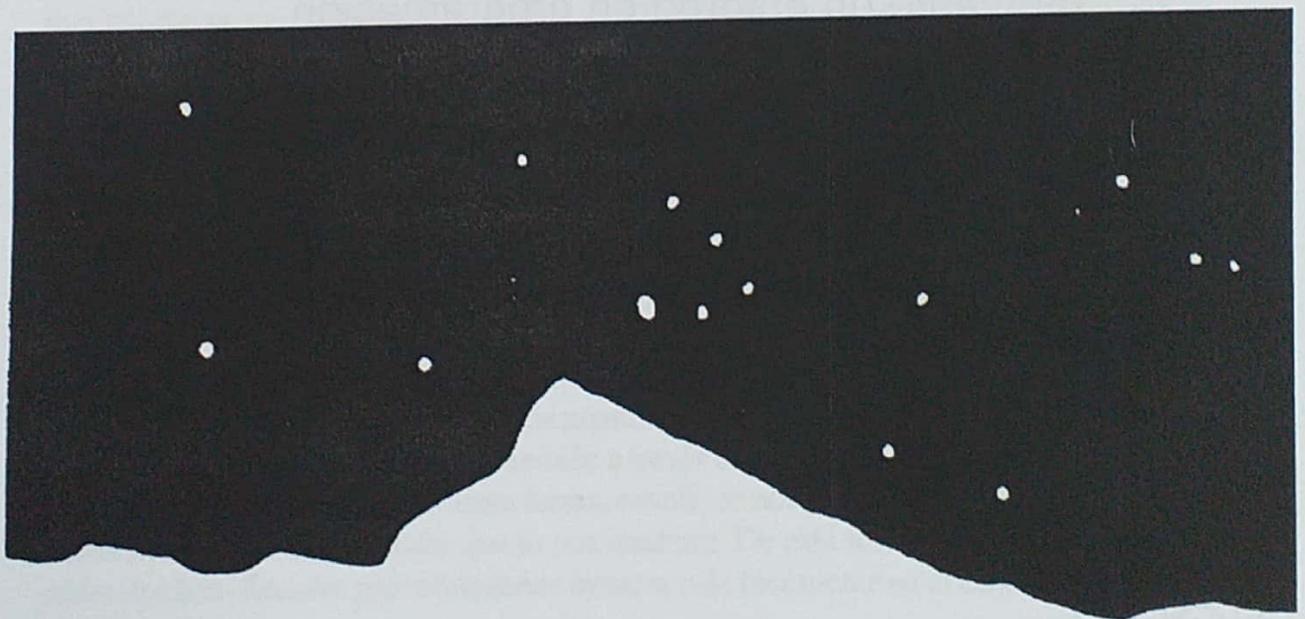


# F O S C

**\*\*INTRODUCCION AL TRATAMIENTO DE IMAGENES  
CCD MEDIANTE UN ENTORNO DE PROGRAMACION.**

**\*\*ESTUDIANDO EL CUMULO DE GALAXIAS EN VIRGO.**

**\*\*LOS OBJETOS MESSIER M51 Y M5.**



# S A C

**SOCIETAT ASTRONÒMICA de CASTELLÓ**

# SUMARIO

-Editorial

-Cielo Profundo:

Las galaxias M51 (NGC5194) y NGC5195.

El cúmulo globular M5.

Estudiando el cúmulo de galaxias en Virgo.

-Introducción al tratamiento de imágenes CCD  
mediante un entorno de programación.

-El Taller: Observación del Sol.

-Efemérides.

## FOSC

Boletín informativo de la Sociedad Astronómica de Castellón.

Apartado 410 · 12080 Castellón.

Sede social :

Planetari de Castelló.

Passeig Marítim, 1. Grau (Castelló)

## EDITORIAL

Este es el primer boletín que edita la Sociedad Astronómica de Castellón (S.A.C.), fundada en esta ciudad el pasado 15 de enero de 1995.

La S.A.C. no ha sido una decisión precipitada de unos cuantos aficionados encaprichados en formar una sociedad de astronomía, sino más bien, el resultado inevitable de muchos años de afición y estudio, tanto teórico como práctico, de la astronomía. De alguna manera esto queda reflejado en el logotipo de la sociedad, en donde se puede ver el perfil de la montaña más alta de la Comunidad Valenciana, el pico de Penyagolosa, lugar emblemático para todos los miembros de la S.A.C., puesto que llevan más de 10 años acudiendo regularmente a la citada montaña con sus telescopios para observar y fotografiar el cielo. Desgraciadamente, en los últimos años y debido al boom turístico rural, se está saturando excesivamente de visitantes y empiezan a surgir problemas de localización de sitios para instalar los telescopios. Esperemos que este sea el único problema de la saturación de domingueros.

El motivo de más peso que nos llevó a fundar la S.A.C. fue para aunar los esfuerzos individuales que sabemos que se están llevando a cabo en la provincia de Castellón e intentar llevar un contacto más directo con todas las demás sociedades astronómicas intercambiando información y conocimientos.

En principio este boletín está abierto a cualquier artículo que se desee incluir, para ello bastará dirigirlo a nombre de la Sociedad Astronómica de Castellón, Apdo. de Correos 410 de Castellón de la Plana, teniendo presente que los únicos responsables de los artículos serán las personas que los firmen y en ningún caso la S.A.C., salvo que la Sociedad también firme el artículo. Pero a parte de este tipo de artículos de carácter general el papel más importante que se desea que tenga este boletín es el intercambio de información para la resolución de problemas prácticos que le puedan surgir al aficionado. Es decir, cualquier persona que lea este boletín, bien sea socio de la S.A.C. o de cualquier otra sociedad astronómica con la que se mantengan contactos, puede plantear sus dudas a través de él, pudiéndole contestar, también a través de boletín, todo aquel que sepa como solucionar el problema. De la misma forma, cuando se nos plantee una duda la comunicaremos a través del boletín para que se nos conteste. De esta forma se supone que todos saldremos beneficiados permitiéndonos avanzar más fácilmente en el estudio de la astronomía.

Por último queremos resaltar la disponibilidad del Planetario de Castellón para colaborar con la S.A.C., y agradecerles que hayan aceptado que situemos nuestra sede social en sus instalaciones.

