel y península arábiga causada por la subsidencia a gran escala sobre el trópico del hemisferio norte. Este panorama general se quiebra únicamente sobre las montañas etíopes con la aparición de unos cúmulos poco profundos (B). Allí, la topografía juega un rol determinante en la formación de las nubes. Una persona atenta puede observar el Gran Valle del Rift y el Triángulo de Afar destacados por las nubes (figura 2c). Sobre el Golfo Pérsico y de Omán se pueden observar estratos bajos (C). Sobre la costa de la India en el nordeste de la imagen se aprecia un ciclón tropical (D). Observar un ciclón en diciembre no es del todo extraño, ya que es el último mes de la temporada de ciclones post-mon-

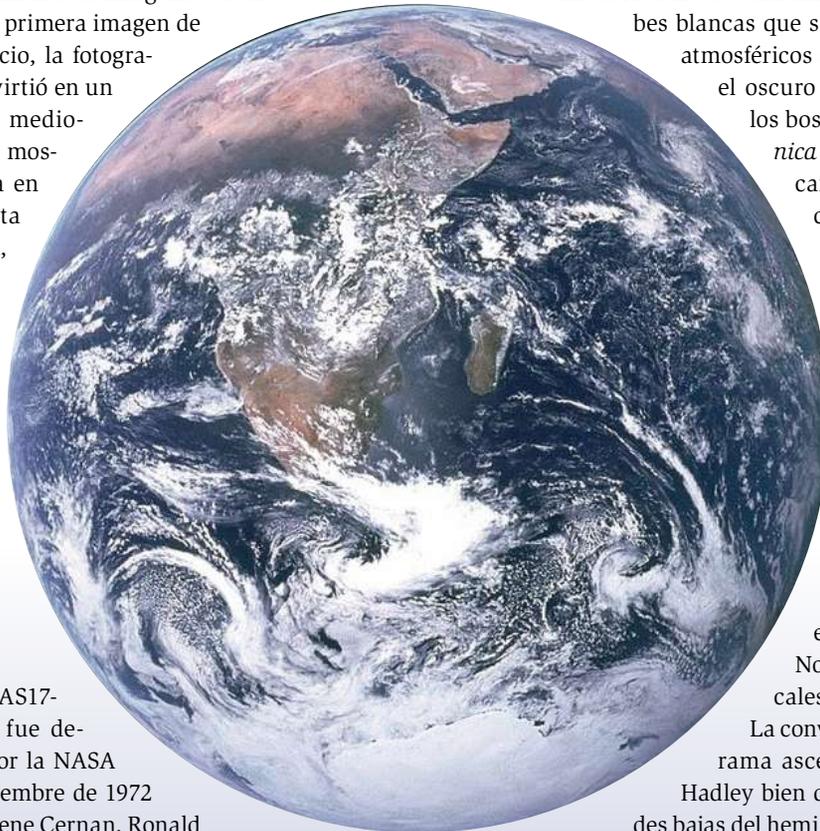


Figura 1. *La canica azul* en su formato más difundido



Figura 2.
(a) Algunos fenómenos meteorológicos que se pueden observar en *La canica azul*.
(b) Proyección de la imagen. (c) Ampliación de la zona del Triángulo de Afar. (d) Ampliación del ciclón tropical Tamil Nadu.

A: Convección profunda tropical
B: Cúmulos orográficos
C: Estratos bajos
D: Ciclón tropical Tamil Nadu
E: Células abiertas
F: Estratos bajos o niebla
G: Borrasca Shapiro-Keyser
H: Borrasca
I: Banda de nubes tropical-extratropical
J: Vórtice en forma de coma
K: Borrasca
L: Estratos
M: Areas polares libres de nubes
N: Destello solar

zón en el océano Índico norte (Singh et al. 2016). Sin embargo, la magnitud de este ciclón fue importante y produjo la pérdida de 80 vidas así como muchos desplazamientos a causa de sus consecuencias, por lo que se recuerda con nombre propio como el ciclón de Tamil Nadu (Patnaik and Sivagnanam 2007).

