

# Modelos para conocer el cielo

José M<sup>a</sup> Alóndiga, Teófilo Charro, Pilar Flores  
Teodoro Gómez, Manuel Hernández, Avelino Jiménez  
Jorge Minguito, Arístides Martínez, Francisco Nieto  
Mariano Pérez, Juan Carlos Rodríguez, Isabel Sánchez,  
Juan Carlos Terradillos, Carmelo Vitoria



# **MODELOS PARA CONOCER EL CIELO**

**José María Alóndiga Romero, Teófilo Charro Ganado, Pilar  
Flores Martínez, Teodoro Gómez Sánchez, Manuel Hernández  
Rocho, Avelino Jiménez Peral, Jorge Minguito Hermida,  
Aristides Martínez Viñas, Francisco Nieto Sastre, Mariano Pérez  
Yuste, Juan Carlos Rodríguez Pérez, Isabel Sánchez Nanclares,  
Juan Carlos Terradillos Jiménez, Carmelo Vitoria Moreno**

**Kepler, Grupo Docente de Astronomía**

**Publicaciones de ApEA**

**Asociación para la Enseñanza de la Astronomía**

**No. 14 (Primaria) - Junio 2007**

## Publicaciones de ApEA

Asociación para la Enseñanza de la Astronomía

Con la colaboración del Museo de la Ciencia y el Cosmos, el Organismo Autónomo de Museos y Centros y el Cabildo de Tenerife

ORGANISMO  
AUTÓNOMO DE  
MUSEOS Y CENTROS



MUSEO  
DE LA  
CIENCIA Y  
EL COSMOS

Dibujo de Portada:  
Albert Domènech

Comité de Redacción:  
Esteban Esteban, Simón García, Rosa M. Ros y Ederlinda Viñuales

Dirección:  
Rosa M. Ros (Vocal Editora de Publicaciones de ApEA)  
Dept. Matemática Aplicada IV  
Universidad Politécnica de Cataluña  
Jordi Girona 1-3, modulo C3, 08034 Barcelona  
e-mail: [ros@ma4.upc.edu](mailto:ros@ma4.upc.edu)

ISBN: 978-84-934442-5-9

D.L. B-13.347-2007

Impresión FLAIX ÒFSET

---

## ÍNDICE

---

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| <b>PRESENTACIÓN</b>                               | <b>7</b>  |
| <b>EL HORIZONTE</b>                               | <b>9</b>  |
| Objetivos                                         | 9         |
| Actividad Primer Ciclo (Modelo de Filtro)         | 9         |
| Actividad Segundo Ciclo (Modelo Fotográfico)      | 11        |
| Actividad Tercer Ciclo (Modelo a Escala)          | 12        |
| <b>RECORRIDOS DEL SOL</b>                         | <b>15</b> |
| Objetivos                                         | 15        |
| Actividad Primer Ciclo (Recorrido Diario)         | 15        |
| Actividad Segundo Ciclo (Recorrido Estacional)    | 19        |
| Actividad Tercer Ciclo (Recorrido Estacional)     | 21        |
| Actividad Tercer Ciclo (Insolación Estacional)    | 23        |
| <b>LA LUNA</b>                                    | <b>29</b> |
| Objetivos                                         | 29        |
| Actividad Primer Ciclo (Recorrido Diario)         | 29        |
| Actividad Segundo Ciclo (Fases Lunares)           | 30        |
| Actividad Tercer Ciclo (Temporizadores)           | 33        |
| <b>LOS PLANETAS</b>                               | <b>37</b> |
| Objetivos                                         | 37        |
| Actividad Primer Ciclo (Móviles Sistema Solar)    | 37        |
| Actividad Segundo Ciclo (Orbitas Planetarias)     | 41        |
| Actividad Tercer Ciclo (Movimiento Planetario)    | 42        |
| Actividad Tercer Ciclo (Temporizador Planetario)  | 45        |
| <b>LAS ESTRELLAS</b>                              | <b>49</b> |
| Objetivos                                         | 49        |
| Actividad Primer Ciclo (Cielo Personal)           | 49        |
| Actividad Segundo Ciclo (Inventar Constelaciones) | 51        |
| Actividad Segundo Ciclo (Proyector de Estrellas)  | 52        |
| Actividad Tercer Ciclo (Constelación 3D)          | 54        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>                               | <b>55</b> |

## PRESENTACIÓN

---

El trabajo de este cuaderno forma parte del material que el grupo Képler ha utilizado después de adaptar y diseñar actividades para la enseñanza de la Astronomía. Aunque nuestra asociación está formada por docentes de todos los tramos educativos, en su mayoría somos maestros destinados en Primaria. Y es en esta etapa donde hemos desarrollado un mayor número de actividades.

Las maquetas que presentamos han sido proyectadas para concretar las observaciones, medidas, anotaciones y conclusiones que nuestros alumnos realizan cuando estudiamos alguno de los fenómenos que a continuación se tratan. No tiene sentido, a nuestro juicio, hablar del camino del Sol sin haber observado las sombras del gnomon, o realizar un recortable de sus recorridos sin haber registrado antes sus posiciones sobre el horizonte. Por tanto, las actividades que exponemos aquí, tienen un carácter complementario y así deben entenderse.

Se pueden encontrar aquí tres tipos de modelos. Primero, los modelos realizados para las explicaciones. Los manejan los adultos y sirven para mostrar los fenómenos y aportar explicaciones a los mismos. En segundo lugar, están los modelos colectivos. También son elaborados por los adultos y requieren de los alumnos, durante un periodo, una utilización continua para completar registros. Por último, los modelos individuales, que confecciona cada alumno. Van precedidos de observaciones, explicaciones y preguntas. Se relacionan con los contenidos y objetivos de cada Ciclo.

Por último queremos destacar que, aunque todo el grupo ha participado en la elaboración de estos modelos, la mayor parte de los mismos se estructuraron en diversas licencias por estudio que la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid nos ha venido otorgando para reforzar didácticamente las actividades del *"Aula de Astronomía de Fuenlabrada"*. Este recurso público, consiste en un pequeño centro educativo de difusión escolar de la Astronomía. Su funcionamiento viene amparado por un convenio de colaboración entre la Comunidad de Madrid y el Ayuntamiento de Fuenlabrada. En ella se reciben a alumnos de todas las etapas educativas y en su taller se construyen algunos de los modelos que os proponemos.

## EL HORIZONTE

El trabajo sobre el horizonte propone modelos donde situar algunos de los fenómenos astronómicos habituales para un estudio sencillo. Los modelos se utilizan para registrar los datos de las observaciones que se llevan a cabo, de manera asequible e ilustrativa para todos.

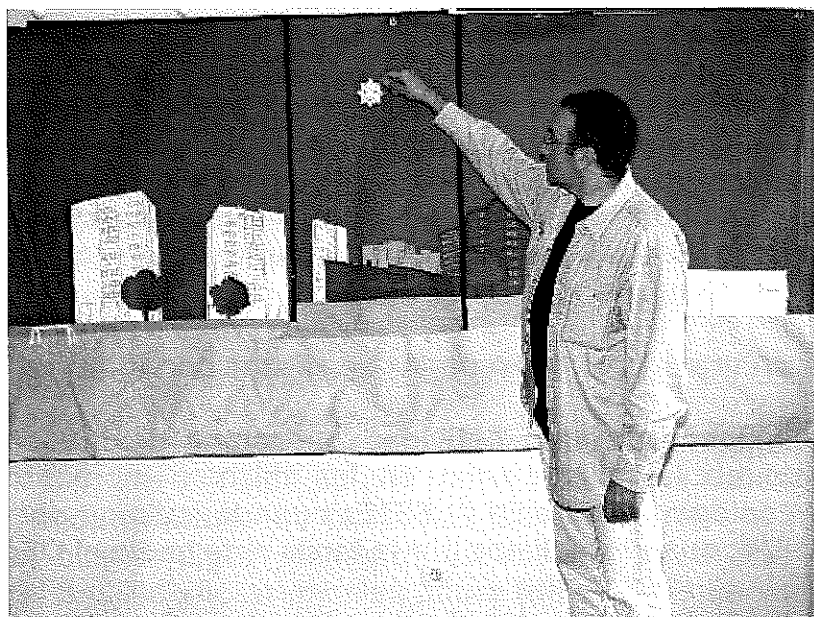
### OBJETIVOS

1. Reconocer el horizonte.
2. Situar, en el horizonte del colegio, los puntos cardinales.
3. Registrar, en distintos modelos de horizonte, diversos parámetros celestes: posición del Sol y la Luna en un momento dado, puntos de salida y puesta del Sol.

### ACTIVIDADES PARA PRIMER CICLO

#### 1. HORIZONTE DEL COLEGIO EN FIELTRO (Modelo 1).

En este primer horizonte representamos elementos reales, útiles para las observaciones que realicemos. Las proporciones son rigurosas y el diseño, de tamaño y texturas, consideramos que resulta adecuado tanto para Educación Infantil como Primer Ciclo de E. Primaria.



#### Material

- Paños de fieltro.
- Proyector de opacos.
- Trasparencias.
- Cámara de fotos.
- Materiales para trabajar con la tela: rotuladores, pegamento y tijeras.
- Cartulina.

## Desarrollo

Seguiremos los siguientes pasos:

1. En un punto del patio del colegio, donde posteriormente efectuaremos las observaciones, se realizan tres fotografías con gran angular. Con centro en los puntos Este, Sur y Oeste se recogen, al menos, 60° de horizonte en cada una de ellas.
2. Las fotografías se pasan a transparencias que se proyectan sobre los paños para confeccionar los distintos elementos del horizonte.
3. Se adhieren estos elementos: edificios, pabellones del colegio, etc., sobre un fondo azul de fieltro. Las zonas del Este, Sur y Oeste se pegan conjuntamente pero se separan por una línea vertical que indica la discontinuidad del horizonte representado.
4. Se confecciona un sol y cuatro lunas: Cuarto Creciente, Luna Llena y las posiciones intermedias entre ellas y entre la Luna Nueva y la creciente. Excepto en la Luna Llena, el sentido en la colocación de las lunas servirá para obtener las menguantes. Se plastifican y se adhiere en su parte posterior un trozo de velcro.

## 2. REGISTRO DE POSICIONES DEL SOL Y LA LUNA.

Periódicamente (a diario en un primer momento, después semanal o mensualmente) los alumnos situarán, sobre su representación del horizonte, el Sol y la Luna en la posición que vean en la realidad (sobre el pabellón de E. Infantil, sobre el edificio alto, sobre la farola, etc.).

Este registro se realizará en tres momentos (\*): a la entrada del colegio en la jornada de mañana, y a la salida del colegio por la mañana y por la tarde. De entre las lunas disponibles, elegirán la más parecida a la observada, teniendo en cuenta datos como porción iluminada, orientación de la misma y posición con respecto al Sol (¿antes o después de él?).

El velcro permitirá adherir y despegar las piezas con total facilidad.

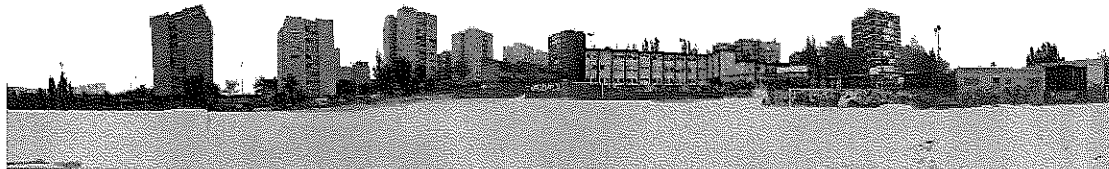
Como conclusiones de esta actividad podremos destacar que el Sol siempre está en la misma zona en los mismos momentos: cuando entramos al colegio está hacia el **ESTE**; cuando salimos por la mañana está por el **SUR**; cuando salimos por la tarde está hacia el **OESTE**.

La Luna no está siempre en la misma zona en el mismo momento. Unas veces la vemos por la mañana, otras por la tarde y otras por la noche. La Luna cambia de forma. La parte iluminada siempre mira al Sol.

*(\*) La actividad conviene comenzarla con horario de invierno para ajustar lo mejor posible los puntos Este y Oeste.*

## ACTIVIDADES PARA SEGUNDO CICLO

### 1. HORIZONTE FOTOGRÁFICO DEL COLEGIO (Modelo 2).



#### Material

- Cámara de fotos.
- Tripode.
- Fotocopiadora.

#### Desarrollo

Desde un punto despejado del patio del colegio, realizamos una serie de fotografías panorámicas que abarquen desde un punto situado  $30^\circ$  al norte del Este hasta otro punto  $30^\circ$  al norte del Oeste.

Realizamos fotocopias, lo más ampliadas posibles, de las anteriores fotografías. Las recortamos y las pegamos para componer el horizonte. Esto salvará las deficiencias cometidas en el solapamiento de unas fotografías con otras y de la diferente perspectiva generada por la proximidad o lejanía de unos edificios u otros al punto desde el que hemos tomado las imágenes.

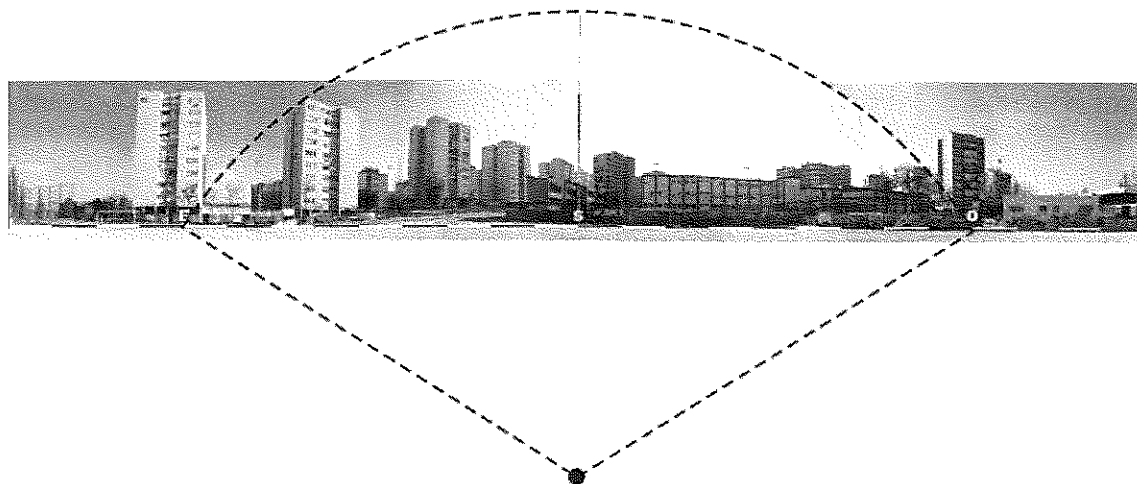
Con ayuda de una brújula marcamos los puntos cardinales.

### 2. REGISTRO DE LA POSICIÓN DEL SOL A LO LARGO DEL AÑO.

Hacia el 21 de cada mes, anotaremos en nuestro "horizonte" la posición del Sol a la entrada del colegio por la mañana y a la salida de la tarde. Sobre la marca anotaremos la fecha. Esta anotación la realizaremos teniendo en cuenta algún elemento del horizonte real sobre el que se encuentre el Sol. No anotaremos su altura (difícil de observar).

Como conclusiones del registro podemos destacar que el Sol, en un momento dado, siempre está en la misma zona pero no en el mismo sitio: Unas veces está más al sur y otras más al norte. En diciembre es cuando el Sol está más al sur tanto en el Este como en el Oeste. En junio el Sol está más hacia el norte tanto en el Este como en el Oeste. Así que el recorrido del Sol en el invierno es más corto, en el verano es más largo.

## ACTIVIDADES PARA TERCER CICLO

1. UNA ESCALA EN UN HORIZONTE FOTOGRÁFICO (Modelo 3).**Material**

- Materiales del Modelo N° 2.
- Regla larga.
- Rotulador.
- Pegatina circular.

**Desarrollo**

Como representación del horizonte puede valernos el del 2° ciclo, aunque contando con una cámara digital y un programa de tratamiento fotográfico, es fácil obtener una panorámica fidedigna del horizonte.

Sobre el panorama fotografiado, dibujamos una línea horizontal que una el Este, Sur y Oeste. Esa será la línea base de nuestro horizonte.

