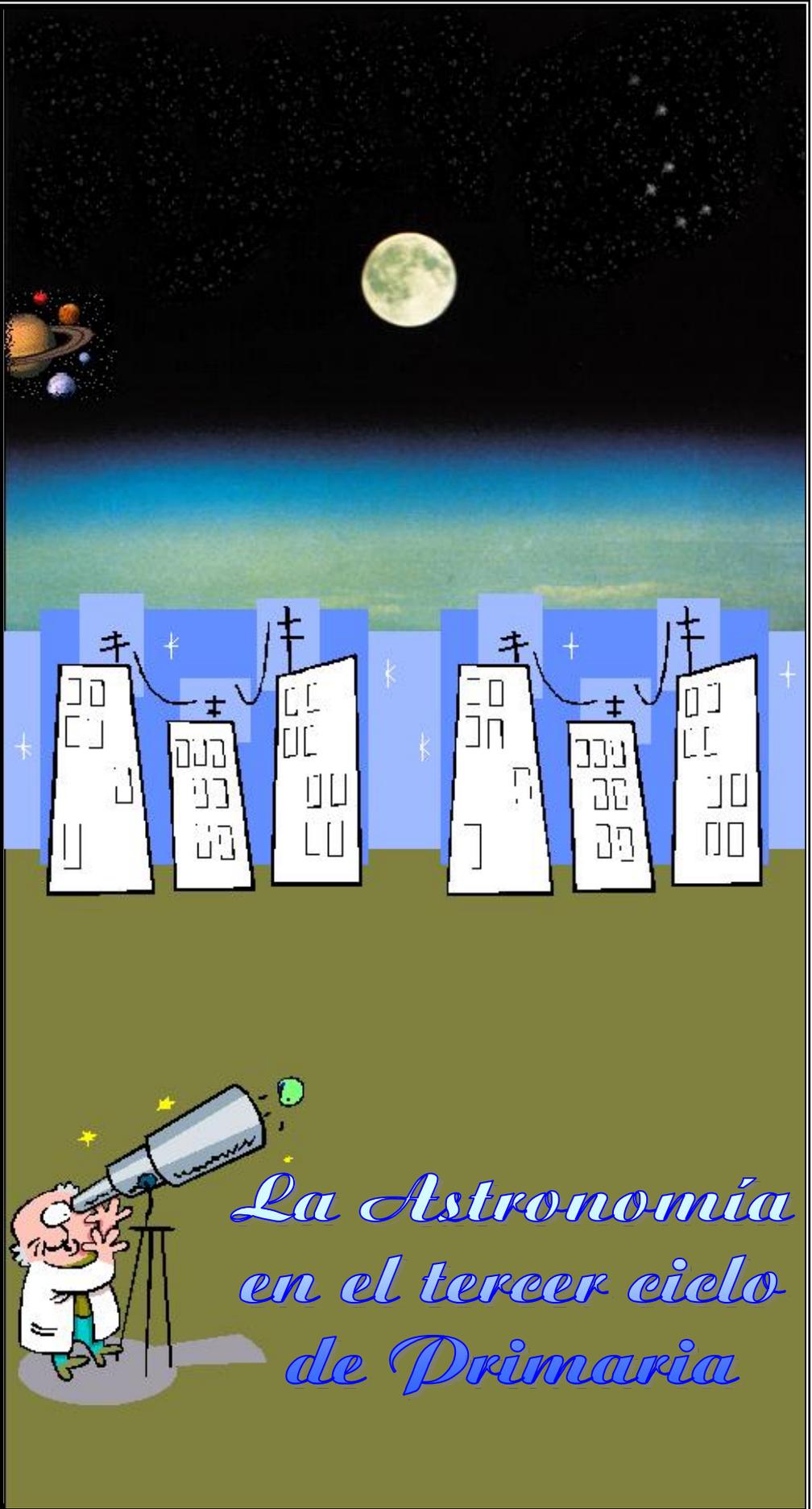


us+ns+ms+os+ps+qs+rs+ts+us+vs+ws+xs+ys+zs



*La Astronomía
en el tercer ciclo
de Primaria*

La Astronomía en el Tercer Ciclo de Primaria

Desde que nacemos vamos conociendo y entendiendo la realidad que nos rodea. Vamos aprehendiendo lo más cercano y acabamos comprendiendo lo necesario para, a continuación, mirar a otra realidad, algo más lejana, e intentar comprenderla. Y así sucesiva e indefinidamente.

Sin embargo algo sucede en nuestro medio que trastoca esta ley “natural”. A menudo tenemos información sobre realidades lejanas y que apenas conocemos los árboles a los que siempre nos hemos encaramado o las piedras con las que hemos jugado habitualmente.

Es precisamente eso lo que sucede con el cielo, que nos rodea desde pequeños y que alguna vez observamos con asombro. En algún momento olvidamos el interés por conocer mejor los astros y fenómenos que nos muestra generosamente.

Por ello la Astronomía es una ocasión inmejorable para nuestras escuelas. Nos permite disfrutar de la Ciencia a partir de fenómenos cotidianos, por habituales, y a la vez insólitos, por poco observados. La Astronomía se adapta magníficamente a las necesidades de nuestras aulas: permite graduar su estudio y nos ofrece, además, nuevos retos y nuevas pesquisas. Con todas las ciencias comparte un método común: observar, registrar, hacer preguntas, sacar conclusiones y dar explicaciones. Pero, como pocas, tiene un objeto de estudio tan hermoso y descomunal: el Cosmos, con sus astros y fenómenos más cercanos, junto a las galaxias y maravillas más recónditas. Siempre nos proporciona las intrigas más motivadoras y deslumbrantes a la vez.

Todo esto nos anima a proponer los materiales que vienen a continuación. Creemos que pueden servir para explicar y también para entender algunos de los fenómenos más interesantes para nuestro Ciclo. Quieren enseñar metódicamente los contenidos imprescindibles y añadir algunos que a buena lógica los complementan. Y sobre todo hacen un esfuerzo por lograr explicaciones fundamentadas en actividades, modelos y maquetas fáciles de realizar. Sin duda la tarea merece el “gusto” de emprenderla con rigor y con agrado. Ojalá nos acerquemos entre todos a aquello que Platón envidiaba del antiguo Egipto, donde *“los juegos de aritmética se han inventado para que los utilicen los niños, mediante los cuales aprenden con placer y entretenimiento”*.

Esperamos vuestra visita en el Aula de Astronomía y Planetario de Fuenlabrada.

1.- Actividades propuestas en la carpeta Orientaciones didácticas

- No considero adecuadas:

- Propongo esta actividad:

2.- Fichas de trabajo del Cuaderno de Ejercicios.

- No considero adecuadas:

- Sugiero fichas sobre:

3.- Otras sugerencias

- Hacednos llegar estas sugerencias cuando visitéis el Aula de Astronomía, o a través del correo electrónico (auladeastronomia.fuenlabrada@educa.madrid.org).

Gracias por vuestra colaboración.

OBJETIVOS GENERALES

1. Saber situarse en un horizonte a partir de los puntos cardinales.
2. Orientar y situar los fenómenos astronómicos.
3. Saber qué se entiende por universo.
4. Clasificar los astros del universo en luminosos o no luminosos.
5. Definir los conceptos de estrella, planeta, satélite y cometa.
6. Describir algunas características del Sol como astro.
7. Definir el concepto de órbita
8. Describir los movimientos que realiza la Tierra.
9. Explicar por qué se producen el día y la noche, y las diferentes estaciones del año.
10. Conocer qué es el Sistema Solar.
11. Enumerar los planetas que componen el Sistema Solar.
12. Clasificar los planetas en rocosos o gaseosos.
13. Saber qué planetas tienen satélites y conocer el nombre del satélite de la Tierra.
14. Describir cómo se produce un eclipse de Sol y de Luna.
15. Mencionar el nombre de alguna constelación.
16. Precisar qué es una galaxia, qué formas tiene y poner algún ejemplo.

Los conocimientos previos.

La actividad inicial de cada uno de los bloques debería ser el registro de los conocimientos previos que poseemos en clase. Entendemos que recoger incluso los errores es importante. Podemos tener todo ese material presente durante el proceso, en un mural o de cualquier otro modo. Durante el trabajo y especialmente al final, antes de la evaluación, refrendaremos y/o corregiremos y aumentaremos esos datos, y sacaremos conclusiones de los descubrimientos realizados.

En estas Orientaciones Didácticas para Tercer Ciclo no vamos a incluir en cada bloque una actividad inicial de recogida de conocimientos previos. Sólo planteamos una Ficha 0 inicial para situar el punto de partida desde los objetivos de Segundo Ciclo.

CONTENIDOS

1. Nuestro horizonte.

CONCEPTOS

1. Los puntos cardinales.
2. La brújula.
3. Representación de la realidad mediante planos.

PROCEDIMIENTOS

1. Localización de los puntos cardinales con la brújula en el patio y en la clase.
2. Demarcación de los mismos en los planos del centro y la clase.
3. Representación del E, S y O en una fotografía del horizonte del centro.

ACTITUDES

1. Confianza en su criterio de orientación.
2. Aprecio de la observación como fuente de información.
3. Consideración de la importancia del registro de datos para deducir y conocer.

ACTIVIDADES

Actividad 1.

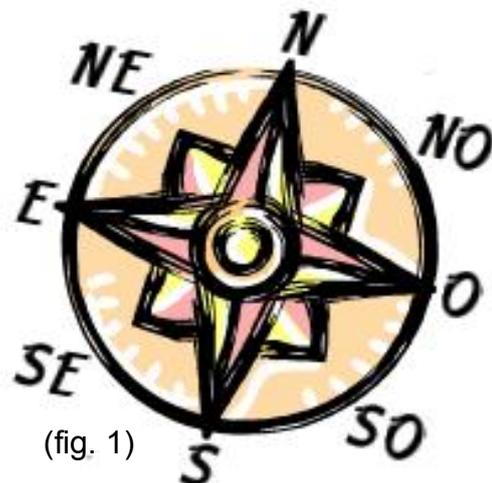
Ficha nº 0 de Conocimientos previos.

Actividad 2.

Orientamos nuestro colegio.

- Necesitamos:
 - Brújula.
 - Pintura.
 - Brochas.
- En un espacio abierto del patio del colegio marcaremos, con ayuda de la brújula, los cuatro puntos cardinales.
- Las flechas han de ser anchas para que sean bien visibles.
- Tras los puntos cardinales, a 45 ° de cada uno, marcaremos los puntos NO, NE, SE y SO, para formar una “rosa de los vientos” a nuestra manera singular.

Esta orientación es básica para realizar los trabajos y anotaciones posteriores.



(fig. 1)

Actividad 3.**Ejercicios de la Ficha 1.****Actividad 4.****Orientamos nuestra clase.**

- Necesitamos:
 - Dos tiras de cartulina con sus puntas en flecha.
 - Chinchetas.
 - Brújula.
- Usamos la brújula y ponemos las tiras en cruz en el centro del techo.
- Señalamos los cuatro puntos cardinales.
- Buscamos la relación entre estos puntos y los marcados en el patio.
Tendremos la clase orientada.

Actividad 5.**Ejercicios de la Ficha 2.****Actividad 6.****El horizonte del colegio.**

Esta actividad resulta especialmente interesante para tener un escenario real en el que situar y registrar algunos de los datos que los alumnos obtendrán de las sombras del Sol. Además servirá para deducir, a partir de ellos, los diferentes puntos de salida del Sol cerca del Este y de puesta cerca del Oeste.

Este horizonte nos servirá para trabajar todo el ciclo. Debe construirlo un adulto.

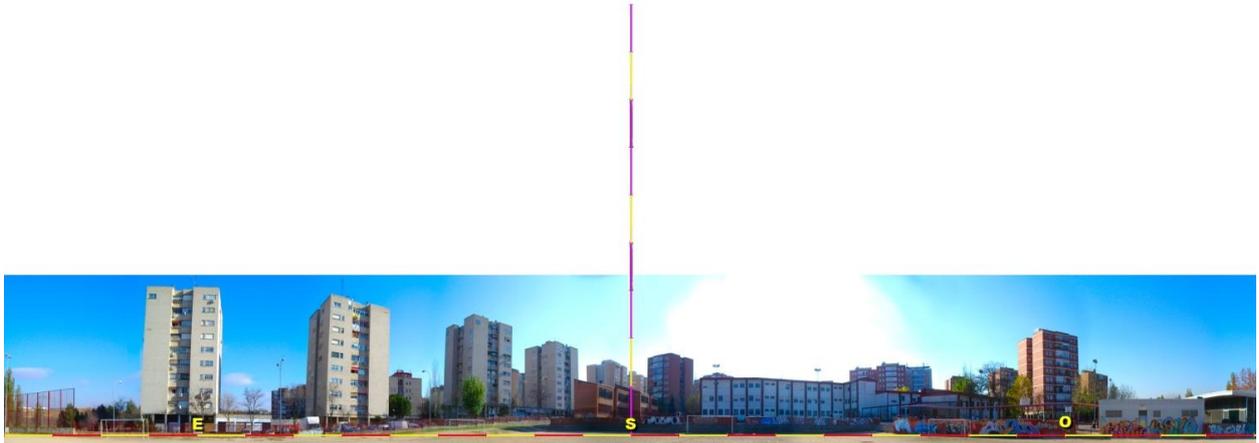
Necesitamos:

- Cámara de fotos
- Trípode. Útil pero no imprescindible.
- Fotocopiadora.
- Regla larga.
- Rotulador.
- Pegatina circular.
- Desde un punto despejado del patio del colegio (vale “la rosa de los vientos” si la hicimos) realizamos una serie de fotografías panorámicas del horizonte visible que abarquen desde 30 ° al Norte del Este hasta 30° al Norte del Oeste.
- Realizamos fotocopias, lo más ampliadas posibles, de las fotografías obtenidas.
- Recortamos las fotocopias y las pegamos componiendo el horizonte. Así arreglamos las deficiencias por el solapamiento de las fotografías y las diferentes perspectivas por la proximidad o lejanía de los distintos edificios fotografiados.
- Anotamos en este horizonte, el Este, Sur y Oeste.

Ya tenemos el horizonte de nuestro colegio. Ahora conviene establecer una referencia para que podamos utilizarlo de tablero de datos. Para ello:

- Sobre el panorama fotografiado, dibujamos una línea horizontal de Este a Oeste. Esa será la línea base de nuestro horizonte.
- Como de Este a Sur hay 90°, dividimos esta distancia en nueve partes iguales de forma que cada marca suponga 10°. Hacemos lo mismo de Sur a Oeste.
- En el Sur, dibujamos una línea perpendicular al horizonte. En ella hacemos marcas de 10° de igual longitud que las anteriores, hasta alcanzar los 90° (fig.2).

Por supuesto con una cámara digital y un programa de tratamiento de imágenes, es fácil obtener una panorámica fidedigna del horizonte (GIMP es un programa gratuito).



(fig.2)

En este horizonte podemos registrar todos los datos de las observaciones sobre movimientos del Sol y también en ocasiones de la Luna. Podemos anotar su situación cada vez que hagamos una observación,

Como veremos en la [Actividad 15](#) del apartado [2. El sistema Sol – Tierra](#), será muy importante anotar los puntos exactos de salida, altura a mediodía y puesta del Sol los días de los solsticios y equinoccios. Estudiaremos las variaciones anuales en el recorrido aparente del Sol.

CONTENIDOS

2. El sistema Sol – Tierra.

CONCEPTOS

1. El movimiento aparente del Sol.
2. El movimiento de rotación terrestre.
3. Husos horarios.
4. La inclinación del eje de rotación.
5. El movimiento de traslación terrestre.
6. La orientación del eje de rotación en la traslación.

PROCEDIMIENTOS

1. Anotación de las sombras del Sol en un gnomon.
2. Determinación mediante ellas de:
 - *La línea meridiana.
 - *El mediodía solar.
 - *La longitud de observación.
 - *La variación de la altura del Sol en distintos días.
 - *La variación de los puntos de salida y puesta del Sol a lo largo de los días.
3. Simulación con linterna del recorrido del Sol.
4. Confección de un modelo descriptivo del recorrido del Sol en nuestro horizonte.
5. Confección de un modelo explicativo de las duraciones del día a lo largo del año.
6. Observación de la insolación terrestre en el modelo de la Tierra Paralela.