Francisco Cornelles Taus  
Presidente de la SAC

## *Información*

**Ocultaciones de estrellas por asteroides.** Disponemos en nuestra sede del listado de estos fenómenos para el presente año. Muchas de estas ocultaciones son visibles desde nuestra provincia. Si os interesan este tipo de observaciones podéis dirigiros a nosotros. Los partes de observación realizados se enviarán a la "European Asteroidal Occultation Network" (E.A.O.N.), que es el organismo que coordina a todos los observadores.

El pasado día 22 de abril estaba prevista la ocultación de la estrella PPM 157859 por el asteroide 106 Dione. Un grupo de nuestra sociedad realizó la observación con un resultado negativo (no se observó ocultación). La observación comenzó 22:05 T.U. localizándose la estrella de magnitud 8.7. Dimos por finalizada la sesión a las 22:45. Los telescopios empleados fueron un reflector de 200mm y un Celestron 8.

\* \* \*

Recordamos a todos nuestros socios que la sede, ubicada en el planetario, permanecerá abierta todos los **sábados a partir de las 11h. de la mañana**, para cualquier consulta que deseéis hacer.

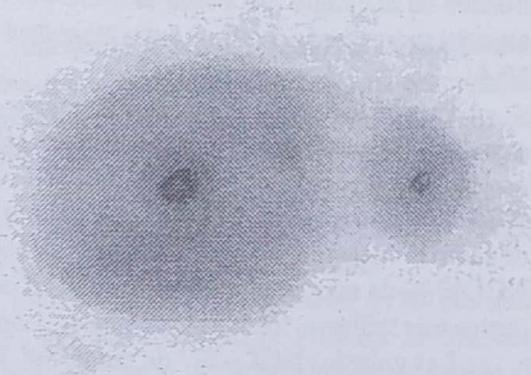
\* \* \*

Todo aquel que desee formar parte de nuestra asociación o simplemente informarse sobre nuestras actividades, puede enviar sus datos personales o sus cuestiones al apartado de correos 410 de Castellón, o bien pasarse por nuestra sede.

# CIELO PROFUNDO

Josep Coscollano.

Para este primer boletín vamos a realizar un recorrido por alguno de los objetos de cielo profundo fáciles de localizar y de gran vistosidad. El primer objeto de cielo profundo que visitaremos será M-51 NGC 5194-5195, la famosa galaxia del remolino, junto con su compañera.



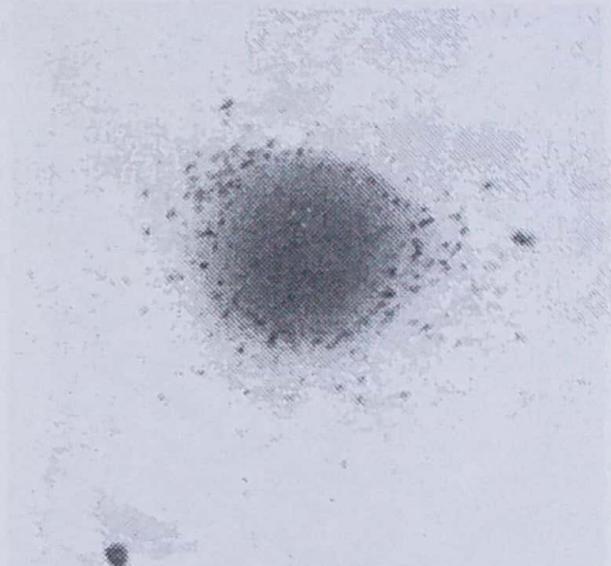
La M-51 fué descubierta por Messier en 1773 asignándole el nº 51 de su lista sin percatarse muy bien de que eran dos galaxias distintas en proceso de fusión. Esta galaxia es espiral vista de frente del tipo Sc, las magnitudes son 8.7 para M-51 y 10.2 para su compañera. Su masa es de 160000 millones de soles, el diámetro de 130000 años luz.

Para localizar la galaxia, localizaremos la estrella Eta de la Osa Mayor y dirigiremos el telescopio SSO hasta una estrella de magnitud 5, desplazándonos ligeramente  $2^\circ$ , encontraremos la galaxia. El mejor método es poner un ocular de 40mm y realizar unos pocos barridos con el telescopio por la zona indicada hasta que consigamos centrar la galaxia. Una vez dentro del campo del ocular es cuestión de probar con distintos oculares para poder comprobar toda la belleza que nos reserva esta magnífica galaxia.

## SERPENS CAPUT M-5 NGC 5904

Si hay algo realmente espectacular y fascinante en nuestra galaxia estos objetos son los cúmulos globulares, con sus altísimas concentraciones solares, nos ofrecen un espectáculo realmente sobrecogedor al contemplar centenares de miles de soles apelotonados como si de una galaxia dentro de otra galaxia se tratara.

M-5 lo podemos encontrar en Serpens Caput cerca de la frontera con Virgo cerca de  $15^h 18^m +2^\circ$ ,



su aspecto es impresionante, comparable al M-13 en Hércules, aunque su configuración no es tan esférica, ya que presenta en su parte superior central (en visión telescópica simple) como un achatamiento hacia los laterales, su parte central de un color blanco grisáceo da un aspecto granuloso muy tenue, ya que la inmensa concentración solar impide ver prácticamente ningún detalle. Ya hacia las afueras va disminuyendo la concentración solar y podemos empezar a ver soles individuales pero siempre con un aspecto granuloso que le da una cierta impresión cometaria.