Como de Este a Sur y de Sur a Oeste hay  $90^\circ$ , dividimos estas distancias en nueve partes iguales de forma que cada marca suponga  $10^\circ$ .

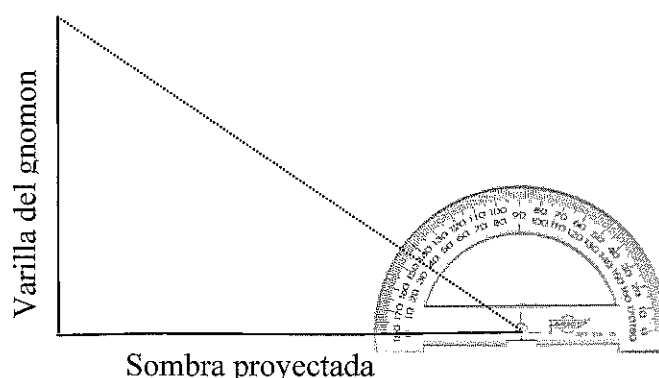
Sobre el Sur, dibujamos una línea perpendicular al horizonte. En ella hacemos marcas de  $10^\circ$  (hasta  $90^\circ$ ) de igual longitud que las anteriores.

Proporcionando el dato de que en los equinoccios el Sol culmina a  $50^\circ$  y sale exactamente por el Este y se oculta por el Oeste, buscamos, por debajo del Sur, un centro de giro que permita dibujar el recorrido aparente del Sol ese día. Marcamos ese punto de giro.

## 2. REPRESENTACIÓN DEL RECORRIDO APARENTE DEL SOL.

### 2.1. Cálculo de la altura del Sol.

Esta actividad ha de realizarse con la toma de datos en el gnomon según el diseño realizado por Esteban Esteban. Mediremos la longitud de la sombra del estilete al mediodía. En una hoja en blanco dibujamos el estilete (cuya longitud habremos medido) y la sombra proyectada. Uniendo ambos extremos para completar el triángulo, comprobamos, con un transportador, la altura a la que estuvo el Sol para proyectar esa sombra.



### 2.2. Cálculo del recorrido del Sol.

Representando el Sol con una pegatina circular, lo situamos en el eje vertical de nuestro horizonte escalado, a la altura correspondiente. Con centro en el punto de giro obtenido en dicha escala, marcamos el recorrido aparente del Sol en ese día obteniendo los puntos de salida y puesta.

Repetiremos la actividad en torno al 21 de cada mes.

Como resultado de estos cálculos obtendremos las siguientes conclusiones: el sol, a lo largo del año, varía su posición de salida por la zona del Este y de puesta por la zona del Oeste. También varía la altura que alcanza a mediodía en el Sur.

El Sol, en el invierno, sale al sur del Este, alcanza una altura muy pequeña al mediodía y se pone al sur del Oeste. Su recorrido es muy corto.

Lo contrario sucede en el verano. Entonces sale al norte del Este, alcanza mucha altura a mediodía, y se pone al norte del Oeste.

## RECORRIDOS APARENTES DEL SOL

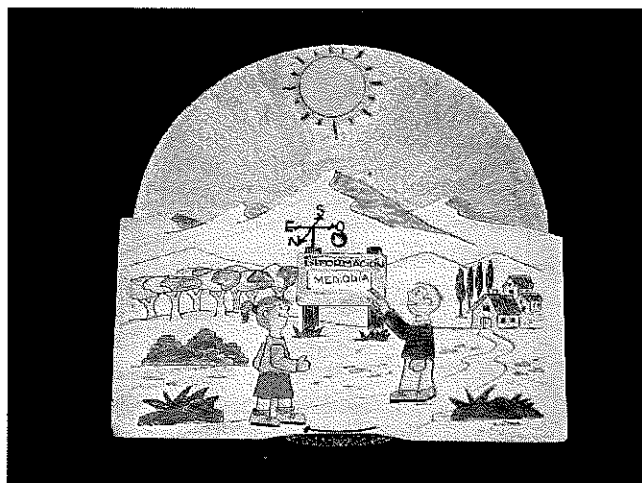
### OBJETIVOS

1. Distinguir el recorrido del Sol sobre el horizonte local y determinar, por su posición, el momento del día.
2. Apreciar, a lo largo del año, las distintas longitudes de este recorrido.
3. Reconocer la variación en los puntos de salida, puesta y culminación del Sol a lo largo del año.
4. Comprender las causas de las variaciones apreciadas.

### ACTIVIDADES PARA PRIMER CICLO

Remarcan las observaciones realizadas anteriormente: el Sol sale por el Este (amanecer), después sube hasta llegar al mediodía, en el Sur, a su punto más alto y, posteriormente, baja y se oculta por el Oeste (anochecer).

#### 1. RECORRIDO DIARIO DEL SOL (Modelo 4).



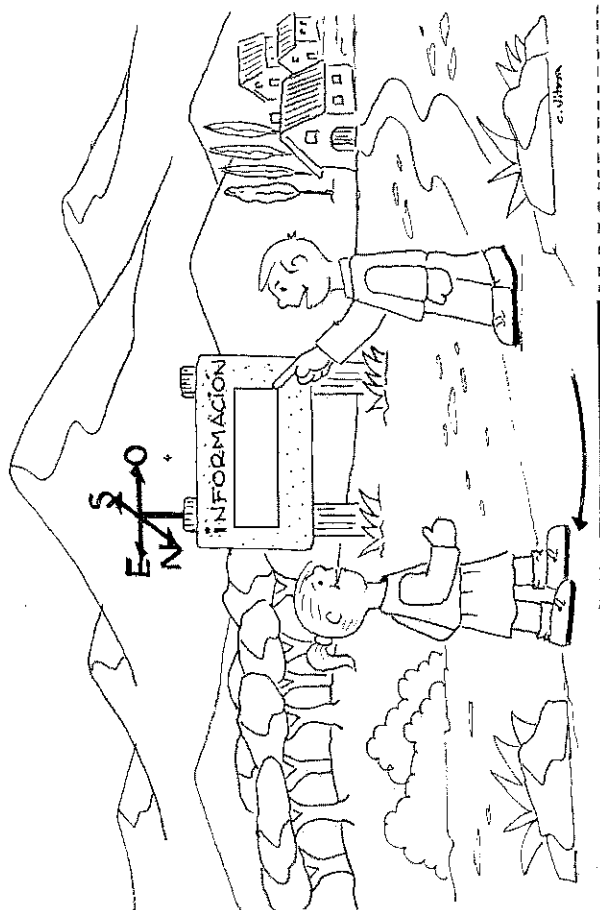
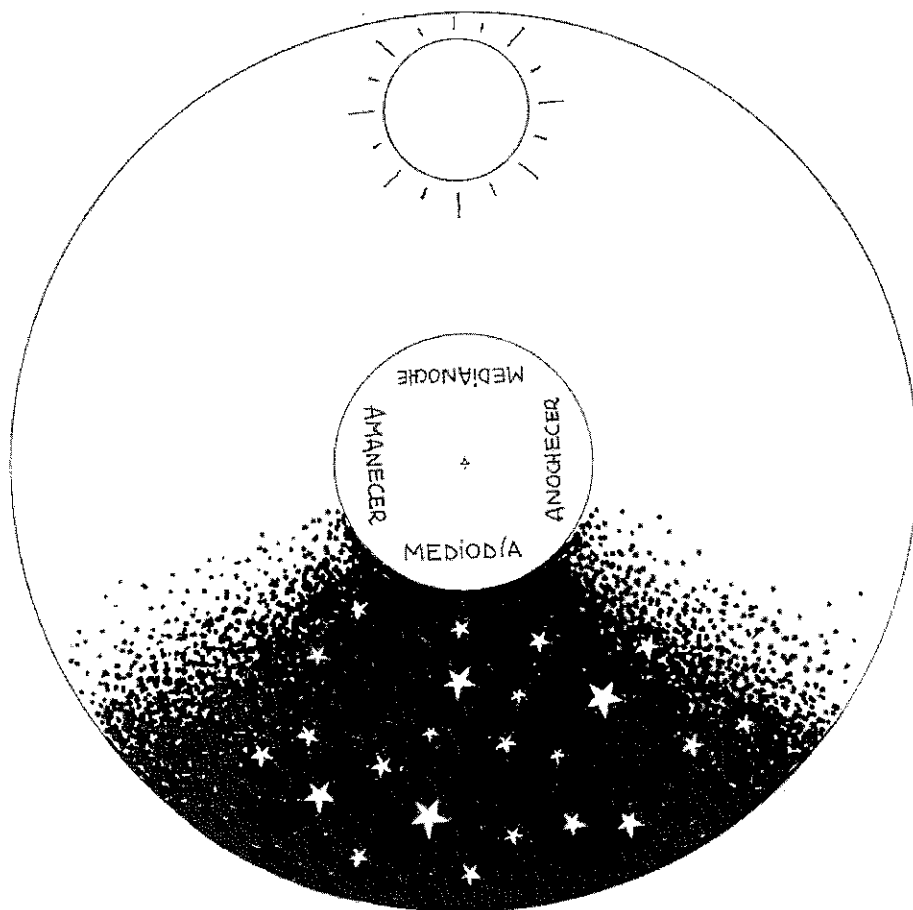
#### Material

- Fotocopias, en cartulina, ampliadas a DINA 4 de las fichas 1 y 2 (horizonte y cielo).
- Pinturas.
- Tijeras.
- Encuadernador.
- Punzón.

#### Desarrollo

Se colorean los dibujos y se recortan las líneas del “panel informativo” (ficha 1), la línea continua por la que ha de sobresalir “el cielo” y la del horizonte.

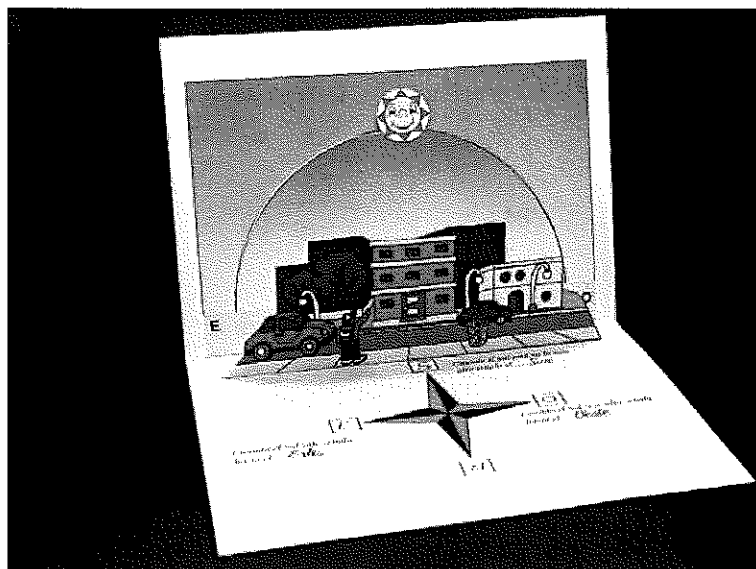
Doblan la ficha 1 por la línea discontinua e introducen en medio, el círculo celeste. Colocan el trabajo de forma que, en la ventana recortada, se lea el momento del día. Atravesamos con un punzón el conjunto e introducimos un encuadernador que permitirá girar el cielo.



+

## 2. RECORRIDO DIARIO DEL SOL (Modelo 5).

Esta actividad persigue los mismos objetivos y tiene un desarrollo similar a la anterior. Con ella se pretende, tan sólo, introducir una mayor complejidad en la composición del trabajo del alumno.



### Material

- Fotocopias en cartulina de las fichas 1 y 2 (tamaño DINA 4).
- Tijeras, pinturas, pegamento, punzón.

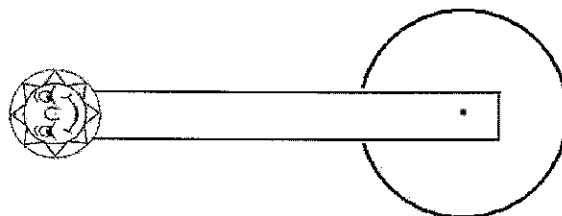
### Desarrollo

La ficha 1 es la base del modelo. Se dobla por la línea central de puntos. Con punzón, se corta la semielipse central (e). Se punza la línea curva que representa el recorrido del Sol (E-O).

Ficha 2: Se corta por la mitad. En la parte superior se recorta la semielipse central (e), como antes. En la parte inferior recortamos el Sol, los círculos y el rectángulo largo. Esta última pieza, se dobla por la línea central y se pega interiormente para obtener una tira más resistente. Esta tira se introduce entre los círculos que se pegan entre sí.

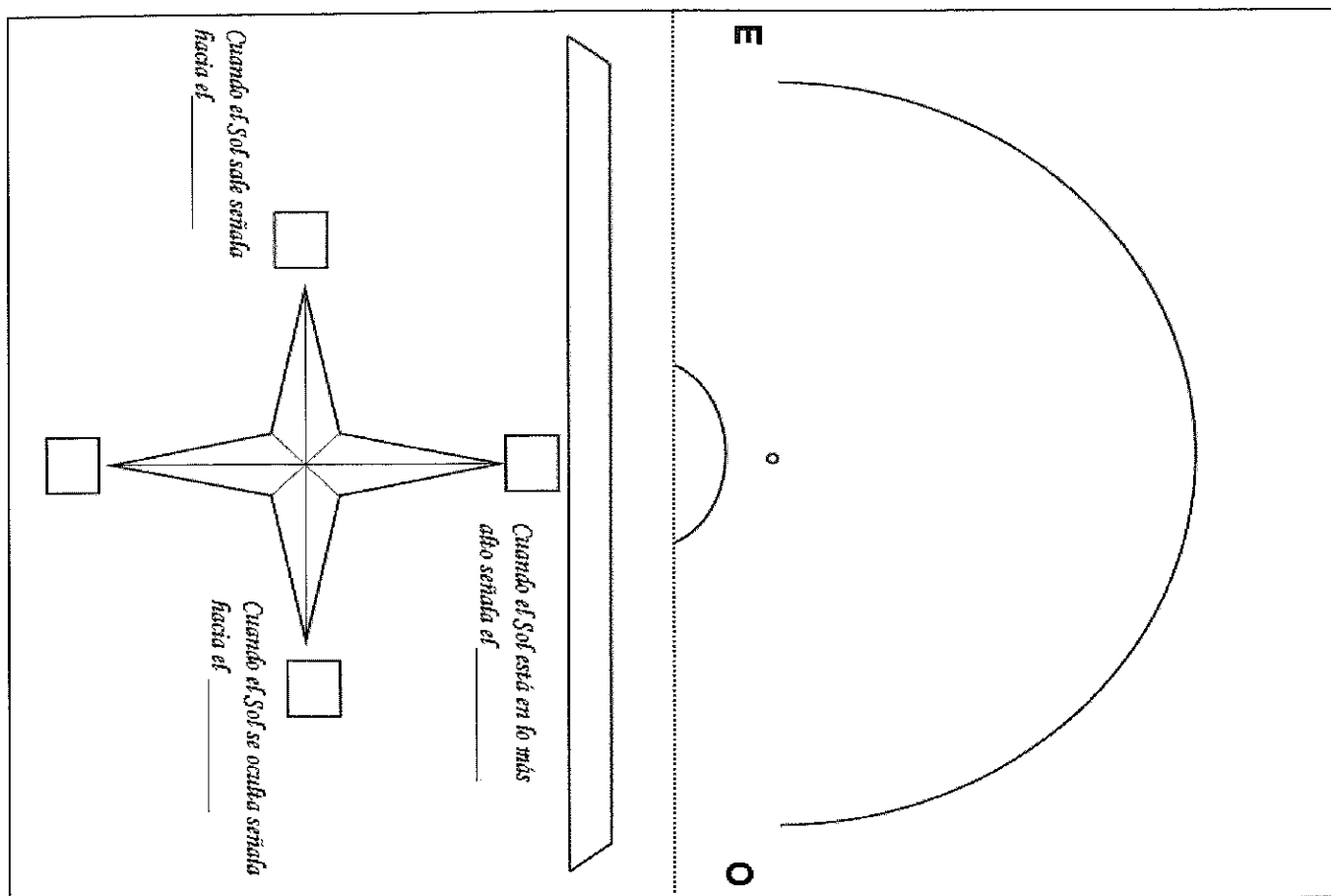
Los elementos se montan como indica la figura 5. Con un encuadernador se inserta, por los puntos señalados, detrás de la Ficha 1 para que se vea el sol en su recorrido, como se aprecia en la imagen de arriba.