ACTITUDES

1. Aprecio de la observación como fuente de información.
2. Consideración del registro de datos como decisivo para la deducción y el conocimiento.

ACTIVIDADES

Actividad 1.

La rotación. Las sombras del Sol.

Todos “sabemos” en Tercer Ciclo que el Sol no permanece siempre en el mismo sitio. No obstante conviene aclarar este fenómeno mediante alguna práctica colectiva.

Para ello, nada más fácil que utilizar algún elemento del patio del colegio cuya sombra se proyecte dentro del patio. A una hora determinada, salimos al patio y registramos las sombras que se proyectan en el suelo. Al cabo de un tiempo volvemos comprobar el desplazamiento de las sombras. Estudiamos la dirección del desplazamiento y formulamos hipótesis que expliquen este comportamiento. Podemos repasar las Orientaciones Didácticas para Primer Ciclo si no se trabajaron antes. Los modelos explicativos heliocéntrico y geocéntrico están en las de Segundo Ciclo.

Actividad 2.**La rotación. El gnomon.**

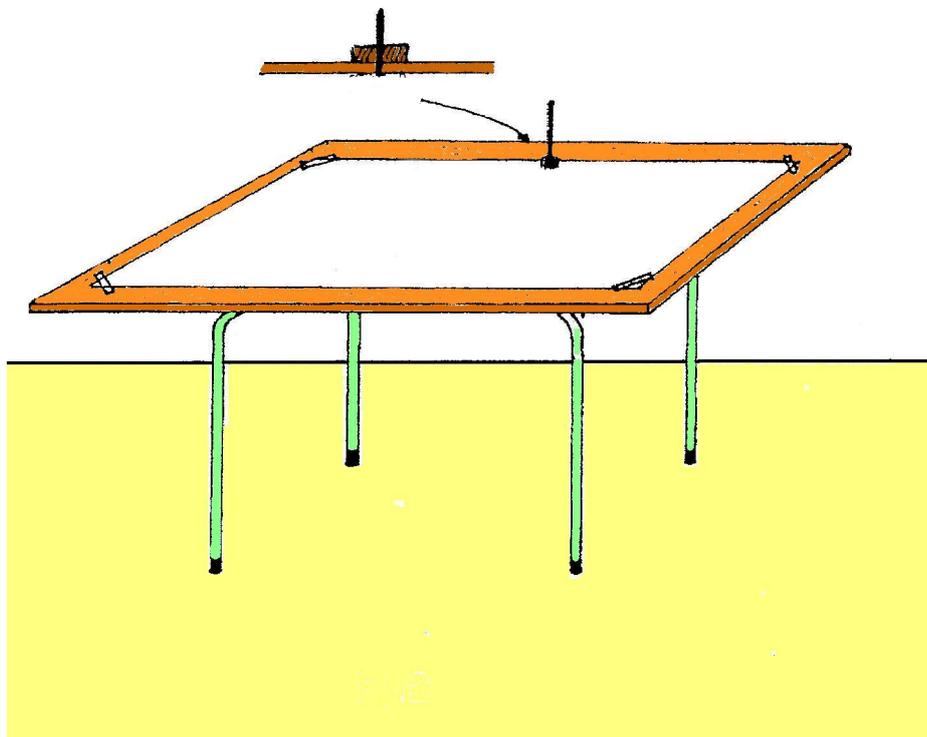
El gnomon es un instrumento muy sencillo que consiste en una barra vertical cuya sombra en un plano horizontal se anota periódicamente. Esta herramienta es fundamental para trabajar algunos datos del movimiento del Sol en nuestro horizonte.

Necesitamos:

- Un tablero de 110 x 75 cm. aproximadamente.
- Una barrita metálica o de madera.
- Un taco de madera de 2 cm. de lado aproximadamente.
- Un trozo de papel continuo blanco de unos 100 X 70 cm.
- Cinta adhesiva, chinchetas o pinzas metálicas para sujetar el papel al tablero.

- **Construcción:**

- 1- En el centro del taco de madera hacemos un taladro del grosor de la barrita. El agujero debe ser perpendicular para que luego la barrita quede perpendicular al tablero.
- 2- Pegamos el taco de madera en la parte superior al tablero, en el centro de uno de los lados largos, a unos 5 cm. del borde.
- 3- La barrita se coloca en el agujero, de forma que quede bien perpendicular al tablero.
- 4- Colocamos el papel sobre el tablero. Sujeto con cinta adhesiva.
- 5- Colocamos el gnomon sobre una mesa para que sea más cómodo apuntar los datos. Pero el gnomon debe estar siempre en la misma posición (fig. 3).



(fig. 3)

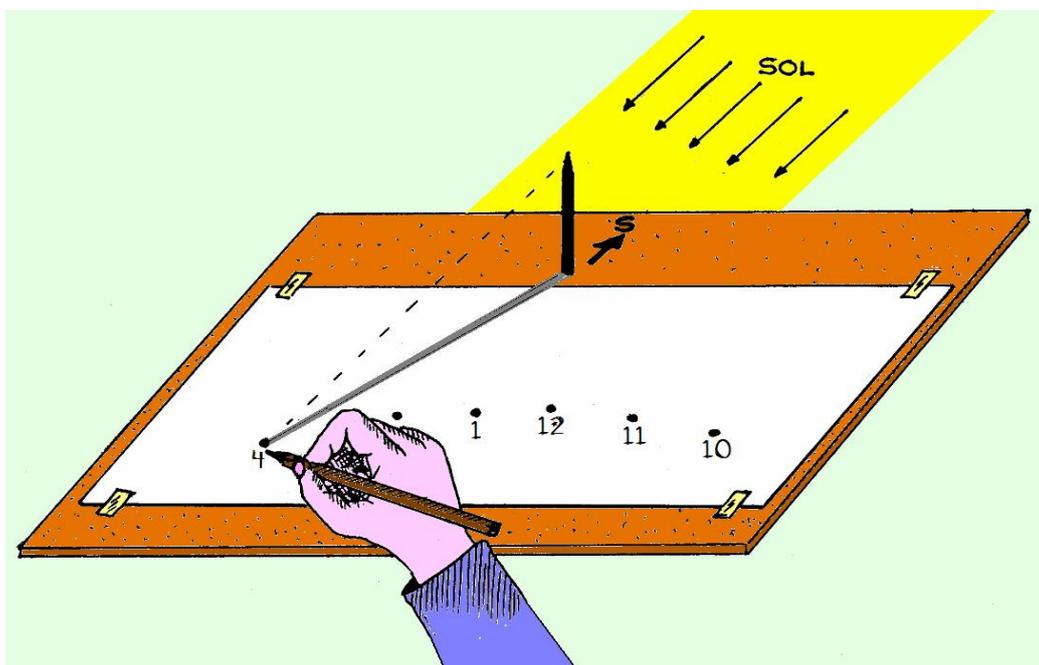
Actividad 3.**Registrando las sombras de un día.**

Colocaremos el gnomon en el patio teniendo en cuenta lo siguiente:

- Que sea un lugar soleado, que tenga sol durante la mayor parte posible del día.
- Que sea un lugar fijo durante toda la jornada escolar.
- Que esté protegido para que no sea movido por zarandeos.
- Que la barrita esté orientada hacia el Sur (para la primera colocación del gnomon nos ayudaremos de la brújula o de la “rosa de los vientos”).
- Señalaremos en el suelo, con pintura que no se borre fácilmente, los puntos donde se apoyan las cuatro patas de la mesa (o las cuatro esquinas del gnomon) para poder colocarlo en otras ocasiones en la misma posición (fig.4).

La anotación la realizaremos de la siguiente forma:

1. Periódicamente, lo aconsejable es cada media hora, hacemos un punto el extremo de la sombra que en ese momento se proyecta de la barrita.
2. Anotaremos al lado del punto la hora a la que hemos hecho el registro.



(fig. 4)

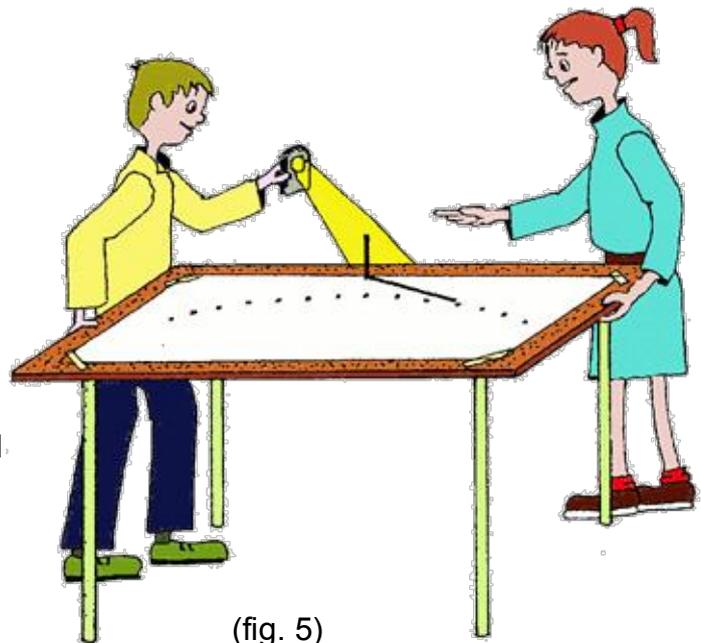
3. Conviene que el registro sea lo más extenso posible. Con este fin es importante que haya voluntarios encargados de marcar las sombras en horario de 13:00 a 15:00 horas. Siempre hay alumnos de comedor escolar que pueden hacerlo.
4. Al final de la jornada escolar habremos anotado sobre el papel del gnomon una serie de puntos que si los unimos con una línea, nos permitirá obtener el camino que ha recorrido la sombra a lo largo del día.

Es interesante realizar esta toma de datos una vez al mes. Es conveniente que se realice en torno al día 21 del mes. Las sombras obtenidas en estas fechas las guardaremos para compararlas a final de curso.

Actividad 4.

Simulación del recorrido del Sol en el cielo.

Con ayuda de una linterna, tratamos de reproducir la sombra que hizo el Sol. Procuraremos que el extremo de la sombra coincida con la que tenemos anotada. La linterna deberá estar a la misma distancia de la punta de la barrita e iremos desplazándola para que simulemos el movimiento aparente del Sol durante ese día.

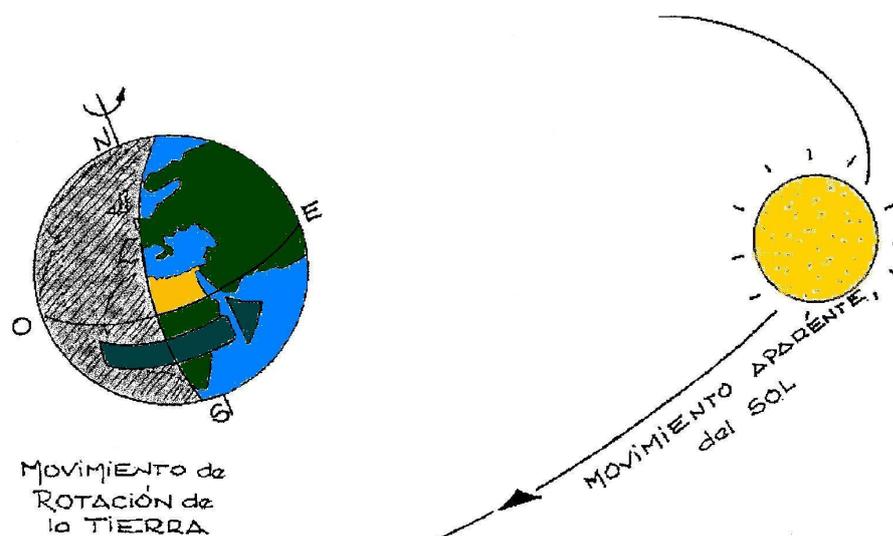


(fig. 5)

Actividad 5.

El movimiento aparente del Sol. Ficha 3.

Como se puede ver por la reconstrucción de su recorrido en el cielo, el Sol sale por el Este, va subiendo hasta alcanzar su máxima altura en el Sur y posteriormente baja hacia el Oeste. Sin embargo, este movimiento que hemos apreciado, **no es un movimiento real** sino aparente, y se debe al movimiento de rotación terrestre. Este movimiento consiste en un giro de la Tierra sobre sí misma (como si girase en torno a un eje de giro imaginario que pasara por los polos y el centro de la Tierra). Es el causante del día y de la noche en nuestro planeta. Es tan uniforme que no nos damos cuenta de que se produce por lo que **parece que es el Sol el que se mueve** en sentido contrario. El hecho de que este movimiento sea sólo apariencia es lo que hace que en Astronomía hablemos del **movimiento aparente del Sol** (fig. 6).

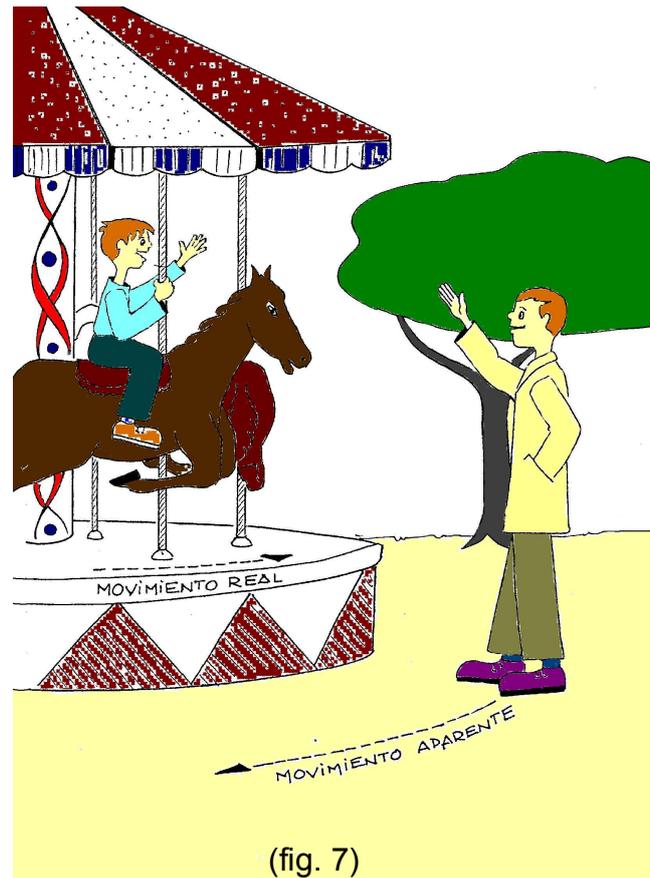


(fig. 6)

Para entender esto un buen ejemplo es la ilusión que tenemos cuando montamos en un tiovivo. Mientras nos movemos en un sentido, parece que las personas que nos ven desde fuera, se mueven en sentido contrario, aunque estén inmóviles. Es un ejemplo de movimiento aparente.

Lo mismo ocurre cuando montamos en coche, en tren, etc. Hay ocasiones, cuando nos movemos siempre a la misma velocidad, en que los árboles y las casas parecen moverse en sentido contrario.

