

Los cúmulos globulares Palomar

Xavier Bros

Resumen

Los 15 cúmulos globulares Palomar se detectaron a medianos del siglo pasado analizando las placas del Sky Survey obtenidas desde el Observatorio Monte Palomar (USA). La mayor parte de ellos son cúmulos muy débiles y lejanos, difíciles de observar visualmente, pero han sido detectados claramente mediante la cámara CCD del autor, mostrando la gran diversidad de sus características.

En agosto de 2010 decidí intentar detectar el mayor número posible de cúmulos globulares del catálogo Palomar, como un pequeño reto personal. Para ello utilicé mi telescopio de tipo Newton de 35 cm de abertura a $f/4,6$ equipado con una cámara CCD ST8XME desde mi observatorio «Anysllum» en el recinto de los Observatorios de la Agrupación en el Montsec (Àger, Lleida). Un año después había logrado detectarlos todos (15), aunque algunos de ellos, por su debilidad o por su situación cerca del horizonte, no aparecen muy definidos en las imágenes.

En nuestra galaxia se conocen solo 152 cúmulos globulares, los más brillantes de los cuales están registrados en el catálogo Messier. A medida que su brillo es menor y su descubrimiento más tardío se han incluido en los catálogos NGC e IC, y los más débiles visibles en latitudes medias boreales hasta la declinación -26° , se encuentran en el catálogo Palomar. En el hemisferio sur se han descubierto en las últimas décadas otros cúmulos muy débiles que están registrados en otros catálogos (Terzan, Djorgovski, 2 Mass, etc).

El catálogo Palomar consta de 15 cúmulos globulares. La mayor parte de ellos (los número 1-13) fueron descubiertos por G.O. Abell en 1955

Tabla 1. Características de los cúmulos Palomar

	Constelación	m_g	Metalicidad	Tamaño	Concentración
Palomar 1	Cepheus	13,2	-0,62	2'8	XII (X)
Palomar 2	Auriga	13,0	-1,42	2'2	IX
Palomar 3	Sextans	14,3	-1,63	1'6	XII
Palomar 4	Ursa Major	14,2	-1,41	1'3	XII
Palomar 5	Serpens	11,8	-1,41	8'0	XII
Palomar 6	Ophiuchus	11,6	-0,91	1'2	XI
Palomar 7	Serpens	10,3	-0,75	8'0	XII (XI)
Palomar 8	Sagittarius	11,0	-0,37	5'2	X (XI)
Palomar 9	Sagittarius	9,3	-1,26	5'4	VIII
Palomar 10	Sagitta	13,2	-0,10	4'0	XII
Palomar 11	Aquila	9,8	-0,40	10'0	XI
Palomar 12	Capricornius	2,0	-0,85	2'9	XII
Palomar 13	Pegasus	13,8	-1,88	0'7	XII
Palomar 14	Hercules	14,7	-1,62	2'2	XII
Palomar 15	Ophiuchus	14,0	-2,07	3'0	XII

analizando las placas del Sky Survey tomadas con el telescopio Schmidt de 120 cm del Observatorio Monte Palomar. En esas placas descubrió, asimismo, varias nebulosas planetarias. Los Palomar 14 y 15, muy débiles, fueron descubiertos años después y su análisis concienzudo fue publicado en *The Astronomical Journal* en 1984 por W.E. Harris y S. Bergh.

En general se trata de cúmulos muy débiles con la extraña excepción de dos de ellos que son claramente más brillantes y que también tienen otra denominación alternativa: el Palomar 7 (IC 1276) y el Palomar 9 (NGC 6717).

Los cúmulos Palomar son un reto para los observadores amateurs de cielo profundo. Para observarlos visualmente se requiere telescopios de gran abertura (en muchos casos más de 45 cm, excepto en los Palomar 7 y 9), experiencia en la observación de objetos difusos/débiles, así como buenas condiciones de transparencia y oscuridad del cielo. La detección de estos cúmulos con la ayuda de una cámara CCD es también difícil pero más asumible que la observación visual y puede acometerse con telescopios de menor abertura.

En la tabla 1 se dan los datos más representativos de estos cúmulos. Donde se indica m_g se refiere a la magnitud integrada en la banda visual, es decir, a la luminosidad que tendría el objeto si toda su luz estuviera concentrada en un punto estelar. El brillo que corresponde a un valor determinado en magnitud integrada es mucho menor que el que tiene un objeto con el mismo valor en magnitud estelar. El diferencial entre ambos tipos de magnitudes es proporcionalmente mayor cuando el objeto tiene un mayor tamaño aparente.