Figura 5

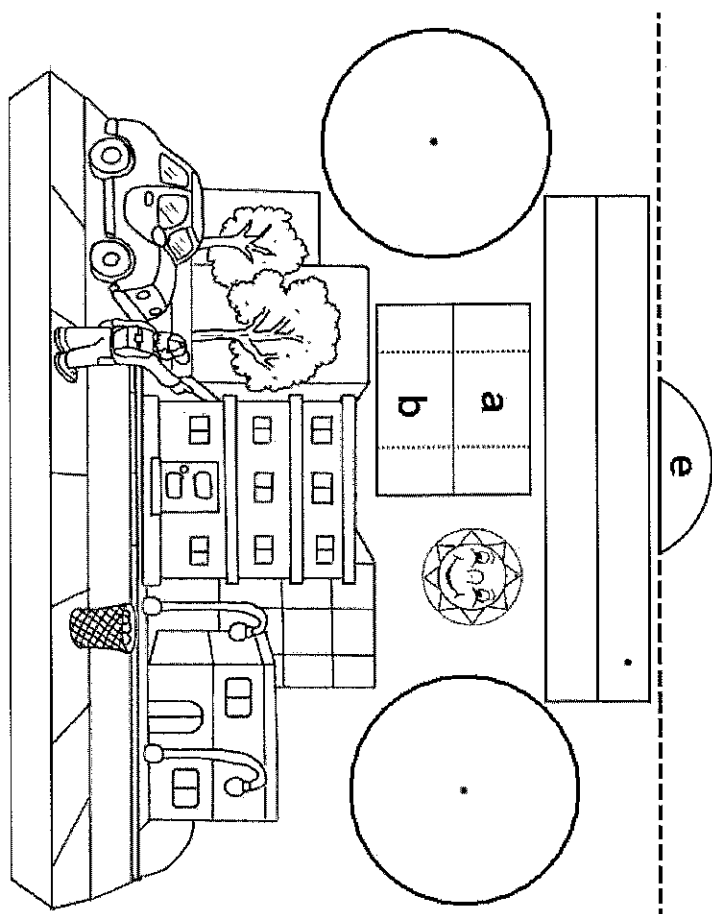


El horizonte (imagen urbana) se coloca en la ficha 1 (sobre el trapecio) y se une con las tiras (a, b) al panel vertical para plegarlo y desplegarlo. Por último, la trasera del recorrido del Sol se tapa con la parte superior de la ficha 2. Se pega sólo en los bordes para permitir el giro del Sol.

Ficha 1



Ficha 2



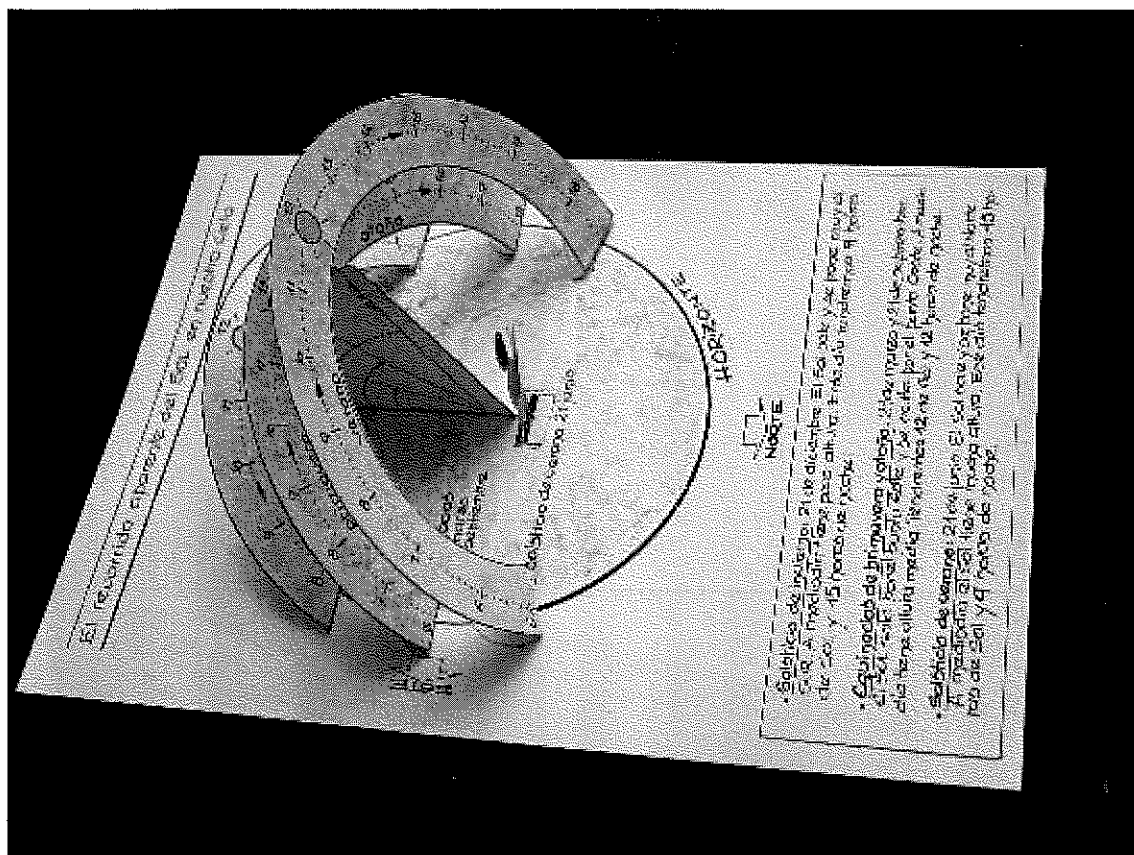
Nombre \_\_\_\_\_

Clase \_\_\_\_\_

## ACTIVIDADES PARA SEGUNDO CICLO

1. RECORRIDO ESTACIONAL DEL SOL (Modelo 6).

Es un modelo *cualitativo* de la variación de la longitud del recorrido diario del Sol a lo largo del año. Complementa las observaciones realizadas durante distintos meses en el modelo de horizonte correspondiente.

**Material**

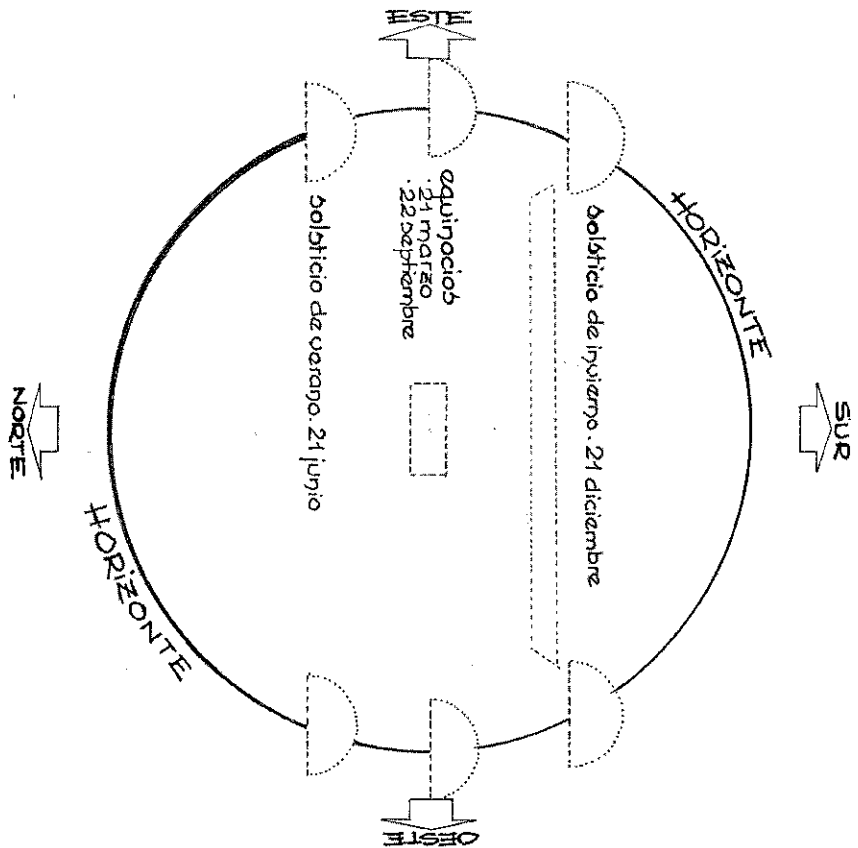
- Fotocopias, en cartulina, ampliadas a DINA 4 de las fichas 1 y 2.
- Pinturas.
- Tijeras.
- Pegamento.

**Desarrollo**

Se recortan, por la línea continua, los elementos de la ficha 2. Se doblan por la línea discontinua y se pegan en la ficha del horizonte en los puntos señalados.

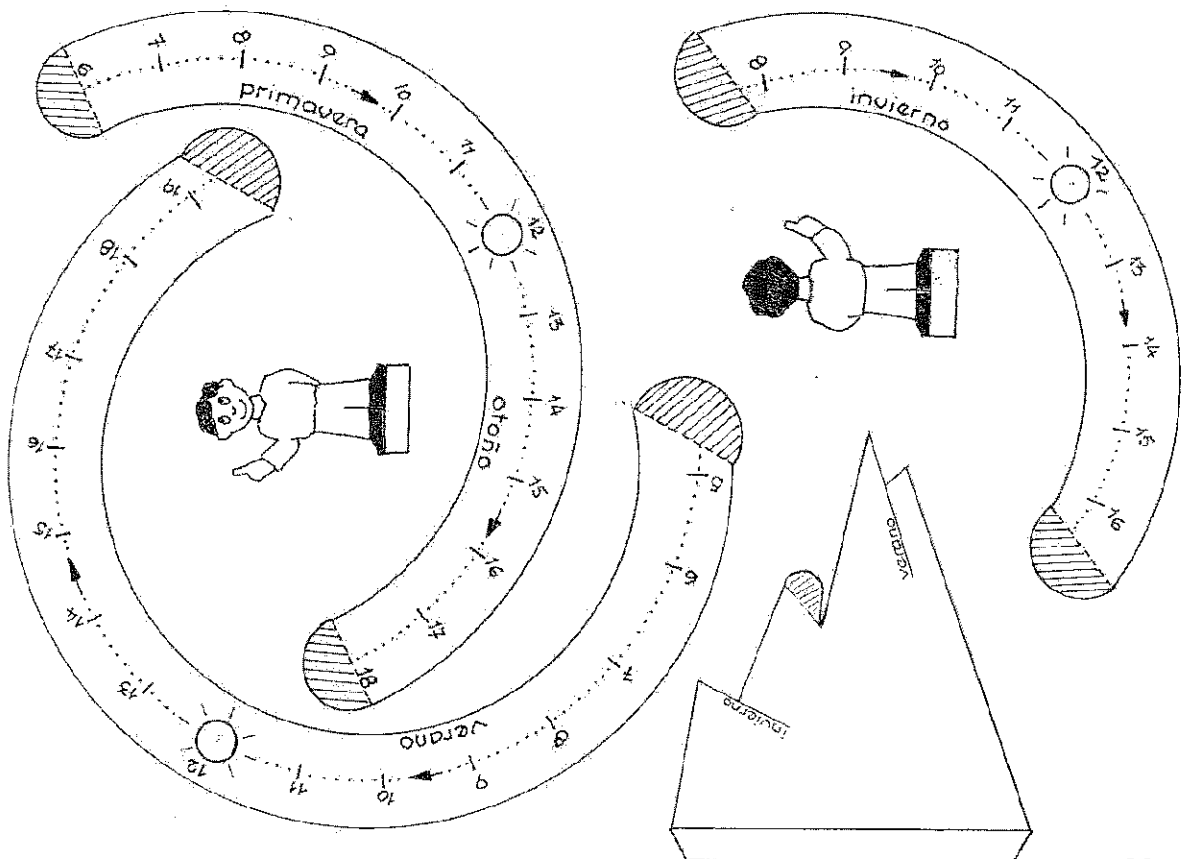
Ficha 1

- **Solsticio de invierno:** 21 de diciembre. El Sol sale y se pone muy al Sur. A mediodía tiene poca altura. Este día tendremos 9 horas de Sol y 15 horas de noche.
- **Equinoccios de primavera y otoño:** 21 de marzo y 23 de septiembre. El Sol sale por el punto Este y se oculta por el punto Oeste. A mediodía tiene altura media. Tendremos 12 de día y 12 horas de noche.
- **Solsticio de verano:** 21 de junio. El Sol sale y se pone muy al Norte. A mediodía el Sol tiene mucha altura. Ese día tendremos 15 horas de Sol y 9 horas de noche.



El recorrido aparente del Sol en nuestro cielo

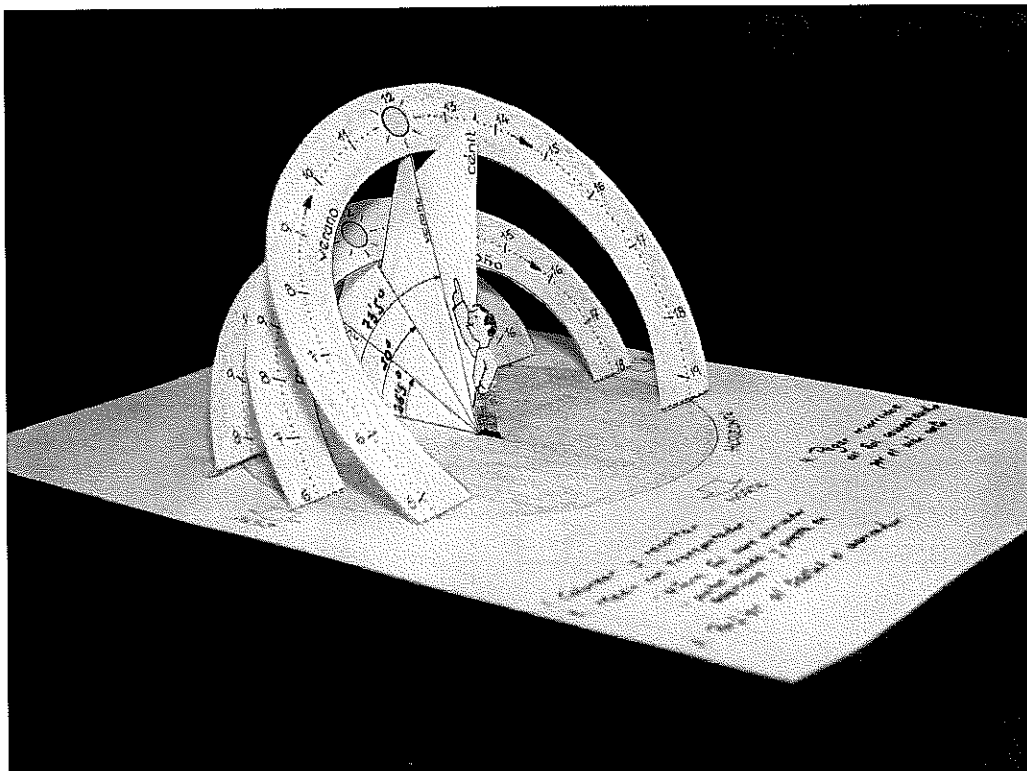
Ficha 2



## ACTIVIDADES PARA TERCER CICLO

1. RECORRIDO ESTACIONAL DEL SOL (Modelo 7).

Es un modelo **cuantitativo** en el que el alumnado, mediante el transportador de ángulos, ha de comprobar las medidas y anotaciones realizadas en el modelo de horizonte nº 3: El Sol, en invierno, sale  $30^\circ$  al sur del Este, culmina a  $26'5^\circ$  y se oculta  $30^\circ$  al sur del Oeste. En verano, sale  $30^\circ$  al norte del Este, culmina a  $73'5^\circ$  y se oculta  $30^\circ$  al norte del Oeste. En los equinoccios, sale exactamente por el Este, culmina a  $50^\circ$  y se oculta exactamente por el Oeste.



