

# EL SISTEMA SOLAR



1.º ESO .- IES PADRE ISLA. LEÓN

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. LAS DISTANCIAS EN EL UNIVERSO
3. FORMACIÓN DE UNA GALAXIA
4. EL SISTEMA SOLAR
  - 4.1 EL SOL
  - 4.2 LOS PLANETAS
    - 4.2.1 MERCURIO
    - 4.2.2 VENUS (EL PLANETA INVERNADERO)
    - 4.2.3 TIERRA (EL PLANETA AZUL)
    - 4.2.4 MARTE (EL PLANETA ROJO)
    - 4.2.5 JÚPITER (EL SUPERPLANETA)
    - 4.2.6 SATURNO (EL PLANETA DE LOS ANILLOS)
    - 4.2.7 URANO
    - 4.2.8 NEPTUNO
  - 4.3 LOS SATÉLITES
    - 4.3.1 LA LUNA
    - 4.3.2 DATOS DE LOS PRINCIPALES SATÉLITES
  - 4.4 LOS ECLIPSES
  - 4.5 COMETAS, METEOROIDES, METEOROS Y METEORITOS
5. ENTREVISTA A D. JOSÉ MANUEL GARCÍA DÍEZ
6. ENCUESTAS
7. CONCLUSIÓN
8. BIBLIOGRAFÍA
9. ANEXOS
  - 9.1 ANEXO I: EJEMPLOS DE ENCUESTAS
  - 9.2 ANEXO II: ESTADÍSTICAS DE LAS ENCUESTAS
  - 9.3 ANEXO III: FOTOS DE LAS EXPERIENCIAS REALIZADAS

## **1. INTRODUCCIÓN**

Cuando nos planteamos la posibilidad de hacer un trabajo de investigación, pronto estuvimos de acuerdo en el tema, El Universo, los cuatro sentíamos curiosidad por saber si lo que ocurre en el espacio es como lo que nos cuentan en las películas, si hay vida fuera de la Tierra y si sería posible crear lugares para vivir un tiempo en el espacio, como los astronautas.

Nos gustaba la idea de buscar información sobre algo que sabíamos que es tan grande que no somos capaces de imaginar su tamaño, que no podemos comparar con nada de lo que conocemos y empezamos a anotar sobre qué teníamos que trabajar: los planetas, los asteroides, los cometas, las diferentes galaxias, los agujeros negros... pero pronto nos dimos cuenta de que era demasiado y decidimos que, para empezar, era mejor centrarse en El Sistema Solar.

Pensamos, que si solo nos dedicábamos a leer, aprender y resumir podíamos aburrirnos en poco tiempo, entonces decidimos mezclar la teoría con la práctica; a nosotros nos interesaba mucho el tema, pero no sabíamos demasiado, así que primero nos informaríamos y luego haríamos algunas preguntas a las personas que nos rodean para ver si a ellas también les interesaba y qué sabían realmente; sería nuestra propia recogida de datos y sacaríamos nuestras propias conclusiones.

En nuestro instituto tenemos un pequeño observatorio astronómico y un profesor especialista en Astronomía al que podíamos consultar y, gracias al telescopio, veríamos el espacio mejor que en las fotos de las enciclopedias. Eso sí que era práctico y divertido.

## **2. LAS DISTANCIAS EN EL UNIVERSO**

Suponemos que hace 15.000.000.000 de años, con una violenta explosión, el Big Bang, se crearon la materia, la energía, el espacio y el tiempo y que según se iba extendiendo y enfriando, se fue formando el universo con sus estrellas, planetas, satélites, nubes de gas... Pero es posible que no todo esté ya descubierto, lo aceptamos porque así nos lo enseñan, pero realmente es difícil imaginar que hubo un momento sin que pasara el tiempo y no hubiera espacio.

Entre tantas dudas, lo que sí sabemos es que la distancia que separa un cuerpo celeste de otro es muy grande, tanto que no podemos medirla con una escala como la que utilizamos en la Tierra, los kilómetros se nos quedan pequeños y, como aquí, tampoco la misma unidad vale para todas las medidas.

Para distancias “pequeñas” como la de un planeta del Sistema Solar al Sol, se utiliza la u.a. (unidad astronómica), (Júpiter está a 5.2 u.a. del Sol), pero para la que hay entre nuestro Sol y otros soles o entre sistemas interestelares, es necesario contar con otras unidades: el año-luz, el pársec, el kilo pársec y el megapársec. Las equivalencias serían estas:

“1 u.a. = 149.500.000 Km

1 año-luz = 9.460.000.000.000 Km

1 pársec = 3.26 años-luz = 30.800.000.000.000 Km

1 kilo pársec = 1.000 pársecs = 3260 años-luz

1 megapársec = 1.000.000 de pársecs = 3.260.000 años-luz”

<http://es.geocities.com/yakovperelman4/astronomiarecreativa/astronomiarecreativa04.html#p17> (BARROS, P y BRAVO, A.)

Estas unidades tienen las siguientes definiciones:

“Unidad astronómica es el valor medio de la distancia Sol-Tierra”. (Enciclopedia Universal Sopena, 1983)

“Año-luz es la distancia recorrida por la luz en un año”. (Enciclopedia Larousse 2000)

“Un paralelaje de un segundo de arco corresponde a la distancia de un Pársec”. (Enciclopedia Universal Sopena, 1983)

### 3. FORMACIÓN DE UNA GALAXIA

Cuando entre las partículas de polvo cósmico se encuentra una gran masa de hidrógeno (nebulosa), empieza a formarse una galaxia, los pasos, explicados de una forma sencilla, serían estos:

- a. Cuando una gran masa de hidrógeno se calienta va formando una esfera en la que chocan sus átomos, cuanto más se calientan más chocan y se unen formando otro gas, el helio. En ese momento está naciendo una estrella.
- b. La fuerza de atracción gravitatoria de la estrella aumenta y se coloca cerca del centro, dejando a las partículas de polvo que giren a su

alrededor.

- c. Las partículas de polvo se unen formando masas rocosas que, cuando se terminen de enfriar, darán lugar a los planetas.

Todo este proceso no ocurre con la formación de una sola estrella sino de miles o millones a la vez y el resultado es la creación de una galaxia en la que todos sus componentes permanecen unidos por la atracción de la gravedad de sus estrellas mayores. Cada galaxia tiene una forma y un número distinto de estrellas (en diferente momento de su formación, es decir, con diferente edad y diferente color), algunas tienen dos centrales y si pensamos en varias galaxias juntas lo que tenemos es un cúmulo galáctico.

Mirar al espacio es como poder viajar en una máquina del tiempo y volver al pasado, porque lo que nosotros vemos ahora no es lo que está pasando en este momento, sino lo que ocurrió hace miles de millones de años cuando el universo se estaba formando y cuanto más lejos podamos mirar, más estaremos retrocediendo en el tiempo.

En el Universo, como en la Tierra, todo lo conocido tiene su nombre para poderlo identificar mejor. El Sistema Solar es un conjunto de planetas y sus satélites, asteroides, cometas y polvo cósmico que giran atraídos por la fuerza gravitatoria de una estrella que se llama Sol y que se encuentra formando parte de la galaxia llamada Vía Láctea. La Vía Láctea junto a Andrómeda, la Gran y la Pequeña Nube de Magallanes y otras veinte galaxias más, forman un cúmulo llamado Grupo Local.