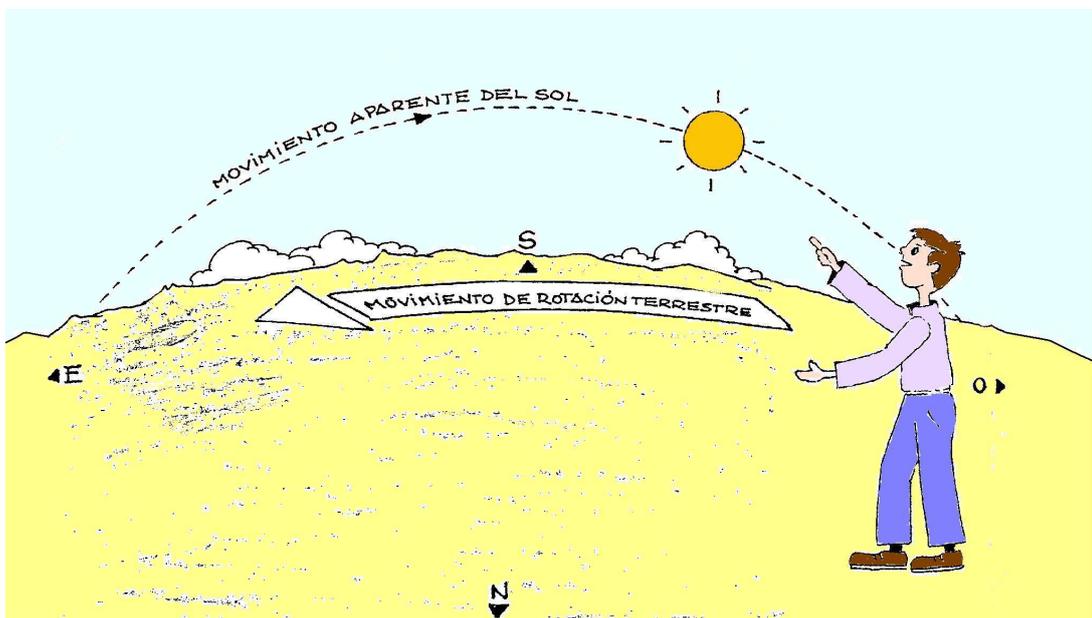
La Tierra es el gran Tiovivo en el que estamos montados y que gira de Oeste a Este. El Sol que permanece inmóvil, parece moverse en sentido contrario, es decir de Este a Oeste.



(fig. 7)

Cuando decimos que el Sol sale por el Este y se oculta por el Oeste, es una forma de hablar. El Sol permanece inmóvil y la Tierra, en su movimiento de rotación de Oeste hacia el Este, hace aparecer al Sol por el Este y ocultarse por el Oeste.

Cuando el Sur de nuestro horizonte pasa por delante del Sol, decimos que es el mediodía solar.



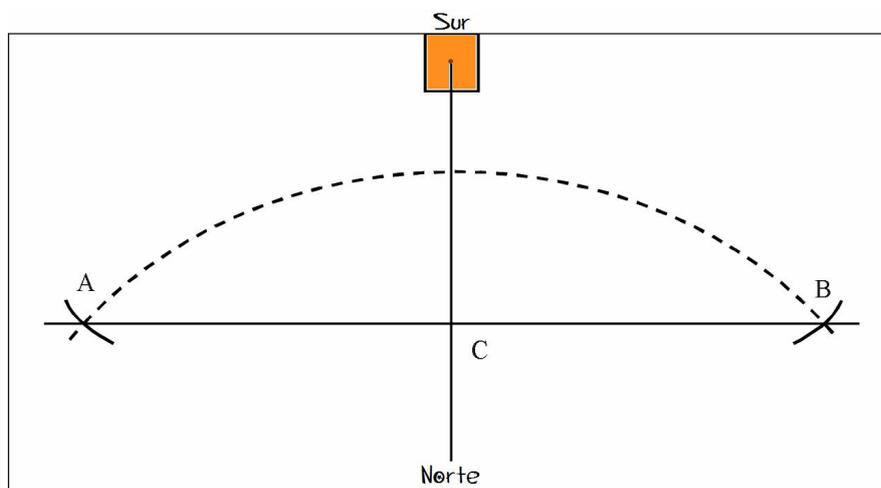
(fig. 8)

Actividad 6.

La meridiana del lugar.

Con las anotaciones que hicimos en el gnomon obtuvimos una curva (fig. 4 y 5). Ahora con el gnomon en el mismo lugar del patio vamos a calcular la posición del Norte y Sur teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Anudamos una cuerda a la barra del gnomon y ayudado de una tiza o lápiz anotamos dos puntos simétricos en la curva A y B, según el dibujo de la figura 9.
- Hallamos con una regla el punto medio del segmento AB y unimos con una recta este punto con la base de la barra vertical. Esa línea, llamada **línea meridiana**, es la que marca el Sur, hacia la base del gnomon, y el Norte, en el sentido contrario.



(fig. 9)

Actividad 7.

Ejercicios de la Ficha 4.

Algunas de las consecuencias del movimiento de rotación terrestre, y por tanto del desplazamiento aparente del Sol en el cielo, podemos estudiarlas mediante la anotación de las sombras que se producen. Una herramienta elemental para este estudio es el gnomon. Si hemos fabricado uno en clase y anotamos los datos, con ellos podemos realizar algunos ejercicios interesantes.

Actividad 8.

Ejercicios de la Ficha 5. El mediodía solar.

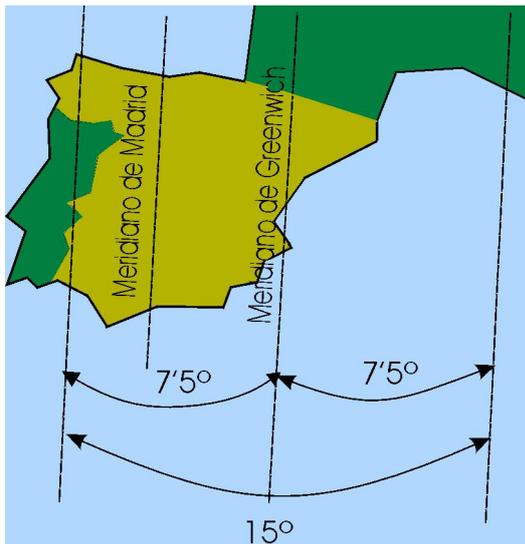
Este ejercicio pone de manifiesto la desviación existente entre hora solar y hora oficial (la que marcan los relojes). Para ajustar ambas horas hay que tener en cuenta no sólo el adelanto de la hora oficial sobre la solar sino también **la diferencia horaria solar** que se registra entre el horario local del meridiano de Madrid con respecto al horario local del meridiano de Greenwich (que pasa por Castellón) y que es el meridiano origen de nuestra hora oficial.

Actividad 9.

Hora solar, la hora oficial y husos horarios. Ficha 6.

Nosotros medimos el tiempo por la posición que tiene el Sol. Sin embargo la hora solar y la hora que marcan los relojes (llamada hora oficial) no coinciden ya que el reloj siempre va adelantado sobre el Sol: una hora en invierno y dos horas en verano. Así es que si estamos en invierno, el mediodía solar se habrá producido sobre las 13:00 h. del reloj, y en verano sobre las 14:00 horas. Sin embargo, tampoco nos sale

exacta esa hora (13:00 o 14:00 h). Además tendremos unos minutos de diferencia. ¿Por qué? Pues por el funcionamiento de los husos horarios.



(fig. 10)

Hemos visto que cuando el Sur de un punto se encuentra frente al Sol, ahí es mediodía. Sin embargo como el Sol “viaja” de Este a Oeste, en cada instante va siendo mediodía solar en un lugar distinto. Para evitar tener que cambiar la hora cuando viajamos al Este o al Oeste se utilizan los husos horarios. Un huso horario es una franja de 15° en la que siempre va a ser la misma hora oficial. En esta franja se marca la hora de un meridiano central. En España el meridiano origen de la hora oficial es el meridiano de Greenwich que pasa por Castellón. Cuando el Sol se encuentra en este meridiano, es mediodía oficial en toda España. Sin embargo, es mediodía solar local solamente en ese meridiano.

De esta manera cuando el Sol llega a nuestro meridiano (Madrid) han transcurrido unos minutos desde que estuvo en el meridiano de Greenwich. Esos son los minutos de diferencia, al determinar en el gnomon nuestro mediodía solar. Por lo tanto para igualar la hora oficial (de reloj) a la hora solar (la marcada en el gnomon) hay que tener en cuenta que:

$$\text{hora oficial} = \text{hora solar} + \text{hora-s de adelanto} + \text{minutos de diferencia entre nuestro meridiano y el de Greenwich.}$$

Actividad 10.

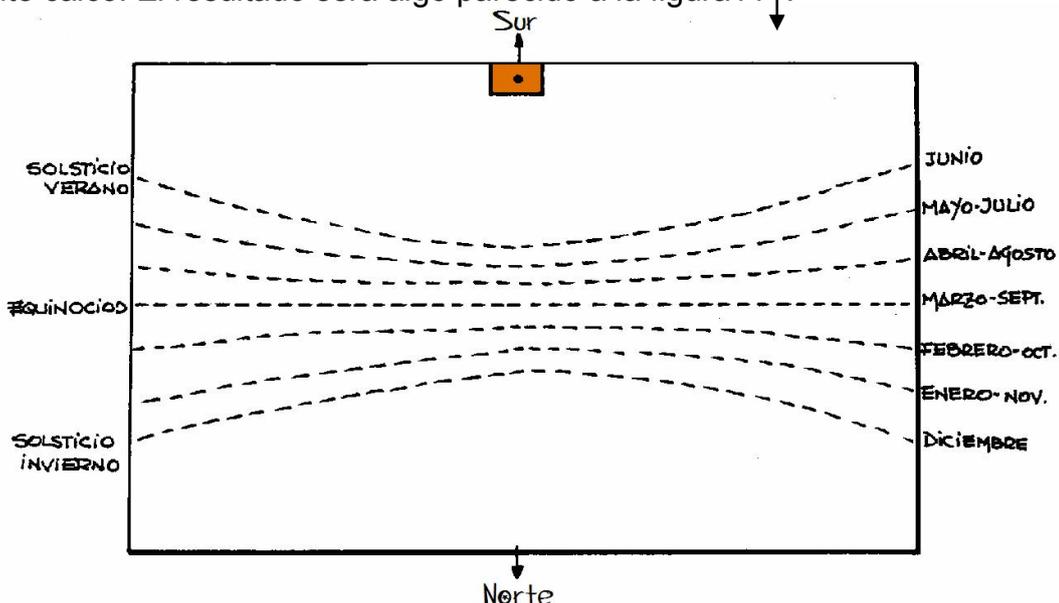
Ejercicios de la Ficha 7.

Actividad 11.

El recorrido anual de la Tierra.

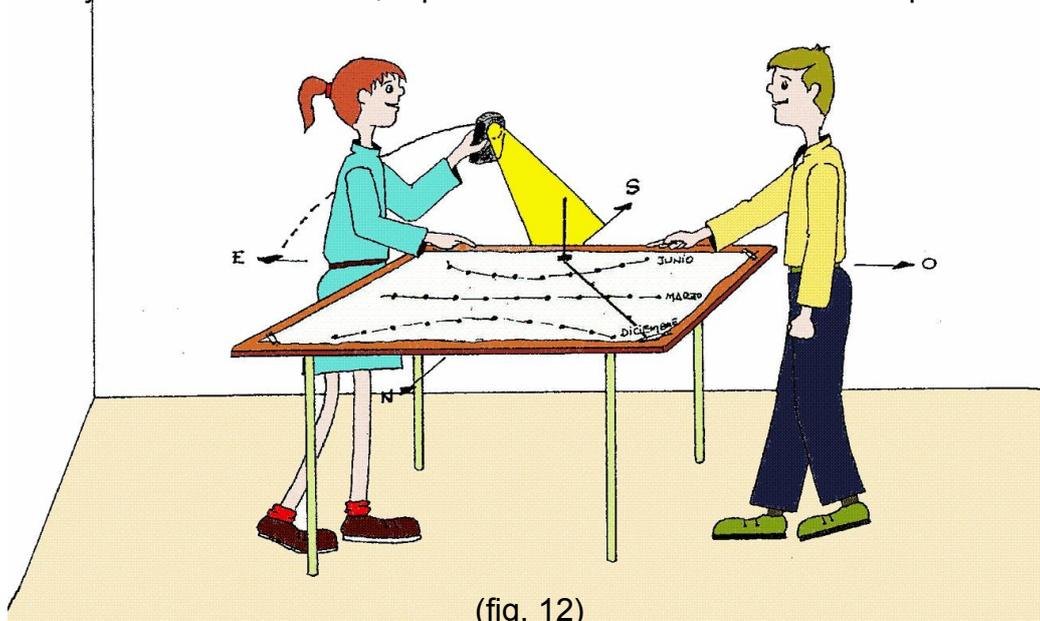
Este bloque puede analizarse bien tras la recopilación de las sombras del Sol en el gnomon durante varios meses. Los hemos recogido en los ejercicios para alumnos. También podemos manejar los datos relativos al Sol que pueden obtenerse en Anuarios astronómicos.

Las sombras obtenidas durante varios meses, se trasladan a la misma hoja mediante calco. El resultado será algo parecido a la figura 11.



Actividad 12.**Simulación del "recorrido anual del Sol".**

Con ayuda de una linterna, reproducimos las mismas sombras que hizo el Sol.



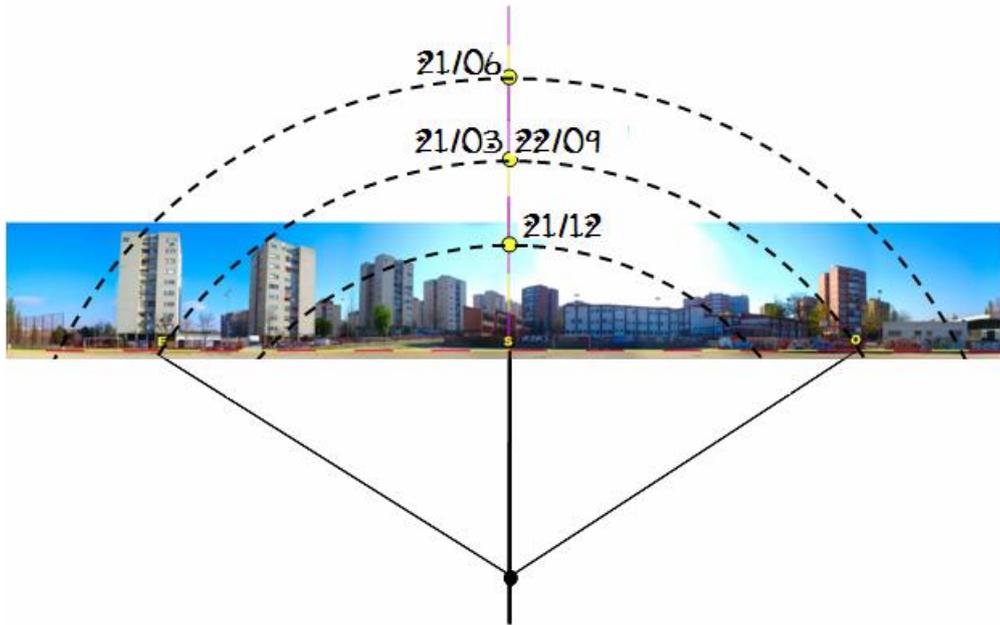
Procuraremos que el extremo de la sombra coincida con las que tenemos anotadas. Reflexionaremos sobre los siguientes aspectos:

1. Para producir las primeras sombras de cada día, deberemos trasladar la linterna un poco al norte o al sur del Este de un mes para otro. Lo mismo sucede con las últimas sombras del día pero en el Oeste. **El Sol por tanto, a lo largo del año, sale por el Este y se pone por el Oeste, pero no siempre por los mismos sitios, ni exactamente en los puntos Este y Oeste.**
2. Frente a la varilla (al Sur), deberemos bajar o subir la linterna de un mes a otro para obtener la sombra del mediodía. Con ayuda de una linterna, tratamos de hacer la misma sombra que hizo el Sol. **El Sol, por tanto, a lo largo del año varía en la altura que alcanza.**

Actividad 13.**Ejercicios de la Ficha 8.****Actividad 14.****El "recorrido anual del Sol" en nuestro horizonte.**

- Representamos, en el eje vertical dibujado en el horizonte fotográfico, la posición del Sol en el mediodía en los equinoccios (50°). En la prolongación de ese eje bajo del horizonte buscamos el centro del recorrido del Sol que pase por los puntos E, 50° al Sur, y Oeste. Trazamos el recorrido del Sol ese día por encima del horizonte.
- Situamos el Sol en el eje de alturas a mediodía del solsticio de invierno (27°). Con el centro de antes y radio hasta los 27° , trazamos el recorrido del Sol ese día. Comprobamos que el Sol en el solsticio de invierno ha salido sensiblemente al sur del Este y se ha puesto sensiblemente al sur del Oeste.