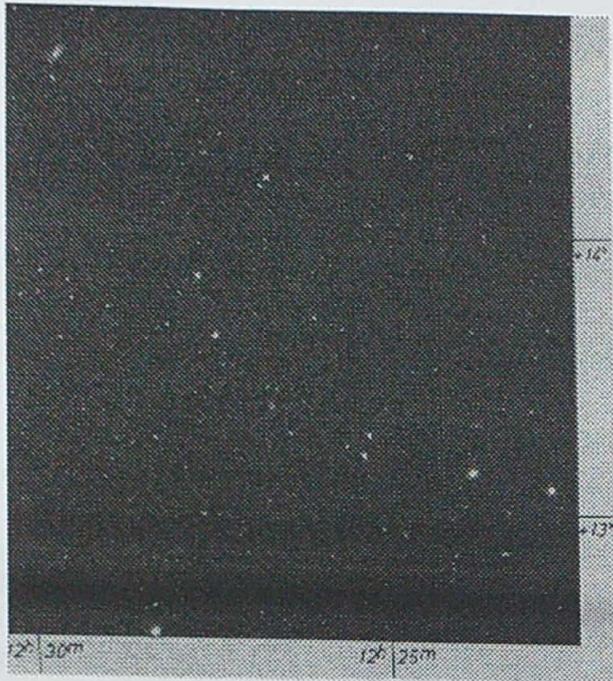
M-5 está a una distancia de 25000 años luz y se calcula que tiene una edad de 13000 millones de años, con un diámetro de 130 años luz.

## OBSERVANDO EL CUMULO DE GALAXIAS EN VIRGO

La primavera es el tiempo idoneo para adentrarnos en el cúmulo galactico más importante de nuestro cielo nocturno, enfocar el telescopio en el cúmulo de virgo y desplazarnos por él es encontrar-nos galaxias a cada paso, de ahí la dificultad muchas veces de identificar lo que estamos viendo. En este artículo, entraremos en profundidad en una de las zonas más vistosas de dicho cúmulo, la correspondiente a las galaxias M84 y M86.

El telescopio empleado en la observación para el artículo es un reflector de 153 mm., con un total de 4 días de observación.

Para empezar dirigiremos el telescopio sobre la estrella Rho y desplazando el telescopio al noroeste, utilizando un ocular de gran campo hasta localizar dos manchas redondeadas y difusas que corresponden a la M84 y M86, una vez localizadas cambiare-



mos el ocular en mi caso a un 15.

Los puntos más luminosos corresponden a las galaxias descritas en el artículo.

La M84 y la M86 parecen dos galaxias iguales pero si miramos bien la M86 es ligeramente mayor y con una magnitud de 8.9 mientras que la M84 es de magnitud 9.1.

NGC4435 y 4438. Se muestran como dos manchitas difusas y juntas con magnitudes de 10.8 para NGC 4435 y 10.2 para NGC4438.

Siguiendo con el mando de ascension recta y con un toque en la declinación nos encontramos con

NGC4461 y 4458, parecen una copia de las anteriores pero algo más pequeñas y de menor magnitud, la NGC4458 tiene un aspecto estelar pero observando bien vemos su aspecto galáctico, sus magnitudes son para la NGC4461 11.2 y para la NCG4458 12.1.

Con unos ligeros toques en los mandos encontramos a NGC4473, se percibe como una mancha difusa y ligeramente alargada, con una magnitud de 10.2, un ligero movimiento en los mandos y situamos en el campo del acular la NGC4477, con aspecto redondeado y difuso cuya magnitud es de 10.4.

Para terminar nos situaremos de nuevo en las galaxias M84 y M86 donde localizaremos las galaxias compañeras de estas dos mencionadas.

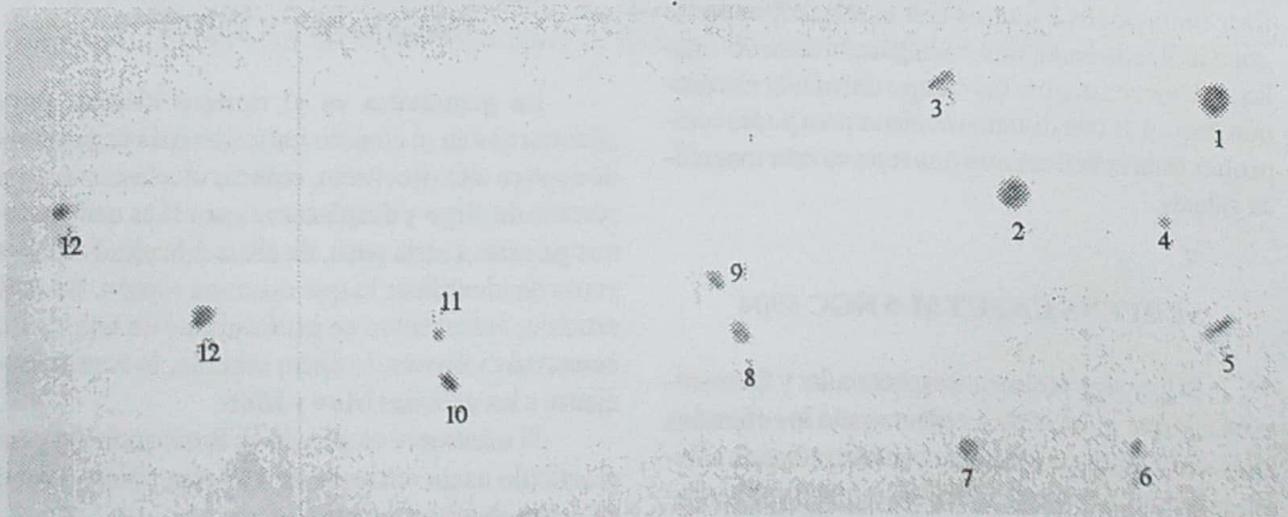
NGC4402 con magnitud 11.8 es una galaxia vista de canto la cual veremos mejor con visión lateral.

NGC4388 de magnitud 11.0 es muy débil con su centro más brillante, también la vemos de canto.

Las galaxias NGC4387 de magnitud 12.1 y NGC4413 de magnitud 12.2 podrían parecer puntos estelares sin más definición, con el ocular de 15 mm. aparecen como puntos nebulosos.

NGC4425 se nos presenta en el ocular como una mancha estelar también emplearemos la visión lateral para localizarla su magnitud es 11.8.

Espero que si os animais a explorar este pequeño sector del cielo estas notas puedan seros de ayuda y poco a poco con paciente observación podais ir identificando una a una las galaxias descritas en este artículo.