Nosotros hemos querido comprobar que cuanto más se expande el universo más se alejan unas galaxias de otras, y esto es lo que hemos hecho:

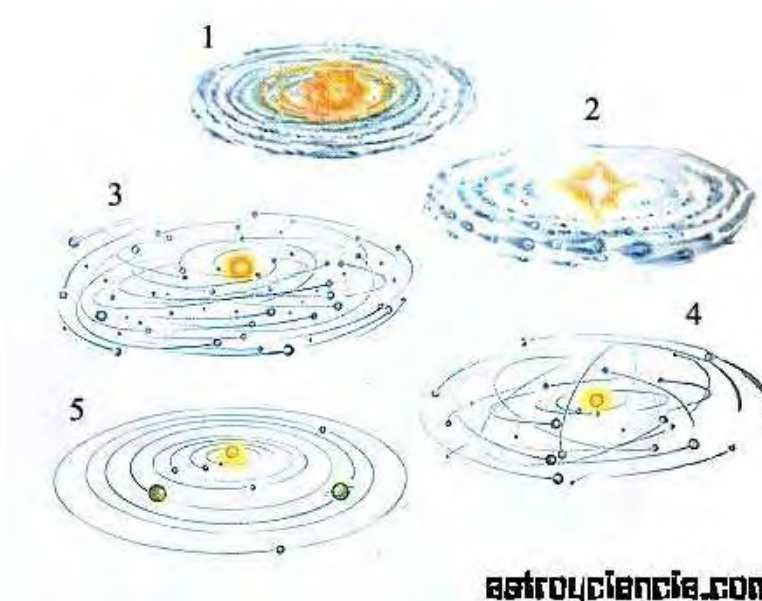




Martes 22 de enero de 2008; 18:30 h

#### 4. EL SISTEMA SOLAR

Se formó hace unos 4.650 millones de años. Con casi toda la masa de nuestro sistema solar, concentrada en el Sol (un 99.9%) y el resto (un 0.1%) entre los planetas y sus satélites, los asteroides y los cometas, parece que hay mucho espacio vacío, por eso, sobre todo en la segunda mitad del siglo XX, se han enviado satélites no tripulados para que envíen fotos y datos que nos permitan saber algo más de lo que ocurre en esos lugares. Su longitud es de 20.000.000.000.000 Km y la luz emplea más de un año en viajar desde el Sol hasta sus extremos.



**astrociencia.com**

Formación del sistema solar, martes 26 de febrero de 2008; 17:45 h

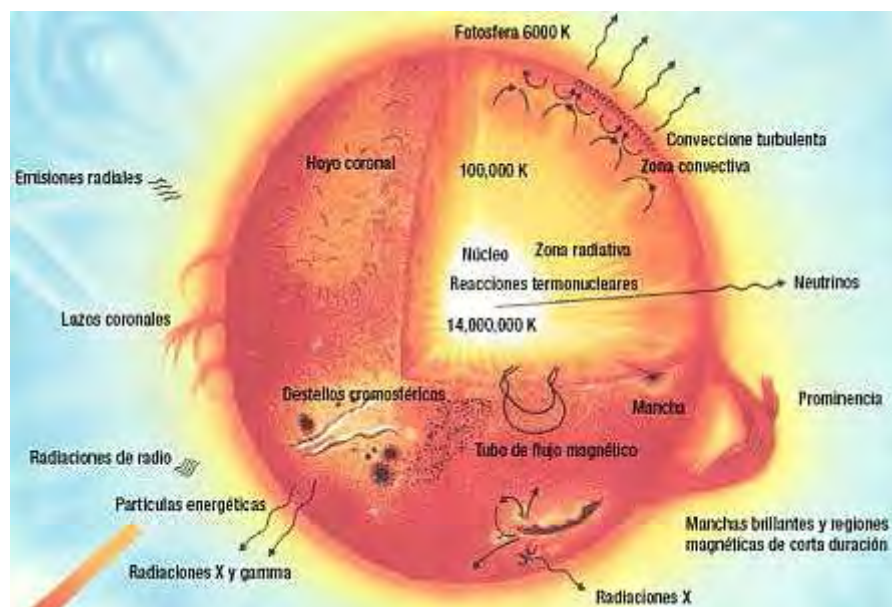
<http://www.astrociencia.com/2007/200701/30/el-sistema-solar-la-familia-del-sol/creacion-del-sistema-solar-2/>



## 4.1 EL SOL

Desde pequeños nos han enseñado que el Sol es una estrella que nos da luz y calor, ahora además sabemos que es mediana, aunque a nosotros nos parezca enorme, (su volumen sería 1.300.000 veces el de la Tierra, su masa 332.946 veces y necesitaríamos más de 100 planetas como la Tierra para ocupar la longitud de su diámetro) y que puede tener combustible para otros 5.000 millones de años más, antes de hundirse por su peso y convertirse en una enana blanca que empezaría a enfriarse. Puede que se formara porque una supernova explotó y la mayor parte de ese polvo y de ese gas se concentró en el centro de la nebulosa que estaba en el brazo de Orión, en la Vía Láctea y tiene tanta fuerza gravitatoria que consigue que todos los planetas giren a su alrededor.

El Sol tiene dos movimientos, el de rotación sobre sí mismo y el que realiza, junto al resto del Sistema Solar, alrededor del centro de la Vía Láctea; en este tarda 200 millones de años en dar una vuelta completa y ahora se dirige hacia la constelación de Hércules a una velocidad de 19 Km/s. El de rotación sobre sí mismo es muy original porque no tarda lo mismo en todas sus capas, en la parte de fuera, en los polos tarda 36 días y en el ecuador es más rápido y son 25, y en la parte de dentro todo es más parecido y son 27 días.



Esto es lo que ocurre en el Sol, martes 26 de febrero de 2008; 17:45 h  
<http://www.astromia.com/solar/estrucsol.htm>

De dentro a fuera, podemos dividirlo en varias capas: núcleo (es la zona más caliente con 15.600.000°C, donde se producen las reacciones nucleares), zona radiativa (la energía intenta escapar); zona convectiva (el gas caliente sube, se enfría y baja); fotosfera (es la superficie que nosotros vemos, su

temperatura es de aproximadamente 5.000°C y un poco menos en alguna zona, por eso vemos una parte más oscura, porque está un poco más fría); cromosfera (donde surgen las llamaradas, solo la podríamos ver si ocurriera un eclipse de sol); y corona (es la capa gaseosa que se extiende muchos kilómetros).

## **4.2 LOS PLANETAS**

Los cuerpos celestes más importantes son los planetas, que podemos definir como “astros que cambian de posición respecto a las estrellas fijas en el transcurso de las noches” (PANADERO CUARTERO, J. E. y otros, 2002).

Como el Sol, tienen dos movimientos, uno de rotación, alrededor de su eje imaginario, que marca la duración de su día, y otro de traslación alrededor del sol, con una órbita casi circular, que marca la duración de su año.

Los que están más cerca del Sol, Mercurio, Venus, la Tierra y Marte, son los más pequeños y rocosos (se llaman planetas interiores) y los que están más lejos, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno son los más grandes y como su atmósfera es tan voluminosa se les llama gigantes gaseosos (son los planetas exteriores).

Más lejos todavía hay otros planetas enanos: Plutón, Ceres, Sedna, Eris y Quaoar.

4.2.1. MERCURIO: Su tamaño es casi la tercera parte del de la Tierra y al ser tan pequeño, su gravedad es muy débil, por eso no retiene gases que formen una atmósfera que pueda borrar los efectos de los choques de los meteoritos o mantenga una temperatura media; en la zona iluminada pasa de los 400° C y en la sombra baja hasta los –200° C. Sus cráteres solo se modificarán por el choque de nuevos meteoritos que dejen sus huellas.

Su núcleo ocupa mucho espacio y está formado por metales líquidos.

Antes se creía que un día de mercurio duraba lo mismo que un año, pero ahora se sabe que cada tres días, pasa un año.