- Situamos el Sol en el eje de alturas a mediodía del solsticio de verano (73°). Trazamos su recorrido como antes. **Comprobamos que el Sol salió sensiblemente al norte del Este y se puso sensiblemente al norte del Oeste.**



(fig. 13)

Actividad 15. *Duración de los días durante el año.*

En un lugar de la clase podemos poner un cartel similar al de la derecha. Una vez a la semana podemos rellenarlo con los datos que se dan en la sección “del tiempo” en algunos telediarios o en algunos calendarios (por ejemplo en el calendario Zaragozano). Con los datos obtenidos hemos de calcular la “duración del día” (2 últimas columnas).

Día	Salida		Puesta		Duración día	
	Horas	Min.	Horas	Min.	Horas	Min.

En Internet:

http://www.tutiempo.net/?pagina=calendario_solar

http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/Astronomia/publico/efemerides/salida_puesta_sol.htm;

Actividad 16. *Ejercicios de la Ficha 9.*

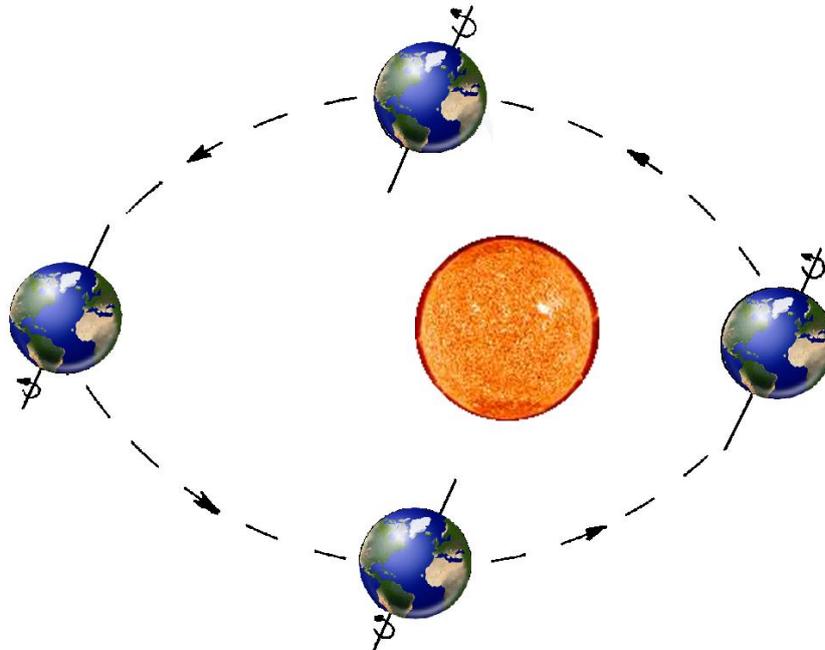
Actividad 17. *Fenómenos asociados: la duración del día.*

¿A qué es debido que el Sol salga por distintos sitios del Este y se ponga por distintos sitios del Oeste a lo largo del año? ¿A qué es debido que el Sol varíe su altura o que el día tenga distinta duración de un mes para otro?

La explicación de estos fenómenos se deriva de la acción de varios factores:

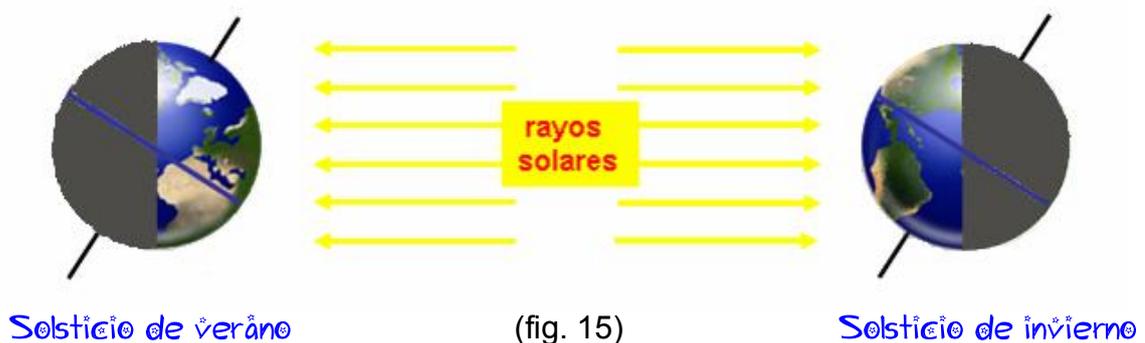
- A. La Tierra, además del movimiento de rotación, tiene un movimiento de traslación alrededor del Sol. Tarda un año en dar una vuelta al Sol.

- B. El eje de rotación de la Tierra no es perpendicular a su órbita sino que tiene una inclinación de $66'5^{\circ}$.
- C. El eje de rotación de la Tierra, en su traslación alrededor del Sol, mantiene siempre la misma dirección, paralelo a sí mismo (apuntando a la estrella Polar).



(fig. 14)

Para estudiar las causas veremos dos situaciones opuestas de la Tierra. En el dibujo de la izquierda el hemisferio Norte está orientado al Sol y el hemisferio Sur lo está en sentido contrario. En el dibujo de la derecha sucede lo contrario. Analicemos algunas consecuencias:



(fig. 15)

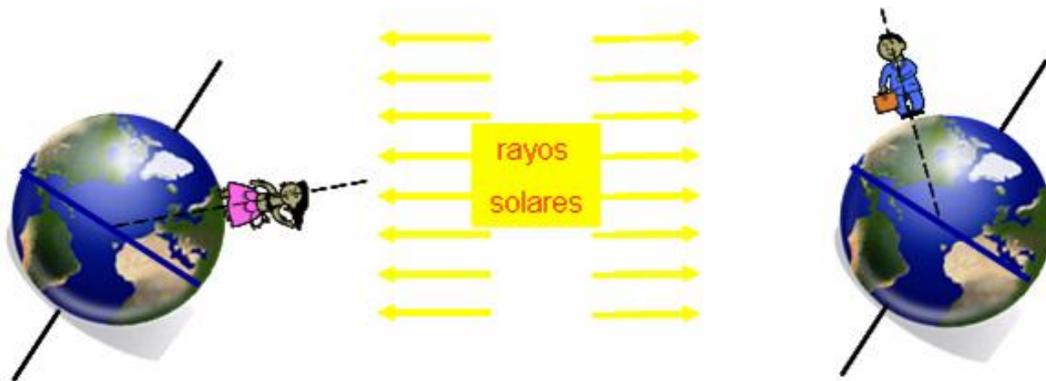
Como podemos ver en el dibujo superior, el Sol ilumina media esfera terrestre. No obstante, la Tierra gira con una inclinación de $66'5^{\circ}$. Esto provoca que en la mitad norte de la Tierra, en el solsticio de invierno (derecha) haya mayor porción en sombra que soleada. Por tanto, en este periodo la noche será más larga que el día. Al contrario sucede en la mitad Sur.

En el Solsticio de verano ocurre el fenómeno contrario. Observa como en el dibujo de la derecha en el Polo Norte es de noche durante las 24 horas del día y en el Polo Sur es de día durante el mismo periodo. Lo contrario sucede en el dibujo de la izquierda.

Actividad 18.

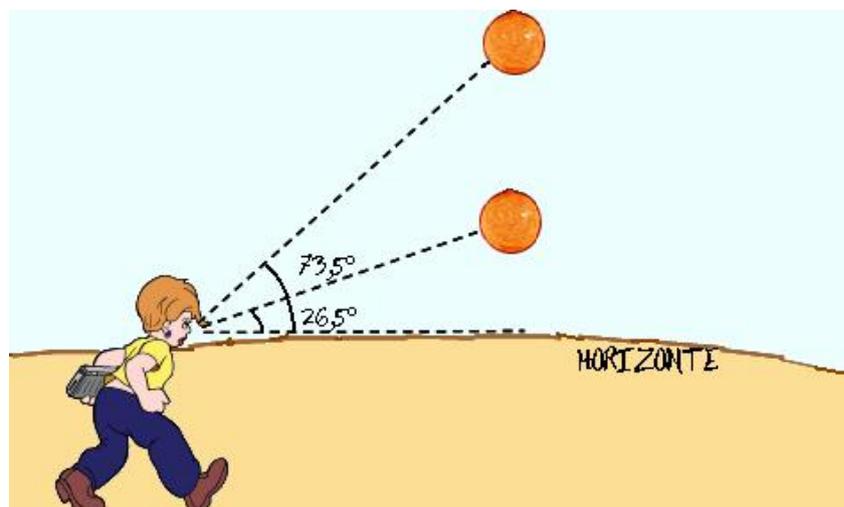
Fenómenos asociados: la altura del Sol. Ficha 10.

Observemos la posición de la figura humana en un sitio parecido al nuestro (hacia la mitad del hemisferio Norte). En la figura de la izquierda (solsticio de verano) los rayos solares inciden casi sobre la cabeza del observador y, por tanto, el Sol se halla muy alto sobre el horizonte. En cambio, en el solsticio de invierno (figura de la derecha) el Sol se encuentra a la altura de los ojos, es decir, muy bajo.



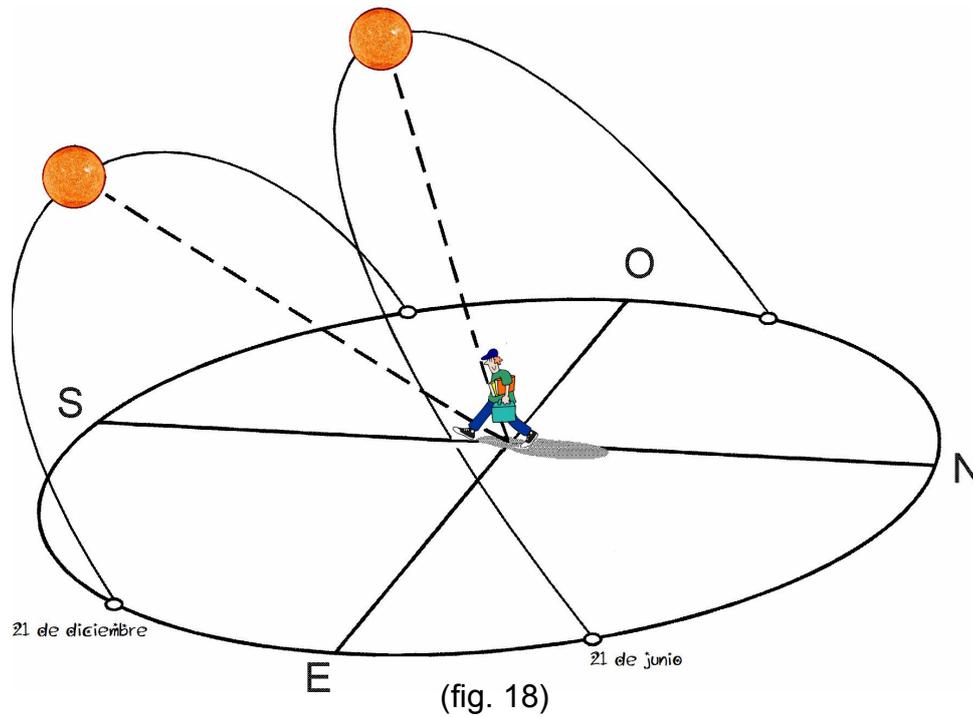
(fig. 16)

De esta manera, en el solsticio de verano veremos el Sol a mediodía con una altura de $73^{\circ}5'$ sobre el horizonte mientras que en el solsticio de invierno sólo alcanza $26^{\circ}5'$. En los equinoccios la altura será la intermedia: 50° .



(fig.17)

La combinación entre la diferencia de la altura del Sol en las distintas estaciones y la diferente porción iluminada de un hemisferio, provoca que el camino que el Sol realiza en nuestro horizonte sea más amplio en el verano que en el invierno, como podemos ver en la figura:



(fig. 18)

De esta forma en el verano el Sol no sólo está más alto sino que ha salido más al norte del Este y se ha puesto más al norte del Oeste que en el solsticio de invierno. Su camino es notablemente más largo y emplea bastante más tiempo en realizarlo.

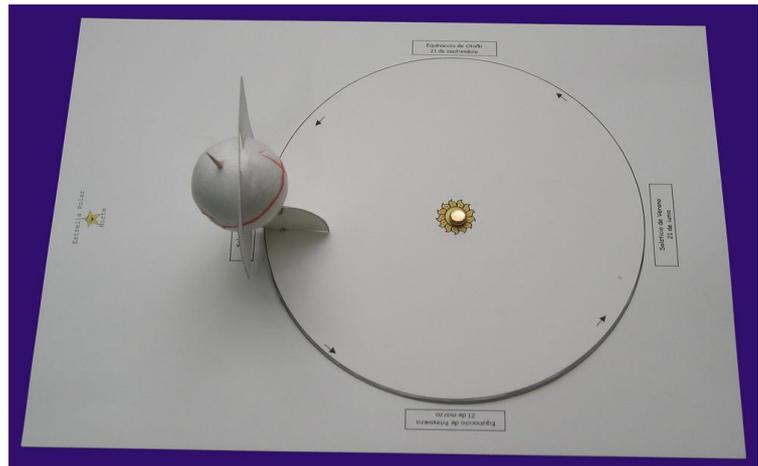
Actividad 19.

Ejercicios de la Ficha 11.

Modelo para explicar la insolación de la Tierra y las estaciones del año,

Necesitamos:

- Las fichas 8 y 9.
- Pinturas, lápiz, tijeras y pegamento.
- Bola de porexpán de 4 cm. de diámetro.
- 1 palillo de dientes redondo.
- 2 encuadernadores.



(fig. 19)

Elaboración:

Ficha 9:

1. Recortamos las piezas por las líneas continuas. Doblaremos por las discontinuas.
2. Picamos el centro del círculo truncado y lo doblamos por los puntos.
3. Introducimos el palillo de dientes entre los semicírculos obtenidos, siguiendo la línea inclinada de $66^{\circ}5'$. Pegamos las dos partes, aprisionado el palillo.
4. En la bola de porexpán dibujamos su ecuador y un meridiano. En él dibujamos, en cada hemisferio, un punto (equidistantes del ecuador). Y ensartamos la bola en el palillo pasando por los polos.
5. Recortamos el "Terminador". Se dobla su pestaña y se pega a la base del eje de rotación en la zona indicada.

6. Pasamos un encuadernador largo bajo el círculo grande en el punto indicado, y atravesamos también los semicírculos con la Tierra, que quedarán sujetos al doblar las patillas del encuadernador.

Fichas 8 y 9:

7. Otro encuadernador une, por el Sol, el círculo grande (representa la órbita terrestre) al círculo base de la Ficha 8, para que coincidan.
8. Movemos “la Tierra” de forma que su eje siempre permanezca paralelo y orientado a la Polar. En cada posición, el terminador ha de orientarse hacia el Sol, para dividir la parte iluminada y la parte oscura de la Tierra.

Uso:

Colocamos la bola/Tierra en alguna de las posiciones significativas. Situamos el “terminador”: tenemos media esfera iluminada, al lado del Sol, y media esfera al otro lado, en la noche.

Observaremos, haciendo girar la bola, que según la época del año, el día dura más en un hemisferio que en otro. Los puntos marcados en el mismo paralelo, pero en distinto hemisferio (norte o sur) entran en la zona de “día” y de “noche” antes o después. También pasan más tiempo en una u otra zona.

