

HOU SPAIN

ESTUDIO DE LA EDAD DE LA SUPERFICIE LUNAR.
ASTRONOMÍA Y EDUCACIÓN.
GALILEO TEACHER TRAINING PROGRAM.

Inmaculada Conejo Pérez

Equipo HOU-SPAIN

30/07/2009

RESUMEN

En este ejercicio se pretende hallar cuál es la edad de la Luna, a través del estudio del diámetro de sus cráteres, pues cuando se estudia una zona de la Luna, cuanto más número de cráteres y mayor diámetro tengan, más vieja será la zona.

Para tomar las medidas de los diámetros de los cráteres utilizaremos fotografías de la Luna que trataremos con el programa SalsaJ. Así, gracias a la estadística y a la interpretación de gráficas, sabremos la edad de la Luna.

Por tanto, la secuencia de pasos que seguiremos será, en resumen, la siguiente:

- Entrar en la página y atender a la explicación que se expone sobre
 - La edad de la superficie lunar a través de sus cráteres
 - Estadística.
 - Gráficas de funciones.
- Descargar las imágenes desde la página web www.houspain.com
- Abrir el programa SalsaJ y los archivos de las imágenes anteriores y fijar la escala.
- Medir diámetros de los cráteres que aparecen en la imagen y anotarlos en un cuadro para hallar el número de cráteres según sus diámetros que hay por km^2 .
- Medir diámetros de los cráteres que aparecen en la imagen y anotarlos en un cuadro para hallar el número de cráteres según sus diámetros que hay por km^2 .
- Utilizar la gráfica dada para calcular la edad correspondiente a cada diámetro y número de cráteres por km^2 .
- Hacer la media de las edades para cada imagen. Éstas serán las edades de las zonas fotografiadas.

MOTIVACIÓN

La Luna ha sido uno de los astros que más ha cautivado a la humanidad. Nuestro satélite ha inspirado poemas, canciones e incluso nuestros calendarios, que fueron originados por sus ciclos. Fue observada a ojo desnudo y más tarde con telescopios y hacia la mitad del siglo XX empieza la carrera por la conquista del espacio, hasta que el hombre llegó a la Luna.

Antes del lanzamiento del primer cohete a la Luna, el hombre había descubierto ya muchos de los secretos de la Luna. Entre ellos, se pudo averiguar su edad. ¿Quieres saber cómo?

Partiendo de la teoría de formación del Sistema Solar que dice que al principio había muchos cuerpos de gran tamaño que chocaban entre sí dando lugar a otros más pequeños, se deduce que durante los primeros 1000 millones de años de la Luna chocaron contra ella muchos cuerpos de gran tamaño y pasado el tiempo chocarían con la Luna menos cuerpos y de menor tamaño. Así, llegamos a la conclusión de que cuando estudiemos una zona de la superficie de la Luna, ésta será más antigua cuantos más cráteres tenga de gran tamaño.

Así pues, se estudia la edad de una porción la superficie lunar en función de los cráteres de esa zona. En este ejercicio estudiaremos la edad de dos zonas de la superficie lunar, la zona de Kepler y la zona de Ptolomeo, a partir de imágenes de estas zonas.

Como hemos visto, necesitaremos estudiar en cada fotografía el diámetro de los cráteres. Podríamos hacerlo a mano, pero no sería tan preciso como hacerlo con el programa de tratamiento de imágenes SalsaJ, que nos permite medir sobre imágenes. Llegados a este punto, es donde surge la necesidad del uso de la Estadística y la interpretación de gráficas, pues tenemos que tratar los datos obtenidos de alguna manera para poder deducir la edad de esa zona de la Luna.

¿QUÉ HACEMOS?

Paso 0: Desde la página www.houspain.com entramos en *wiki>Astronomía>Estudio de la edad de la superficie lunar*.