4.2.2. VENUS (EL PLANETA INVERNADERO): Su tamaño es parecido al de la Tierra y es el planeta más cercano a ella por lo que se puede ver con facilidad (se le llama, coloquialmente, “lucero del alba”); su atmósfera está formada principalmente por CO<sub>2</sub>, lo que hace que acumule el calor del Sol y la temperatura llegue cerca de los 500° C, y, es tan densa, que casi no tiene viento que erosione el terreno y la gran cantidad de volcanes que tiene, que provocan que haya grandes ríos de lava, muchas rocas volcánicas y nubes de ácido sulfúrico.



Gira tan despacio, que un día en Venus es más largo que un año; además se dice que es un planeta retrógrado porque gira en el sentido de las agujas del reloj.

4.2.3. TIERRA (EL PLANETA AZUL): Es nuestro planeta, con una atmósfera que nos protege de los rayos dañinos del Sol, con agua en los tres estados: sólido (hielo y nieve), líquido (ríos, lagos, mares...) y gaseoso (nubes) y con una temperatura media de 15° C. Todo esto junto, permite que en ella exista vida.

La base de los océanos y los continentes es un conjunto de piezas que encajan y se desplazan (chocando a veces unas con otras), son las placas tectónicas, y, debajo de ellas, en el interior de la Tierra, todavía hay materiales fundidos sometidos a una gran presión y temperatura, sobre todo, hierro y níquel.

Su movimiento de traslación dura aproximadamente 365 días.

Tiene un satélite.

4.2.4. MARTE (EL PLANETA ROJO): Su tamaño es como la mitad del de la Tierra y en la composición de su suelo hay mucho hierro que le da el color rojizo.

Cuando se formó tenía una atmósfera densa, que permitía las lluvias y la formación de ríos, pero la pequeña fuerza de su gravedad dejó escapar muchos gases y el agua que había se congeló. Hay cambios muy bruscos de temperatura que provocan fuertes vientos de 150 Km/h y, ahora, es imposible la vida, pero aún así se siguen buscando restos de vida microscópica que hayan podido resistir todos los cambios.

Tiene dos satélites.

4.2.5. JÚPITER (EL SUPERPLANETA): Es el mayor de todos, como trescientas dieciocho veces la Tierra, con una composición parecida a la del Sol. Su rotación es rapidísima, unas diez horas. En su atmósfera hay muchas nubes, que le dan diferentes tonalidades, y tormentas; los vientos pueden alcanzar los 650 Km/h y su característica principal es la presencia de una enorme mancha roja como consecuencia de una tormenta que abarca los 300.000 Km de ancho y dura desde hace 300 años.

Tiene dieciséis satélites.

4.2.6. SATURNO (EL PLANETA DE LOS ANILLOS): Sus anillos se ven desde la Tierra porque reflejan la luz, están formados por una mezcla de hielo, polvo y rocas y son planos; su zona interior tarda seis horas en girar alrededor del planeta, pero la exterior, catorce. La masa del planeta está tan repartida entre

todo el volumen que hace que tenga una densidad tan pequeña que podría flotar en el agua.

Su atmósfera tiene una capa de hielo y debajo, nubes amarillas. En algunas ocasiones se forman vientos de 1600 Km/h y la temperatura en su superficie es de unos  $-125^{\circ}$  C.

Tiene dieciocho satélites conocidos y no se descarta que se puedan encontrar más.

4.2.7. URANO: Su tamaño es como cuatro veces el de la Tierra, tiene atmósfera con nubes de color azul y verde. Tiene nueve anillos con rocas de hielo y partículas negras que reflejan muy poco la luz del Sol y hace que no se puedan distinguir desde la Tierra. Es un planeta retrógrado.

Tiene diecisiete satélites.

4.2.8. NEPTUNO: No se descubrió por la observación del Sistema Solar sino por cálculos matemáticos; tanto en su atmósfera como en su superficie hay agua y metano que le dan un color azul. Los vientos que se han detectado en su ecuador son los más rápidos del Sistema Solar, 2.000 Km/h y desde que se conoce, hace unos 165 años, no ha dado una vuelta completa alrededor del Sol.

Tiene cuatro anillos formados por partículas oscuras y ocho satélites.



Mercurio



Venus



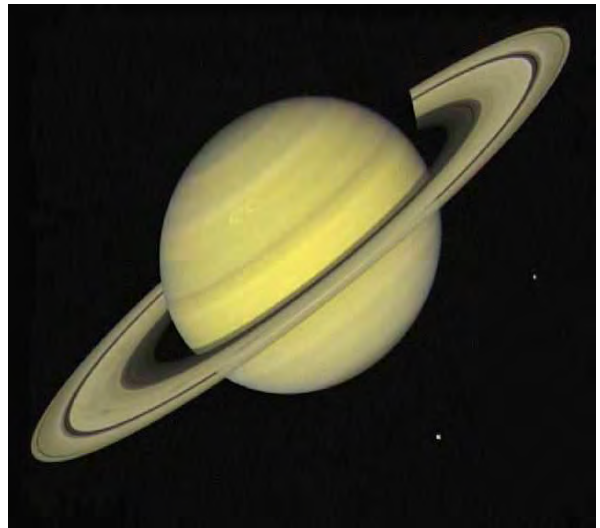
Tierra



Marte



Júpiter



Saturno



Urano



Neptuno

<http://www.astromia.com/fotosolar/index.htm> y <http://www.astroentrerios.com.ar/site/>; viernes 22/02/08; 17:20 h

### 4.3 LOS SATÉLITES

Son cuerpos que giran en órbita alrededor de un planeta, a veces, también se les llama lunas. Todos no tienen el mismo origen y, por lo tanto, tampoco la misma composición, algunos satélites son rocosos, otros tienen hielo, otros volcanes activos, y el nuestro que es el que más conocemos tiene valles, montañas y cráteres.

Algunos son más grandes que los planetas más pequeños, incluido Mercurio.

4.3.1. LA LUNA: Tarda el mismo tiempo en dar una vuelta sobre sí misma que en girar alrededor de la Tierra, casi veintiocho días, por eso nosotros siempre vemos la misma cara.

No tiene atmósfera, lo que impide que su superficie varíe y facilita que desde la Tierra se puedan ver, incluso con prismáticos, los cráteres que tiene por el choque de meteoritos contra su superficie.



Reproducción en el laboratorio de los impactos: jueves, 6 de marzo de 2008: 18:30 h

Es el único sitio fuera de la Tierra en el que el hombre ha puesto el pie y ha podido recoger muestras de su suelo. La misión más conocida es la del Apolo 11, porque era la primera vez que se podía andar por ella; la imagen de la huella de esa primera pisada y la frase “un pequeño paso para el hombre, pero un gran paso para la humanidad” es conocida por todos. Pero hubo varias misiones más, y si en la primera los astronautas dejaron la bandera de los EEUU, en la última, fue una placa que decía: “Aquí el hombre completó su primera misión en la Luna. Diciembre, 1972. Ojalá que el espíritu de paz en el que llegamos sea reflejado en las vidas de toda la humanidad”.

Las dos grandes potencias, Estados Unidos y la Unión Soviética, no se pusieron de acuerdo ni en la forma de alunizar ni en la de tomar las muestras; mientras la nave esférica de los soviéticos se separaba en marcha, se abría en cuatro partes que se sujetaban en el suelo y recogían las muestras gracias a un



robot, los norteamericanos frenaban la suya con un retrocohetes, se apoyaban en tres pies amortiguadores y tomaban las muestras a mano y con una pala.