La *metalicidad* es la proporción de elementos más complejos al hidrógeno y helio según los valores de catálogo del análisis espectroscópico realizado de cada uno de los cúmulos. El valor 0 se refiere a una metalicidad igual a la del Sol. Los valores menores son indicativos de una menor presencia de elementos más complejos que el hidrógeno o el helio, característica típica de las estrellas nacidas en un Universo más primigenio. Por ello los cúmulos con menor metalicidad tienen mayor edad.

El *tamaño* es el valor de catálogo medido en minutos de arco. En general, se trata de cúmulos de pequeñas dimensiones aparentes.

Finalmente, la *concentración* es un valor según la escala de Shapley-Sawyer, entre I y XII, donde I significa la máxima concentración y XII la ausencia total de gradación de intensidad entre la parte más externa y la más interna del cúmulo. Esta escala es un tanto subjetiva. Los valores aquí indicados son los de catálogo, pero del análisis de las imágenes obtenidas he concluido que en algún caso mi estimación de concentración es distinta, valor que he incluido en la tabla 1 entre paréntesis.

Paso ahora a describir muy brevemente cada uno de los cúmulos (veánse en las figuras 1 a 3):

Palomar 1. Se trata de un cúmulo Palomar típico: débil, pequeño y poco concentrado (nivel X), aunque claramente más concentrado que el nivel indicado en el catálogo (nivel XII). Se encuentra a 35.600 años luz, en la constelación de Cepheus. La imagen se ha tomado con 20 minutos de exposición, lo que demuestra su debilidad.

Palomar 2. Cúmulo que se asemeja en su estructura a la visión de M13 con un telescopio pequeño, de unos 60 mm. Tiene la estructura típica de muchos cúmulos globulares, pero más débil y de menor tamaño. Se encuentra a 90.000 años luz en la constelación de Auriga. Se aprecian estructuras internas; por ejemplo una alineación de estrellas con forma de