The screenshot shows the top navigation bar of the HOU-España website. The main title is "HOU-España" with a red and white circular logo. Below the title is a horizontal menu with buttons for "Inicio", "Astronomía", "Matemáticas", "Física", "Edad", "Soluciones", "Aplicaciones", and "Manuales". A dropdown menu for "Astronomía" is open, showing "Tabla de Contenidos" with sub-items "Astronomía" and "Aplicaciones relacionadas". Below the menu, the "Astronomía" section lists exercises related to Mathematics and Physics, including "Cómo medir la altura de una montaña de la Luna", "Estudio de la edad de la superficie lunar", "Calendario lunar", "Tres formas distintas de calcular el diámetro de la Luna", "¿Cuál es tu peso en la Luna?", "Minerales abundantes en la superficie lunar", and "La luna como una esfera".

Paso 1: Se explican los contenidos básicos necesarios para realizar el ejercicio,

- Edad de la superficie lunar a través de sus cráteres.
- Estadística.
- Gráficas de funciones.

Estudio de la edad de la superficie lunar.

¿Qué necesitas?

- Papel y boli.
- El programa SalsaJ (que se puede descargar en la siguiente página: <http://www.houspain.com/gtpp/salsaj>) para el tratamiento de las imágenes de los cráteres de la luna.
- Conocimientos de:
 - Funciones y gráficas.
 - Edad de la superficie lunar
 - Estadística.

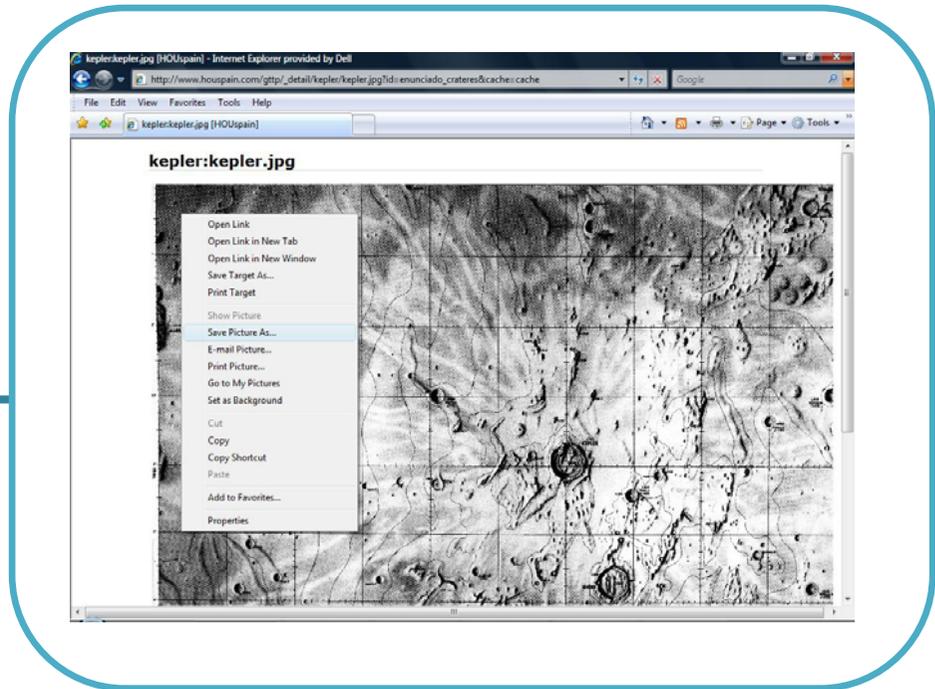
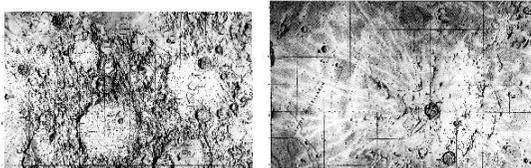


Paso 2: Descargamos las imágenes que nos dan, ptolomeo.jpg y kepler.jpg, clicando sobre ellas. Las guardamos, clicando con el botón derecho, en formato “.jpg”