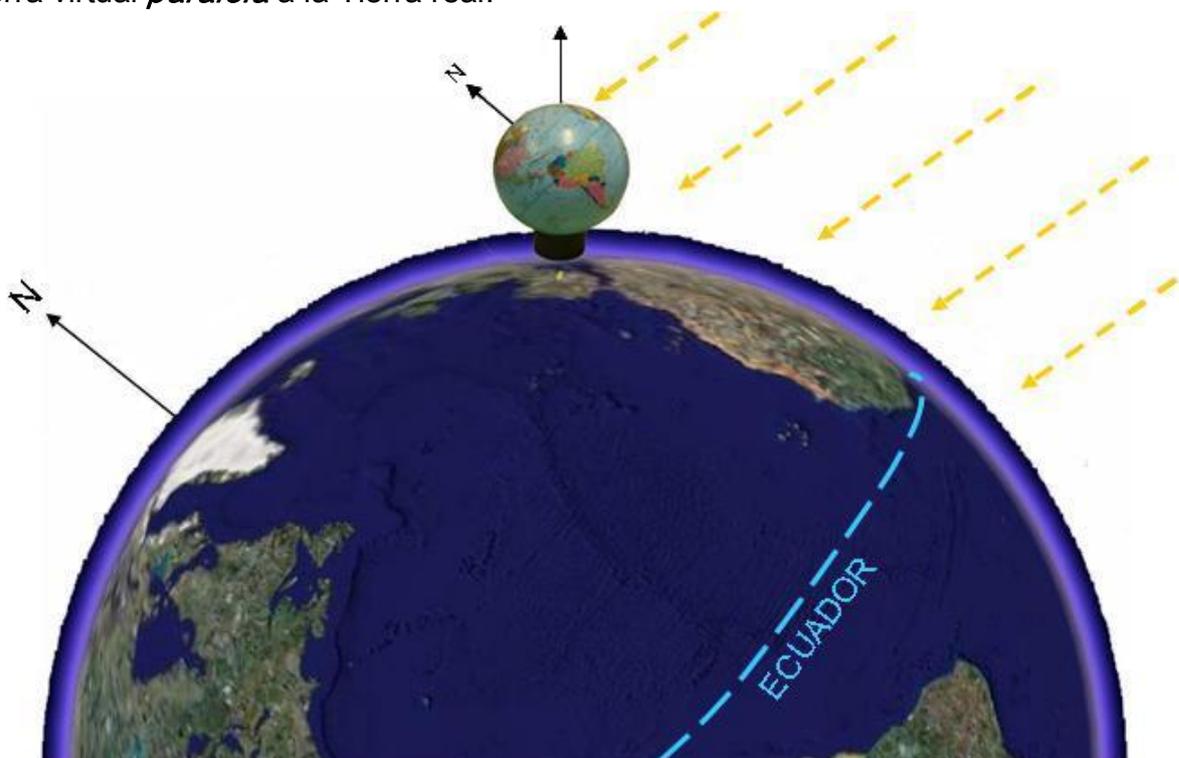
En los equinoccios, la duración de día y noche es la misma.

En los solsticios podemos comprobar cómo es día o noche perpetua en las cercanías de los Polos.

Actividad 20.

“La Tierra paralela.”

El modelo de “Tierra paralela” es un modelo didáctico para ayudar a “visualizar” la situación real de insolación de ambos hemisferios. Se basa en una idea muy simple: un globo terráqueo se orienta y sitúa como está la Tierra real. Así, podemos seguir en el modelo los fenómenos más elementales de la insolación terrestre. Colocamos la Tierra virtual *paralela* a la Tierra real.



(fig. 20)

Si estando en el campo, nos preguntan dónde está Guinea Ecuatorial, seguramente indicaremos hacia el horizonte Sur. Confundiríamos **dónde está** con **por dónde iríamos** a ese país siguiendo el camino más corto por la superficie terrestre. Si imagináramos la Tierra transparente y viéramos todos los países, la indicación de dónde está Guinea Ecuatorial sería al Sur, pero también hacia abajo del horizonte. Porque, en efecto, cada habitante de la Tierra está en lo más alto de la esfera terrestre (descontando las montañas más cercanas). Por encima está el cielo, y todos los puntos de la Tierra están por debajo de donde nos encontramos. Esta idea da lugar a la colocación de un globo terráqueo **paralelo** a la Tierra real. Veamos como proceder.

Necesitamos:

- Un globo terráqueo sólo sin soporte alguno.
- Una brújula.
- Un soporte cilíndrico de cartón o p.v.c. (lata o bote con boca ancha).

Montaje:

- Elegimos para la actividad un lugar que garantice sol la mayor parte de la jornada.
- Colocamos el globo terráqueo sobre el soporte cilíndrico. Para que la observación sea más cómoda podemos colocar la esfera terrestre sobre una mesa.
- Colocamos el globo de modo que España quede en la parte más alta del mismo, mirando hacia el cenit. Su suelo tiene que ser paralelo a nuestro suelo real.
- Con ayuda de la brújula, orientaremos el Polo Norte del globo terráqueo hacia el Norte real, manteniendo España en la parte más alta (figuras 20 y 21).

Colocado el modelo, hemos conseguido un excelente simulador. Vemos en el globo terráqueo las luces y las sombras de la Tierra real, en ese mismo momento y a lo largo de todo el día, ya que la Tierra real “arrastra” al modelo de esfera terrestre: En cada momento del día y la noche el modelo nos informa de nuestro planeta.

Para enriquecer la observación podemos situar, con cinta adhesiva, varios tornillos en distintos puntos de nuestro mismo paralelo y en distintos puntos de nuestro meridiano (tanto en el hemisferio Norte como en el Sur).



(fig. 21)

CONTENIDOS

3. El sistema Sol -Tierra - Luna.

CONCEPTOS

1. Fases lunares.
2. Sincronía entre la rotación y traslación lunar.
3. Eclipses.

PROCEDIMIENTOS

1. Observación diaria del aspecto de la Luna desde nueva y llena.
2. Simulación con balón pintado de las fases lunares.
3. Confección de modelos explicativos de las fases lunares y los eclipses.
4. Simulación del movimiento de la Luna mostrando siempre la misma cara.

ACTITUDES

1. Aprecio de la observación como fuente de información.
2. Consideración de la anotación sistemática de datos y la deducción.
3. Admiración por la regularidad y exactitud de los fenómenos celestes.

ACTIVIDADES

Actividad 1.

La Luna cambia cada día.

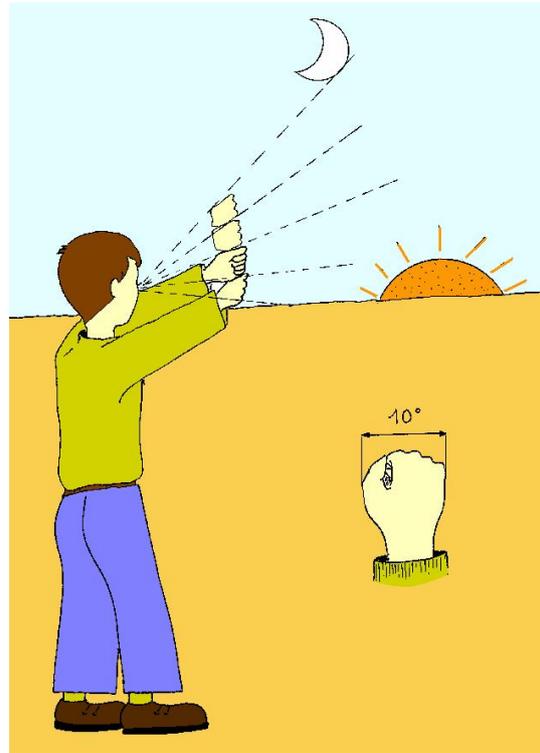
Esta actividad ayuda a la mejor asimilación tanto del fenómeno estudiado como de las consecuencias que se derivan: el momento de observación de una luna en concreto, la relación entre la proximidad en nuestro horizonte del Sol y la Luna y su porción visible, etc.

Hacer el seguimiento de la porción de Luna iluminada visible desde la Tierra no es demasiado complicado aunque conviene tener en cuenta algunos detalles:

- La observación ha de realizarse durante al menos dos semanas fuera del horario escolar. Por comodidad, la mejor quincena es la que va desde dos días después de una Luna nueva hasta la Luna. Esto nos permite realizar las observaciones al anochecer. Dicha observación debe centrarse en dos aspectos: la forma visible de la Luna (cantidad y orientación), y su posición en el cielo (situación y altura).
- Es conveniente organizar los turnos de observación de todos los días (también los no lectivos) por parejas. Esto permitirá cubrir todo el periodo con voluntarios, sin que éstos repitan muchas observaciones. Además permite no anular observaciones aun en caso de ausencia imprevista de alguien.
- Se dispondrá de una hoja de observación como la [Ficha 13 de ejercicios](#).

- Para la anotación de datos es imprescindible un modelo común por lo que procederemos de la siguiente manera:

- Con suficiente antelación a la primera toma de datos, localizaremos un lugar con un horizonte lo más despejado posible desde el cual **todos** observarán.
- Acudiremos a ese lugar todos, y con la brújula situaremos los puntos cardinales Este, Sur y Oeste. Destacaremos un punto significativo al Sur ya que desde él realizaremos las medidas de situación, que se harán en “puños” (figura 22). Con el brazo bien extendido, el “puño” equivale aproximadamente a unos 10°.
- Cada día de observación todas las parejas la realizarán desde ese punto y a la misma hora.



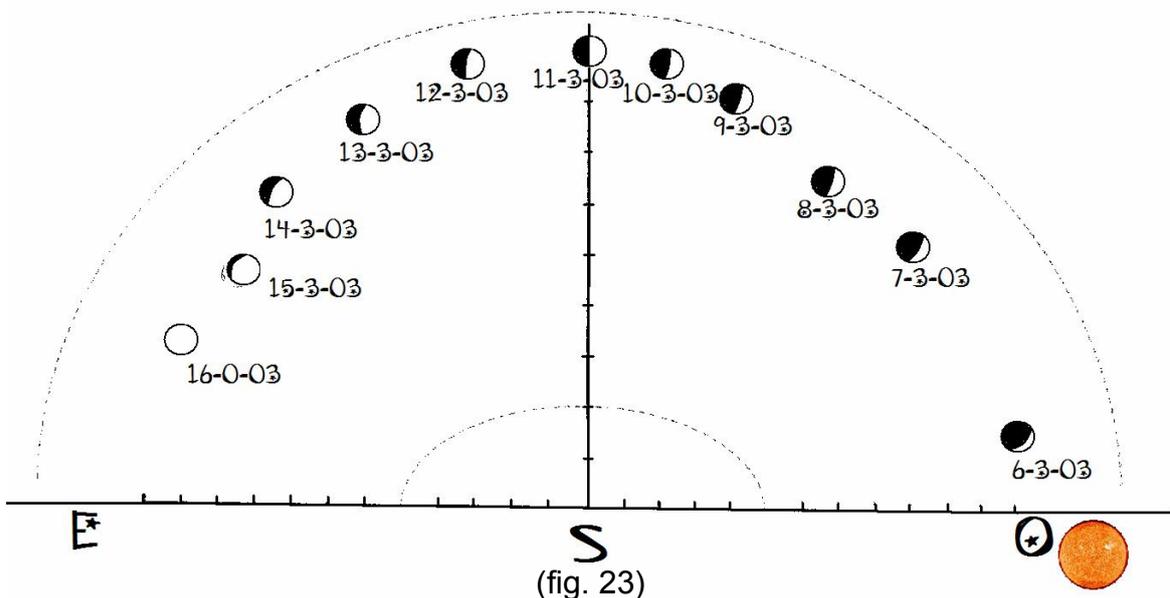
(fig. 22)

Actividad 2.

Ejercicios de la Ficha 14.

Una vez recogidos todos los datos, éstos se plasman en una hoja única en la que procederemos a “corregir” aquellas observaciones en las que la anotación no parezca seguir pautas comunes (la Luna cada día se “mueve” hacia el Oeste. Cada día se ve un poco más crecida. De Oeste a Sur la Luna se halla más alta, de Sur a Este se halla cada vez más baja).

El resultado final será algo parecido a esto:



(fig. 23)

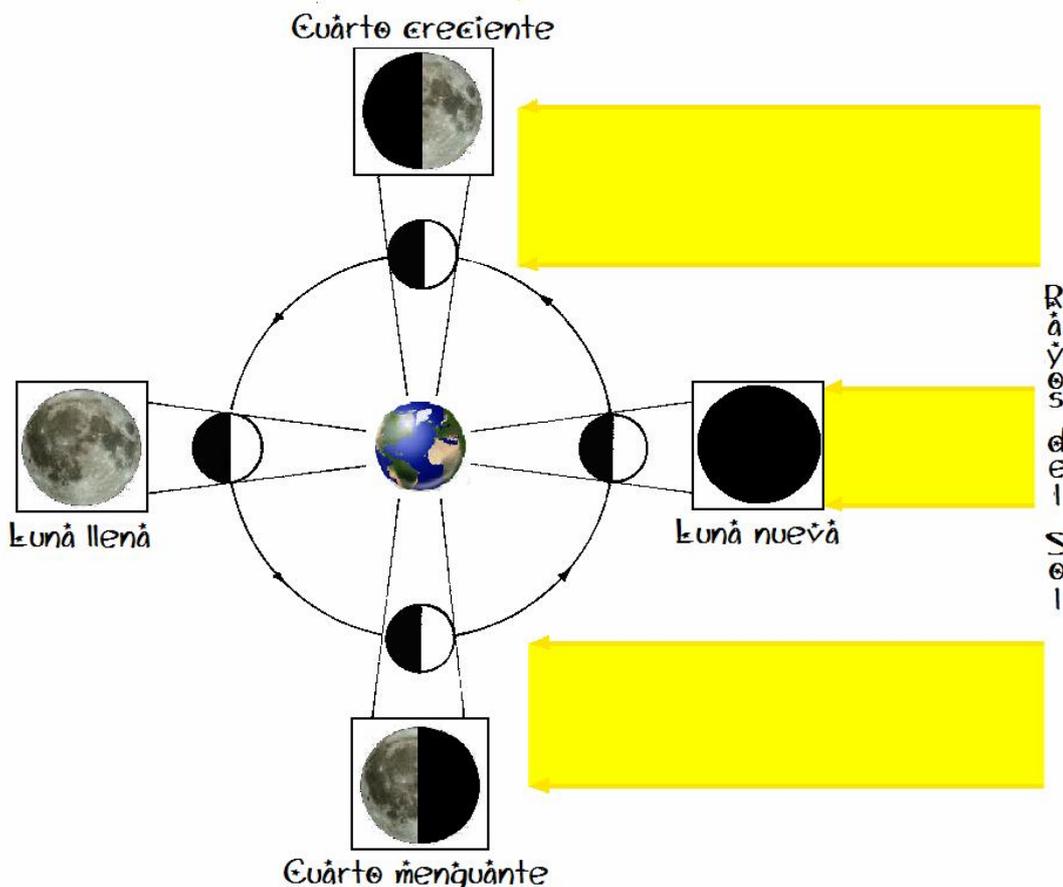
De esta puesta en común y corrección colectiva podemos deducir:

- a) La parte iluminada de la Luna siempre mira al Sol (ocultándose por el Oeste, o acaba de hacerlo, cuando observamos). **Luego su luz es prestada del Sol.**
- b) A medida que la Luna se aleja del Sol la parte iluminada va siendo mayor. **Así, aunque el Sol ilumina siempre media Luna, el movimiento de la Luna origina que desde la Tierra veamos mayor o menor porción iluminada.**
- c) La Luna no siempre se ve a la misma hora ni durante el mismo tiempo: dos días después de Luna nueva tan sólo la hemos visto durante dos o tres horas, mientras que la Luna llena la veremos durante toda la noche.

Actividad 3. Las causas. Ficha 15.

La Luna es un satélite de la Tierra. Gira en torno a ella, y tarda 29'5 días en volver a estar en la misma posición con respecto a la Tierra y el Sol. Siempre tiene media esfera lunar iluminada por el Sol. Sin embargo según la posición en la que se encuentre respecto a la Tierra, veremos distintas porciones iluminadas.

La figura abajo busca explicar estas causas. En los cuadrados exteriores aparece la Luna como la vemos desde la Tierra.



(fig. 24)

Actividad 4.

Ejercicios de la Ficha 16.

Confección de un temporizador lunar.

La luna no sale siempre a la misma hora, ni se ve durante el mismo tiempo. Podemos hacer un modelo para “visualizar” este hecho sin más que realizar el llamado “reloj lunar” de este ejercicio (fig. 26).