Para poder salir de la nave, los astronautas necesitan un traje que les suministre oxígeno, pero también que les proteja de las diferentes temperaturas que se van a encontrar y mantenga la presión necesaria para que los líquidos de su cuerpo no se concentren en un solo punto como la cabeza o los pies (lo que les llevaría a la muerte) y para que puedan mantenerse de pie donde no existe la misma gravedad que en la Tierra.

Desde la Tierra no vemos la Luna con la misma forma, por eso hablamos de las fases lunares. “Durante la fase de cuarto menguante, el Sol ilumina lateralmente la Luna. La parte iluminada se reduce día a día.

Durante la luna nueva el Sol ilumina la cara oculta de la Luna y nuestro satélite no es visible desde la Tierra.

Durante el cuarto creciente el Sol ilumina lateralmente nuestro satélite. La parte iluminada aumenta día a día.

Se llama luna llena cuando el Sol ilumina de lleno la cara visible de la Luna. Desde la Tierra, vemos el disco lunar completo.” (Aguilera Carbonell, L. M. y otros, 2005).

#### 4.3.2. DATOS DE LOS PRINCIPALES SATÉLITES:

| Planeta  | Satélite | Distancia media al planeta en miles de Km | Diámetro en Km | Descubrimiento |       |
|----------|----------|---|----------------|----------------|-------|
|          |          |   |                | Autor          | Fecha |
| MERCURIO | 0        |   |                |                |       |
| VENUS    | 0        |   |                |                |       |
| TIERRA   | Luna     | 384                                       | 3.476          |                |       |
| MARTE    | Fobos    | 9,4                                       | 23             | Hall           | 1.877 |
|          | Deimos   | 23,5                                      | 13             | Hall           | 1.877 |
| JÚPITER  | Metis    | 128                                       | 20             | Voyager        | 1.979 |
|          | Adrastea | 129                                       | 40             | Voyager        | 1.979 |
|          | Amaltea  | 181                                       | 200            | Barnard        | 1.892 |
|          | Tebe     | 222                                       | 90             | Voyager        | 1.979 |

|         |           |        |           |           |       |
|---------|-----------|--------|-----------|-----------|-------|
| SATURNO | Io        | 422    | 3.630     | Galileo   | 1.610 |
|         | Europa    | 671    | 3.138     | Galileo   | 1.610 |
|         | Ganímedes | 1.070  | 5.262     | Galileo   | 1.610 |
|         | Calisto   | 1.883  | 4.800     | Galileo   | 1.610 |
|         | Leda      | 11.090 | 15        | Kowal     | 1.974 |
|         | Himalia   | 11.480 | 180       | Perrine   | 1.904 |
|         | Lisitea   | 11.720 | 40        | Nicholson | 1.938 |
|         | Elara     | 11.740 | 80        | Perrine   | 1.905 |
|         | Ananke    | 21.200 | 30        | Nicholson | 1.951 |
|         | Carme     | 22.600 | 40        | Nicholson | 1.938 |
|         | Pasifae   | 23.500 | 40        | Nelotte   | 1.908 |
|         | Sinope    | 23.700 | 40        | Nicholson | 1.914 |
|         | Atlas     | 138    | 40        | Voyager   | 1.980 |
|         | Prometeo  | 139    | 80        | Voyager   | 1.980 |
|         | Pandora   | 142    | 100       | Voyager   | 1.980 |
|         | Jano      | 151    | 190       | Dollfus   | 1.966 |
|         | Epimeteo  | 151    | 120       | Fountain  | 1.980 |
|         | Mimas     | 186    | 394       | Herschel  | 1.789 |
|         | Encélado  | 238    | 502       | Herschel  | 1.789 |
|         | Tetis     | 295    | 1.048     | Cassini   | 1.684 |
|         | Telesto   | 295    | 25        | Reitsema  | 1.980 |
|         | Capilso   | 295    | 25        | Pascu     | 1.980 |
|         | Dione     | 377    | 1.120     | Cassini   | 1.684 |
|         | Helena    | 377    | 30        | Lecacheux | 1.980 |
|         | Rea       | 527    | 1.530     | Cassini   | 1.672 |
|         | Titán     | 1.222  | 5.150     | Huygens   | 1.655 |
|         | Hiperión  | 1.481  | 270       | Bond      | 1.848 |
| Japeto  | 3.561     | 1.435  | Cassini   | 1.671     |       |
| Febe    | 12.950    | 220    | Pickering | 1.898     |       |
| URANO   | Cordelia  | 50     | 40        | Voyager   | 1.986 |
|         | Ofelia    | 54     | 50        | Voyager   | 1.986 |
|         | Bianca    | 59     | 50        | Voyager   | 1.986 |
|         | Crésida   | 62     | 60        | Voyager   | 1.986 |
|         | Desdémona | 63     | 60        | Voyager   | 1.986 |



|         |           |     |        |          |       |
|---------|-----------|-----|--------|----------|-------|
| NEPTUNO | Julieta   | 65  | 80     | Voyager  | 1.986 |
|         | Porcia    | 66  | 80     | Voyager  | 1.986 |
|         | Rosalinda | 70  | 60     | Voyager  | 1.986 |
|         | Belinda   | 75  | 60     | Voyager  | 1.986 |
|         | Puck      | 86  | 170    | Voyager  | 1.985 |
|         | Miranda   | 130 | 485    | Kuiper   | 1.948 |
|         | Ariel     | 191 | 1.160  | Lassell  | 1.851 |
|         | Umbriel   | 266 | 1.190  | Lassell  | 1.851 |
|         | Titania   | 436 | 1.610  | Herschel | 1.787 |
|         | Oberón    | 583 | 1.550  | Herschel | 1.787 |
|         | Náyade    | 48  | 50     | Voyager  | 1.989 |
|         | Thalassa  | 50  | 90     | Voyager  | 1.989 |
|         | Despina   | 52  | 140    | Voyager  | 1.989 |
|         | Galatea   | 62  | 160    | Voyager  | 1.989 |
|         | Larisa    | 73  | 200    | Voyager  | 1.989 |
|         | Proteo    | 117 | 420    | Voyager  | 1.989 |
|         | Tritón    | 355 | 2.720  | Lassell  | 1.846 |
| Nereida | 5.540     | 340 | Kuiper | 1.949    |       |

(HAGENE, B. 1994)

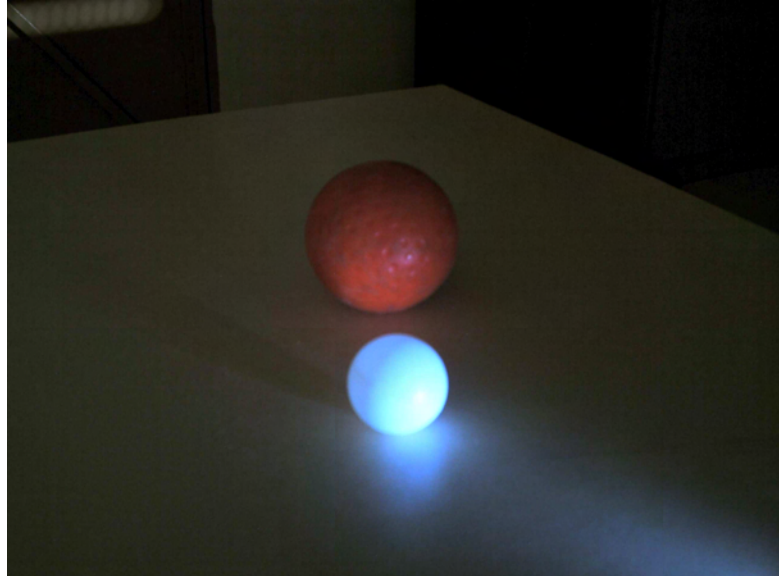
#### 4.4 LOS ECLIPSES

Se producen cuando varios cuerpos del sistema solar se ponen en línea y unos les tapan a los otros la luz que les debería llegar. Los más importantes para nosotros son el eclipse de Sol (cuando la Luna se sitúa entre el Sol y la Tierra) y el eclipse de Luna (cuando es la Tierra la que se interpone entre el Sol y la Luna). Si la sombra tapa todo, hablaremos de un eclipse total y si solo tapa una parte, será un eclipse parcial. Aunque en todas las zonas de la Tierra no se tiene la misma visión del eclipse, sí es un fenómeno que llama la atención y que todos queremos observar, a diferencia de lo que ocurría en el pasado, cuando pensaban que si “se hacía de noche” en pleno día era porque algo muy malo iba a suceder.