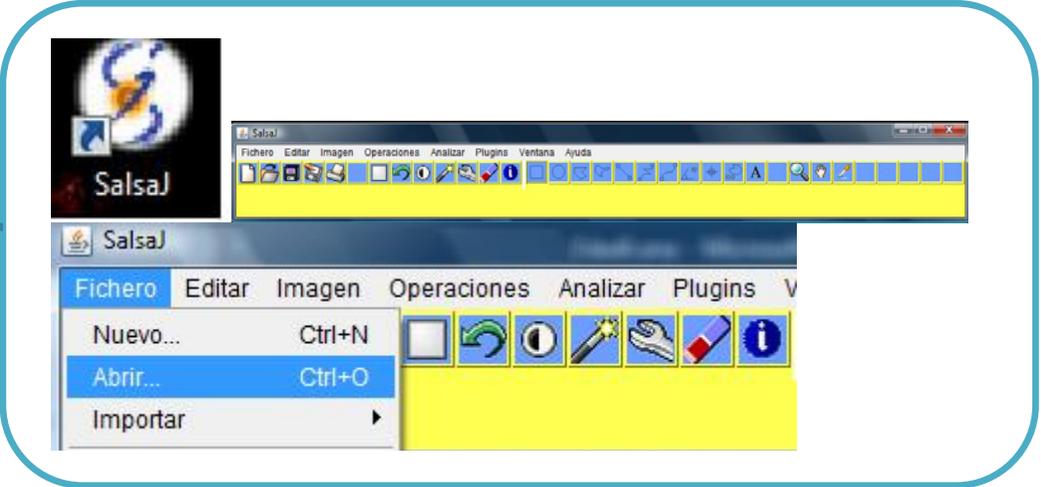
¿Cómo podemos calcularlo?

Para calcular la edad de la superficie lunar sólo hay que seguir los siguientes pasos:

- .. Vamos a realizar el estudio de la edad de las dos superficies de la Luna que se muestran a continuación. Abre SalsaJ y abre las dos fotografías que se muestran a continuación (antes tendrás que bajarlas pinchando sobre cada una de ellas):

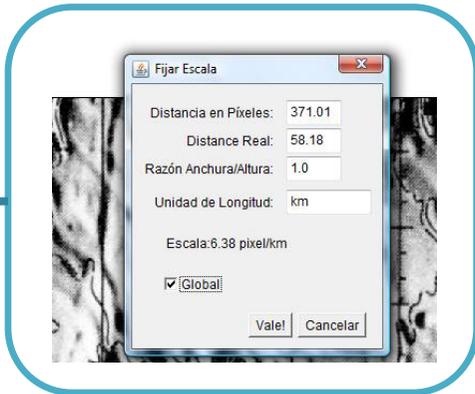
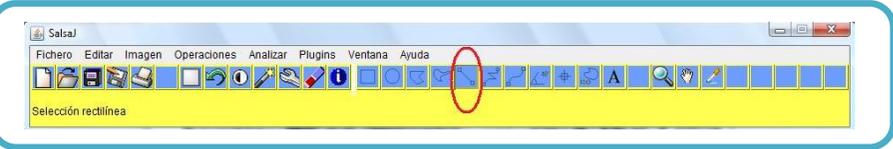


Paso 3: Abrimos desde el programa SalsaJ las fotos que acabamos de descargar; *Fichero>Abrir> kepler.jpg* (y hacemos lo mismo con ptolomeo.jpg)



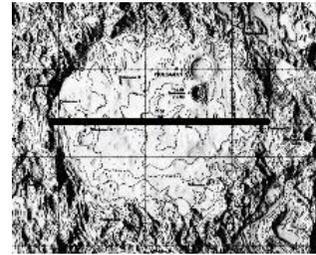
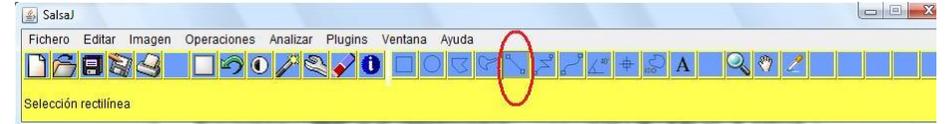
Paso 4: Antes de empezar tenemos que fijar la escala:

- Ampliamos la imagen para ser más precisos (para zoom al revés, con el botón derecho del ratón).
- Utilizamos la herramienta "Selección rectilínea".
- Trazamos un segmento sobre un lado de un cuadrado.
- Vamos a *Analizar>Fijar Escala...>*
- Como nos dicen que el área de cada cuadrado es de 3384.9124 km^2 , al hacer la raíz cuadrada obtenemos que el lado de cada cuadrado es 58.18km. Este es nuestra *distancia real*. La *distancia en píxeles* nos la da SalsaJ. Ponemos km como unidades y



Paso 5: Medimos diámetros de cráteres:

- Utilizamos la herramienta “*Selección rectilínea*”.
- Dibujamos un diámetro sobre el cráter.
- La herramienta “*medida*” (en *Analizar>Medida*) nos da el valor del diámetro en km.



Paso 6: Medimos de esta forma el diámetro de cada cráter. Cuando los tenemos todos, rellenamos las tablas que indican el número de cráteres de cada intervalo de diámetro.

ZONA PTOLOMEO		ZONA KEPLER	
Diámetro del cráter	Número de cráteres	Diámetro del cráter	Número de cráteres
4-6 Km.	70	4-6 Km.	
6-8 Km.	50	6-8 Km.	
8-12 Km.		8-12 Km.	
12-16 Km.		12-16 Km.	
16-32 Km.		16-32 Km.	
32-64 Km.		32-64 Km.	

Paso 7: Vemos que cada fotografía está dividida en 10x8 cuadrados iguales (= 80 cuadrados) y nos dicen que cada cuadrado es de 3384.9124 km², por tanto, cada fotografía tiene

$$3384.9124 \times 10 \times 80 = 270792.992 \text{ km}^2$$

Paso 8: Con una sencilla regla de tres calculamos el número de cráteres de un determinado diámetro por km².

De esta forma vamos rellenando la tabla para cada imagen que nos dan.

Por ejemplo, si obtenemos 70 cráteres de diámetro 4-6km,

$$\begin{array}{r} 70 \text{ ----- } 270792.992 \text{ km}^2 \\ x \text{ ----- } 1 \text{ km}^2 \end{array}$$

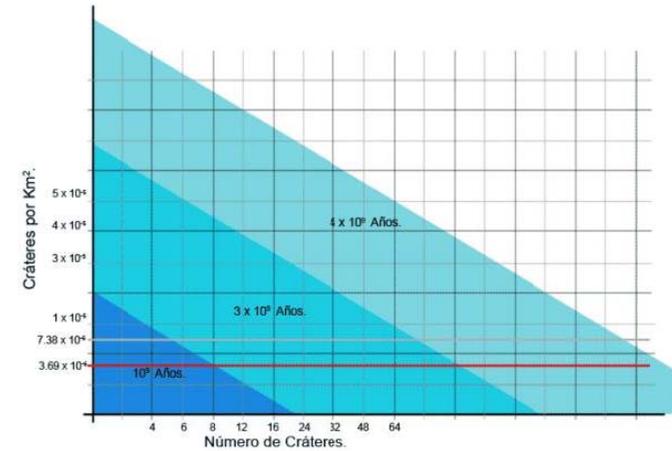
ZONA KEPLER	
Diámetro del cráter	Número de cráteres (por Km ²)
4-6 Km.	
6-8 Km.	
8-12 Km.	
12-16 Km.	
16-32 Km.	
32-64 Km.	



Paso 9: En la gráfica que nos dan, miramos cuál es la edad que corresponde para cada intervalo de diámetro de cráteres por km^2 .

Vamos apuntando estas edades en la tabla.

Finalmente, hallamos la media de todas las edades correspondientes a una imagen, pues de esta forma se obtiene la edad media de la zona correspondiente a la imagen dada.



ZONA KEPLER		
Diámetro del cráter	Número de cráteres (por Km^2)	Edad
4-6 Km.	9	3×10^9
6-8 Km.	10	3×10^9
8-12 Km.	9	3×10^9
12-16 Km.	1	3×10^9
16-32 Km.	3	3×10^9
32-64 Km.	0	3×10^9
		3×10^9 : Edad media