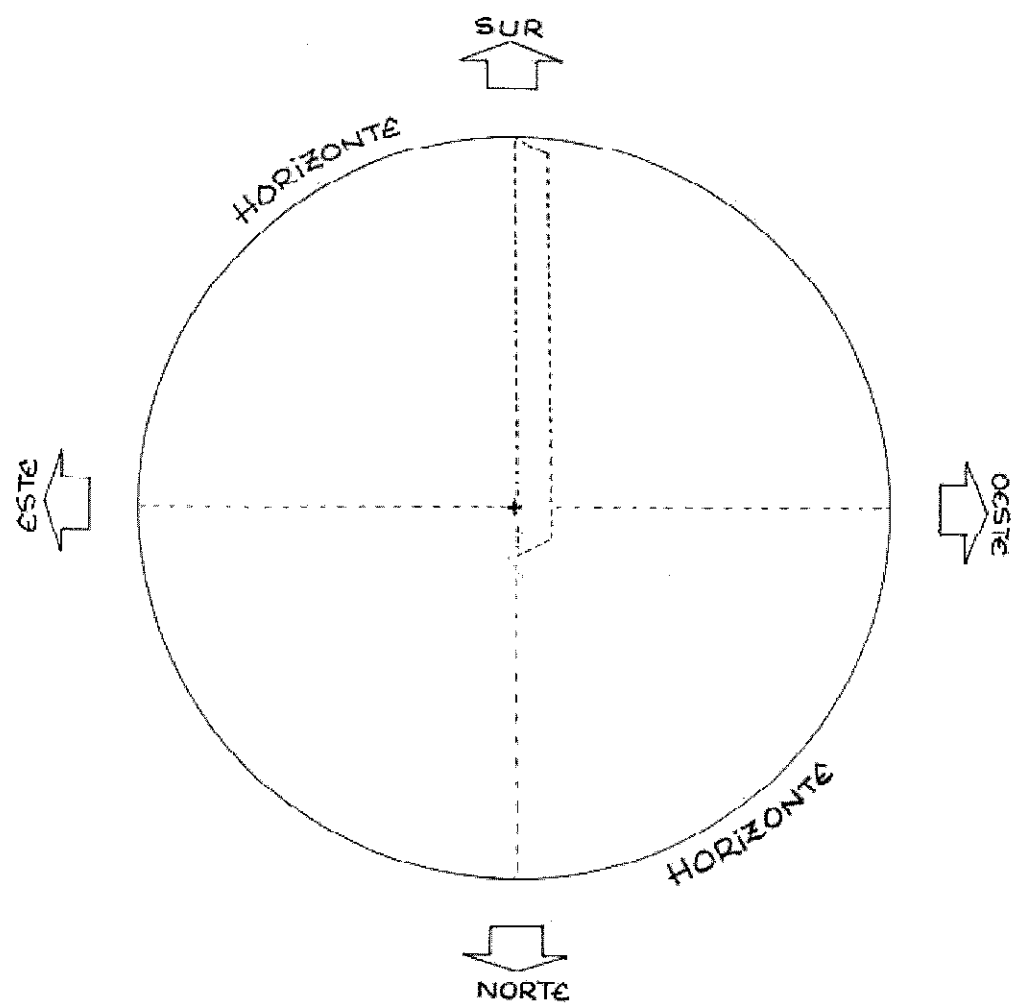
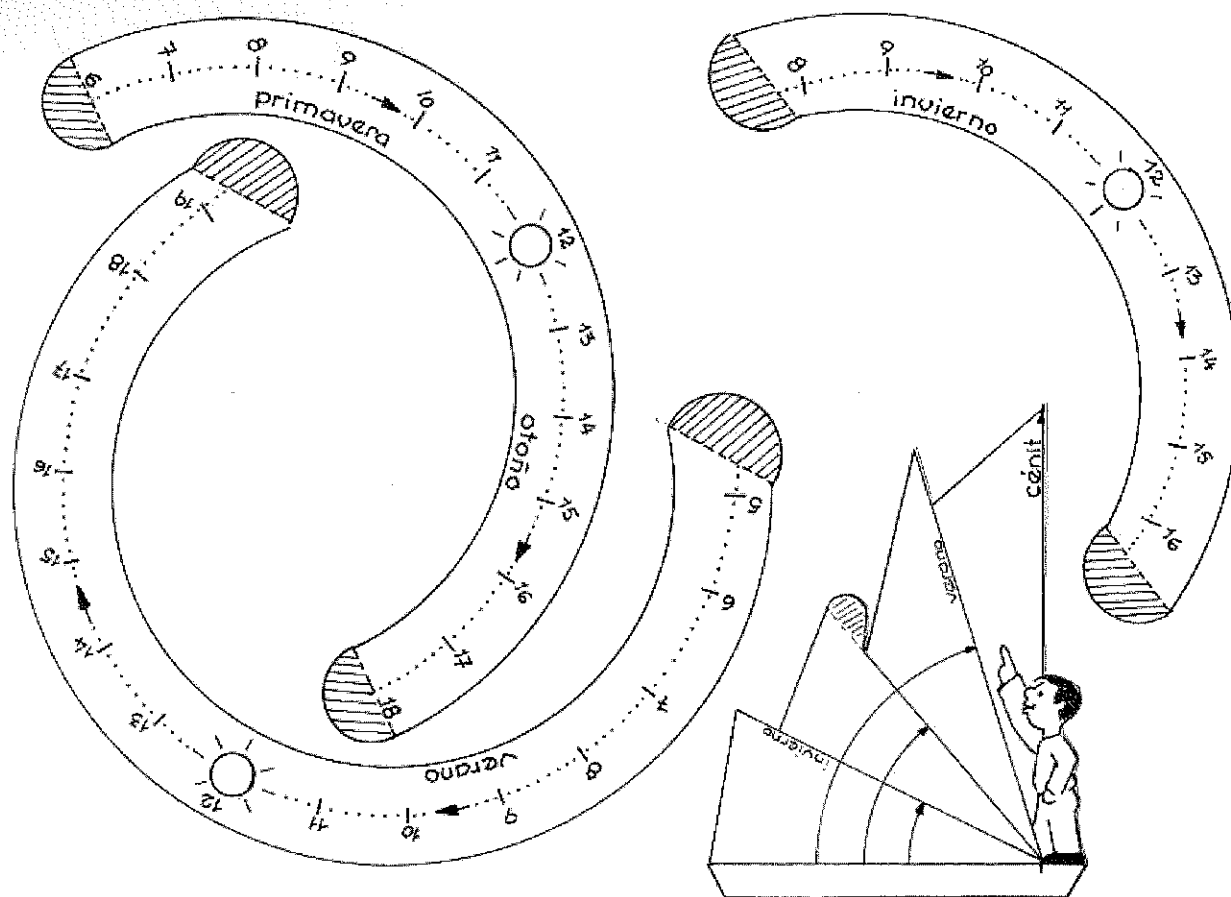
## Material

- Fotocopias de las fichas 1 y 2 en cartulina, DINA 4.
- Transportador.
- Lápices, tijeras y pegamento.

## Desarrollo

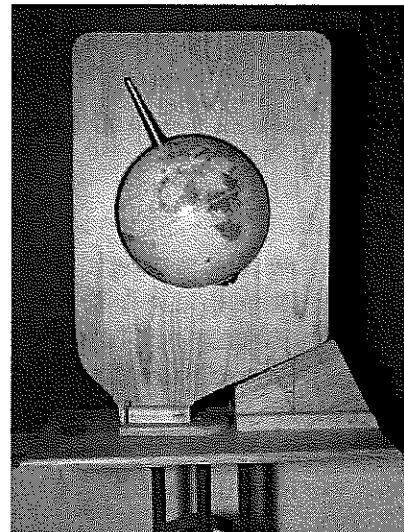
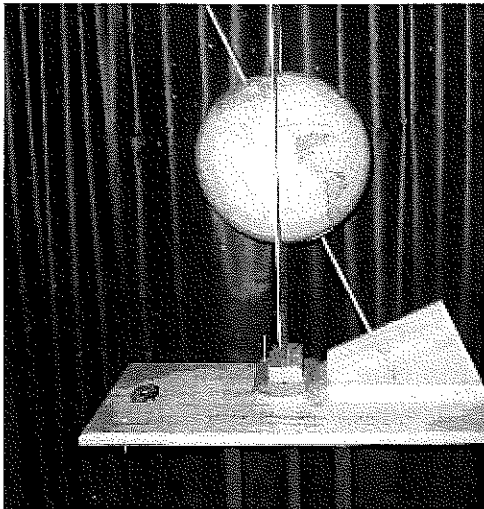
Sobre la hoja del horizonte, medimos, desde el centro del círculo donde se situará el observador,  $30^\circ$  al sur del Este y el Oeste y  $30^\circ$  al norte del Este y el Oeste. Marcamos esos puntos en la línea circular del horizonte.

En el dibujo de las alturas que alcanza el Sol, medimos con el transportador y anotamos el valor de los ángulos dibujados. Coloreamos, recortamos y pegamos los distintos elementos.



**2. MODELO DE INSOLACIÓN ANUAL TERRESTRE (Modelo 8).**

Este modelo, diseñado por Antonio Arribas, es muy útil para explicar la variación de la insolación de los hemisferios a lo largo del año y la influencia que tiene la inclinación del eje de rotación terrestre en el fenómeno. Consiste en una esfera terrestre, inclinada  $23'5''$  sobre la perpendicular de la trayectoria de desplazamiento, rodeada por una madera que la divide por la mitad y representa la luz y la oscuridad. Este plano (terminador) ha de poder orientarse perpendicularmente hacia el objeto que, en la explicación, represente al Sol.



El modelo sirve para  
**OBSERVAR:**

1. El diferente grado de insolación de los hemisferios en los solsticios y la igualdad en los equinoccios.
2. La distinta duración del día en cualquier lugar de la Tierra a lo largo del año (excepto en el Ecuador).
3. El día y la noche perpetuos en las proximidades de los polos (excepto en las proximidades de los equinoccios).
4. Los diferentes recorridos del Sol en un horizonte y en un momento dado. Y por tanto, el comportamiento aparente del Sol en algunas latitudes significativas como los círculos polares (aunque este objetivo no es apto para E. Primaria).

**CALCULAR:**

1. Las horas de luz en un punto de la tierra en un momento dado.
2. La longitud del recorrido del Sol sobre el horizonte.

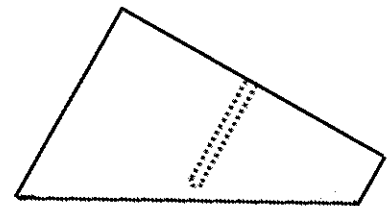
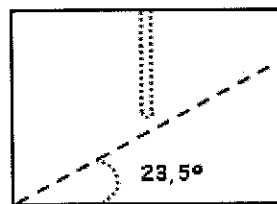
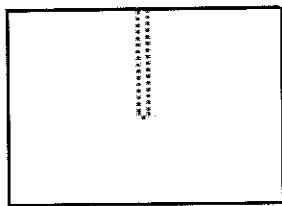
Las dimensiones del modelo variarán en función del tamaño de la esfera terrestre utilizada. Las indicadas a continuación son aproximadas y válidas para una esfera de 30 cm. de diámetro.

### Material

- Esfera terrestre.
- Tabla-aglomerado de 24 X 20 cm. (base de inserción del eje).
- Varilla metálica de unos 80 cm. de longitud (eje).
- Pieza de 50 X 75 cm. de contrachapado (terminador).
- Sierra, lija, arandela de goma.

### Confección de las piezas

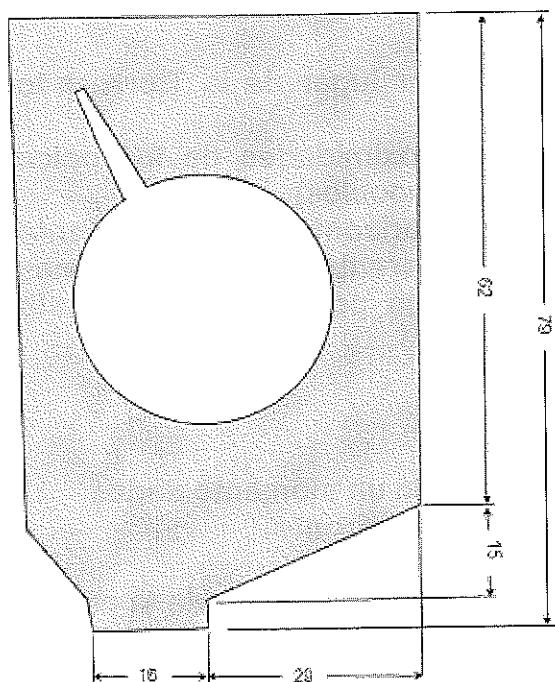
#### Base de inserción del eje de rotación.



En el centro de uno de los lados mayores de la pieza, practicamos un agujero hasta el centro del rectángulo. Su diámetro ha de ser igual al de la varilla metálica.

En uno de los vértices inferiores, dibujamos un ángulo de  $23'5''$ . Cortamos por la línea obtenida de forma que, cuando introduzcamos la varilla que represente al eje de rotación terrestre, tengamos la inclinación adecuada.

**Terminador de la tierra.** Es el plano que determinará el día y la noche.

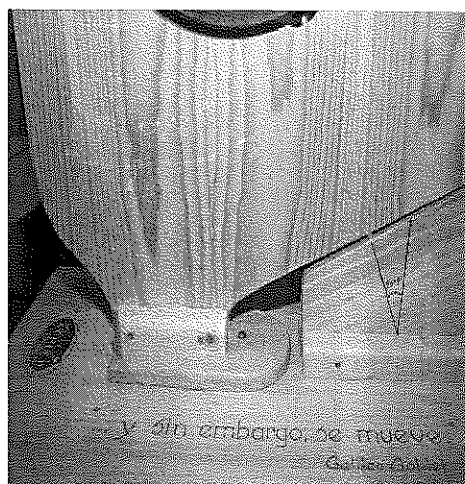


Damos a una pieza rectangular de contrachapado de unos 80 X 55 cm. una forma aproximada a la que aparece en la figura de la izquierda. Así, podremos mover el terminador sin encontrar obstáculos en otras piezas del modelo.

Posteriormente, en el centro, realizamos un corte circular de unos 33 cm. de diámetro. A dicho corte añadimos el espacio suficiente para que el eje de rotación pueda pasar cuando giremos la pieza.

## Montaje

La pestaña inferior del terminador se sujetará como se aprecia en la foto de la derecha. En un extremo de la base del modelo (una tabla rectangular de unos 40 cm. de ancho por 70 de largo) se pega la base de inserción del eje de rotación.



Desmontamos una esfera terrestre de su base. Metemos la varilla que hará de eje de rotación y sujetamos la esfera con una arandela de goma de las utilizadas en fontanería. Esta arandela permitirá subir o bajar la esfera para adaptarla al hueco disponible en el terminador. Para esta función también sirve un taco para fijar tornillos a las paredes.