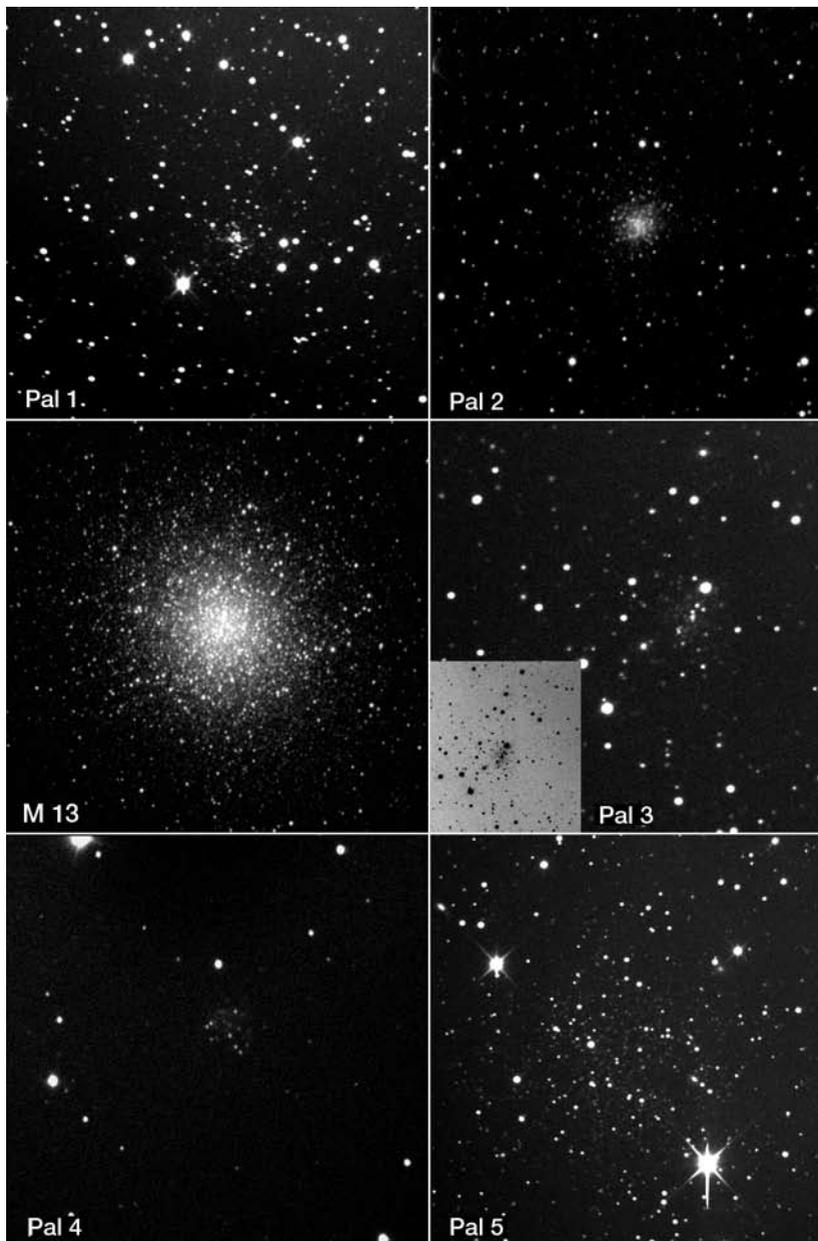


Fig. 1.

herradura. La imagen se ha tomado con 9 minutos de exposición.

M13. Como comparación con el Palomar 2, una imagen del cúmulo de Hercules M13, tomada con el mismo instrumento, pero solo sumando tres exposiciones de 15 segundos.

Palomar 3. Se trata de uno de los cúmulos globulares más lejanos, situado a 302.300 años luz en la constelación de Sextans. No es fácil tomar una imagen definida por su debilidad y lejanía, pero también por la presencia de varias estrellas brillantes en un primer término que esconden su estructura. Imagen con 9 minutos de exposición. Se aprecia algo mejor en negativo.

Palomar 4. Es el más lejano de los cúmulos del catálogo Palomar. Se encuentra a 356.200 años luz de distancia en la constelación de Ursa Major, en un campo pobre de estrellas. Apenas se resuelven algunas estrellas entre una débil nebulosidad sin nivel de concentración detectable (XII). La imagen es la suma de varias exposiciones hasta completar 12 minutos.

Palomar 5. Cúmulo de características muy distintas a los precedentes. Es muy disperso, bastante rico y amplio (diámetro: 8'). Carece de concentración detectable y tiene varias estrellas brillantes en primer término. La imagen es de 12 minutos de exposición. Se encuentra a 75.500 años luz de distancia en la constelación de Serpens.

Palomar 6. Es uno de los de menor tamaño aparente. Sin ser lejano (distancia 19.200 años luz) ni especialmente débil (magnitud integrada de 11,6) no es fácil detectarlo por su situación en una zona relativamente rica de la Vía Láctea y, especialmente, por tratarse del Palomar situado más al sur (declinación -26° , en Ophiuchus), por lo que se encuentra bastante bajo sobre el horizonte. La imagen fue obtenida con solo 2 minutos de exposición.

Palomar 7. No parece un cúmulo Palomar. Es bastante espectacular, brillante, rico y amplio (8' de diámetro). De hecho está catalogado también como IC 1276 y es el cúmulo globular Palomar más cercano, situado a 17.600 años luz en la constelación de Serpens. Es de débil concentración (XI) pero más que notable en la imagen tomada con solamente 3 minutos de exposición.

Palomar 8. Cúmulo bastante típico entre los Palomar, pequeño, relativamente débil, aunque en este caso bastante denso. Se encuentra en Sagittarius, en una zona rica de la Vía Láctea que seguro que oculta gran