- |             |             |              |              |
|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1. M84      | 5. NGC 4388 | 9. NGC 4435  | 13. NGC 4477 |
| 2. M86      | 6. NGC 4413 | 10. NGC 4461 |              |
| 3. NGC 4402 | 7. NGC 4425 | 11. NGC 4458 |              |
| 4. NGC 4387 | 8. NGC 4438 | 12. NGC 4473 |              |

# INTRODUCCION AL TRATAMIENTO DE IMAGENES CCD MEDIANTE UN ENTORNO DE PROGRAMACION

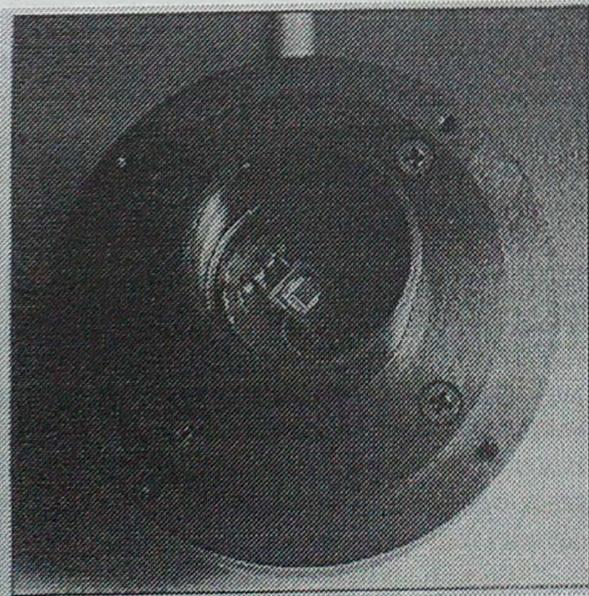
*Este artículo trata de introducir la técnica de procesado de imágenes por ordenador, de forma que el lector pueda, mediante un lenguaje de programación, crearse un entorno a su medida, según sus necesidades. Se hace también un repaso a los fundamentos de las cada vez más extendidas cámaras CCD.*

**Rodrigo Castillo**

## 1. La cámara CCD SBIG ST-4.

Aunque el presente trabajo está orientado al proceso de imágenes digitales de forma genérica, el ejemplo concreto que utilizaremos en la práctica es el formato de imágenes que ofrece la cámara CCD SBIG ST-4. El modelo al que tenemos acceso pertenece al Observatorio del Instituto Francisco Ribalta, con el que colaboramos habitualmente.

Este instrumento es el menor de los dos que ofrece el fabricante 'Santa Barbara Instrument Group' y, por tanto, el de precio más asequible al bolsillo del aficionado. Esta razón, unida a que la ST-4 es también un potente instrumento como autoguiado en la fotografía convencional, hace que esta cámara sea la más popular entre la astronomía amateur, hasta el momento.



*Detalle del cabezal de la ST-4, en el que se puede apreciar el chip CCD TC-211.*

Existen dos versiones del programa que controla la cámara ST-4, uno para ordenadores compatibles PC y otro para la familia Apple Macintosh. Nosotros utilizamos el primero de ellos.

El detector de esta cámara está basado el chip CCD TC-211, de Texas Instruments. En general un CCD (dispositivo de cargas acopladas) consiste en una matriz de células capaces de almacenar un voltaje proporcional a la cantidad de luz que haya incidido en ellas durante un periodo de tiempo. Estas células se agrupan en filas y columnas, formando una superficie fotosensible, capaz de retener o memorizar la imagen obtenida.

En cuanto a las características de un CCD podemos decir que su respuesta espectral cubre todo el visible y parte del infrarrojo, siendo más sensible en esta parte del espectro. Su sensibilidad es muy alta, siendo comparable a películas fotográficas de 20000 ASA.

La matriz de la ST-4 se compone de 192x165 células o pixels. El valor de luminosidad que alcanza cada una de estas células es posteriormente discretizado, de forma que cubre el rango desde 0 (oscuridad total) hasta 255 (máxima luminosidad).

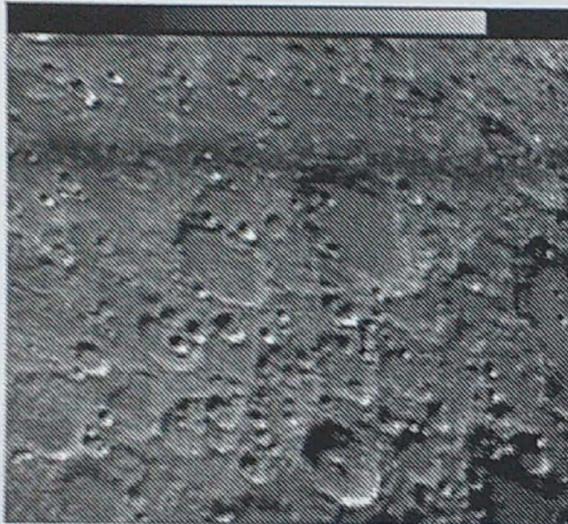
En definitiva tendremos una imagen de 192x165 puntos o pixels, que, una vez registrada por la CCD, nos será transferida al ordenador, para su posterior manipulación. Como cada punto puede tomar un valor entre 0 y 255 (256 valores), entonces cada imagen estará formada por 192x165 bytes, es decir 31680 bytes. A esta información, el programa que suministra el fabricante le añade 192 bytes con datos de la imagen (tiempo de exposición, datos del telescopio, etc.) y que nosotros podemos cambiar. En total tendremos 31872 bytes que formarán un fichero convencional de MS-DOS.

## 2. Representación de las imágenes.

Una vez obtenida una imagen y almacenada en la memoria del ordenador, podemos visualizarla de diferentes formas:

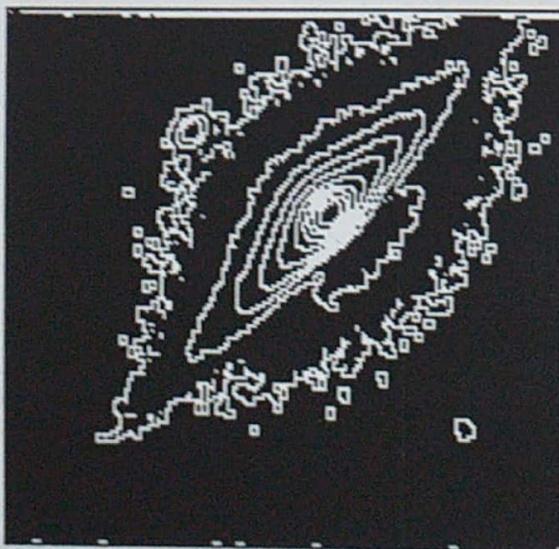
-Representación plana de la imagen, asignando la intensidad de cada pixel a un color de la

paleta de colores disponibles en el ordenador. Es la forma más común de visualización. Si tomamos una gama o paleta de 256 grises y asignamos el valor 0 de intensidad al negro y el 255 al blanco, obtendremos una representación en blanco y negro de la imagen que hemos tomado. Es la representación que más se ajusta a la realidad, aunque puede no ser la más útil. Podemos, por otra parte, asignar cada intensidad a un color diferente de la paleta; así todos los puntos de igual intensidad estarán representados por el mismo color. Esto se conoce como falso color.