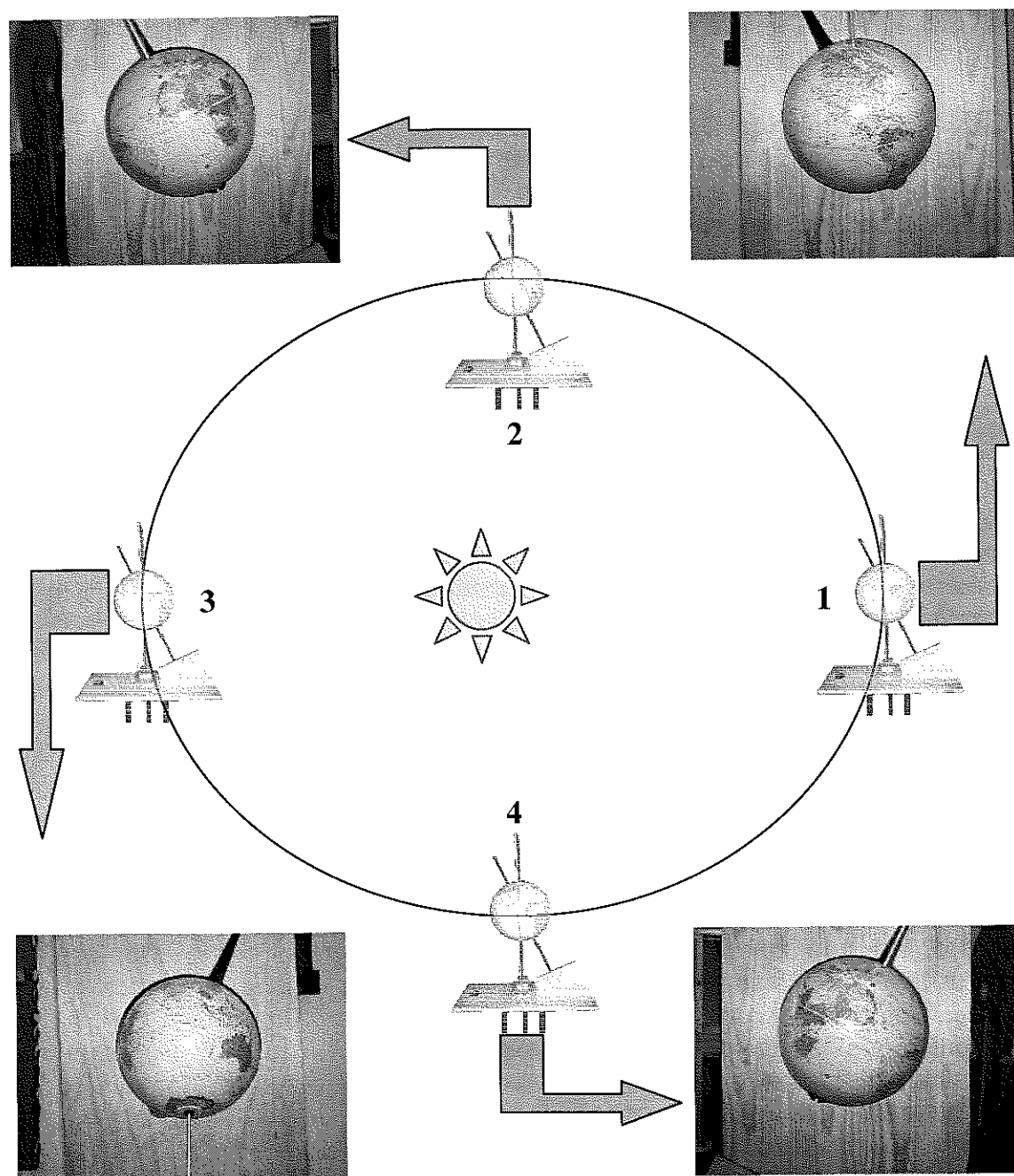
Introducimos la varilla, con la Tierra insertada, en su base. Bajo el centro de gravedad de la esfera terrestre, unimos la base del terminador con la base del modelo mediante un tornillo con tuerca.

## Desarrollo

En la esfera terrestre colocamos varias pegatinas circulares en el mismo meridiano y a distintas latitudes: cercanos a los polos, en nuestra latitud, en una zona del hemisferio sur del mismo valor absoluto de latitud, etc. En el centro de la clase situamos la representación que queramos del Sol: una bombilla (no será necesario que luzca) un balón de baloncesto... Disponemos a los alumnos en torno al Sol y situamos nuestro modelo para realizar un recorrido exterior y circular alrededor del Sol y los alumnos.

Con el modelo procederemos a dar una vuelta alrededor del Sol. Mantendremos siempre el eje de la esfera paralelo a sí mismo y giraremos el terminador de forma que permanezca perpendicular a la dirección del Sol. Haremos notar, en distintas posiciones de la órbita descrita, la variación en la insolación de cada hemisferio. Nos detendremos en los cuatro momentos singulares que se recogen en la imagen de la siguiente página y que corresponden con los cambios estacionales.

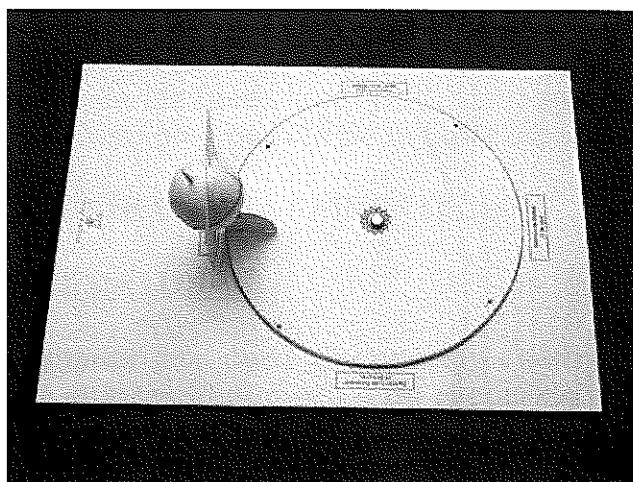
Dado que el modelo resulta pesado tanto por sus dimensiones como por los materiales empleados en su construcción, conviene ayudarnos para su desplazamiento, de una base con ruedas como las mesas auxiliares utilizadas para aparatos audiovisuales.



1. Las fotografías interiores, representan la forma de traslación de la Tierra alrededor del Sol: con el eje de rotación inclinado  $23'5^{\circ}$  y siempre paralelo a sí mismo.
2. Las fotografías exteriores representan la imagen que observan los alumnos cuando el modelo se desplaza alrededor de ellos. Se aprecia fácilmente como varía la porción de hemisferio iluminado en cada estación

**3. MODELO DE INSOLACIÓN ANUAL TERRESTRE (Modelo 9).**

Es la versión individual del modelo anterior

**Material**

- |                                                               |                                          |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| • Fotocopias, en cartulina, ampliadas a DINA 4 de las fichas. | • Bola de porexpán de 4 cm. de diámetro. |
| • Pinturas, lápiz, tijeras y pegamento.                       | • 1 palillo de dientes redondo.          |
|                                                               | • 2 encuadernadores.                     |

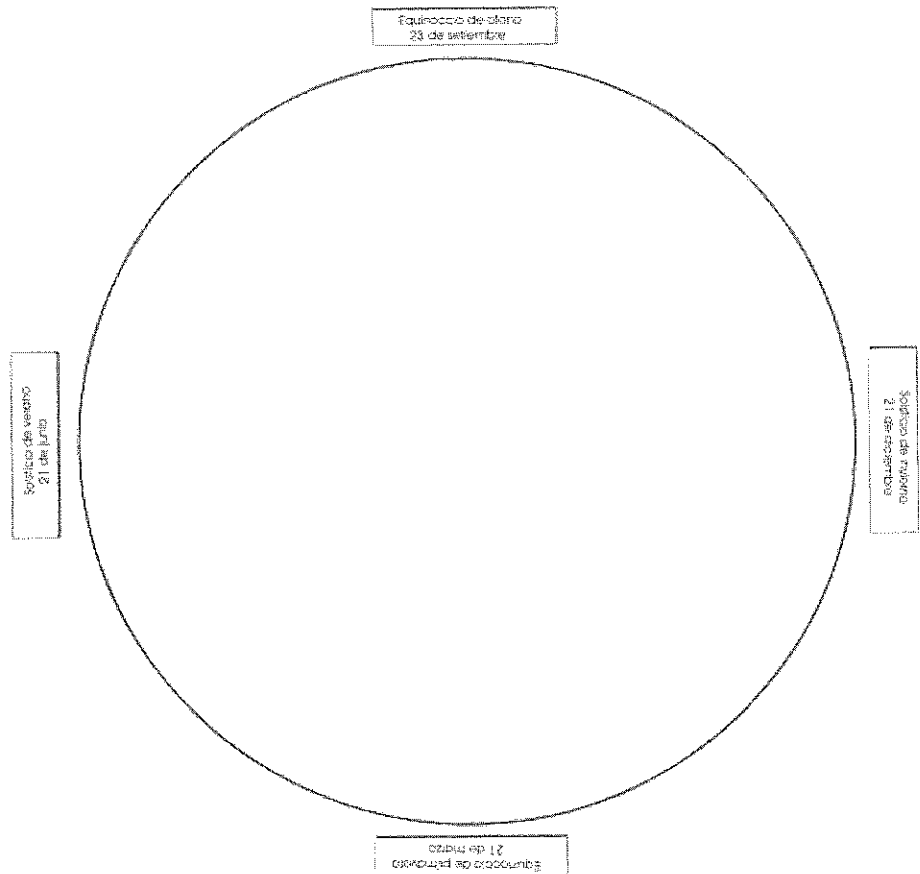
**Desarrollo****Ficha 2:**

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 caras de las cartulinas entre sí, aprisionando 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, rodeándola.
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.

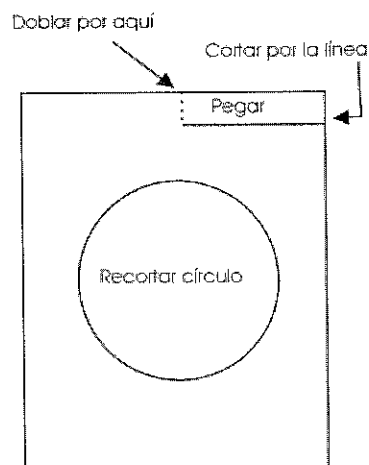
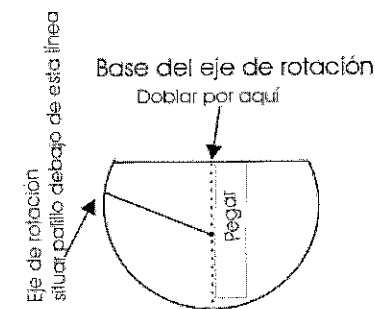
**Fichas 1 y 2:**

7. Otro encuadernador une, por el Sol, el círculo grande (representa la órbita terrestre) al círculo base de la Ficha 1, 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 mostrar la parte iluminada de la Tierra.

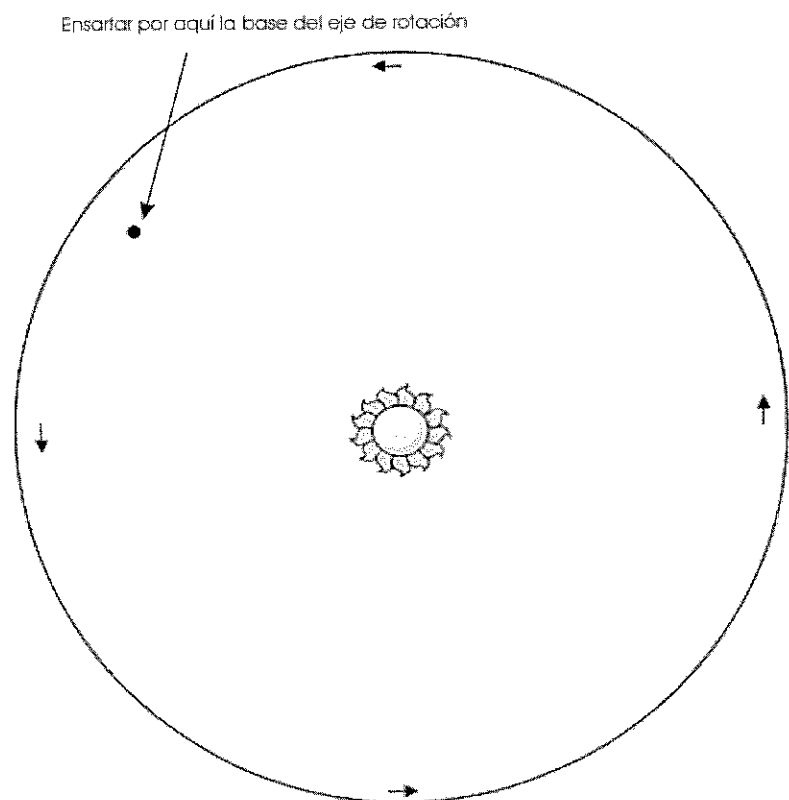
Ficha 1



Ficha 2



Terminador



## LA LUNA

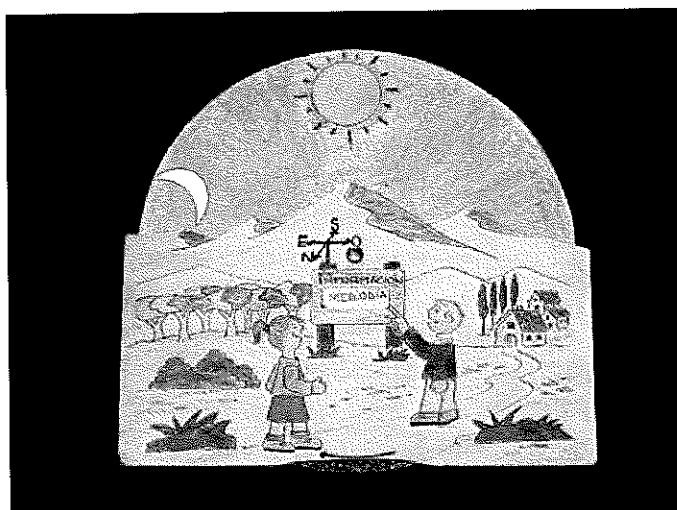
### OBJETIVOS

1. Reconocer el recorrido de la Luna en el cielo.
2. Comprender las causas de las fases lunares.
3. Vincular la salida, culminación y puesta de la Luna con su fase.

### ACTIVIDADES PARA PRIMER CICLO

#### 1. RECORRIDO DIARIO DE LA LUNA.

El modelo, para confeccionar por cada alumno, se realiza mediante la inserción de una luna en el modelo número 4 de recorrido diario del Sol. Con el se explica que la Luna sale por el Este, sube y llega a su punto más alto en el Sur. Después baja y se pone por el Oeste. Además se observa que cuando la Luna va delante del Sol se ve por la mañana, cuando va detrás, por la tarde.



#### Material

- 1 Pegatina circular.
- Modelo 4.

#### Desarrollo

En una pegatina circular tratamos de representar, pintando de negro la porción que no vemos, el aspecto que tiene la Luna. Posteriormente, se coloca en el cielo del Modelo N° 4, intentando situarla en posición y forma parecida a la real. Después tan sólo tenemos que girar el cielo. La pegatina podremos despegarla y pegarla tantas veces como queramos.

Esta actividad ha de complementarse con el registro de la posición lunar en el modelo de horizonte correspondiente (ver capítulo 1).

## ACTIVIDADES PARA SEGUNDO CICLO

1. FASES LUNARES EN EL TECHO DE CLASE (Modelo 10).**Material**

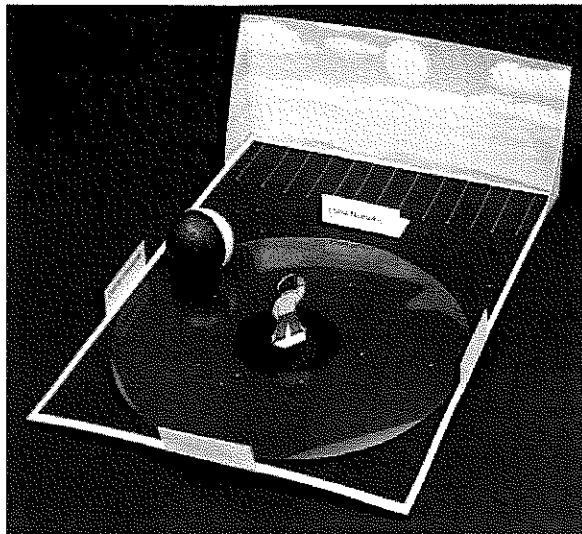
- Varilla (madera, metacrilato, plástico...).
- Bola de porexpán de al menos 10 cm.
- Rotulador negro.
- Velcro.
- Pegatinas grandes.
- Esfera terrestre (no es imprescindible).

**Desarrollo**

En lo más alto de una pared de la clase se sitúa una representación del Sol. En el techo se traza un círculo que se divide en 28 partes iguales representando la posición diaria de la Luna en su órbita alrededor de la Tierra. En cada posición se fija un velcro y se numera con la "edad de la Luna" en sentido antihorario. En el centro del círculo se cuelga una esfera terrestre.

Pintamos de negro la mitad de una bola de porexpán y se inserta en una varilla que lleva en su parte superior velcro, para pegar y despegar en las distintas posiciones lunares.

Diariamente, se situará la luna en su edad lunar. La parte iluminada se orientará hacia "el Sol". Desde debajo de la Tierra se podrá observar el aspecto que presenta la Luna ese día.

**2. ÓRBITA LUNAR INDIVIDUAL (Modelo 11).****Material**

- Fotocopias en cartulina DIN A4 de fichas 1 y 2.
- Pinturas, pegamento y tijeras.
- Bola de porexpán de unos 4 cm. de diámetro.
- Rotulador negro.
- 2 chinchetas planas.
- Cello.