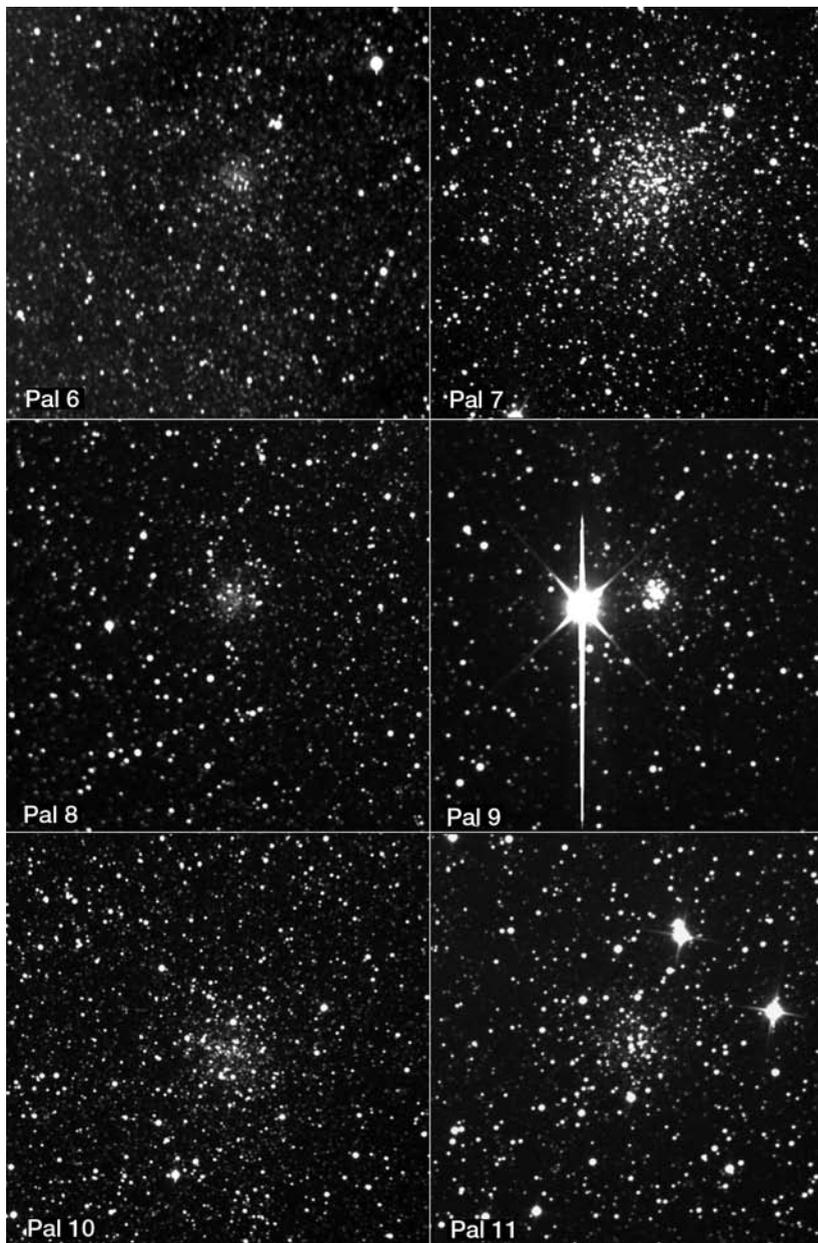


Fig. 2.

parte de su luminosidad. Si estuviera situado en una zona lejana del plano galáctico seguramente sería bastante espectacular. También le perjudica su situación meridional (declinación cerca de -20°). La imagen fue tomada con 6 minutos de exposición. Se encuentra a 42.100 años luz de distancia.

Palomar 9. Este es el cúmulo Palomar más concentrado (VIII) y más brillante (magnitud integrada 9,3) pero esto no le hace muy espectacular. En primer lugar porque está situado bastante al sur y es un objeto bajo en el horizonte (declinación -22° , con la turbulencia que habitualmente comporta) y sobre todo porque se encuentra muy cerca de una brillante estrella (v^2 Sgr, de magnitud 5,0) que deslumbra en la observación visual y que dificulta las tomas CCD con cámaras no dotadas de antiblooming, como es mi caso. Se encuentra a 23.100 años luz. La imagen es de solo 3 minutos de exposición. Este cúmulo tiene también como denominación NGC 6717.

Palomar 10. Es un bello cúmulo muy rico en estrellas, de forma ovalada, situado en la constelación de Sagitta a 19.200 años luz de distancia. Carece de concentración apreciable (nivel XII). Se trata de un caso realmente extraordinario: me refiero a su metalicidad, que es de $-0,1$, es decir, prácticamente igual a la del Sol. Esto le hace, con solo otra excepción, el más rico en metales entre todos los cúmulos globulares de nuestra galaxia (en astrofísica se denomina *metal* a cualquier elemento más pesado que el hidrógeno o el helio). Se trata de un cúmulo joven, pero su falta de concentración indica que al cruzar el plano galáctico está sufriendo una fuerte disgregación de su estructura. La imagen fue tomada con una sola exposición de 5 minutos.

Palomar 11. Es el más fotogénico (ver la imagen, con 5 minutos de exposición), debido a su estructura bien resuelta y escasamente concentrada (nivel XI) en un atractivo campo con estrellas brillantes alineadas. Se encuentra en la constelación de Aquila, a una distancia de 42.400 años luz. Lo más remarcable es que se trata del más amplio del catálogo (diámetro de unos $10'$).