Representación en tonos de gris de una imagen CCD. En la parte superior se muestra la paleta.

-Representación plana de la imagen, como en el caso anterior, pero uniendo con líneas los puntos de igual intensidad. De esta forma construimos un «mapa» de curvas de nivel. En este caso cada curva se denomina isofota.



Curvas de nivel de la galaxia M104.

-Gráfico X-Y, en el que colocamos, en abscisas, los 256 valores que puede tomar cada pixel y, en ordenadas, la cantidad de pixels que hay para cada intensidad. Este gráfico se denomina, en el ámbito de proceso de imágenes, **histograma**, y no nos ofrece una imagen propiamente dicha sino una información de cómo están repartidas las intensidades en la imagen. Así, una imagen de cielo profundo tiene un histograma característico; otra de un paisaje lunar fuertemente contrastado tiene otro, etc. De esta forma, el histograma nos sirve de guía para el procesamiento de la imagen

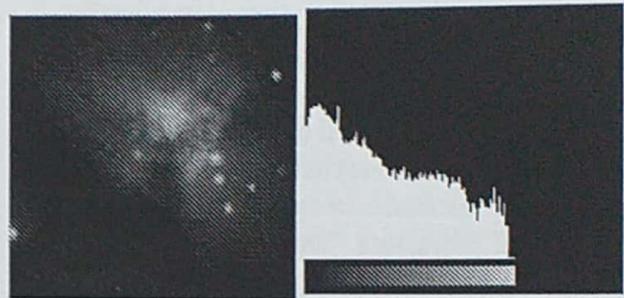


Imagen de la nebulosa M42, en Orión, y su histograma correspondiente. Nótese que la tonalidad más abundante es la correspondiente al fondo del cielo.

-Representación tridimensional de la imagen colocando en los ejes X e Y la posición de cada celda de la imagen ( $X=1..192$  e  $Y=1..165$ ) y en el eje Z el valor de dicha celda. Con ello construimos una figura en la que cada altura está proporcionada a la intensidad registrada.

### 3. Manipulación de las imágenes mediante un entorno de programación.

Para el procesamiento de las imágenes tendremos dos posibles opciones: elegir un programa de los existentes en el mercado para el tratamiento de imágenes, o bien fabricarnos nosotros mismos una serie de rutinas específicas para cada proceso.

En el primer caso comprobaremos que no existen muchos programas especializados en el proceso de imágenes astronómicas. Uno de los más utilizados es el AIP, de Richard Berry, que está implementado en su totalidad en el lenguaje QBASIC; esto demuestra que no se necesita un gran entorno para programar una aplicación eficiente. Otra razón para animarnos a programar nuestras propias rutinas es que podemos hacernos un programa «a medida»,

insistiendo en aquellos aspectos que nos interesen más, de la amplia gama de posibilidades que ofrece la manipulación de imágenes (fotometría, cartografía planetaria y celeste, imágenes en color, etc.). No cabe duda que la razón más importante -a mi modo de ver- para aventurarse en este campo es la de aprender y comprender de verdad las transformaciones y procesos que se pueden realizar con las imágenes.

Las rutinas que utilizaré están escritas en Turbo Pascal, un lenguaje de programación muy estructurado y fácil de comprender. Por supuesto, se pueden adaptar a otros lenguajes como el Turbo Basic, QBasic o Turbo C.

### 3.1. Representación de una imagen con formato ST-4 en el entorno del Turbo Pascal.

Nuestro ordenador PC debe disponer, como mínimo, de una tarjeta de vídeo VGA para poder representar (¡al menos con un poco de dignidad!) nuestras imágenes CCD. También asumiremos que disponemos de una versión del Turbo Pascal igual o superior a la 4.0 (la 5.5 es bastante asequible y no da demasiados problemas).

Vamos a utilizar el modo de baja resolución de la VGA standard (en próximos artículos espero hablar de la Super VGA), que tiene el formato 320x200 pixels y 256 colores. Para pasar a este modo de vídeo deberemos tener el fichero VGA256.BGI presente. Si utilizamos un lenguaje diferente al Turbo Pascal, la siguiente rutina deberemos obviarla y averiguar cómo pasar al citado modo de vídeo.

```
procedure Modo320x200x256;
{$F+}
function TestDetect : Integer;
begin
  TestDetect := 1;
end;
{$F-}
begin
  TestDriver :=
    InstallUserDriver('vga256',
@TestDetect);
  if GraphResult <> grOk then
  begin
    WriteLn('Error al instalar
TestDriver');
    readln;
    Halt(1);
  end;
  Driver := Detect;
```

```
InitGraph(Driver, Mode, '');
ErrCode := GraphResult;
if ErrCode <> grOk then
begin
  WriteLn('Error al pasar a modo
gráfico: ', ErrCode);
  readln;
  Halt(1);
end;
writeln('Instalado VGA 256 colores');
end;
end;
```

Una vez en este modo de vídeo, vamos a elegir una gama de 256 grises:

```
procedure Grises256;
var
  i: byte;
begin
  for i:=0 to 255 do
    setrgbpalette(i,i div 4,i div 4,i div 4);
    {en realidad solo
    hay 64 grises diferentes}
  for i:=0 to 255 do
    putpixel(i,180,i); {mostramos los 256
grises}
  end;
```

