

26a
CONVENCIÓN DE ASTRONOMÍA

SABADELL
14, 15, 16 MARZO
2025

Más allá de la observación, promoviendo la colaboración PRO-AM

Los límites del Universo (amateur) observable

Javier Alonso

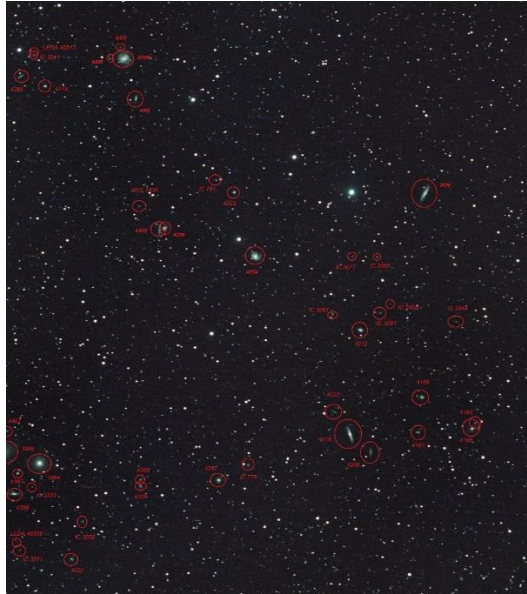


Cuando hacemos observaciones públicas, solemos mostrar una imagen de la cadena de Markarian. La gente normalmente no está acostumbrada a ver galaxias con telescopios y, de hecho, ver tantas juntas suele sorprender. Generalmente, les preguntamos a los chavales cuántas galaxias ven y normalmente dicen 10, 12, 15. Luego, marcamos las que realmente hay y les explicamos que en realidad hay muchas más: 40 o 50. Son muy débiles, pero visibles con nuestros telescopios. Esto me recordó el famoso campo profundo del Hubble de 1995, cuando apuntó a una región del cielo aparentemente vacía y, tras una exposición prolongada, reveló más de 3.000 galaxias, muchas muy antiguas y lejanas en el espacio.

Este tipo de observaciones han continuado con distintos estudios del Hubble e incluso con el más reciente del James Webb en 2022. Cada vez hemos mirado más atrás en el tiempo, acercándonos al Big Bang. Recientemente, el Hubble descubrió la galaxia más lejana con un corrimiento al rojo de 14, ampliando nuestro universo observable año tras año.

Se me ocurrió intentar algo similar con mis propios medios, aunque, obviamente, son mucho más modestos que los del Hubble o el James Webb. Últimamente, observo desde el observatorio del Etna, que está cerca de donde vivo. Es un lugar espectacular para la observación, aunque, cuando el Etna no está en erupción, siempre hay una capa de nubes debido a la constante emisión de humo y al clima de montaña. Sicilia es grande, y el Etna es la única montaña realmente alta, lo que dificulta obtener cielos completamente despejados. Trabajo con un cielo de calidad mediocre, de magnitud 20 o 20,5, usando un APO con reductor para trabajar a f/5, una cámara Canon modificada con filtro antipolución y sin guiado, con exposiciones típicas de dos minutos. Uso un procesado muy sencillo con DSS y la versión antigua de PixInsight, aplicando solo un estirado de histograma y un ajuste de curvas. El objetivo no es hacer fotos elaboradas, sino explorar hasta dónde puedo llegar.

Lo primero que hice fue una imagen de gran campo de la región de Virgo, que procesé recientemente. Conté galaxias manualmente con Aladin y, en una región no muy grande, identifiqué 42 galaxias antes de cansarme. Encontré 5 objetos Messier, 22 NGC, 12 IC, 1 UGC e incluso 2 objetos Leda, que suelen ser galaxias muy pequeñas y débiles. Muchas veces tendemos a pensar que una galaxia pequeña está muy lejos, pero también puede ser simplemente una galaxia enana.



Fotografía de la región de Virgo

Me dediqué a buscar distancias y descubrí que la mayoría de estas galaxias pertenecen al supercúmulo de Virgo. Solo dos objetos IC estaban a mayor distancia, cerca de los 400 millones de años luz. Me di cuenta de que no tenía tiempo para cartografiar todo el cielo y contar galaxias una por una, así que opté por buscar distancias en Internet antes de tomar las fotos para determinar si eran accesibles.

Comencé con las Nubes de Magallanes, las galaxias más cercanas, situadas a aproximadamente una vez y media el diámetro de la Vía Láctea. Diez veces más lejos están las galaxias del Grupo Local, como M81 y M82, entre 20 y 40 millones de años luz. Más lejos, en torno a 60 millones de años luz, están las galaxias del cúmulo de Virgo. Si avanzamos a otros cúmulos, como Perseo o Coma, llegamos a distancias de unos 300 millones de años luz.