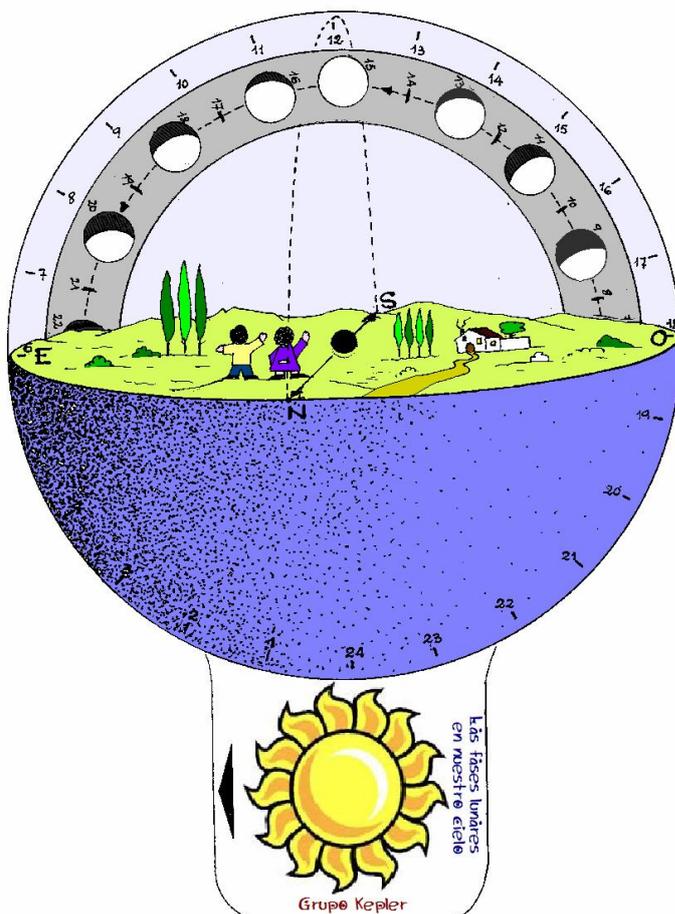
La fabricación no es complicada y se basa en el esquema explicativo de las fases lunares visto en la actividad 3. A ese esquema se le superpone una careta del horizonte, con un observador terrestre que va a observar cómo el Sol y la Luna “aparentemente” dan vueltas alrededor de la Tierra. Las posiciones del Sol, que marca la hora, y de la Luna, que es arrastrada por el esquema, permiten la observación, por encima del horizonte, de las distintas lunas y de sus momentos de observación.

Necesitamos:

- Fichas 12 (esquema de las fases lunares) y 12 (careta del horizonte) en cartulina.
- Tijeras, pinturas y 1 encuadernador.

Para su fabricación debemos seguir los siguientes pasos:

1. Recortamos por las líneas continuas exteriores ambos esquemas. Podemos plastificarlos para evitar el deterioro con el rozamiento, tras decorarlos.
2. Recortamos la ventana, semianillo, en la careta del horizonte bajo el círculo horario.
3. Unimos el centro de ambos esquemas con el encuadernador.



(fig. 25)

Ya tenemos el “reloj” que nos mostrará, cuando giremos el Sol, las lunas visibles en el horizonte del observador. Este reloj no es un reloj exacto ya que, al igual que pasa con el Sol, los recorridos de la Luna sobre el horizonte varían de una estación a otra. No obstante se determinará cualitativamente los momentos de observación de la luna en una fase determinada:

- La Luna en fase creciente se observa por la tarde y por la noche hacia el Oeste. Se oculta hacia medianoche
- La luna Llena sale al anochecer y se encuentra alta a medianoche. Se oculta al amanecer.
- La luna menguante sale de madrugada. Se oculta hacia el mediodía.

Actividad 5.**Ejercicios de las Fichas 17 y 18.**

Este ejercicio puede servir para evaluar el trabajo realizado sobre la luna hasta ahora. Busca la deducción de las posiciones relativas del Sol y la Luna sobre nuestro horizonte y la fase en que se encuentra la Luna. Para responder a la pregunta sobre la hora a la que han salido, se ha ocultado, o ha alcanzado la máxima altura, tendrán que utilizar el “*reloj lunar*” que hemos fabricado (fig. 25).

Actividad 6.**Los movimientos de la Luna. La cara oculta.**

Para la actividad podemos solicitar distintas fotografías de la Luna vista desde la Tierra. Comprobaremos que sea cual sea la fase lunar en la que se halle, siempre son porciones visibles de la misma cara.

Si durante cualquier época del año y en cualquier momento del día tomáramos una fotografía a la Luna, comprobaríamos que siempre se trata de la misma superficie lunar.



(fig. 26)

¿Por qué no vemos la otra parte de la Luna?

La Luna se traslada alrededor de la Tierra pero también gira alrededor de sí misma. El tiempo que tarda en girar sobre sí misma es igual al que emplea en dar una vuelta a la Tierra. A esta rotación se la llama rotación sincrónica y se debe a que la atracción que ejerce la Tierra sobre la Luna es tan fuerte que tiene “*atrapado*” su movimiento de rotación.

En las Orientaciones Didácticas para Segundo Ciclo (y para Primero) encontraréis algunos ejercicios útiles si no se han realizado antes.

En Internet podemos visitar numerosos sitios con imágenes de la Luna. También podemos utilizar un buscador en su apartado imágenes y buscar Luna.

Actividad 7.**Simular la rotación de la Luna.**

Los ejercicios propuestos para Segundo Ciclo explican la rotación y traslación de la Luna. Éstos dan lugar a que desde la Tierra siempre veamos su misma cara y quede una cara oculta para nosotros.

Actividad 8.

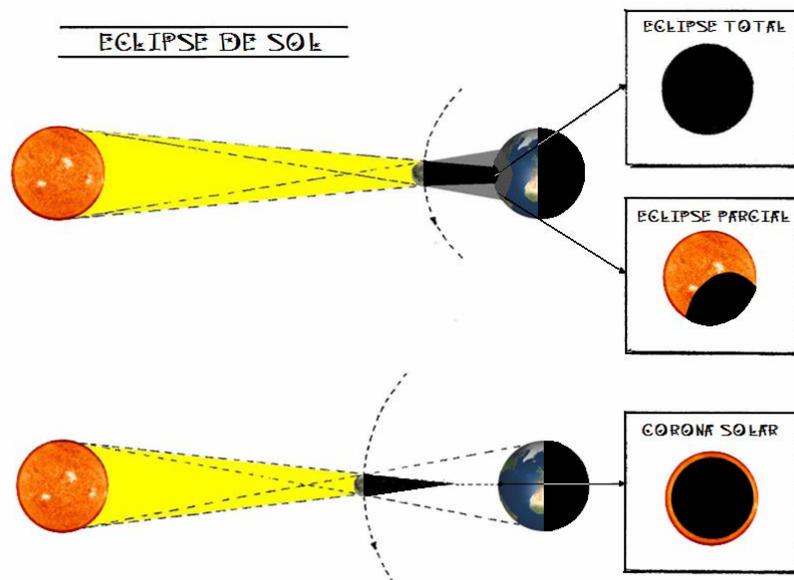
Los eclipses. Ficha 19.

Hasta el momento el método de trabajo utilizado se ha basado en el esquema siguiente:

1. Observación directa del fenómeno.
2. Anotación elemental de sus manifestaciones.
3. Búsqueda de explicaciones.

Sin embargo, los eclipses, aunque son fenómenos espectaculares que reciben una gran atención en los medios de comunicación, no son fenómenos cotidianos. Por eso en este apartado empezaremos explicando las causas que los provocan.

Además de las fases lunares, otro fenómeno originado por la posición relativa de la Luna, Tierra y Sol son los eclipses. Éstos están originados por la interposición de la Tierra entre el Sol y la Luna y la consiguiente ocultación del disco lunar (ECLIPSE DE LUNA). También por la interposición de la Luna entre el Sol y la Tierra y la ocultación del disco solar (ECLIPSE SOLAR). En esquema:



(fig. 27)

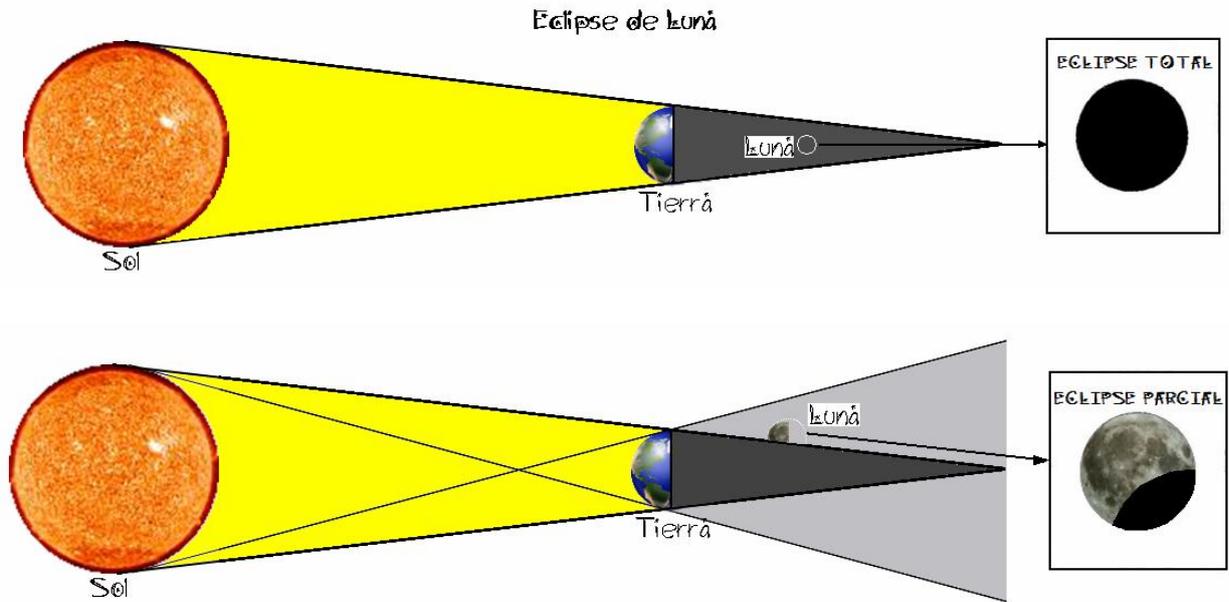
El **Eclipse solar** tiene lugar cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra. Entonces en una región concreta de la Tierra el disco solar se tapa y oscurece. En ocasiones se oculta del disco solar completo (**eclipse total**), y se produce en una zona de la Tierra tapada por el cono de sombra de la Luna. Otras veces hay una ocultación parcial (**eclipse parcial**) en regiones donde la Luna sólo cubre parte del disco solar.

Un eclipse solar sólo puede producirse en fase de Luna nueva.



(fig.28)

El **Eclipse lunar** tiene lugar cuando la Luna penetra en la sombra de la Tierra oscureciéndose. También en este caso existen **eclipses totales** y **eclipses parciales**. El eclipse total se produce cuando la Luna sumerge en el núcleo de la sombra de la Tierra. En los parciales sólo entra en la penumbra, como se detalla en la figura 29.



(fig.29)

La Tierra produce el cono de sombra y la penumbra. El eclipse es visible desde la semiesfera de la Tierra en la que ya ha salido la Luna. Puede haber algún año sin eclipse de Luna.

Un eclipse lunar sólo puede producirse en fase de Luna llena.



(fig.30)

Actividad 9.**El simulador de eclipses.**

Es un modelo muy útil para simular, de día, los eclipses y fases lunares.

Necesitamos:

- Una bola de corcho (o de plastilina blanca) de 1 cm. de diámetro (Luna).
- Una bola de corcho de 4 cm. de diámetro (Tierra).
- Un listón de madera de 120 cm. de longitud.
- Dos clavos que atraviesen el listón.

Clavamos las dos esferas (Tierra y Luna) a ambos extremos del listón, de modo que queden algo levantadas de la madera. El extremo del listón cercano a la Luna debe pintarse de negro, para evitar la reflexión de la luz, que nos impediría mirar hacia ella.



(fig. 31)

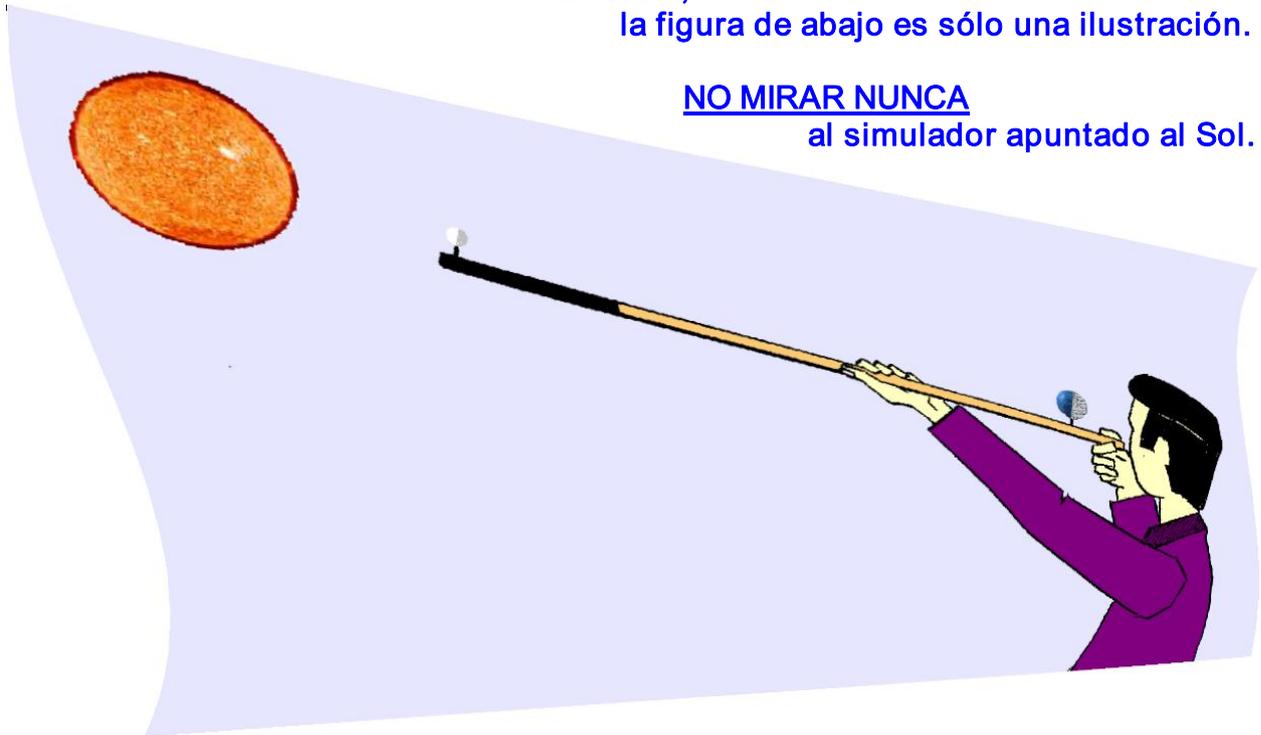
Sosteniendo el palo de modo que apunte hacia el Sol (**¡pero sin mirarlo!**) y consiguiendo que la sombra de la Luna se proyecte sobre Tierra, se puede producir un eclipse de Sol. Se ve cómo la sombra de la Luna produce una mancha pequeña (puntual) sobre una región de la Tierra.

La alineación de las esferas la haremos por la proyección de las sombras en el suelo

A la inversa, dándole la vuelta al palo, se puede hacer entrar a la luna dentro de la sombra de la Tierra. Esta sombra es mucho más grande que la que producíamos antes, y es, por tanto, más fácil conseguir con nuestro modelo un eclipse de Luna. El modelo además sirve para comprobar la fase lunar existente en cada tipo de eclipse: Luna nueva en los eclipses de Sol y Luna llena en los eclipses de Luna.

ATENCIÓN,
la figura de abajo es sólo una ilustración.

NO MIRAR NUNCA
al simulador apuntado al Sol.



(fig. 32)

Este modelo es útil para reproducir las fases lunares. Si alineamos Sol – Luna – Tierra, vemos que la parte iluminada de la luna está mirando al Sol. Un observador terrestre no aprecia porción alguna iluminada: **Luna nueva**. Al contrario, si la alineación es de Sol – Tierra – Luna, observaremos la mitad iluminada: **Luna llena**. Cuando el ángulo Sol – Luna – Tierra es de 90° , la parte iluminada observable desde la Tierra es de un cuarto de luna y nos encontraremos en fase de **cuarto creciente** o **cuarto menguante**.

CONTENIDOS

4. Los planetas

CONCEPTOS

1. El movimiento planetario.
2. Tamaños y distancias en el Sistema Solar.

PROCEDIMIENTOS

1. Identificación en fotografías del movimiento planetario.
2. Confección de murales a escala de tamaños y distancias.
3. Observación del cielo nocturno.