Una forma sencilla (aunque algo lenta) de presentar una imagen sería:

```
procedure MuestraImagen(nombre:
string);
var
  x,y,v: byte;
  f: file of byte;
begin
  assign(f,nombre);
  reset(f);
  for x:=1 to 192 do {x es el número de
columna}
    for y:=1 to 165 do {y es el número de
fila}
      begin
        read(f,v); {leemos el valor v del fichero
de la imagen}
        putpixel(x,y,v); {ponemos el punto(x,y)
con la intensidad v}
      end;
  end;
```

Con todo ello el programa principal sería:

```
Program CCD1;
Uses Graph;
{aquí escribimos los procedimientos anteriores}
begin
  Modo320x200x256; {ponemos el modo de baja resolución}
  Grises256; {utilizamos la paleta de 256 grises}
  MuestraImagen('A:\planetas\jupiter');
  {la imagen estará en el fichero 'jupiter' del directorio 'planetas' de la unidad A:. Todos estos parámetros los podemos cambiar a nuestra medida}
end.
```

Para tener la imagen en memoria a lo largo de todo el programa, podemos utilizar una variable de tipo array (matriz) para guardarla:

```
type
  tipoimg=array[1..192,1..165] of byte;
  {declaración del tipo de dato}
Procedure carga_imagen(var f: file of byte; m: tipoimg);
var
  x,y: byte;
begin
  reset(f);
  for y:=1 to 165 do
    for x:=1 to 192 do
      read(f,m[x,y]);
    close(f);
  end;
```

Para utilizar este procedimiento haríamos:  
assign(f,'c:\astro\ccd\saturno');  
{asignar la imagen}  
carga\_imagen(f,m);

Y en m tendríamos ya la imagen. Esto nos va a ser útil en los sucesivos procesos que le aplicaremos a la imagen.

### 3.2. Contrastando una imagen.

Un proceso básico que aplicaremos usualmente es el contraste. Consiste, como su nombre indica, en mejorar la imagen a base de acentuar al máximo las diferencias de intensidades de la imagen. Para ello haremos lo siguiente:

-Hallar la mínima (min) y la máxima (max) intensidad existentes en la imagen, y la diferencia entre ambas (dif=max-min).

-Asignar a cada punto de la imagen una nueva intensidad, de forma que, todos los puntos que tenían la mínima, ahora tendrán la 0 (negro), y los que tenían la máxima, tendrán la 255 (blanco). La fórmula para esto es:

$$v'=(v-\text{min})*255/\text{dif}$$

siendo v el antiguo valor de la intensidad, y v' el nuevo.



*Contraste de imágenes: arriba imagen original y abajo la imagen contrastada.*

```
Procedure contraste(var m: tipoimg);
var
  x,y: byte;
  max,min,dif: byte;
```

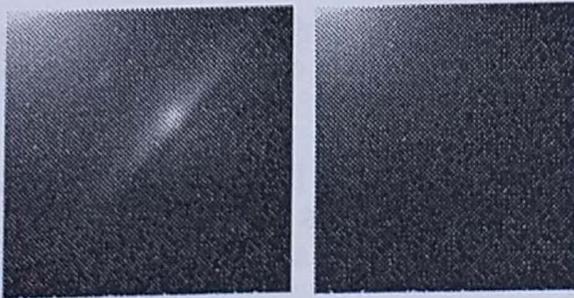
```

begin
max:=0; min:=255;
for x:=1 to 192 do
for y:=1 to 165 do
begin
if m[x,y]>max then max:=m[x,y];
if m[x,y]<min then min:=m[x,y];
end;
dif:=max-min;
(Hemos hallado el máximo, el mínimo y la dife-
rencia)
for x:=1 to 192 do
for y:=1 to 165 do
m[x,y]:=(m[x,y]-min)*255 div dif;
(Ahora tenemos en m la imagen contrastada)
end;

```

### 3.3. La resta de dos imágenes.

Un problema de las imágenes CCD es la aparición de 'ruido' electrónico conforme aumenta el tiempo de exposición. Este fenómeno se denomina electroluminiscencia, y aparece en la zona de la imagen en la que están situados los amplificadores que recogen la señal de la imagen. En el caso de la ST4 aparece en la parte superior izquierda.



A la izquierda, imagen de la galaxia M104, con una exposición de 300 s., y a la derecha su correspondiente "imagen oscura". Se aprecia en ambas el ruido producido por la cámara.

Como este fenómeno es intrínseco a la circuitería de la cámara, se producirá tanto al tomar la imagen del objeto como si tenemos el telescopio tapado. Entonces nos podemos aprovechar de esto y tomar dos imágenes en ambas situaciones. Las únicas precauciones son: que ambas tomas tengan el mismo tiempo de exposición, y que se hagan una inmediatamente a continuación de la otra (esto se hace con el fin de que la temperatura de la cámara sea lo más parecida posible en ambas tomas: una variación de la temperatura hace que cambie la distribución

del ruido). Por tanto, una vez adquiridas estas dos imágenes podemos hallar su diferencia, con el fin de eliminar el efecto antes comentado. Si tenemos en la matriz ML la imagen expuesta a la luz, en MD la obtenida con el telescopio tapado (matriz oscura), la diferencia MR será:

```

for x:=1 to 192 do
for y:=1 to 165 do
MR[x,y]:=ML[x,y]-MD[x,y];

```



Imagen resultado de la resta de las dos anteriores, según el proceso descrito. El ruido de la cámara ha desaparecido por completo.

Hay que decir que este fenómeno cambia según el tipo de cámara, ya que cada una lleva un sistema de refrigeración para atenuarlo. En condiciones de temperatura de unos 15°C, en la ST4 empieza a notarse a partir de 15 s. de exposición, por lo tanto la resta de imágenes será un proceso obligado en la adquisición de imágenes de cielo profundo.

Con los procesos de este primer artículo de introducción se puede realizar un procesamiento preliminar de las imágenes. Después de este pre-procesamiento, las transformaciones a aplicar a la imagen estarán en función de la naturaleza del objeto y, por supuesto, de los objetivos de nuestro estudio.

En próximos artículos espero tratar estos casos particulares.