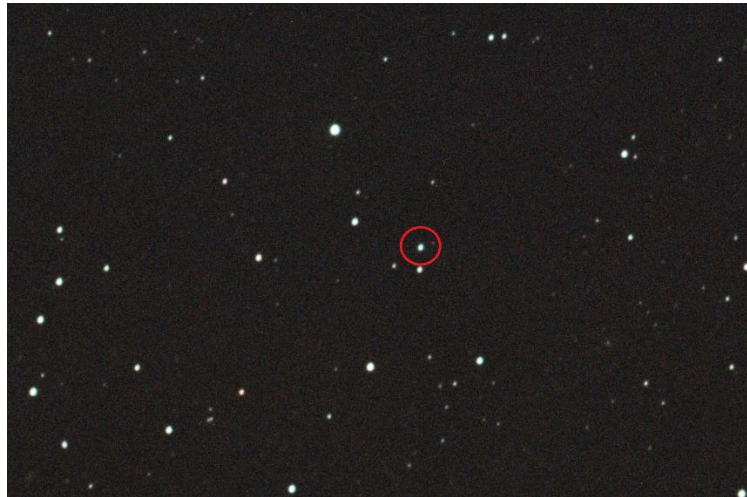
También intenté capturar el Quinteto de Stephan, inspirado en las imágenes recientes del James Webb. Se encuentra a unos 300 millones de años luz, aunque la galaxia más brillante del campo, sin embargo, está mucho más cerca, a 45 millones de años luz. Mi foto muestra la estructura del quinteto y algunas corrientes de marea, aunque la resolución es limitada debido a las condiciones de captura.



Quinteto de Stephan

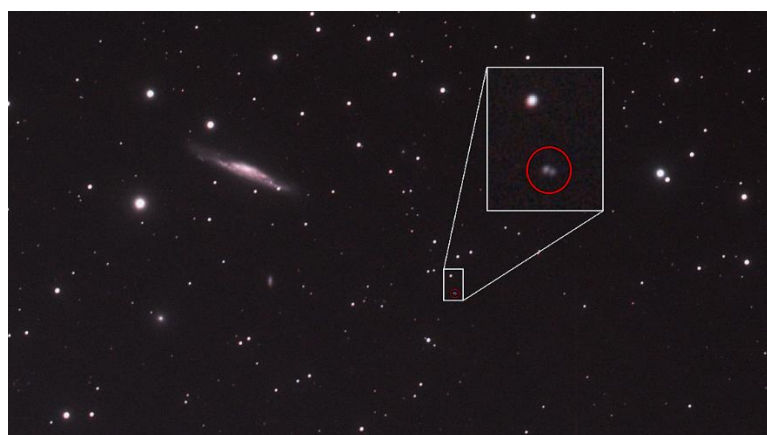
Siguiendo con mi exploración de galaxias lejanas, encontré en el catálogo NGC dos de las más distantes que podía observar: una en la constelación de Boyero, a 1.300 millones de años luz, y otra en Eridano, a 1.500 millones de años luz. Ambas aparecen con aspecto puntual, aunque en la segunda se distingue la estructura de una galaxia elíptica.

A medida que buscamos objetos más lejanos, llegamos a galaxias activas y cuásares. El cuásar más famoso es 3C 273, descubierto como una fuente de radio con un alto corrimiento al rojo. Aunque en las fotos parece solo una estrella, su magnitud de 12,8 permite capturarlo fácilmente, a pesar de estar a 2.000 millones de años luz. Otro cuásar en la constelación del Triángulo es aún más lejano, a 4.000 millones de años luz.



Cuásar 3C273

Para avanzar aún más, recurrimos a las lentes gravitacionales. Einstein predijo que la gravedad de un objeto masivo puede curvar la luz de otro objeto más lejano, creando múltiples imágenes. Este fenómeno se confirmó 40 años después de su teoría, cuando se descubrieron dos cuásares idénticos muy próximos entre sí. Capturé una imagen de una lente gravitacional con una exposición total de ocho horas, logrando resolver dos cuásares con magnitudes en torno a 17.



Lente gravitatoria

Otro ejemplo interesante es la Cruz de Einstein, donde una galaxia actúa como lente y produce cuatro imágenes de un mismo cuásar. Capturé una imagen, aunque debido a mis limitaciones de equipo, solo pude ver una pequeña mancha borrosa.

Uno de los casos más extremos es el Paracaídas de Andrómeda, un sistema de cuatro imágenes de un cuásar distribuidas en un área de tres segundos de arco. Aunque no logré resolverlas, algunos astrónomos aficionados han detectado una imagen alargada de este cuásar, que se encuentra a 11.000 millones de años luz.

Finalmente, logré captar un cuásar a 12.000 millones de años luz, cerca del límite del universo observable. Se ve como una estrella de magnitud 16, pero con óptica amateur no se pueden resolver sus componentes debido a su diminuto tamaño angular.



Cuásar a 12.000 millones de años luz

Para concluir, es importante aclarar la diferencia entre la distancia y el tiempo en cosmología. A medida que el universo se expande, la luz de un objeto lejano viaja durante miles de millones de años, pero la distancia real hasta él es mayor debido a la expansión del espacio. Por ejemplo, un cuásar con un corrimiento al rojo de 0,158 se encuentra a 2.140 millones de años luz, pero su luz ha tardado solo 2.000 millones de años en llegar a nosotros. Cuanto más lejos miramos, mayor es esta diferencia. El radio del universo observable no es de 13.800 millones de años luz, como cabría esperar por su edad, sino de aproximadamente 46.500 millones de años luz debido a la expansión cósmica.