Cuando nos encontramos ante un eclipse lunar, vemos la luna con un color rojizo porque le llega un poco de luz del sol a través de la atmósfera terrestre, esto sucede cuando la fase de la luna corresponde a la luna llena.

Cuando el eclipse es de sol, la luna estará en luna nueva y no podemos olvidar que mirar directamente al Sol, podría producirnos una ceguera permanente.

Nosotros hemos tratado de imitarlos en nuestro laboratorio y lo hemos representado así:



Reproducción de un eclipse de sol; jueves 6 de marzo de 2008; 18:45 h



Reproducción de un eclipse de luna; jueves 6 de marzo; 18:45 h

#### **4.5 COMETAS, METEOROIDES, METEOROS Y METEORITOS**

Los cometas son cuerpos pequeños y deformes que tienen una cabeza formada por un núcleo rocoso rodeado de agua y gases congelados y una cola formada por los gases que se van evaporando cuando pasa cerca del Sol. En

algunas ocasiones se separan algunos fragmentos, son los meteoros, que al entrar en nuestra atmósfera se queman y producen una luz a la que llamamos estrellas fugaces.

El más conocido es el cometa Halley que se deja ver en la época de Navidad cada setenta y cinco años.

Cuando se formó el Sistema Solar, muchos cuerpos rocosos quedaron atrapados por la enorme atracción gravitatoria de Júpiter y, en lugar de formar otro planeta, se quedaron girando a su alrededor formando el cinturón de asteroides; a veces, en sus choques, se escapan algunos fragmentos pequeños, son los meteoroides y si llegan a chocar contra la Tierra, los llamamos meteoritos.

Se supone que cada 100.000 años, puede chocar con la Tierra un meteorito lo suficientemente grande como para provocar una gran catástrofe, como ya ocurrió hace 65 millones de años cuando se produjo la desaparición de los dinosaurios y un gran cambio climático. El peligro está no solo en el sitio del choque, sino en los incendios que se propagan y en la cantidad de polvo que se levanta que impide que los rayos del Sol lleguen a la Tierra con lo que la temperatura baja hasta temperaturas extremas y la fotosíntesis no se puede realizar con normalidad.

## **5. ENTREVISTA A D. JOSÉ MANUEL GARCÍA DÍEZ**

Ahora que ya habíamos buscado mucha información en los libros que teníamos en casa, en los que habíamos sacado de las Bibliotecas del Instituto y de la Pública de León, y en Internet, solo nos quedaba preguntar a nuestro profesor especialista en la materia (don José Manuel García Díez), así que lo buscamos, hablamos con él para explicarle lo que estábamos haciendo y pedirle su ayuda y este fue el resultado:

PREGUNTA: ¿Por qué le interesa la Astronomía?

RESPUESTA: Por su aspecto teórico, es una aplicación de las Matemáticas, y por su vertiente “observacional”.

PREGUNTA: ¿Cree que el espacio se agranda o cada vez se hace más pequeño?

RESPUESTA: El Universo se encuentra en expansión. Me gusta la observación de la bóveda celeste, sobre todo, con prismáticos.

PREGUNTA: Algunas veces hemos oído que los “hombres del tiempo” se equivocan mucho, que el calendario zaragozano es más fiable, pero qué es ese calendario?

RESPUESTA: El calendario zaragozano hace la predicción de todo un año basándose en los movimientos de la Luna. Según los meteorólogos es poco científico.

PREGUNTA: ¿Cree que hay algún material en el espacio que no conozcamos todavía?

RESPUESTA: Muchos, entre ellos la materia y energía oscuras.

PREGUNTA: ¿Sabe si puede haber otro planeta con vida, estaremos solos en el espacio?

RESPUESTA: No se sabe

PREGUNTA: ¿Los eclipses se producen con facilidad, en poco tiempo?

RESPUESTA: Este año tenemos dos eclipses de Sol (07/02/2008 y 11/09/2008) y dos de Luna (21/02/2008 y 16/08/2008). Cada año hay al menos dos eclipses de cada tipo.

PREGUNTA: ¿Tienen mucho en común la Astrología y la Astronomía?

RESPUESTA: La Astrología tiene por objeto la influencia de los astros sobre la vida de las personas. La Astronomía es una ciencia. En otras épocas, ha habido astrónomos muy importantes que, para poder subsistir y avanzar en sus investigaciones, han desarrollado aspectos astrológicos.

PREGUNTA: ¿Las estrellas que vemos por la noche están fuera de nuestro sistema solar?

RESPUESTA: La mayoría de las estrellas que vemos pertenecen a nuestra galaxia “La Vía Láctea”. El sistema solar es una minúscula parte de dicha galaxia y está centrada en nuestro Sol.

PREGUNTA: ¿Por qué el cielo es azul?

RESPUESTA: El azul del cielo está relacionado con la composición de la luz solar (integrada por los distintos colores del arco iris), la humedad de la atmósfera y nuestra particular forma de ver.

PREGUNTA: ¿Por qué la luna influye en las mareas?

RESPUESTA: Debido a la Ley de la Gravitación Universal, la luna influye en la masa líquida de la Tierra.

Después de hacerle el cuestionario le comentamos que nos gustaría entrar en el observatorio para comprobar si seríamos capaces de ver “algo”, nos dijo que

sí, que podríamos ver el Sol, la Luna y algunos planetas y quedamos para otro día en que todos pudiéramos hacer la visita.

El día 13 de marzo de 2008, a las 20:00 h llegó el gran momento, el observatorio (que es redondo) se abrió para sacar el telescopio por la parte de arriba. Subimos unas escaleras de caracol y llegamos a la zona desde la que íbamos a hacer la observación, no pudimos utilizar el que está allí instalado sino uno más pequeño, blanco, con algunas zonas negras y alargado, pero nos dio igual. Vimos la Luna; se distinguían perfectamente los cráteres, algunos muy grandes y otros pequeños, los valles, las depresiones muy grandes, las montañas y los polos enteros. Los valles se apreciaban por las hendiduras entre las montañas. Estuvimos un ratito, pero mirando el cielo el tiempo pasa de otra manera y nos dio la impresión de haber estado solo un minuto. Nos gustó mucho y trataremos de convencerlo para que otro día nos enseñe algo más.

## **6. ENCUESTAS**

Con todo lo visto y lo leído pensamos qué preguntas podríamos hacer a la gente “normal”, a la que nos encontrábamos por la calle, seleccionamos las mejores y nos lanzamos a hacer las encuestas; queríamos saber si este tema nos interesa solo a nosotros o también a ellos. Fueron muy amables y no tuvieron inconveniente en contestarnos. (Las preguntas están en el anexo I).