**Desarrollo**

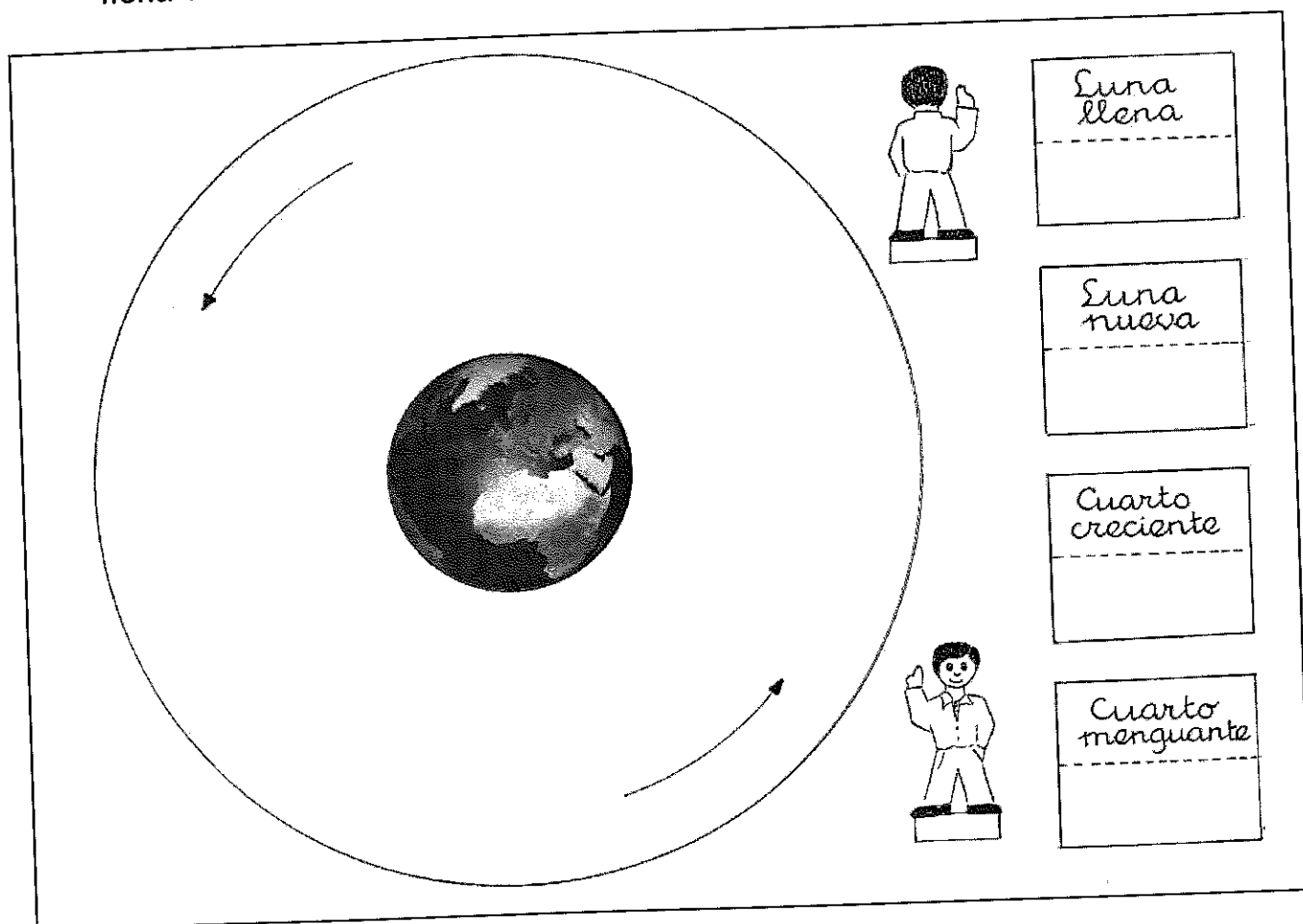
Coloreamos los elementos de cada ficha. Pintamos con rotulador negro, la mitad de la esfera de porexpán. Recortamos los elementos por las líneas continuas.

Montaremos las piezas de la siguiente manera:

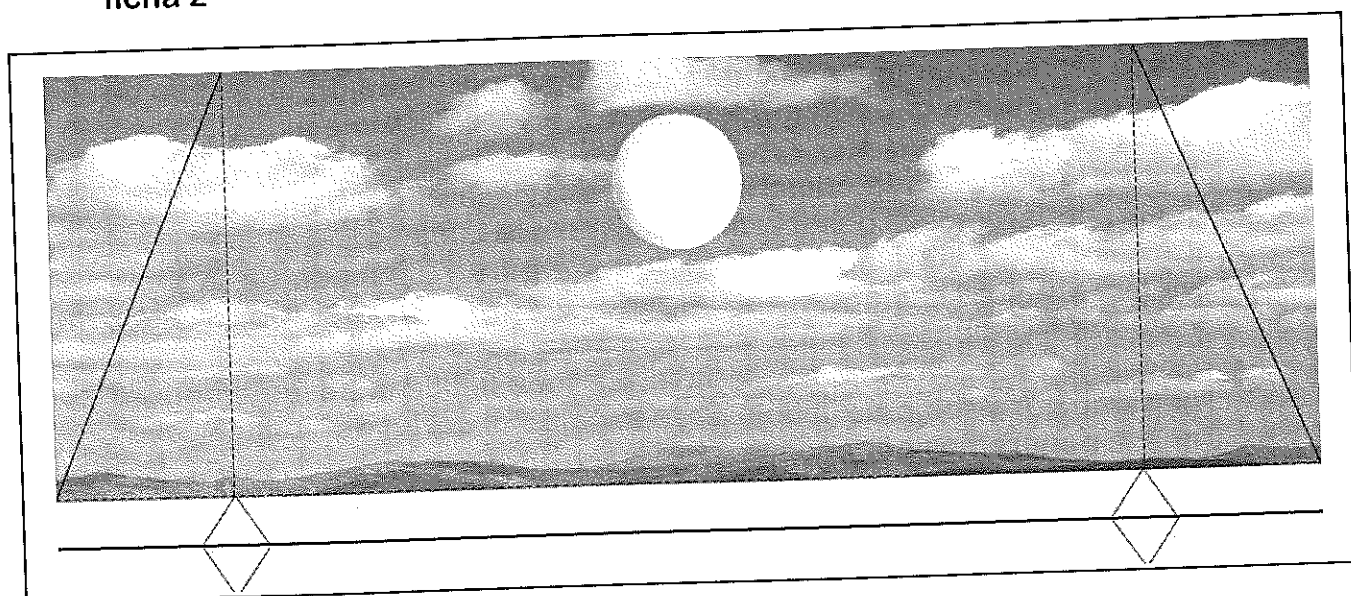
- Doblamos las piezas por las líneas discontinuas.
- La pieza que contiene el Sol la pegaremos en el extremo de una cartulina tamaño DINA 4 que utilizaremos de base.
- Uniremos con una chincheta (la cabeza por debajo) el centro de la hoja base y el centro del círculo que representa la órbita lunar.
- Atravesamos con una chincheta (la cabeza por debajo), el círculo de la órbita lunar a unos 2 cm. del borde. Clavaremos en ella la bola que representa la Luna.
- Sobre la punta de la chincheta que atraviesa el centro de la órbita lunar, pegaremos el observador mirando a la Luna.
- Giramos la órbita lunar haciendo que la parte iluminada de la Luna siempre mire hacia el Sol. Desde la posición del observador contemplaremos los cambios de fase de la Luna.
- Ponemos los carteles de cada fase. En todos ellos la pestaña deberá pegarse por debajo de la hoja base excepto el cartel de "Luna Nueva" que la pegaremos por encima.

Los dos modelos anteriores explican las fases lunares como fruto del movimiento de traslación lunar alrededor de la Tierra. El Sol, ilumina la mitad de la Luna. La parte iluminada de la Luna está orientada hacia el Sol. Desde la Tierra vemos partes de esa mitad de la Luna. Cuando la Luna se acerca al Sol (de luna llena a Luna Nueva), mengua. Cuando se aleja (de luna Nueva a Llena), crece.

ficha 1



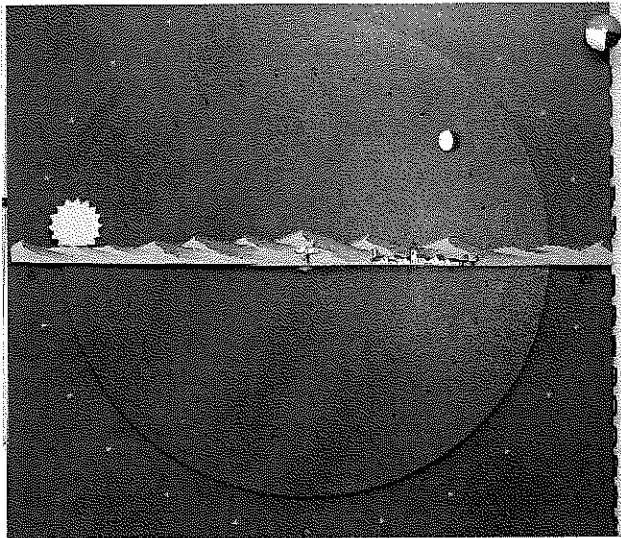
ficha 2



## ACTIVIDADES PARA TERCER CICLO

Los modelos que se presentan para este ciclo sirven para explicar las causas de las fases lunares, y para determinar, aproximadamente, los momentos de observación de una luna cualquiera.

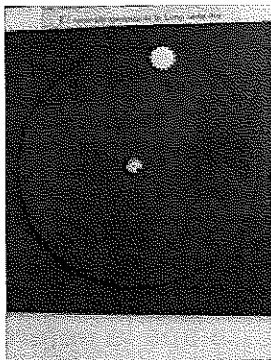
### 1. TEMPORIZADOR LUNAR PARA CLASE (Modelo 12).



#### Material

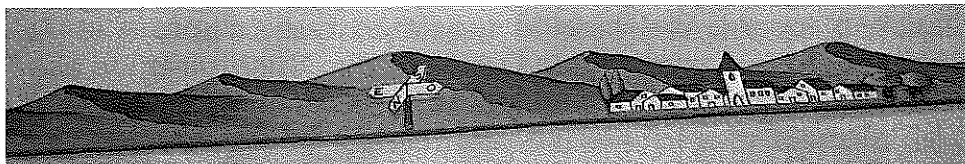
- Aglomerado de 1'2 metros de lado (base del modelo).
- Círculo de aglomerado de 1 m. de diámetro (cielo).
- 16 círculos de 4 cm de contrachapado (lunas).
- Círculo de 10 cm. de contrachapado (sol).
- Círculo de teflón de 10 cm. de diámetro.
- Tira de contrachapado de 120 por 7 cm. (horizonte).
- 1 tornillo largo con tuerca, Taladradora, segueta y espigas de madera de unos 4 mm. de diámetro

En la confección de las piezas tendremos en cuenta:



#### Cielo

Cortaremos, en madera de aglomerado, un círculo de 1 metro de diámetro. En el borde pegaremos la pieza que representa el Sol. En un círculo interior haremos 29 orificios que simbolicen las posiciones diarias de la Luna en su órbita alrededor de la Tierra. Numeraremos, en sentido antihorario, dichas posiciones que corresponden con la edad lunar.

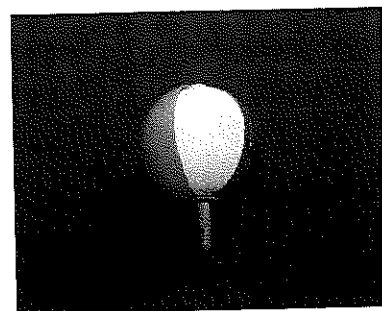


#### Horizonte

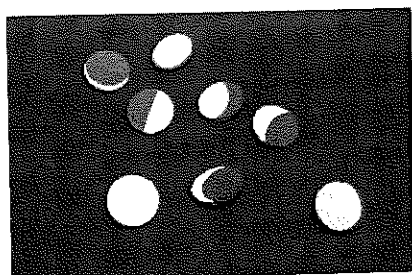
En un contrachapado de 120 cm. de longitud y 7 cm. de ancho, dibujamos un horizonte que luego recortaremos. En sus extremos colocamos velcro para poder pegarla y despegarla fácilmente a la base del modelo.

### Luna

- Media esfera hueca de plástico, de unos 7 cms. de diámetro.
- Esfera de porexpán de diámetro ligeramente inferior al de la esfera hueca.
- Espiga de madera, chincheta.



Partimos la esfera hueca por la mitad dejando, en los polos, un resalte circular. Pintamos la mitad de la esfera de porexpán de negro y la encajamos dentro de la mitad hueca. Por el polo sur atravesamos ambas piezas con una espiga de madera y por el polo norte con una chincheta. De esta forma conseguiremos que ambas giren independientemente.



### Piezas de las fases lunares

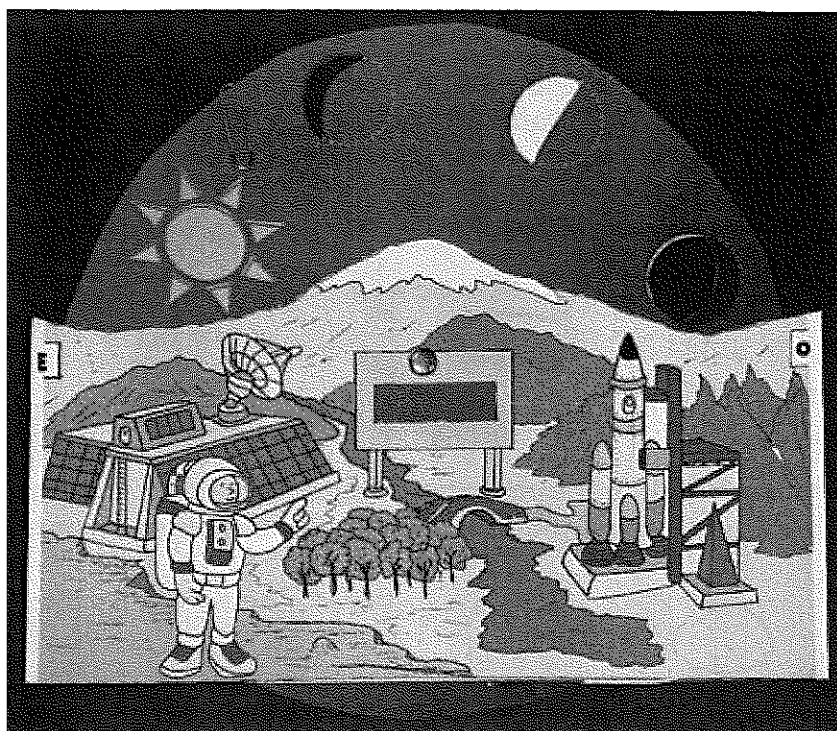
En 16 círculos de 4 cm. de diámetro de madera de contrachapado dibujamos los diferentes aspectos lunares. Tras cada círculo insertamos una espiga con objeto de poder engazarlas en la posición correspondiente de la órbita lunar.

### Desarrollo

En el cuadrado base se instalan, a derecha e izquierda, dos trozos de listón que salven el grosor del círculo representativo de la órbita lunar. En ambos se pone velcro para pegar y despegar la tira del horizonte.

Unimos, con un tornillo con tuerca, la base y el círculo introduciendo entre ambos una pieza de teflón para facilitar el deslizamiento de la órbita lunar.

Emplazamos la luna esférica en su posición de edad lunar. La parte iluminada (pintada en blanco) la orientamos al Sol. Deslizamos la esfera exterior de forma que tape la mitad de la esfera que no vemos desde la Tierra. Desde el centro del círculo (posición que ocuparía la Tierra) veremos el aspecto que presenta la Luna ese día. Sustituiremos esa luna esférica por su correspondiente plana. Colocamos el horizonte y giramos el círculo representativo del cielo. Observaremos, por la posición del Sol, en qué momento sale, culmina o se pone la luna.

**2. TEMPORIZADOR LUNAR INDIVIDUAL (Modelo 13).****Material**

- Fotocopias en cartulina ampliadas a DINA 4 de las fichas 1 (fases lunares) y 2 (horizonte).
- Círculo en cartulina negra de igual diámetro que el del cielo (ficha 1).
- 1 encuadernador.
- Punzones, almohadillas de punzado, tijeras, pegamento.
- 1 clip lo más pequeño posible.