Palomar 12. Pequeño y débil cúmulo situado en una declinación de -21° en la constelación de Capricornius. Su imagen se dificulta por la existencia de varias estrellas brillantes sobre el mismo cúmulo, que es poco rico y, por todo ello, difícil de detectar. En la imagen, afectada por la turbulencia, con 4 minutos de exposición, se detecta claramente pero de forma poco nítida como un objeto que carece de concentración (nivel XII). Se

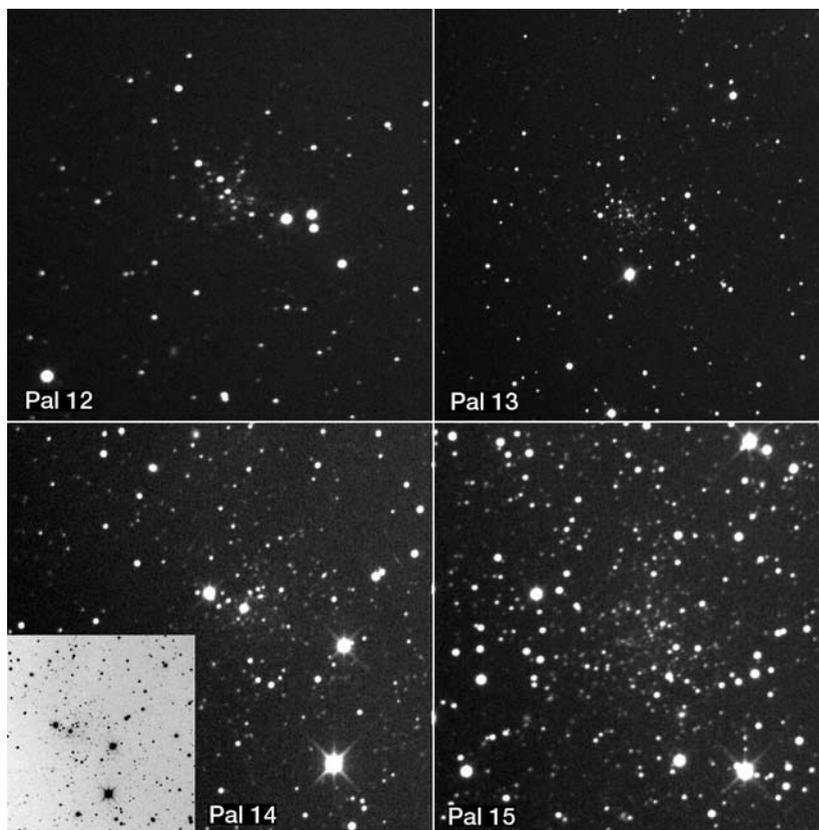


Fig. 3.

encuentra a 62.300 años luz de distancia.

Palomar 13. Es el de tamaño aparente menor (sólo 0,7'), aunque perfectamente visible en la imagen sumando 10 minutos de exposición, situado con una buena elongación en el momento de tomar la imagen. Se encuentra en Pegasus a una distancia de 84.100 años luz. Concentración, nivel XII.

Palomar 14. Descubierta con posterioridad a los 13 cúmulos precedentes, es el objeto más difícil del catálogo y del que he encontrado pocas imágenes de aficionado. Su magnitud integrada es 14,7 y su detección se dificulta por la presencia de estrellas brillantes que le ocultan parcialmente. Se trata, además, de un objeto muy lejano, a 241.000 años luz de distancia

y sin concentración detectable (nivel XII). Se aprecia algo mejor en la imagen en negativo (exposición sumada de 12 minutos).

Palomar 15. Al igual que el Pal 14, es muy débil. Para muchos es el más difícil, especialmente para la observación visual con grandes aberturas, pero no es tan difícil mediante CCD ya que se detecta con facilidad en la imagen, aunque he precisado sumar 20 minutos de exposición. Se encuentra en Ophiuchus y se trata de otro de los objetos remotos del catálogo: a 145.500 años luz. Sin embargo, es un cúmulo rico, aunque muy disperso, por lo que la magnitud integrada de 14,0 hace de él un objeto de gran debilidad superficial. Su concentración es, asimismo, mínima o inexistente, nivel XII.

Coloquio

Pregunta. ¿Este catálogo solo tiene estos objetos?

Respuesta. Si; no tiene nada más.

Pregunta. ¿Pertenece todos a la Vía Láctea? Porque hay alguno que está como a tres veces su diámetro...

Respuesta. Todos son de tipo globular y pertenecen al halo de nuestra galaxia, que es una enorme esfera que la rodea. Todos están sometidos a su fuerza gravitatoria.