Agrupamos las respuestas según la edad de los que nos contestaron y estas son nuestras conclusiones:

- La mayoría, independientemente de la edad que tenga, siente curiosidad por los temas relacionados con la Astronomía.
- Cuando algo se aprende bien, de pequeños, no se olvida con facilidad porque la mayoría al nombrar los planetas del Sistema Solar sigue incluyendo a Plutón y, aunque están informados de que es pequeño y en la actualidad no se considera como los demás, sino como uno enano, justifican su decisión diciendo que así lo aprendieron en el colegio y allí no mentían.
- Son conocidas las condiciones necesarias para que exista la vida, tal y como hoy la conocemos, en un planeta. También se sabe qué ocurriría si la Tierra estuviera más cerca del Sol y cuáles son las condiciones que se encuentran los astronautas cuando viajan al espacio y necesitan salir de su

nave. Sin embargo, muchos piensan que están más lejos de lo que realmente están.

- Cuando las preguntas son sobre estrellas, galaxias, etc., es decir, cuanto más nos adentramos en el Universo, mayor es el desconocimiento popular, tal y como ocurre en la vida real con los datos que van interpretando los científicos.
- Se sabe que no hay vida en Marte y que no hay condiciones para que se de, pero muchos parece que no quieren perder la ilusión o la esperanza de encontrar algún indicio que demuestre que alguna vez la hubo. La idea de la vida extraterrestre está muy arraigada.
- Por último, nos ha resultado muy curioso que no todo el mundo supiera que siempre vemos la misma cara de la Luna.

## 7. CONCLUSIÓN

Trabajar juntos ha sido un poco más difícil de lo que nos imaginábamos en un principio, porque todos teníamos muchas actividades por la tarde y costaba encontrar una hora para que todos pudiéramos estar; lo resolvimos trabajando de dos en dos y otros días todos juntos para hacer puestas en común y las experiencias en el laboratorio que fue lo más divertido, como ya contamos en el informe.

Otra dificultad fue tener que seleccionar la información para no pasarnos de veinte páginas o buscar respuestas parecidas para interpretar las encuestas.

Lo mejor, cuando simulábamos los cráteres y cuando fuimos al Observatorio.

Estamos satisfechos con nuestro trabajo, hemos aprendido mucho y nos lo hemos pasado muy bien; ahora esperamos que a quien lo lea también le guste y le ayude a aprender o a recordar algún concepto un poco olvidado.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### ➤ DE LIBROS Y ENCICLOPEDIAS:

- AGUILERA CARBONELL, L. M. y otros. *La Enciclopedia del Estudiante. Ciencias de la Tierra y del Universo*. Madrid: Ed. Santillana, 2005, pág.



269.

- Año – luz. *Enciclopedia Larousse 2000*. Barcelona: Ed. Planeta, 2000, vol. 1, pág. 346
- ASIMOV, I. *Biblioteca del Universo: El Halley y otros cometas*. Madrid: Ed. SM, 1990 (Trad. Almudena Bautista)
- *Enciclopedia ilustrada juvenil. Ciencia y Universo*. Madrid: Ed. LIBSA. Madrid 2002. (Trad. Susana Madroñero)
- GONZÁLEZ ORDÁS, E. *Atlas geográfico universal*. León: Ed. Everest. 1995
- HAGENE, B. *Conocer la Ciencia. Los planetas. El sistema solar*. Barcelona: RBA Editores, S A 1994, pág. 124 y 125 (Trad. Juan Pericay)
- IAN, G. *Enfoque científico: Astronomía*. Ed. Luis Vives, 1994 (Trad. Susana Vázquez)
- MILES, L y SMITH, A. *El gran libro de la astronomía*. Londres: Ed. USBORNE. 1999
- MITTON, S y MITTON, J. *Astronomía. Colección Oxford Joven*. Barcelona: Ed. EDEBÉ. 1995
- MITTON, J. y MITTON, S. *El libro del espacio*. Madrid: Texto Editores S L. 2005 (Trad. Hugo Alves).
- PANADERO CUARTERO, J. E. y otros. *Ciencias de la Naturaleza 1.º ESO*. Madrid: Grupo Editorial Bruño S L, 2002, pág. 196.
- Párc. *Enciclopedia Universal Sopena*. Barcelona: Ed. Ramón Sopena S A, 1983, vol. 12, pçag. 8626
- Párc. *Enciclopedia Universal Sopena*. Barcelona: Ed. Ramón Sopena S A, 1983, vol. 12, pçag. 8626
- Unidad astronómica. *Enciclopedia Universal Sopena*. Barcelona: Ed. Ramón Sopena S A, 1983, vol. 16, pág. 11845

➤ DE PÁGINAS DE INTERNET:

- <http://www.astroentrierios.com.ar/site/> (viernes 22/02/08; 17:20 h)
- <http://www.astromia.com/glosario/grupolocal.htm> (viernes 22/02/08; 17:13 h)
- <http://www.astromia.com/solar/index.htm> (viernes 22/02/08; 17:20 h)
- <http://www.astromia.com/solar/jupiter.htm> (viernes 22/02/08; 17:26 h)
- <http://www.astromia.com/solar/marte.htm> (viernes 22/02/08; 17:25 h)

- <http://www.astromia.com/solar/mercurio.htm> (viernes 22/02/08; 17:22 h)
- <http://www.astromia.com/solar/neptuno.htm> (viernes 22/02/08; 17:30 h)
- <http://www.astromia.com/solar/saturno.htm> (viernes 22/02/08; 17: 27 h)
- <http://www.astromia.com/solar/tierra.htm> (viernes 22/02/08; 17:24 h)
- <http://www.astromia.com/solar/urano.htm> (viernes 22/02/08; 17:28 h)
- <http://www.astromia.com/solar/venus.htm> (viernes 22/02/08; 17:23 h)
- <http://es.geocities.com/yakovperelman4/astronomiarecreativa/astronomiarecreativa04.html#p17> (sábado 23/02/08 – 20:12 h)

## 8. ANEXOS

### 8.1 ANEXO I: EJEMPLOS DE ENCUESTAS

Como ejemplo, reproducimos la de un señor de 52 años que creemos que tiene muchos conocimientos sobre el tema:

1. ¿Le gusta la Astronomía?

Sí, es una de mis grandes aficiones desde hace años.

2. ¿De qué cree que hablamos si nombramos el Big Bang?

El Big Bang es el suceso que originó el Universo a partir de una gran explosión (según las teorías más aceptadas). Por qué se produjo y qué había antes es demasiado difícil saberlo.

3. ¿Sabría decir cuál es la galaxia más cercana a la nuestra?

La nuestra tiene dos galaxias satélites (las Nubes de Magallanes), a partir de ahí, la galaxia de Andrómeda.

4. ¿Cree que están a mucha distancia unos planetas de otros?

Todo es muy relativo. Los planetas están muy lejos unos de otros, a muchos millones de kilómetros, pero comparando con la distancia entre las estrellas, eso no es nada, y mucho menos entre galaxias.

5. ¿Sabría nombrar todos los planetas del sistema solar? ¿Cuántos son?

Mercurio, Venus, La Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, (Plutón, este último ya no se considera planeta, por lo que actualmente son 8).

6. Hasta hace poco tiempo Plutón se consideraba un planeta más, ¿cree que fue acertada la idea de decir que ya no lo es? ¿por qué?

Sí, porque como planeta es demasiado atípico, y en la actualidad hay otros objetos descubiertos en esa zona que son parecidos. O se les considera a todos como planetas o a ninguno.

7. ¿De qué cree que están formados los anillos de Saturno?

De pequeños fragmentos, especialmente de hielo.

8. ¿Cómo cree que son los asteroides?

Como planetas, pero más pequeños. Cuerpos rocosos de forma esférica o irregular, que giran en órbitas alrededor del sol.

9. ¿En qué estación vemos una cara diferente de la Luna?