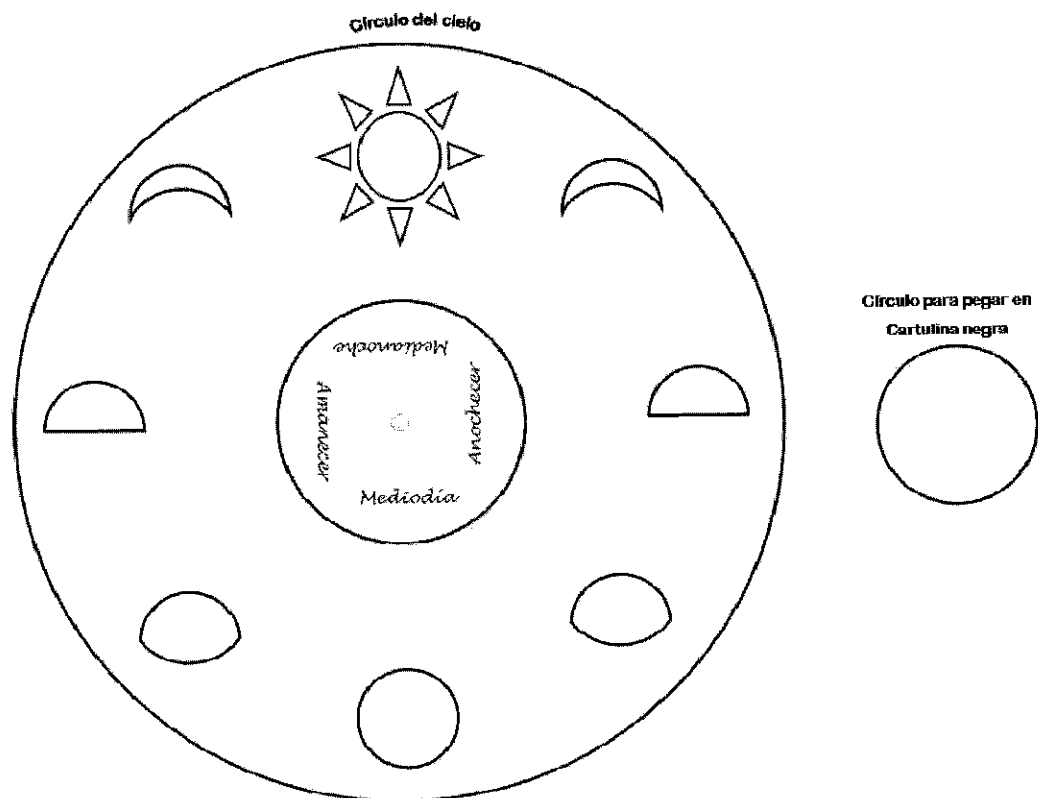
**Desarrollo**

Recortamos los círculos de la ficha 1. El círculo pequeño blanco lo pegamos en el borde del círculo de la cartulina negra. Recortamos, punzando, la zona blanca de la luna que representa las distintas fases.

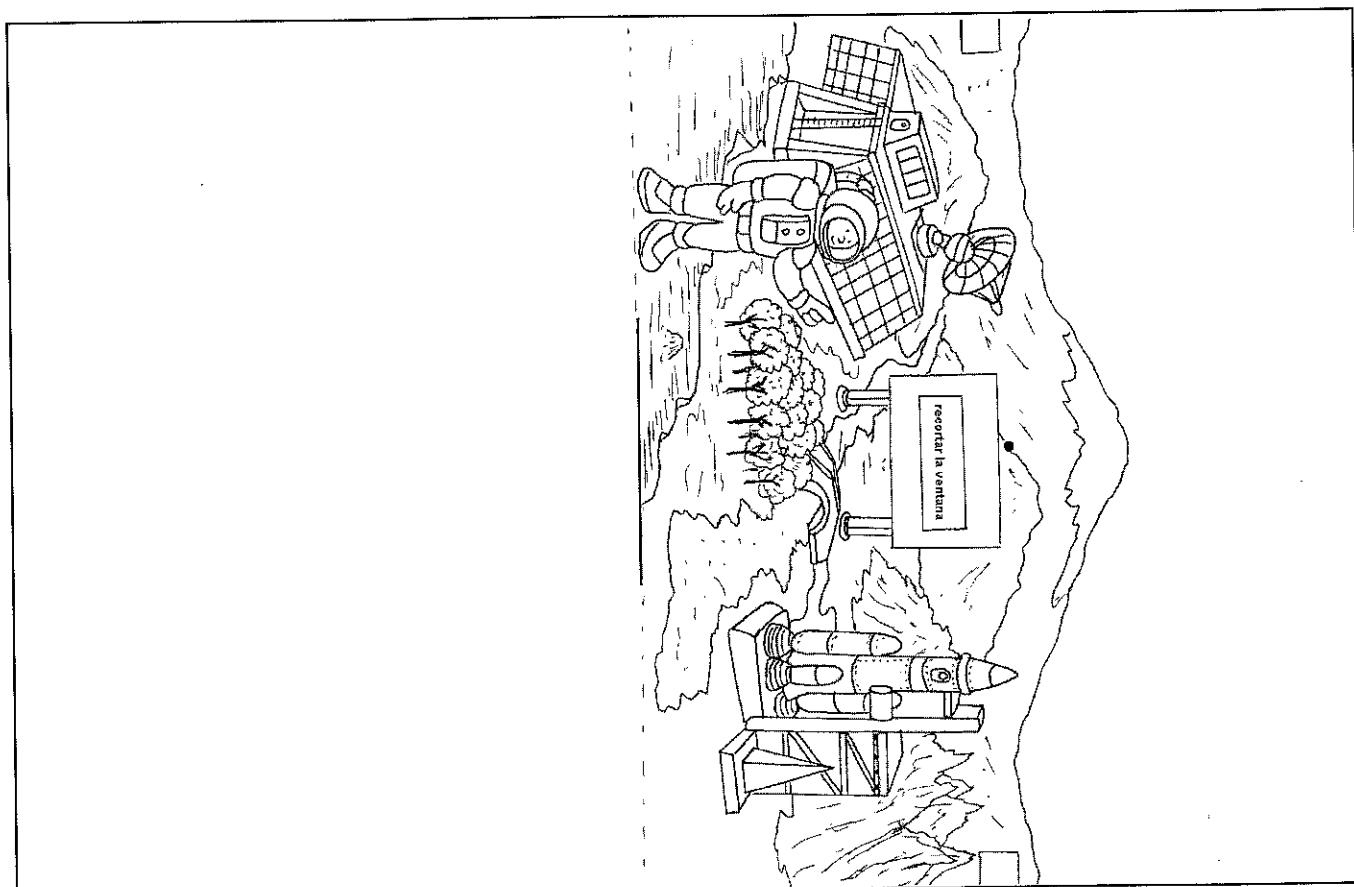
Doblamos la ficha 2 por la línea punteada. Recortamos las líneas del horizonte y la continua inferior por la que ha de sobresalir “el cielo”.

Introducimos los dos círculos recortados en el horizonte, de forma que el borde aparezca por la incisión inferior. En primer término irá el de las fases lunares. Atravesamos el conjunto con un encuadernador. Girando uno sobre otro, determinaremos la Luna que queremos observar sin más que superponer la fase recortada al círculo blanco de la cartulina negra. Sujetamos ambos círculos mediante un clip lo más pequeño posible y los giramos para observar el recorrido lunar y su momento de observación.

Ficha 1



Ficha 2



## LOS PLANETAS

### OBJETIVOS

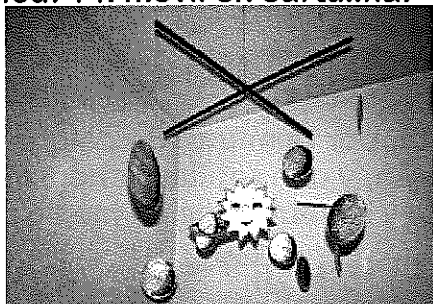
1. Conocer los principales componentes del Sistema solar.
2. Distinguir características de los planetas: orden de cercanía al Sol, tamaño, color, composición.
3. Comprender algunos efectos de la traslación planetaria: relación entre velocidad y cercanía al Sol y momento de observación según su posición.

### ACTIVIDADES PARA PRIMER CICLO

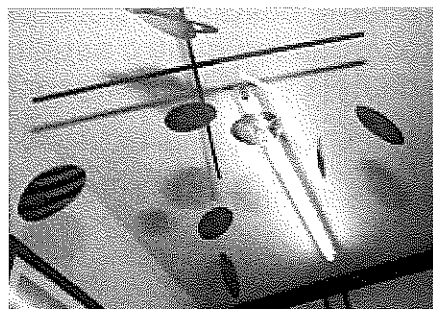
#### 1. MÓVILES DEL SISTEMA SOLAR (Modelos 14 a 16).

Los tres modelos propuestos pretenden que los alumnos conozcan que hay diferentes tipos de planetas y que dan vueltas alrededor del Sol.

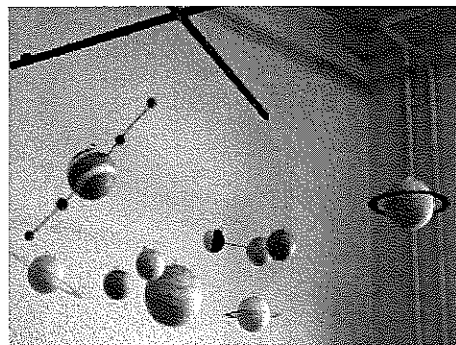
Mod. 14: móvil en cartulina.



Mod. 15: móvil en divermágic



Mod. 16: móvil con volúmenes



#### Material modelos 14 y 15

- Dos listones de cuadradillo de 1 cm. de grosor y 75 cm. de longitud.
- Hilo de sedal.
- Fotocopias en cartulina de fichas (abajo). en tamaño DINA 4.
- Pinturas (de divermágic para el modelo 15), tijeras, pegamento.

#### Material modelo 16

- Dos listones de cuadradillo de 1 cm. de grosor y 75 cm. de longitud.
- Segueta, hilo de sedal.
- Bolas de porexpán de distintos diámetros.
- Alambre fino, rotuladores de papel y acetato (negro).
- Fotocopia en acetato de fichas en tamaño DINA 4 cada una.

## Desarrollo

**Móvil 14:**

Se colorean y recortan las piezas de las fichas. Se pegan las dos caras del mismo planeta. Se plastifican las imágenes y se colocan en la cruceta formada por los listones.

El Sol se coloca en el medio. Los planetas se sitúan intentando equilibrar el móvil. Todos penden de un hilo excepto la Luna y la Tierra que cuelgan de una tira.

**Móvil 15:**

Sobre la fotocopia en acetato de las fichas se pinta con "divermagic". Se deja secar y se colocan en la cruceta de forma similar al de móvil 14.

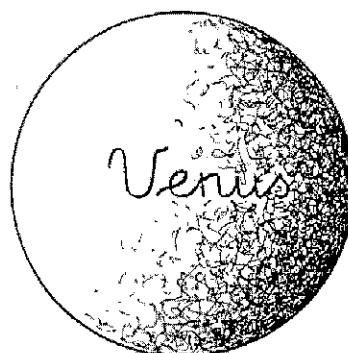
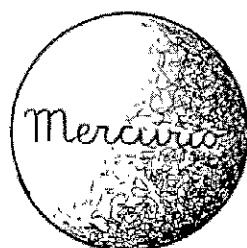
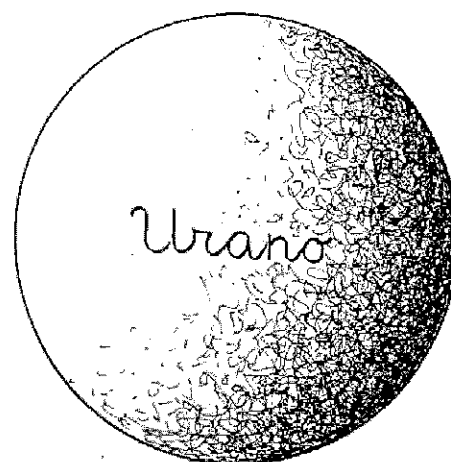
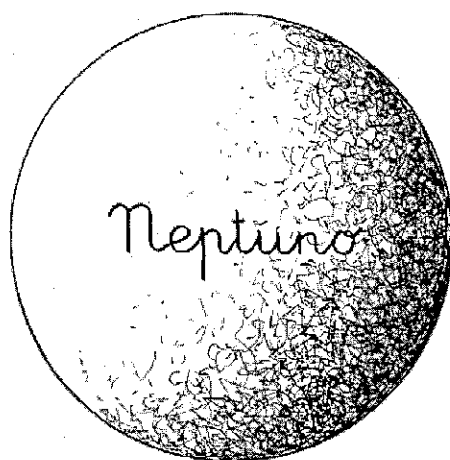
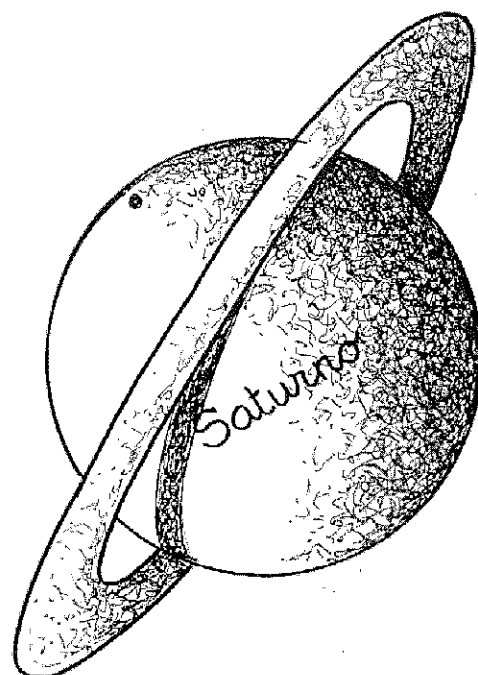
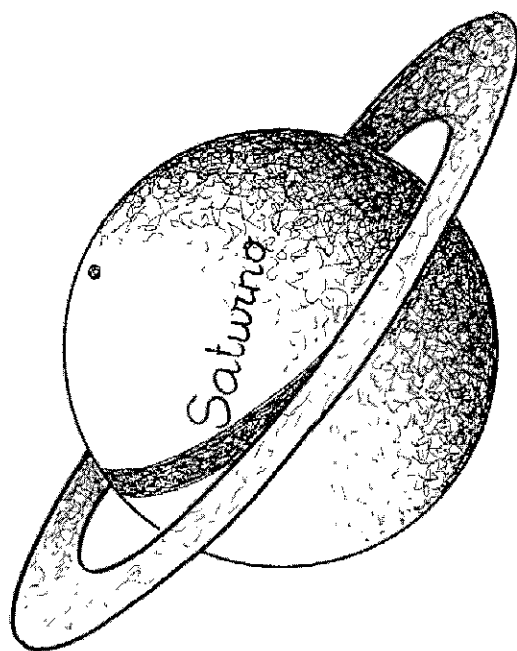
Las piezas de los planetas pueden colocarse en las ventanas de la clase ya que el "divermagic" se adhiere al cristal.

