



## UNIDAD 2:

### DISTANCIAS (1º parte). GALAXIAS

Autor: Oswaldo González

Revisión y actualización de contenidos: Nayra Rodríguez

Asesor Científico: Alfred Rosenberg

Ilustraciones: Inés Bonet

### GUÍA PARA EL PROFESORADO

La presente unidad ha sido pensada para que el alumno tenga un primer contacto con las unidades de distancia astronómicas y con las enormes distancias existentes en el Universo, aprendiendo cuáles fueron las primeras técnicas utilizadas por los astrónomos para calcular las distancias a los objetos lejanos.

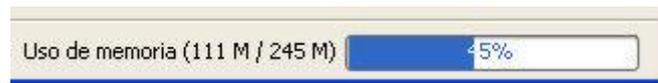
El alumno debe clasificar 17 galaxias previamente seleccionadas entre una galería de imágenes de galaxias obtenidas con el telescopio robótico Liverpool. Para ello, debe estudiar la forma que tienen las galaxias usando herramientas de visualización del programa como los filtros, que intensifican y destacan ciertas partes de las galaxias difíciles de discernir sin estas herramientas.

Al igual que en la Unidad 1, en la presente pedimos al alumno que mida el diámetro de objetos, con la complicación de que, en este caso, sus límites no están tan bien definidos como en los planetas, de forma que hay que trabajar un poco con las imágenes, usando las herramientas del programa, para poder determinar cuáles son sus tamaños. Como indicación, una de las mejores combinaciones de filtros para ver bien los límites de las galaxias y determinar mejor su tamaño es el uso de la herramienta 'Negativizar', que invierte la escala de grises (las zonas brillantes pasan a ser negras en lugar de blancas), y después las herramientas 'Ecuilizar' o 'Umbral', esta última subiendo el valor umbral hasta que la galaxia empiece a confundirse con el fondo.

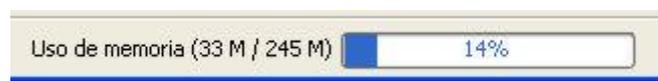
Las galaxias están a diferentes distancias, por lo que el tamaño físico al que equivale un píxel de la imagen estará relacionado con ésta. Es decir, a mayor

distancia, el tamaño físico correspondiente a un píxel será mayor. En la pestaña *ASTRO* se puede obtener la escala en años-luz por píxel de cada una de las imágenes.

Si al abrir tan ingente cantidad de imágenes, el usuario nota cómo se ralentiza el ordenador, puede liberar memoria pinchando dos veces sobre la barra que indica la memoria en uso, que está situada en la parte inferior derecha de la ventana del programa.



*pulsar dos veces*



Incluso así, es posible que no puedan abrirse todas las imágenes a la vez, por lo que recomendamos ir abriendo y cerrando las imágenes según se vayan analizando.

En algunas imágenes aparecen otras galaxias y estrellas cerca de la galaxia que queremos estudiar. Para diferenciar la galaxia que nos interesa del resto de objetos en la imagen, debemos saber que esta normalmente aparecerá centrada en la imagen (es fácil distinguirla si reducimos el tamaño de la imagen para verla completa). Esto se debe a que el telescopio centra su campo de visión en las coordenadas de la galaxia que nos interesa. Además, es fácil diferenciar una galaxia de las estrellas que pueda haber en la imagen, ya que las estrellas se verán como círculos brillantes con una especie de X que parte de su centro, mientras que las galaxias tendrán las formas ovaladas o de disco que hemos estudiado. El patrón en X se debe a la difracción de la luz que se produce en el soporte del espejo secundario de los telescopios reflectores (como el telescopio Liverpool), que normalmente tiene esa forma de X. Las estrellas, al estar mucho más cerca de nosotros que la galaxia estudiada (las estrellas individuales que vemos pertenecen a nuestra galaxia), tendrán un brillo aparente mucho mayor que la galaxia y, por tanto, producirán un patrón de difracción mayor.

A continuación mostramos la tabla con los nombres de las galaxias, su clasificación y el tamaño real del diámetro de las mismas. El alumno, al realizar las medidas del tamaño de las galaxias, probablemente obtendrá unos valores bastante más pequeños que los que aparecen en la siguiente tabla, lo que se



Proyecto  
Educativo con  
Telescopios  
Robóticos

debe a las limitaciones que tiene el programa de análisis de imágenes a la hora de determinar el borde del objeto a medir.

La clasificación morfológica más detallada que incluimos en la tabla entre paréntesis se ha obtenido en muchos casos a partir de imágenes más profundas que las que usamos en esta actividad y con otros métodos de análisis de imágenes más elaborados. Por tanto, no se pretende que el alumno obtenga la clasificación exacta, sino que se da de forma orientativa al profesor para el desarrollo de la actividad complementaria 2.



Imagen	Nombre	Clasificación	Escala (años-luz/pixel)	Diámetro (miles de años-luz)
885g000	NGC 7626	Elíptica (E1)	219.7	<b>123,1</b>
885h000	NGC 7479	Espiral barrada (SBc)	156.5	<b>136,2</b>
885i000	NGC 7457	Elíptica (E7/S0)	63.1	<b>57,4</b>
885j000	NGC 524	Elíptica (E0/S0)	154.3	<b>90,8</b>
886a000	NGC 266	Espiral barrada (SBab)	296.6	<b>187,3</b>
920j000	NGC 1161	Elíptica/S0	126.6	<b>76,3</b>
962a000	NGC 2487	Espiral barrada (SBb)	293.4	<b>164,4</b>
975i000	NGC 2776	Espiral (Sc)	162.2	<b>75,2</b>
1013j000	NGC 3193	Elíptica (E3)	80.4	<b>31,2</b>
1053b000	NGC 4567	Espiral (Sc)	136.1	<b>86</b>
1053c000	NGC 3883	Espiral (Sb)	429.2	<b>271,1</b>
1055e000	NGC 4618	Espiral barrada (SBm)	36.4	<b>32,5</b>
1059j000	NGC 4914	Elíptica (E4)	290.5	<b>215,7</b>
1073e000	NGC 5908	Espiral (Sb)	212.7	<b>147,2</b>
1073g000	NGC 5371	Espiral (Sb/SBb)	162.1	<b>150,9</b>
1073h000	NGC 6632	Espiral (Sbc)	304.4	<b>196,6</b>
1090i000	NGC 5850	Espiral barrada (SBb)	157.6	<b>143,4</b>

S(B)ab o S(B)bc: espirales de tipo intermedio entre S(B)a y S(B)b, o S(B)b y S(B)c.

S(B)m: espirales irregulares. Por ejemplo, NGC4618 tiene un solo brazo espiral.

- Datos que se obtienen de la información que nos proporciona la imagen.
- Datos que se obtienen de la estimación que realiza el alumno
- Datos reales



Para más información, visite nuestra página web: [www.iac.es/peter](http://www.iac.es/peter)

**Contacto:** **Nayra Rodríguez Eugenio** ([peter@iac.es](mailto:peter@iac.es))  
Unidad de Comunicación y Cultura Científica  
Instituto de Astrofísica de Canarias  
Calle Vía Láctea s/n  
38205 La Laguna  
Santa Cruz de Tenerife  
España

5

*Esta unidad didáctica ha sido financiada por:*



Proyecto  
Educativo con  
Telescopios  
Robóticos

DISTANCIAS (1ª Parte). GALAXIAS