En ninguna, pues la luna siempre nos ofrece la misma cara (con pequeñísimas variaciones).

10. ¿Sabe cuáles son las condiciones necesarias para que haya vida en la Tierra?

Temperatura adecuada para que haya agua en estado líquido, sobre todo.

11. ¿Por qué todas las estrellas no tienen el mismo color?

Porque no tienen la misma temperatura superficial, ya que este dato es el que condiciona el color de la luz que emiten.

12. ¿Cree que hubo alguna vez vida en Marte?

Cabe dentro de lo posible que en el pasado hayan existido formas de vida primitivas, pero hasta ahora no existen pruebas concluyentes de ello.

13. ¿Qué pasaría si la Tierra estuviese más cerca del Sol?

Tendría una traslación más rápida y una temperatura superior a la actual.

14. ¿Por qué los astronautas necesitan un traje tan “aparatoso” y no algo más simple, como los buzos, que les permita respirar?

Necesitan oxígeno para respirar y el traje les tiene que proporcionar una presión adecuada y una temperatura estable, además de protegerles de los rayos cósmicos y ultravioleta, etc.

15. ¿Cree que los astronautas que están actualmente en el espacio están muy lejos? Cite una ciudad que esté aproximadamente a esos kilómetros, desde León.

No excesivamente lejos; en la estación espacial internacional están a unos 400 Km de altura. Como de aquí a Madrid o a Toledo, por ejemplo.

Y, ahora, una de otro señor de 45 que, aunque dice que le gusta la Astronomía, hemos comprobado que no sabe demasiado y sus respuestas son mucho más escuetas.

1. ¿Le gusta la Astronomía? Bueno, sí

2. ¿De qué...? De una explosión de gases

3. ¿Sabría decir...? No se, Osa Mayor, Osa Menor

4. ¿Cree que están...? Sí, a mucha

5. ¿Sabría nombrar...? Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón

6. Hasta hace... No, porque es un planeta

7. ¿De qué cree...? De gases
8. ¿Cómo cree...? No se
9. ¿En qué...? En ninguna
10. ¿Sabe cuáles...? Agua y luz
11. ¿Por qué todas...? No lo se
12. ¿Cree que...? No
13. ¿Qué pasaría...? Haría mucho calor, siempre sería verano
14. ¿Por qué los astronautas...? Porque hay mucha altura
15. ¿Cree que los astronautas...? Sí, no hay ninguna.

## 8.2 ANEXO II: ESTADÍSTICAS DE LAS ENCUESTAS

| Respuestas/Años              | 10-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46 ó más |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 1. Sí:                       | 67%   | 76%   | 70%   | 67%   | 100%  | 40%   | 64%   | 72%      |
| No:                          | 27%   | 16%   | 21%   | 33%   | 0%    | 40%   | 27%   | 22%      |
| Regular:                     | 6%    | 8%    | 9%    | 0%    | 0%    | 20%   | 9%    | 6%       |
| 2. Una explosión de energía: | 20%   | 40%   | 42%   | 83%   | 75%   | 70%   | 82%   | 67%      |
| Otras respuestas:            | 40%   | 36%   | 40%   | 0%    | 0%    | 10%   | 9%    | 5.5%     |
| No sabe:                     | 40%   | 24%   | 18%   | 17%   | 25%   | 20%   | 9%    | 27.5%    |
| 3. La Vía Láctea:            | 33%   | 36%   | 30%   | 17%   | 0%    | 10%   | 9%    | 22%      |
| Andrómeda:                   | 0%    | 8%    | 10%   | 33%   | 12.5% | 30%   | 18%   | 39%      |
| Otras:                       | 13%   | 4%    | 8%    | 0%    | 0%    | 0%    | 18%   | 6%       |
| No sabe:                     | 54%   | 52%   | 52%   | 50%   | 87.5% | 60%   | 55%   | 33%      |
| 4. Sí:                       | 100%  | 88%   | 75%   | 66%   | 75%   | 100%  | 91%   | 89%      |
| No:                          | 0%    | 8%    | 18%   | 17%   | 12.5% | 0%    | 9%    | 11%      |
| No sabe:                     | 0%    | 4%    | 7%    | 17%   | 12.5% | 0%    | 0%    | 0%       |



|                          |     |     |     |       |       |     |       |       |
|--------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| 5. Nombran los ocho:     | 33% | 48% | 50% | 67%   | 50%   | 50% | 64%   | 72%   |
| Más Plutón:              | 60% | 44% | 48% | 33%   | 37.5% | 30% | 27%   | 28%   |
| No sabe:                 | 7%  | 8%  | 2%  | 0%    | 12.5% | 20% | 9%    | 0%    |
| 6. Sí:                   | 20% | 32% | 30% | 33%   | 25%   | 20% | 73%   | 83%   |
| Es demasiado pequeño:    | 20% | 12% | 16% | 0%    | 25%   | 20% | 73%   | 83%   |
| Otras razones:           | 0%  | 20% | 14% | 33%   | 0%    | 0%  | 0%    | 0%    |
| No:                      | 53% | 48% | 40% | 50%   | 25%   | 50% | 36%   | 5.5%  |
| Siempre ha sido pequeño: | 47% | 0%  | 4%  | 17%   | 12.5% | 0%  | 0%    | 0%    |
| Otras razones:           | 6%  | 48% | 36% | 33%   | 12.5% | 50% | 36%   | 5.5%  |
| No sabe:                 | 27% | 20% | 30% | 17%   | 50%   | 30% | 0%    | 11.5% |
| 7. Polvo y rocas:        | 33% | 20% | 30% | 33%   | 37.5% | 30% | 45%   | 33%   |
| Hielo:                   | 13% | 4%  | 6%  | 17%   | 0%    | 0%  | 18%   | 5%    |
| Gases:                   | 6%  | 20% | 30% | 50%   | 37.5% | 40% | 5.5%  | 17%   |
| Otros elementos:         | 21% | 48% | 25% | 0%    | 0%    | 10% | 31.5% | 28%   |
| No sabe:                 | 27% | 8%  | 9%  | 0%    | 25%   | 20% | 0%    | 17%   |
| 8. Pequeños y rocosos:   | 27% | 40% | 38% | 67%   | 50%   | 30% | 46%   | 44.5% |
| Piedras gigantes:        | 20% | 28% | 30% | 16.5% | 37.5% | 10% | 18%   | 5.5%  |
| Otras respuestas:        | 13% | 12% | 20% | 16.5% | 12.5% | 20% | 36%   | 33%   |
| No sabe:                 | 40% | 20% | 12% | 0%    | 0%    | 40% | 0%    | 17%   |