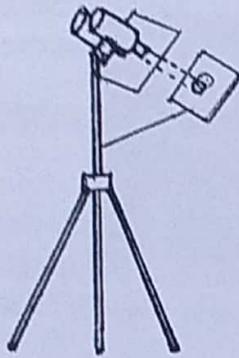
#### Bibliografía:

- Christian Buil;  
«Astronomie CCD, Construction et Utilisation des Cameras CCD en Astronomie Amateur»  
Société d'Astronomie Populaire 1989
- Rafael González, Richard Woods  
«Digital Image Processing»  
Addison-Wesley 1993 4-68 130
- »ST-4 Image File Format for the IBM PC.  
Application Note»  
SBIG (California) 1993

# EL TALLER

Josep Coscollano.

La astronomía en ocasiones es más cuestión de ingenio e imaginación que de grandes despliegues técnicos, con la intención de demostrar al aficionado que no todo es cuestión de disponer de costosos telescopios y accesorios para poder realizar un trabajo, que en ocasiones puede ser más científico de lo que parece aparentemente.



*Ilustración de cómo quedaría el conjunto de observación solar*

Un buen trabajo a realizar es el seguimiento de la actividad solar a través de las manchas que en él se producen con unos simples prismáticos, por supuesto ni se nos ocurrirá observar el Sol directamente ya que podría ser lo último que vieramos en esta vida; el Sol no debe mirarse nunca directamente.

Para esta actividad necesitaremos unos prismáticos, cuantos más aumentos mejor, un trípode fotográfico, una cartulina negra, un trozo de alambre y una cartulina blanca.

Cortaremos en una cartulina negra unos agujeros del tamaño de los oculares de los prismáticos y los acoplaremos la cartulina a dichos oculares, seguidamente con una cinta adhesiva sujetaremos los prismáticos en el trípode fotográfico sobre la plataforma donde se instala la cámara fotográfica.

Acto seguido engancharemos con el alambre la cartulina blanca al trípode debajo de la base de acople a la cámara fotográfica, ya sólo nos queda enfocar los prismáticos al Sol.

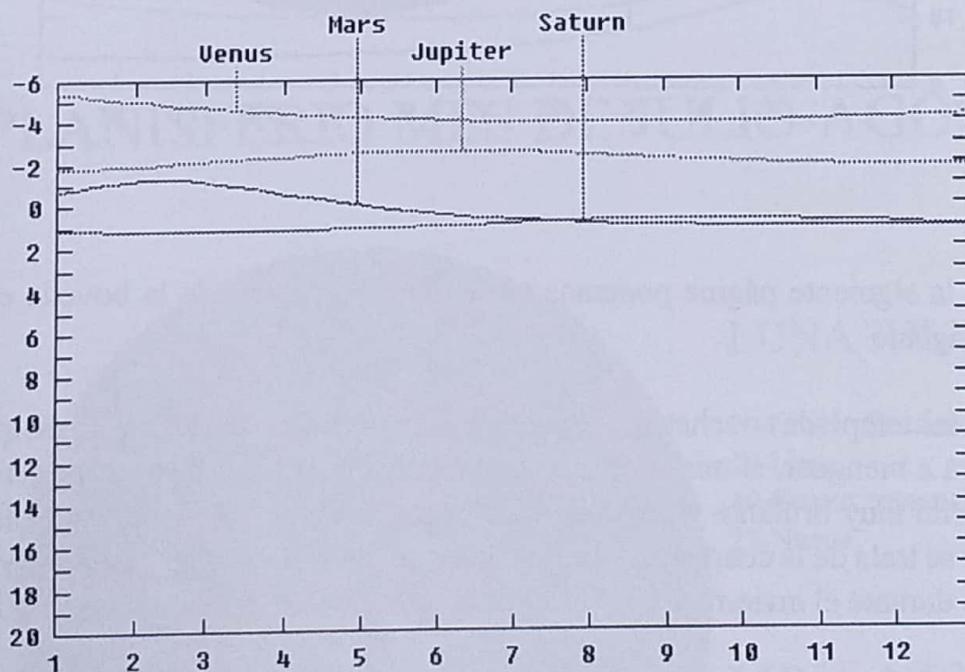
Una vez tenemos enfocados los prismáticos aparecerán los redondeles del Sol sobre la cartulina, ya sólo es cuestión de ajustar los prismáticos y comprobaremos que en él aparecen unos puntos negros ya tenemos las manchas solares a nuestra vista, las distinguiremos mejor si llevamos gafas de sol.

Si día a día hacemos esta operación y realizamos un dibujo de los puntos donde aparecen veremos como día a día se modifican, aparecen y desaparecen, siguiendo el ciclo de rotación del Sol. Archivando estos dibujos poco a poco dispondremos de un buen historial sobre la actividad de las manchas solares.

# E F E M E R I D E S D E M A Y O A A G O S T O

-Para los interesados en los planetas, aquí tenemos un par de gráficos que pueden animar realizar observaciones de alguno de ellos aprovechando las benignas temperaturas primaverales y estivales que se avecinan.

En el gráfico siguiente tenemos las magnitudes observables de los planetas más fácilmente visibles, donde tenemos como siempre a Venus brillando por encima de cualquier otro, seguido de Júpiter que alcanzará su máximo anual precisamente a principios del verano. Ya en franca decadencia tenemos a Marte, que no dejara de menguar en brillo hasta el final de año, llegando a brillar menos incluso que Saturno, de magnitud casi constante a lo largo del año, y ya casi sin sus anillos, dejaran de ser visibles totalmente allá por el 10 de agosto, para empezar a manifestarse sutilmente ya en noviembre.