Entre la ZCIT y el continente antártico en el hemisferio sur, un cinturón de borrascas extratropicales muestra la posición de la vaguada circumpolar antártica. Esta es una de las áreas ciclónicas más activas de la Tierra y este hecho se evidencia en la imagen. Entre las borrascas, la nubosidad revela grandes áreas de células abiertas causadas por el aire frío polar descendiendo a latitudes más bajas sobre el océano templado (E). Las células abiertas prevalecen sobre las áreas de células cerradas, estratos bajos o nieblas causados estos cuando el aire tropical cálido alcanza las frías aguas antárticas (F).

Las borrascas del océano Antártico se localizaban ese día bastante hacia el norte, alrededor de los 40° S, evidenciando la fase de expansión de la Oscilación Semi-Anual antártica en invierno (van Loon 1967). Es muy destacable la borrasca situada en el sur de África, en el centro de la imagen (G) que muestra una fractura frontal, característica de los procesos de ciclogénesis Shapiro-Keyser (Shapiro and Keyser 1990). Al este de esta borrasca, se pueden observar otros dos vórtices ciclónicos. El principal (H) muestra un frente frío bien desarrollado conectado con la zona subtropical cercana a Madagascar (I). El vórtice secundario tiene forma de coma y probablemente se desarrolló a causa de la irrupción de aire frío detrás de la baja principal. Las calles de nubes cercanas sugieren esta explicación, pero la falta de imágenes previas no nos permiten confirmarlo. Una última borrasca se puede apreciar al suroeste de la imagen (K). Cerca de la costa antártica, los estratos bajos y compactos (L) esconden el poco hielo marino remanente de la estación fría, y sobre el continente antártico, las grandes áreas libres de nubes (M) nos permiten observar el casquete polar.

Finalmente, al sureste de África en el centro de la imagen debido a que el sol ilumina al fotógrafo desde detrás, se puede observar el destello solar iluminando el océano (N).

Conclusión

La canica azul es una fotografía icónica llena de meteorología. Esta imagen muestra la vasta riqueza de los sistemas meteorológicos incluyendo la convección tropical, los ciclones tropicales, las borrascas de latitudes medias y las nubes polares entre otros. A pesar de ello, el valor más importante de esta imagen es que ella nos mostró por primera vez la majestuosidad de nuestro mundo, un mundo que de momento es el único planeta que conozcamos donde se pueden observar a la vez blancas nubes de agua sobre oscuros océanos azules, verdosos bosques, amarillenta tierra y blanquecinos casquetes de hielo.

Referencias

- * González, S., 2020: The weather of the Blue Marble. *Weather*, 75, 366-367, <https://doi.org/10.1002/wea.3831>
- * van Loon, H., 1967: The Half-Yearly Oscillations in Middle and High Southern Latitudes and the Coreless Winter. *J. Atmos. Sci.*, 24, 472-486, [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1967\)024<0472:THYOIM>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1967)024<0472:THYOIM>2.0.CO;2)
- * Patnaik, D. C., and N. Sivagnanam, 2007: Disaster Vulnerability of Coastal States - A Short Case Study of Orissa, India. *SSRN Electron. J.*, <https://doi.org/10.2139/ssrn.1074845>
- * Petsko, G. A., 2011: The blue marble. *Genome Biol.*, 12, 112, <https://doi.org/10.1186/gb-2011-12-4-112>
- * Shapiro, M. A., and D. Keyser, 1990: Fronts, Jet Streams and the Tropopause. *Extratropical Cyclones*, American Meteorological Society, 167-191.
- * Singh, K., J. Panda, K. K. Osuri, and N. K. Vissa, 2016: Progress in Tropical Cyclone Predictability and Present Status in the North Indian Ocean Region. *Recent Developments in Tropical Cyclone Dynamics, Prediction, and Detection*, InTech.