ACTITUDES

1. Curiosidad por descubrir “figuras” en el cielo.
2. Asombro por las magnitudes astronómicas empleadas.
3. Respeto por un cielo limpio de contaminación lumínica.

ACTIVIDADES

Actividad 1.

Buscando planetas.

Podemos comenzar la actividad con una observación, si es posible. Se puede hacer desde cualquier sitio con ayuda de las familias. Se trataría de encontrar algún planeta. En realidad es muy difícil. Pero nunca se sabe.

A simple vista, los planetas parecen estrellas, la mayoría de las veces muy brillantes. ¿Cómo reconocerlos entonces del resto de las estrellas? Sólo con la observación sistemática es posible, pues los planetas son “estrellas” que, a lo largo de las semanas, se desplazan con respecto al resto de las estrellas “fijas”. De aquí les viene su nombre: del griego “*Astra Planetes*”, o sea “estrellas errantes”.

Actividad 2.

Ejercicios de la Ficha 20.

Actividad 3.

Ejercicios de las Fichas 21 y 22.

Con este ejercicio, se pretende calcular los tamaños y distancia, a escala, existentes en el Sistema Solar para confeccionar dos murales con dichas magnitudes.

Actividad 4.**El Sistema Solar en tamaños.**

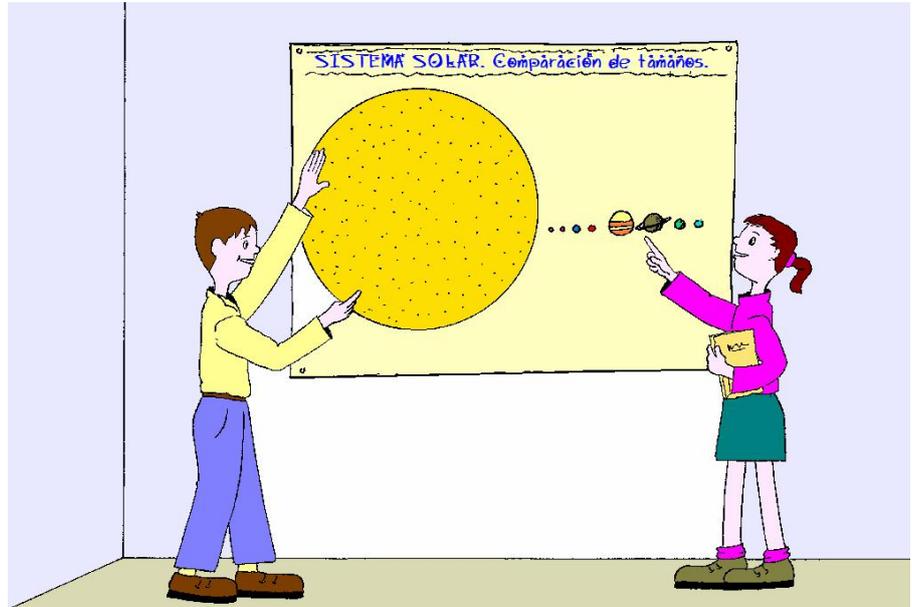
Se trata de confeccionar un mural del Sistema Solar a escala de tamaños.

Necesitamos:

- Un trozo de papel de continuo de aproximadamente 3 m. de longitud.
- Regla graduada, compás, rotulares, pegamento.

Desarrollo:

Se corta el papel continuo. Se dibujan los diámetros obtenidos según la escala 1 cm. = 23.000 km. del ejercicio de la Ficha 17.

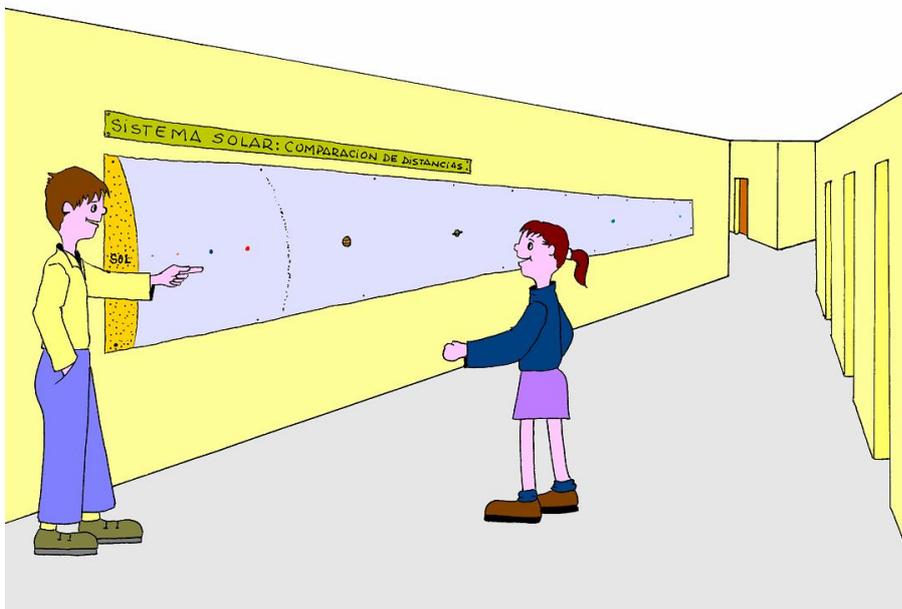


(fig. 33)

Una posibilidad muy decorativa es una cristalera. Utilizando pintura "DiverMagic", para los planetas, una vez secos se adhieren muy bien a las ventanas de la clase.

Actividad 5.**El Sistema Solar en distancias.**

Ahora confeccionamos un mural a escala de distancias, sin adecuar los tamaños.



(fig. 34)

Necesitamos:

- Una tira de papel continuo de unos 14 m. de longitud.
- Regla graduada, compás, rotulares, pegamento.

Desarrollo:

Cortamos la tira de papel continuo. Situamos los planetas a la distancia obtenida en el [ejercicio de la Ficha 22](#).

La cristalera con “DiverMagic” es también posible con este modelo.

5. Las Estrellas.

CONCEPTOS

1. Las constelaciones.
2. El movimiento aparente de las estrellas.
3. La Polar: su importancia en la rotación aparente de las estrellas.
4. Estrellas circumpolares y estacionales.
5. Distribución espacial de las estrellas.
6. Las galaxias: la Vía Láctea.

PROCEDIMIENTOS

1. Invención de figuras a partir de las estrellas de una constelación.
2. Observación en modelos del movimiento aparente de las estrellas.
3. Confección de un modelo tridimensional de una constelación.
4. Identificación en fotografías del movimiento planetario.
5. Confección de murales a escala de tamaños y distancias.
6. Observación del cielo nocturno.
7. Identificación de galaxias y cúmulos.

ACTITUDES

1. Curiosidad por descubrir “figuras” en el cielo.
2. Asombro por las magnitudes astronómicas empleadas.
3. Respeto por un cielo limpio de contaminación lumínica.
4. Interés por descubrir algunos elementos del universo profundo.

CONTENIDOS

Actividad 1.

Las constelaciones. Observación.

Antes de iniciar otras las actividades podemos proponer una observación de nuestro cielo y, tal vez, reconocer alguna de sus constelaciones más famosas.

La única forma de orientarse en el cielo y de apreciar cambios en él es mediante el reconocimiento de los dibujos que parecen formar las estrellas. Esto es aprender a ver algunas de las constelaciones más representativas. Las constelaciones son dibujos arbitrarios fruto de la imaginación humana que, a partir de estrellas brillantes, trazó dibujos caprichosos con escasa relación con objetos reales. Para que los alumnos aprendan a reconocer algunas de estas constelaciones, así como lo arbitrario de las mismas, pueden empezar a realizar las actividades y ejercicios siguientes.

Actividad 2.**Reconociendo constelaciones.**

Una vez introducido el concepto de constelación (*conjunto de estrellas que por su posición aparente forman una figura que facilita su identificación*), conviene realizar un trabajo con algunas de las más significativas.

La moderna Astronomía tiene un concepto más amplio de constelación. No sólo la forman el grupo de estrellas y su imaginaria figura sino toda el área circundante. Así el cielo está dividido en parcelas y cada una con sus estrellas es una constelación. La Unión Astronómica Internacional en 1930 dividió el cielo en 88 constelaciones.

Trabajaremos con algunas de las más conocidas:

1. Presentamos un cartel o una diapositiva de cada una. Es fácil el acceso en Internet.
2. En fotocopias de cada constelación trabajaremos:
 - a. Contar el número de estrellas luminosas.
 - b. Repasar su perfil.
 - c. Conocer su nombre. Se puede hablar del origen mitológico de este nombre.
3. Copiaremos la constelación en color blanco sobre un cuarto de cartulina negra. No se dibujarán las líneas que dan forma a la constelación y que en realidad no existen. Se trata de superar la dificultad que representa identificar la constelación sin esa referencia. El trabajo se puede hacer por equipos en cartulinas grandes. Aparte, hacemos tarjetas con los nombres. Cada constelación estudiada se colocará en la pared, teniendo en cuenta la situación relativa de las constelaciones y la posición en que las podemos observar, a primeras horas de la noche.

Consultad las actividades de invención de constelaciones para 1^{er} y 2^o ciclos.

Actividad 3.**La importancia de la Osa Mayor.**

Aunque hay constelaciones más grandes y más brillantes, la Osa Mayor es la más utilizada de nuestro cielo. Esto es debido a que nos sirve de guía para localizar la estrella nocturna más importante: la estrella Polar.

La Osa Mayor tiene forma de cazo, cuchara o un carro al que le faltaran las ruedas. Una vez vista la Osa Mayor, también llamada “El carro”, no tenemos más que hacer un camino visual desde sus estrellas traseras (las que están más lejos del mango de cucharón) para llegar a la estrella Polar según vemos en las figuras abajo:



Actividad 4.

Caminos visuales en el cielo.

Las constelaciones son elementos que no sólo nos sirven para conocer partes del cielo sino que nos sirven para localizar nuevas constelaciones. Como ejemplo veamos el camino visual que hemos de seguir en el cielo desde la Osa Mayor para llegar a Casiopea (fig.37).



(fig. 37)

Actividad 5.

Ejercicios de la Ficha 23.

Actividad 6.

Una constelación en 3 dimensiones.

Las estrellas están tan lejos de nosotros que aparentemente parecen situarse en el mismo plano. Parece como si lo que observamos fuera la proyección de estas estrellas en una hipotética esfera celeste. Sin embargo, esto realmente no es así: dos estrellas de una misma constelación pueden estar entre sí a mayor distancia que desde una de ellas a nosotros. Para comprender mejor esto proponemos la fabricación de un sencillo modelo en tres dimensiones.

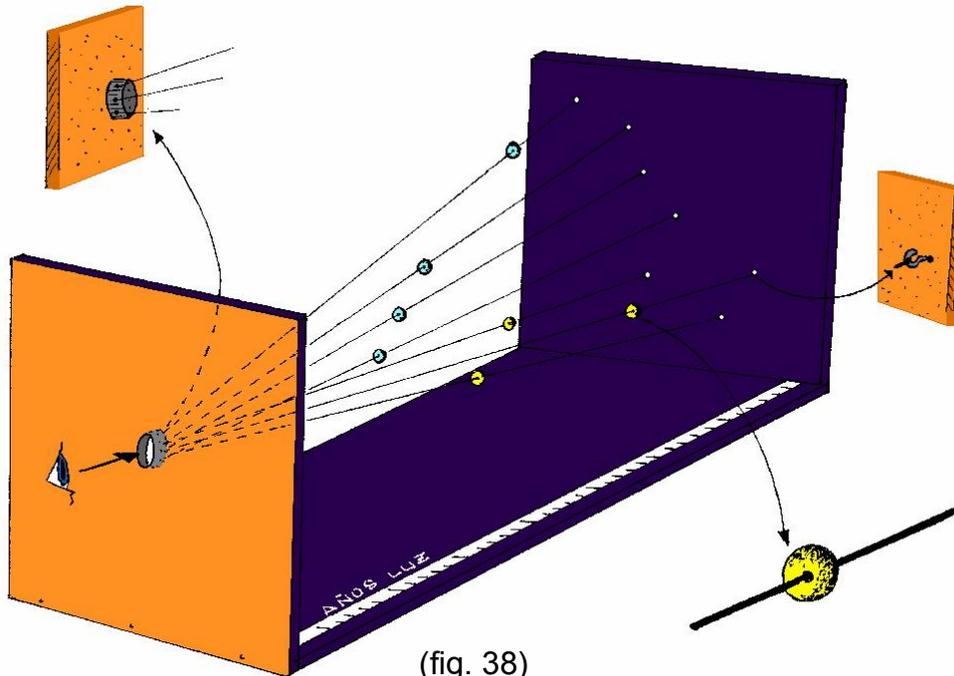
Necesitamos:

- Dos láminas de contrachapado de 30 x 21 cm.
- Una lámina de aglomerado de 40 x 30 cm.
- Bolitas de corcho de aproximadamente 1 cm. de diámetro.
- Cordón elástico.
- Pegamento y pintura blanca (mejor fosforescente).
- Un cilindro hueco pequeño, como los botecitos de carretes de fotografías.

Construcción:

- En una de las planchas de contrachapado que utilizaremos como trasera del modelo, pintamos la constelación elegida en blanco a escala.
- En la otra plancha hacemos un agujero de 3 cm. de diámetro. Será nuestro visor.

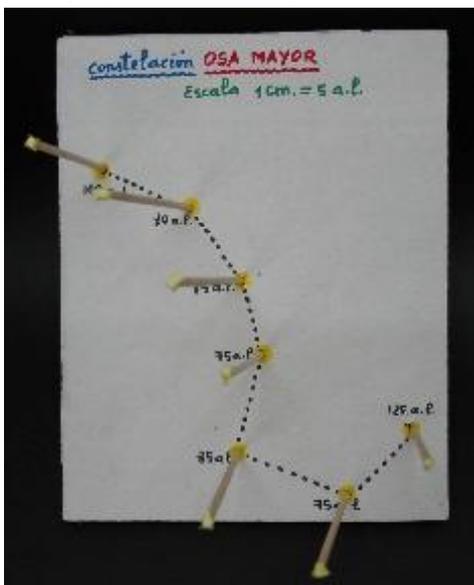
- Se construye una caja abierta como la de la figura 38 (abajo).
- En cada una de las estrellas de la plancha trasera se clava una escarpia.
- Insertamos el botecito sin fondo (cilindro hueco) en el agujero-visor de la plancha delantera hasta quedar a ras de la caja. Con una aguja o punzón hacemos tantos agujeros alrededor del cilindro como estrellas tiene la constelación (ver figura).
- Anudamos a estos agujeros tantos trozos de cordón elástico como estrellas. Pasamos por cada cordón una bola de corcho a la que previamente hemos agujereado. Después anudamos los extremos a las escarpas de la plancha trasera.
- Situamos las bolas a distintas distancias y observamos por el visor. Alineando las bolas con las estrellas del fondo, “veremos” la constelación como la vemos desde la Tierra. Desde otro punto, las mismas estrellas formarán dibujos distintos.



(fig. 38)

Actividad 7.**Un modelo 3D individual. Ficha 24.**

Explica que las estrellas de una constelación no están a igual distancia en el cielo y que la forma que vemos depende de nuestra posición en el espacio.



Necesitamos:

- Varillas de madera (Los palillos de barbacoa son perfectos y una bolsa de 100 es barata).
- Cartón DINA 4.
- Fotocopia DINA 4 de constelación conocida.
- Bolitas de plastilina o pintura fosforescente.

Desarrollo

Tenemos la hoja con las posiciones de las estrellas, así como la distancia a la que se encuentran de la Tierra. Pegamos esta hoja en el cartón. Cortamos las varillas de madera a distintas longitudes, para cada estrella de la constelación. (fig. 39). |

Pinchamos estas varillas en el cartón de

forma que la más corta corresponda con la estrella más lejana, la más larga a la más cercana y así sucesivamente. El extremo de las varillas se pinta con pintura fosforescente o se le añade una bolita de plastilina. Cuando miramos el modelo de frente, veremos la constelación tal y como se observa desde la Tierra. Desde otra posición su aspecto varía. El efecto es muy sugerente con la pintura fosforescente y las luces apagadas.