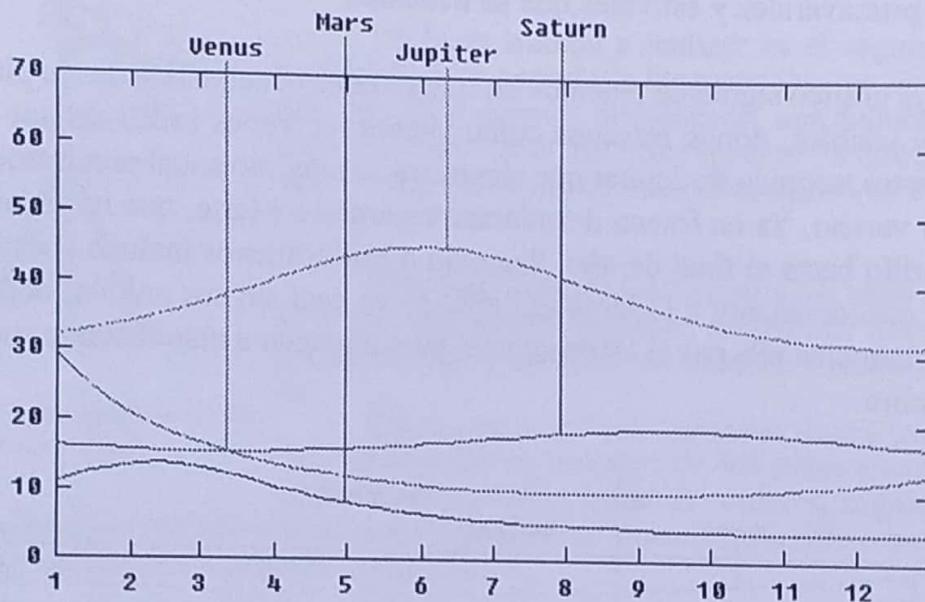


La escala horizontal representa los 12 meses del año mientras que la escala vertical esta graduada en magnitudes.

Para facilitar la lectura del gráfico se han omitido los planetas cuyo brillo seria demasiado pequeño para ser fotografiado con un equipo de aficionado con resultados satisfactorios.

En el siguiente gráfico tenemos los diámetros angulares de los anteriores planetas, medidos en segundos de arco, que pueden ser útiles a la hora de evaluar los tamaños en el negativo de una película fotográfica.

Como podemos ver, el mayor será el gigante rojo del sistema solar, seguido de lejos por el otro coloso, pero ya en la misma liga que los planetas mas cercanos.



En la siguiente página podemos ver dos proyecciones de la bóveda celeste en mayo y agosto.

En las templadas noches de mayo especialmente a partir del día 15 en que la luna empezara a menguar, si miramos directamente hacia el cenit destaca poderosamente una estrella muy brillante y anaranjada, se trata de Arturo de la constelación de "El Boyero" se trata de la cuarta estrella más brillante del cielo después de Sirio y Canopus (visibles durante el invierno), y Alfa del Centauro, que no es visible desde la Península Ibérica.

Por otro lado en la constelación de Leo se podrá ver el planeta Marte especialmente brillante debido a su proximidad con la Tierra.

Ya finalmente destacar la acostumbrada lluvia de estrellas cuyo máximo está previsto para las noches del 12 y 13 de agosto, procedente de la constelación de Perseo.

# PLANISFERIO MES DE MAYO-JUNIO



## LUNA MAYO

07-Cuarto Creciente  
14-Llena  
21-Cuarto menguante  
29-Nueva

## LUNA JUNIO

05-Cuarto creciente  
12-Llena  
19-Cuarto Menguante  
26-Nueva

# PLANISFERIO MES DE JULIO-AGOSTO



## LUNA JULIO

03-Cuarto Creciente  
10-Llena  
19-Cuarto menguante  
27-Nueva

## LUNA AGOSTO

03-Cuarto creciente  
10-Llena  
18-Cuarto Menguante  
26-Nueva

## RASTRILLO.

En Esta Sección proponemos a todos nuestros socios, la posibilidad de compra-venta o intercambio de material Astronómico y similares. Los anuncios deben ser lo más breve posibles, quedando a libertad de los maquetadores de FOSC la síntesis de los mismos según propio criterio. FOSC NO se responsabilizará ni intervendrá en la compra-venta del material anunciado, por tratarse de intereses particulares. Podéis dirigir vuestra correspondencia al apartado de correos 410 de la Societat Astronómica de Castelló.

- Se vende Telescopio Astronómico Celestron modelo C6. 150/750 m.m F5. Excelente óptica. Buscador 6x30, montura ecuatorial New Polaris con motor en A.R y buscador polar incorporado. Ocular Celestron mc de 1.25" Plöss 26 m.m. Adaptador fotográfico Mizar. Equipado especialmente para la astrofotografía y la observación de cielo profundo:

\* Juego de oculares mc de 1.25" de 18 m.m, 9 m.m, y 6 m.m.

\* Telescopio seguidor Alstar 60/910 m.m con anillas y ocular carton 12 m.m con retículo iluminado.

Accesorios del telescopio seguidor (oculares, filtros, etc.).

\* Cámara fotográfica Yashica FX3 super 2000 con funda, teleobjetivo 200 m.m, cable de disparo, montura T y filtros cokin.

Regalo maleta transporte accesorios, libros astrofotografía y otros extras. Garantía total e impecable estado de todo el material. Muestro equipo y resultados sin compromiso. Equipo

completo 300.000. Información en el teléfono (964) 20 92 53. Horas de comida por Germán.

---

- Se vende Teleobjetivo catadrióptico SC ,excelente marca 80/800 F10, convertible en Telescopio. Con 2 oculares de 1.25", prisma acodado y adaptador de cámara. Excelentes resultados como Telescopio seguidor para astrofotografía. Apenas utilizado. Total garantía. Precio 60.000. Información en el Teléfono (964) 20 92 53. Horas de comida, preguntar por Germán.

---

- Se vende Telescopio Astronómico Alstar - Leo 142. 80/1200 m.m. Montura ecuatorial. Accesorios: 3 oculares, prisma acodado, inversor para observación terrestre, filtro solar y lunar, pantalla proyección solar , barlow 2x y adaptador fotográfico para foco primario y lente equivalente a un ocular de 20 m.m. Adaptador de cámara en paralelo. Excelente estado. 95.000 pts. Teléfono (964) 22 65 35.

---

**Si deseas hacerte socio de S.A.C, SOCIETAT ASTRONÒMICA DE CASTELLÓ, o recibir más información de nuestras actividades en marcha y de los proyectos que deseamos realizar, ponte en contacto con nosotros escribiendo al apartado de correos 410 de Castellón.**

**S.A.C agradecerá cualquier tipo de sugerencia, así como el intercambio de publicaciones con otras Asociaciones Astronómicas del estado. La edición de FOSC es trimestral y se reparte gratuitamente a todos los socios de S.A.C, colaboradores y otras Asociaciones con las que se mantenga contacto.**

---