|   |     |     |     |       |       |     |     |      |
|---|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|------|
| 9. Ninguna:                               | 14% | 28% | 30% | 0%    | 62.5% | 40% | 64% | 67%  |
| Primavera:                                | 13% | 4%  | 6%  | 0%    | 0%    | 0%  | 0%  | 5.5% |
| Verano:                                   | 20% | 20% | 20% | 16%   | 0%    | 20% | 9%  | 0%   |
| Otoño:                                    | 0%  | 4%  | 6%  | 0%    | 12.5% | 10% | 0%  | 0%   |
| Invierno:                                 | 13% | 16% | 12% | 34%   | 0%    | 0%  | 0%  | 5.5% |
| No sabe:                                  | 40% | 28% | 26% | 50%   | 25%   | 30% | 27% | 22%  |
| 10. Agua y oxígeno:                       | 20% | 28% | 12% | 17%   | 25%   | 30% | 45% | 39%  |
| Agua, oxígeno, sol:                       | 13% | 28% | 20% | 17%   | 0%    | 0%  | 0%  | 17%  |
| Agua, sol, atmósfera, temperatura media:  | 7%  | 0%  | 34% | 50%   | 75%   | 10% | 27% | 28%  |
| Otras:                                    | 53% | 36% | 24% | 0%    | 0%    | 40% | 18% | 11%  |
| No sabe:                                  | 7%  | 8%  | 10% | 16%   | 0%    | 20% | 10% | 5%   |
| 11. Tienen diferente composición:         | 7%  | 36% | 32% | 33%   | 25%   | 20% | 18% | 11%  |
| Tienen diferente edad:                    | 20% | 24% | 26% | 17%   | 25%   | 20% | 27% | 17%  |
| Tienen diferente tamaño:                  | 14% | 12% | 18% | 0%    | 0%    | 0%  | 27% | 5%   |
| Están a diferente distancia de la Tierra: | 33% | 8%  | 14% | 17%   | 0%    | 20% | 18% | 28%  |
| Otras causas:                             | 13% | 4%  | 4%  | 16.5% | 37.5% | 0%  | 10% | 28%  |
| No sabe:                                  | 13% | 16% | 6%  | 16.5% | 12.5% | 40% | 0%  | 11%  |

|  |     |     |     |     |       |     |       |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-------|-----|
| 12. Sí:  | 60% | 52% | 40% | 17% | 37.5% | 10% | 54.5% | 39% |
| No:  | 20% | 32% | 36% | 17% | 37.5% | 50% | 36%   | 39% |
| Otra respuesta:                                      | 14% | 8%  | 18% | 66% | 12.5% | 30% | 0%    | 0%  |
| No sabe:   | 6%  | 8%  | 6%  | 0%  | 12.5% | 10% | 9.5%  | 22% |
| 13. No habría vida / moriríamos:                     | 40% | 60% | 50% | 33% | 50%   | 60% | 46%   | 50% |
| Nos quemaríamos:                                     | 33% | 20% | 18% | 17% | 25%   | 0%  | 0%    | 17% |
| La temperatura aumentaría, haría mucho calor:        | 7%  | 4%  | 12% | 17% | 12.5% | 10% | 18%   | 5%  |
| Otras respuestas:                                    | 20% | 16% | 20% | 33% | 12.5% | 30% | 27%   | 17% |
| No sabe:   | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%    | 0%  | 9%    | 11% |
| 14. Para conseguir la presión gravitatoria adecuada: | 0%  | 20% | 30% | 50% | 37.5% | 30% | 55%   | 17% |
| Por el contraste de temperatura:                     | 33% | 24% | 25% | 17% | 25%   | 30% | 36%   | 39% |
| Porque no hay atmósfera:                             | 7%  | 0%  | 10% | 17% | 0%    | 20% | 0%    | 0%  |
| Otras razones (mezcla de anteriores):                | 53% | 36% | 35% | 0%  | 37.5% | 0%  | 9%    | 44% |
| No sabe:   | 7%  | 20% | 0%  | 16% | 0%    | 20% | 0%    | 0%  |

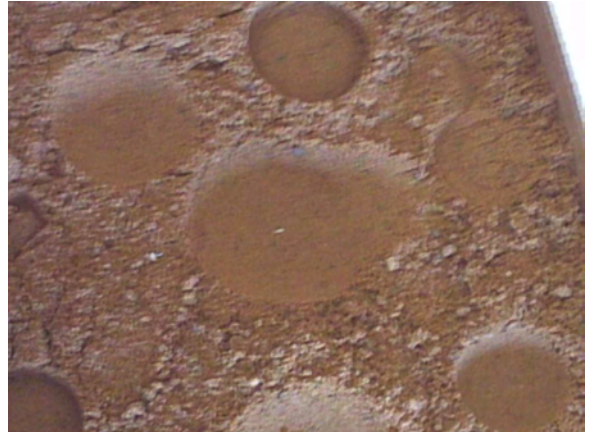


### 8.3 ANEXO III: FOTOS DE LAS EXPERIENCIAS REALIZADAS



Comprobamos cómo no se modificaban nuestros “cráteres” aunque esperásemos un rato, a menos, que hiciéramos correr el aire sobre ellos y la arena se pudiera desplazar.



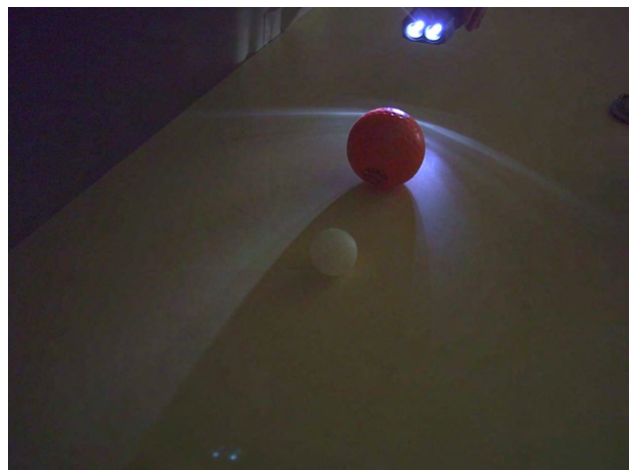
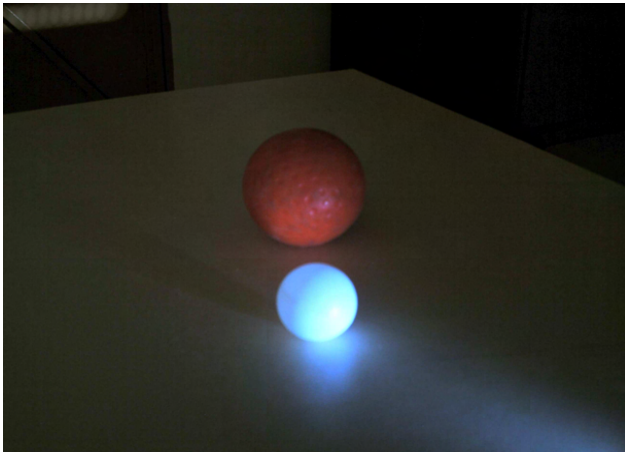
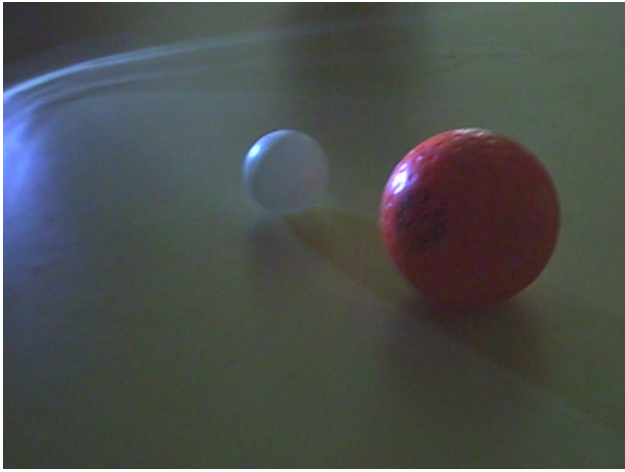


Quisimos entender un poco mejor la expansión del universo, pero se notaban poco las figuras y las volvimos a dibujar encima, esta vez con un rotulador permanente.





Simular los eclipses fue lo más difícil, nuestro Sol (la linterna) tenía dos focos y conseguir alinearlos con nuestra Luna, nuestra Tierra y, sobre todo, nuestra cámara de fotos para conseguir las imágenes que nosotros queríamos nos llevó mucho tiempo y nos resultó bastante complicado.





**Estos somos nosotros y este nuestro profesor de Astronomía, el que nos enseñó la Luna y nos contestó en la entrevista que le hicimos.**