En los ejercicios de la Ficha 24 vienen varias constelaciones para elegir o repartir por grupos.

Actividad 8.

Alrededor de la Estrella Polar.

Al ser el movimiento aparente de las estrellas muy lento, es difícil apreciarlo. Solamente cuando conocemos alguna constelación y la situamos con alguna referencia del horizonte, somos capaces de apreciar el cambio de situación que se produce con el paso del tiempo. Además, este movimiento no se aprecia de igual manera observando hacia todos los puntos del horizonte. Dada esta dificultad, sugerimos que el trabajo de observación se realice sobre fotografías muy simples de realizar, o de encontrar.

La actividad consiste en analizar una fotografía con centro en la Polar. Lo ideal es realizar esta foto en alguna observación de reconocimiento del cielo. En caso de no realizarla, podemos encontrar esta fotografía en multitud de libros de texto, diapositivas o páginas de Internet. El Aula de Astronomía puede ayudaros. En caso de realizar la fotografía, será necesario:

Material:

- Una cámara de fotos con obturador manual.
- Un trípode.
- Un disparador de cable es necesario para algunas cámaras.

Procedimiento:

- Elegimos una zona apartada de la iluminación.
- Colocamos la cámara sobre un trípode.
- Abrimos el obturador al máximo, en la posición manual de obturación o disparo. (Se trata de tomar una exposición de larga duración).
- Enfocamos a la Polar y disparamos dejándolo el obturador abierto: prisionero.
- El diafragma permanecerá abierto aproximadamente durante una hora y cerramos.



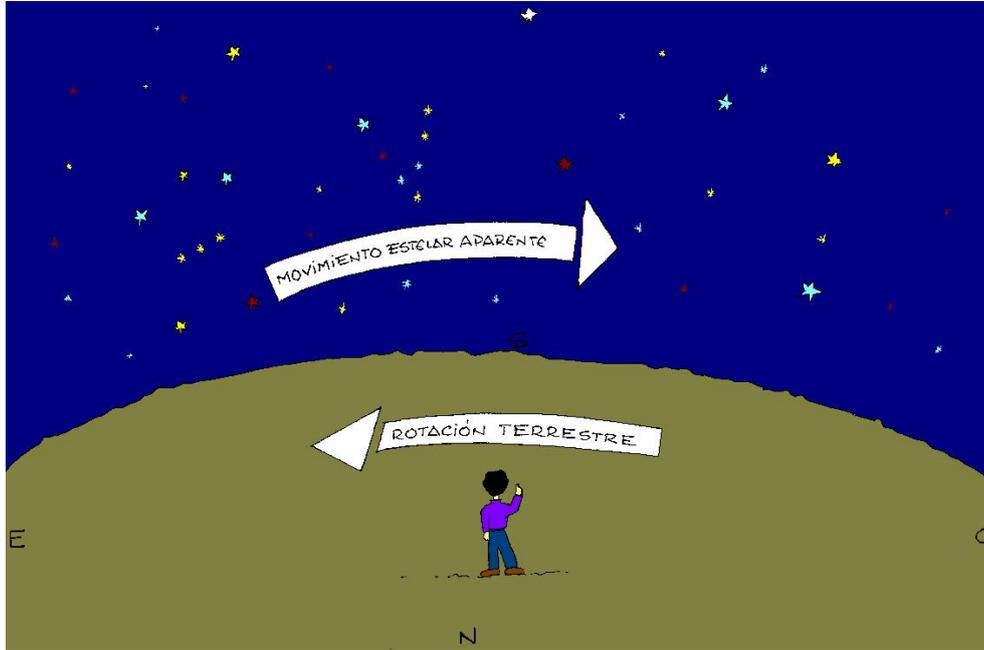
(fig. 40)

La fotografía nos permite observar cómo todas las estrellas han dejado un rastro en su movimiento alrededor de la Polar que ocupa la posición central.

Actividad 9.

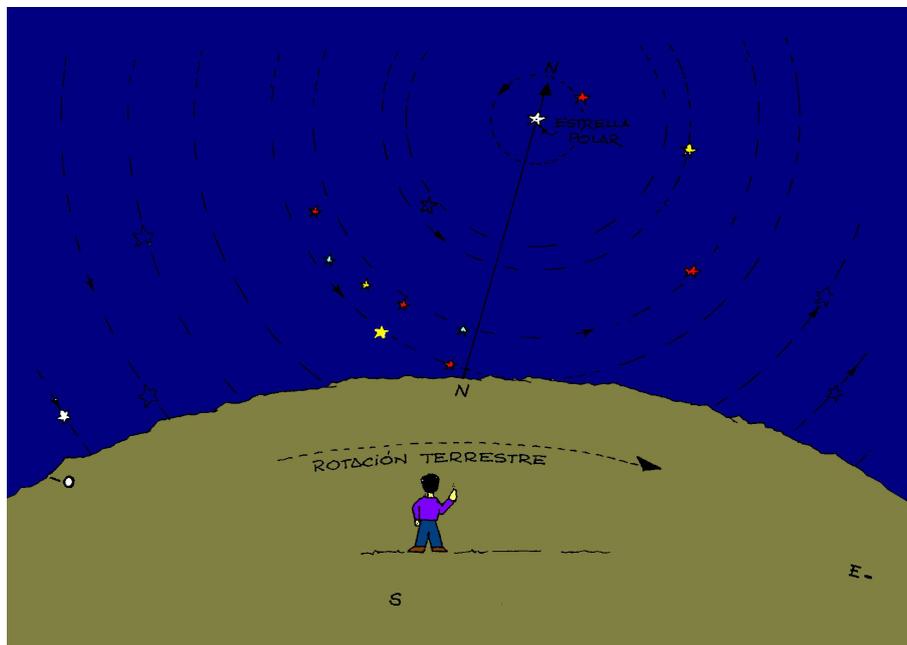
¿Por qué pasa eso, así?

El movimiento de las estrellas no es real, sino aparente. El movimiento real lo realiza la Tierra girando en torno a sí misma de Oeste a Este. Esto hace que apreciemos como las estrellas se desplazan de Este a Oeste.



(fig. 41)

Pero si miramos hacia el Norte, observaremos que las estrellas giran en torno a la Polar que permanece inmóvil (fig. 42).



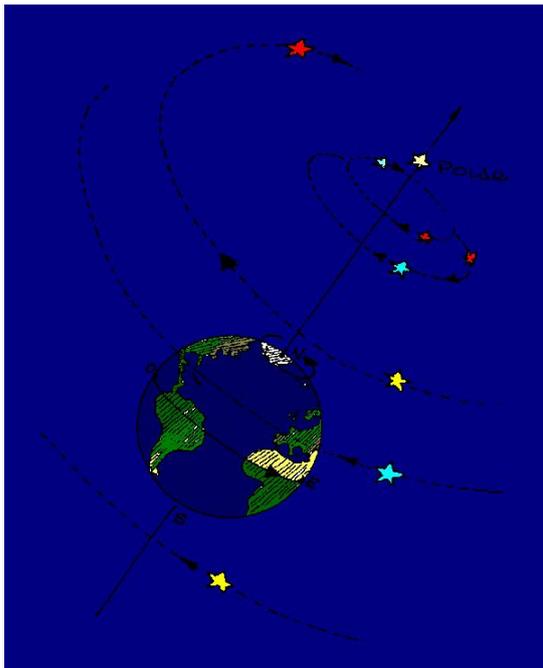
(fig. 42)

Como podemos ver en la figura, las estrellas parecen girar de Este a Oeste debido a que la Tierra gira de Oeste a Este. Todas las estrellas giran fruto del movimiento de rotación terrestre en torno a su eje de rotación. Si prolongamos ese eje de rotación imaginario, el eje “pasa” por la estrella Polar. Esa es la razón por la que la Estrella Polar permanece inmóvil, ya que está “*pinchada*” en el eje de rotación. Además esta razón explica también por qué todas las estrellas giran en torno a ella.

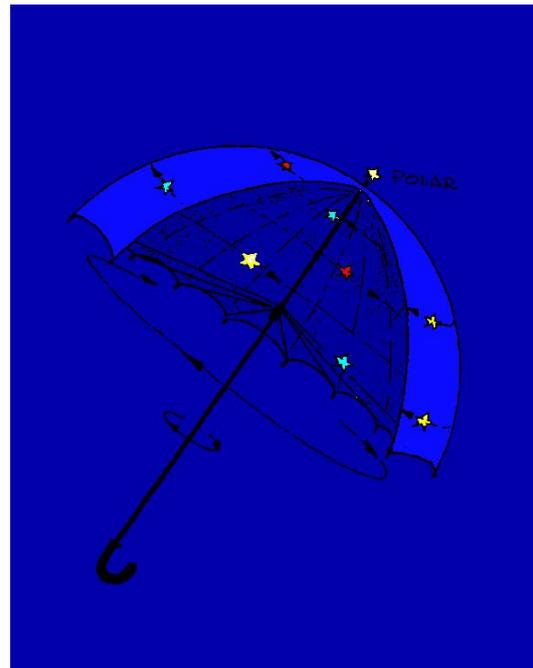
Actividad 10.

La bóveda celeste dentro de un paraguas.

Esta interesante y fácil actividad viene explicada en las Actividades Didácticas para Segundo Ciclo. Sin embargo, si no se realizó entonces, animamos a realizarla ahora. El modelo explica la aparente dinámica estelar desde nuestra perspectiva.



(fig. 43)



(fig. 44)

Actividad 11.

Ejercicios de la Ficha 25.

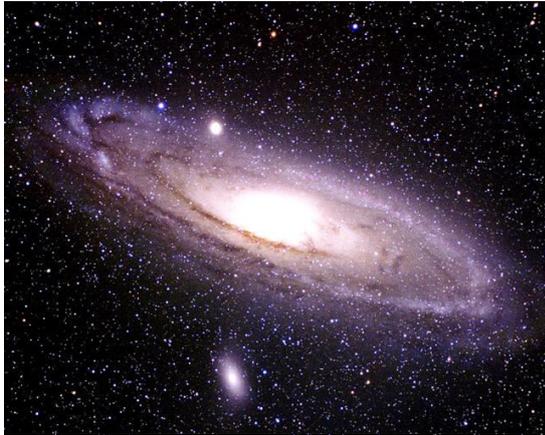
Actividad 12.

Las galaxias.

Los astros que forman el Universo forman algunas agrupaciones muy importantes. En realidad el Universo está formado por enormes espacios vacíos y por agrupaciones de millones de estrellas y otros cuerpos llamadas GALAXIAS. Las galaxias contienen desde cientos de miles de estrellas hasta billones. Todas suelen tener un núcleo central más denso alrededor del cual giran sus estrellas. En esa “*enorme nave espacial*” viajan por el Universo todas juntas.

Nuestro planeta forma parte del Sistema Solar que está en un brazo de la Vía Láctea. Esa es nuestra galaxia (fig. 45). Es nuestra inmensa “*nave espacial*”. Se calcula que contiene entre 200.000 y 400.000 millones de estrellas y tiene un diámetro medio de unos 100.000 años luz. Nuestro Sistema Solar se encuentra a unos 28.000 años luz del centro de la galaxia. En una noche despejada vemos la mancha lechosa de la Vía Láctea en el cielo, cruzando sesgada y ocupando buena parte del cielo visible.

Nuestra galaxia la **Vía Láctea**, también llamada Camino de Santiago. →



(fig. 46)



(fig. 45)

Las galaxias se agrupan a su vez en **cúmulos** o grupos de galaxias. La Vía Láctea forma, junto con otras treinta galaxias, el llamado **Grupo Local**. Forma parte de este grupo otra galaxia muy famosa: Andrómeda.

Es la única galaxia visible en nuestro hemisferio a simple vista, por su tamaño y cercanía (2,4 a.l.), y es el objeto más lejano que podemos identificar a ojo.

En 1936 Edwin Hubble propuso una clasificación de las galaxias en varios tipos según sus formas. Con algunos cambios se sigue utilizando esa clave:

- Elípticas (forma de elipse).
- Espirales (enrollada en forma de espiral).
 - Sin brazos
 - Con brazos enrollados en espiral.
 - Barrada (con una barra central de donde surgen los brazos).
- Irregulares (sin forma definida).

Nuestra galaxia, la Vía Láctea, parece ser una galaxia en espiral, seguramente espiral barrada según creen los astrónomos.

A su vez los cúmulos de Galaxias se reúnen en **SUPERCÚMULOS**. Nuestro Grupo Local pertenece al **Supercúmulo Local**.

Actividad 13. Rompecabezas de las galaxias. Ficha 26.



Deben recortar y doblar las figuras, y pegarlas para formar los cubos del rompecabezas. Pueden formar un gran cubo con todos, o bien 12 diferentes puzzles de 4 piezas.

(fig. 47)

6. Visita al Aula de Astronomía y Planetario de Fuenlabrada.

ACTIVIDADES

Dependiendo de los grupos y de la organización de las sesiones el orden de las actividades puede ser diferente. Mientras un grupo realiza una actividad, otro grupo está realizando una de las otras propuestas.

Actividad 1.

El Observatorio astronómico.

Trabajamos los siguientes fenómenos y conceptos:

- Recorrido aparente del Sol a lo largo del día.
- Recorrido aparente del Sol en los solsticios y en los equinoccios.
- El amanecer, el mediodía y el atardecer.
- Las fases de la Luna. Su recorrido en el cielo.
- Principales constelaciones.
- Constelaciones estacionales y constelaciones circumpolares.
- La Osa Mayor y la estrella Polar.
- El movimiento aparente de las estrellas.
- Los planetas. Tamaños, colores y ordenación.

Actividad 2.

El Aula de Astronomía.

Se trabaja con modelos colectivos explicativos de:

- El recorrido del Sol sobre el cielo de Fuenlabrada.
- Las causas de las estaciones.
- El Telurio: el sistema Sol – Tierra – Luna.
- Las fases lunares.
- Las constelaciones en tres dimensiones.

Actividad 3.

El Taller de Astronomía.

Se confecciona, individualmente, alguna de las maquetas explicativas de los fenómenos astronómicos que se trabajan en el Observatorio o el Aula.

LA EVALUACIÓN

En el apartado “**Actividades Complementarias para Primaria**” os proponemos algunas actividades que pueden ser interesantes para completar el trabajo realizado en todos los cursos. Dejamos a vuestro criterio cuáles llevar a cabo en cada caso. Dependiendo del Nivel o el Ciclo, podéis elegir y adecuar las que mejor se adapten a vuestro interés y a la ocasión. **Puede interesaros revisarlas y elegir alguna antes de iniciar el proceso de evaluación que os proponemos aquí.** También podrían quedar para una ocasión especial como una Semana Cultural con Astronomía u otro evento.

Criterios de evaluación

- Define los conceptos de astro, estrella, planeta, satélite e universo.
- Clasifica los astros del universo en luminosos y no luminosos.
- Diferencia entre astros del Sistema Solar y exteriores.
- Identifica el Sol con el centro del Sistema Solar.
- Recuerda los planetas que forman el Sistema Solar.
- Clasificar los planetas en rocosos o gaseosos.
- Describe el movimiento de rotación terrestre y lo asocia a la sucesión día – noche.
- Describe el movimiento de traslación terrestre y lo asocia a las estaciones.
- Identifica el efecto de inclinación de la Tierra en las estaciones.
- Reconocer la Luna como el satélite de la Tierra.
- Sabe qué es una galaxia y a cuál de ellas pertenece el Sistema Solar.

Actividad 1.

Revisión de Conocimientos Previos y actualización.

Es el momento de revisar el registro de conocimientos previos que hayamos realizado durante todas las actividades. Se trata de una evaluación al grupo.

Corregimos entre todos los errores, ampliamos lo necesario y resolvemos las dudas. Recordaremos también la visita al Aula de Astronomía y el Observatorio.

Actividad 2.

Evaluación individual en Ficha 27.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Las hemos agrupado en un documento dirigido a todos los niveles y ciclos:
“**Actividades Complementarias para Primaria**”.

- Actividad 1. Lecturas.
- Actividad 2. Refranes, adivinanzas y poemas.
- Actividad 3. Adornamos nuestra clase.
- Actividad 4. Un taller de estrellas y planetas.