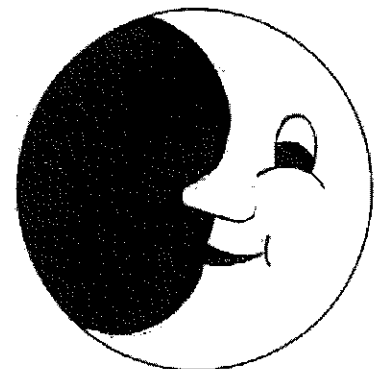
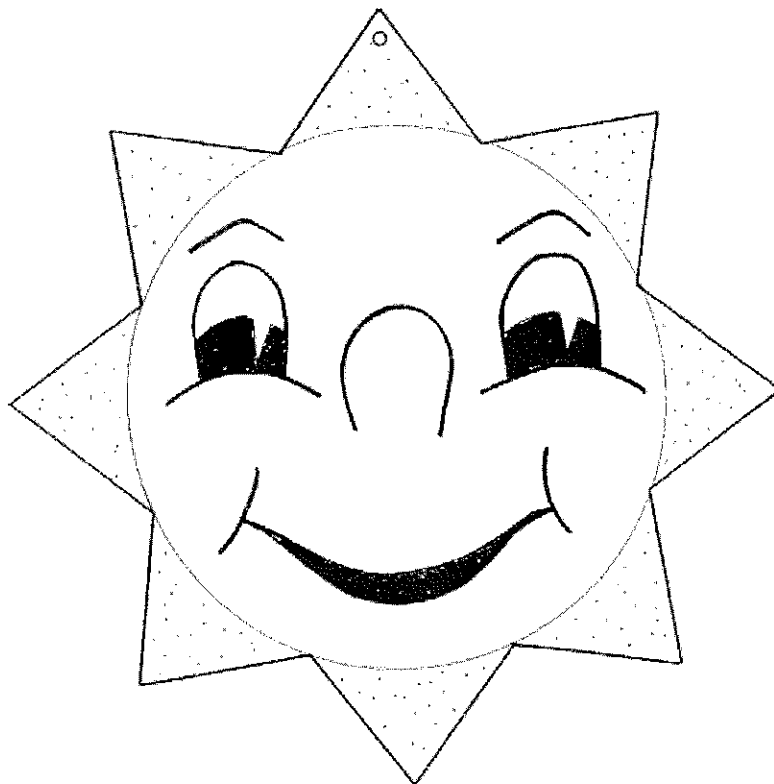
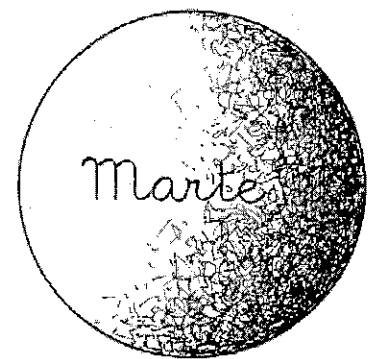
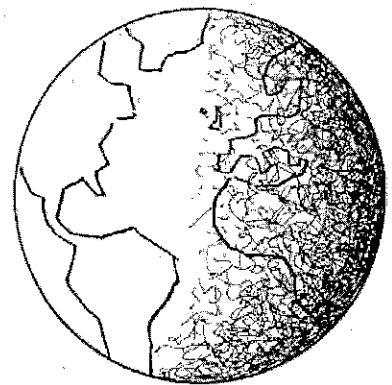
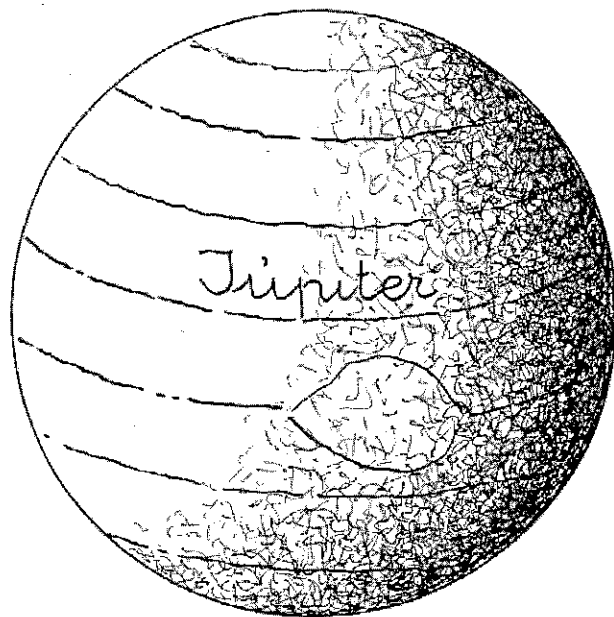
**Móvil 16:**

Los planetas gigantes se cortan, con segueta, por la mitad. Se colorean con rotuladores de papel las bolas de porexpán, y con rotulador negro el acetato que representa los anillos. Se recorta y se introduce en medio de las dos mitades de los planetas cortados.

Se pegan con pegamento de barra. En un trozo de alambre de unos 15 cm. de longitud, se ensartan Júpiter y las cuatro bolitas de porexpán (podemos utilizar bolas de corcho) que representan los cuatro satélites galileanos. Se introduce una hembrilla en cada bola y de él se engancha el sedal que hará que cuelgue de la cruceta.

La Luna se sujeta a la Tierra mediante un trozo de alambre.

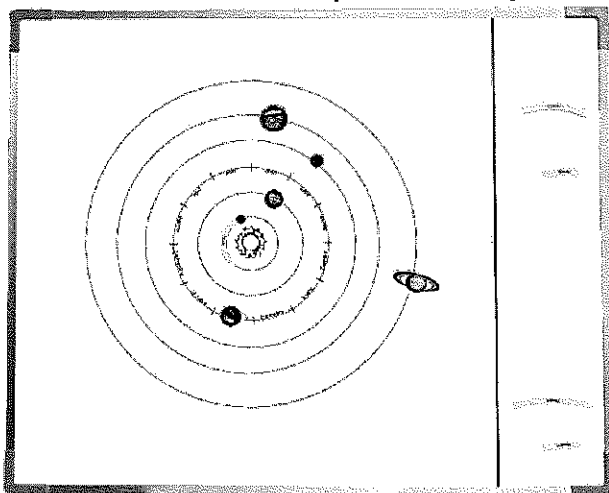




## ACTIVIDADES PARA SEGUNDO CICLO

1. ÓRBITAS PLANETARIAS EN UNA PIZARRA MAGNÉTICA (Modelo 17)

El modelo pone de manifiesto que la traslación planetaria es tanto más lenta cuanto más alejados se hallan los planetas del Sol. El desarrollo del mismo ha de realizarlo plenamente el maestro y requiere un cierto conocimiento de las posiciones planetarias.

Material

- Pizarra magnética de 1 x 1 m. o plancha de metal.
- Fotografías de los planetas.
- Rotuladores.
- Transportador de ángulos.
- Tijeras.

Desarrollo

En una pizarra magnética dibujamos, con rotulador, 6 circunferencias que representarán las órbitas hasta Saturno. La terrestre se divide en 12 partes iguales, de  $30^\circ$ , que representarán los meses y sobre las que escribimos el nombre de los mismos. Haremos los planetas, y el Sol, plastificando sus fotografías sobre una base imantada (hay máquinas baratas para ello). Damos a los alumnos los periodos de revolución y calculamos el desplazamiento diario de cada planeta ( $360^\circ/\text{Periodo de traslación}$ ) y el mensual (grados obtenidos  $\times 30$ ). Construimos, con el mismo procedimiento anterior, un arco con ese desplazamiento (para Júpiter y Saturno representa su desplazamiento anual).

En un día determinado, fijamos los planetas en la posición que tienen en su órbita. Para ello, colocada la Tierra, situamos el resto de los planetas según su elongación (ángulo Sol – Tierra – planeta) teniendo en cuenta:

1. Que dicho ángulo puede medirse hacia el Este o el Oeste (el Sol siempre marca el Sur).
2. Que para Mercurio y Venus, un mismo valor de elongación puede valer para dos posiciones: en la mitad de la órbita más lejana o en la más cercana a la Tierra. Para saber cual es la correcta hay que consultar como varía la elongación. Por ejemplo, una elongación Oeste de Venus de  $20^\circ$  sabremos que corresponde a la mitad alejada si este dato es menor que el de la semana anterior.

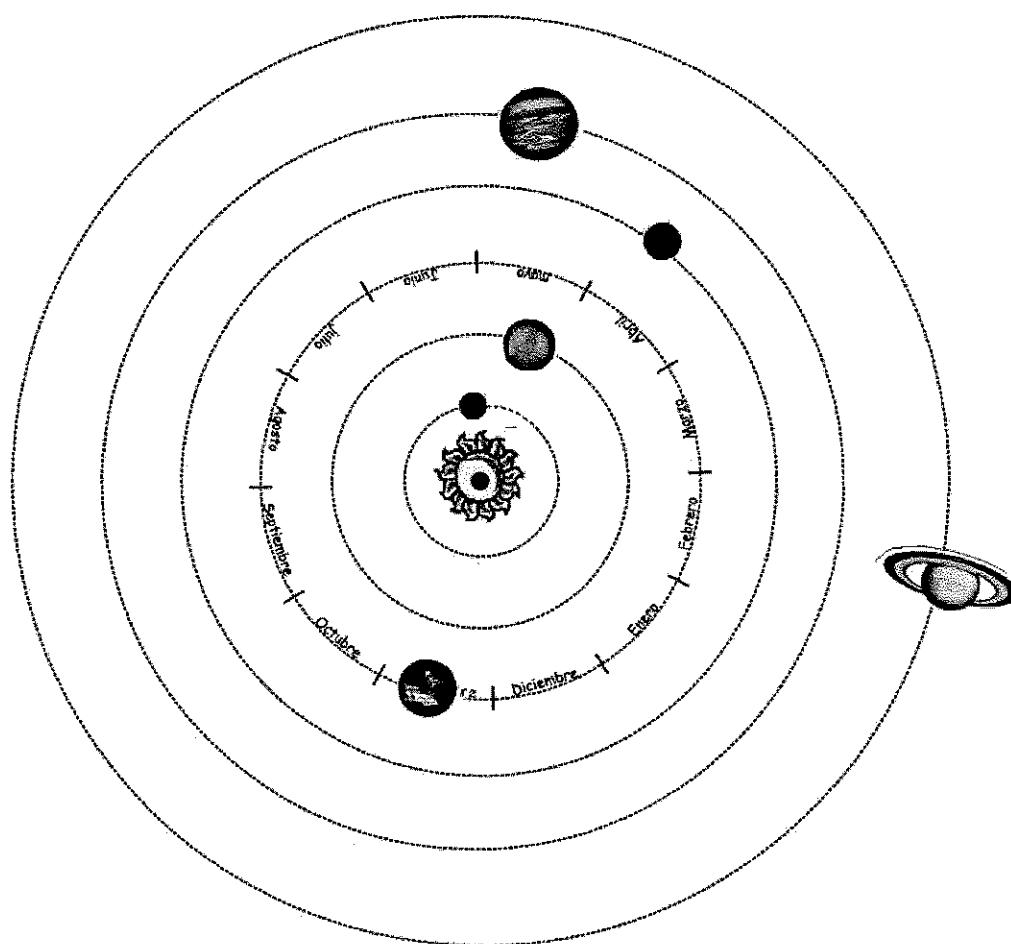
Mensualmente iremos trasladando cada planeta según su arco. Los datos necesarios se pueden obtener de revistas especializadas o de programas informáticos.

## ACTIVIDADES PARA TERCER CICLO

1. POSICIÓN DE LOS PLANETAS EN EL SISTEMA SOLAR (Modelo 18).

Este modelo se plantea con los planetas visibles a simple vista (hasta Saturno) y supone la representación, por parte de cada alumno a lo largo de un curso escolar, de las posiciones que van adoptando los planetas en su órbita alrededor del Sol. Aunque no es exacto, debido a las aproximaciones que se efectúan en los cálculos del ejercicio 4 de los alumnos, sirve para establecer la relación existente entre la velocidad de traslación de un planeta y su cercanía al Sol.

La actividad, muy parecida a la del segundo ciclo, se diferencia de ella en que ha de desarrollarla en su totalidad el alumnado.



## Material

- Ficha con órbitas planetarias.
- Pegatinas con los planetas o, en su defecto, pegatinas circulares de distintos colores que los representen ("gomets").
- Transportador de ángulos.
- Lápiz.

## Desarrollo

✓ Se proporciona a los alumnos:

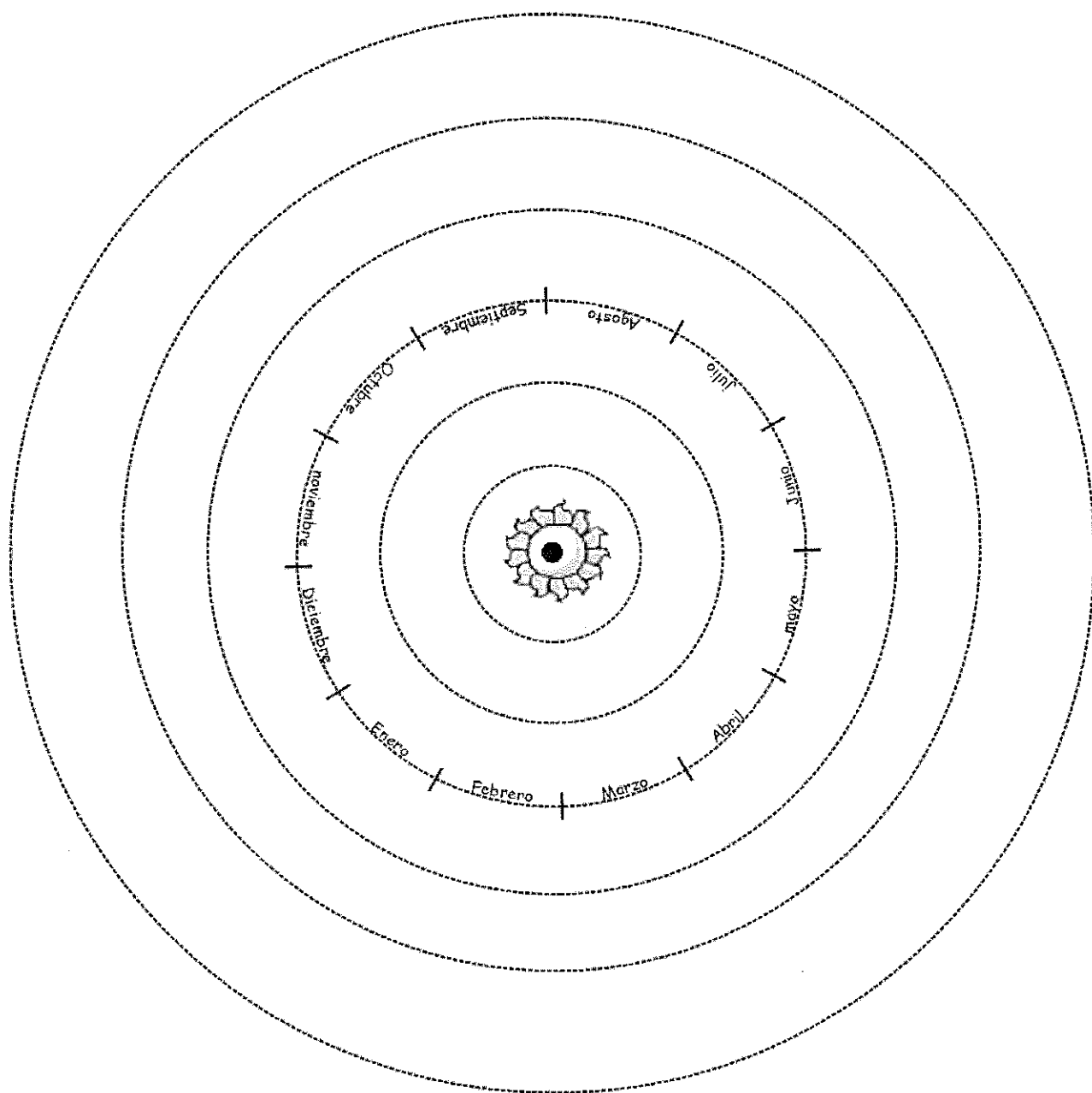
1. Ficha con las órbitas planetarias.
2. La elongación de cada planeta (ángulo Sol – Tierra – planeta). Este dato se obtienen en cualquier revista especializada o programa informático en el que se calculen efemérides.
3. Periodos de traslación de los planetas.

✓ Los alumnos han de realizar los siguientes ejercicios:

1. Situar los planetas en la posición del día de la fecha, según su elongación, teniendo en cuenta que:
  - ✓ Dicho ángulo puede medirse hacia el Este o el Oeste (el Sol siempre marca el Sur).
  - ✓ Para Mercurio y Venus, un mismo valor de elongación puede indicar dos posiciones: en la mitad de la órbita más lejana o en la más cercana a la Tierra. Para saber cual es la correcta hay que consultar como varía la elongación. Por ejemplo, una elongación Oeste de Venus de  $20^\circ$  sabremos que corresponde a la mitad alejada si este dato es menor que el de la semana anterior.
2. Calcular el desplazamiento angular diario ( $360^\circ/\text{Periodo de traslación}$ ).
3. Calcular el desplazamiento en un mes terrestre (grados X 30).
4. Señalar, a partir de la posición planetaria inicial, el desplazamiento mensual. Debido a que el año de cada planeta no contiene un número exacto de meses terrestres, conviene ajustar los datos para poder hacerlo. Estos ajustes podéis verlos en la siguiente tabla:

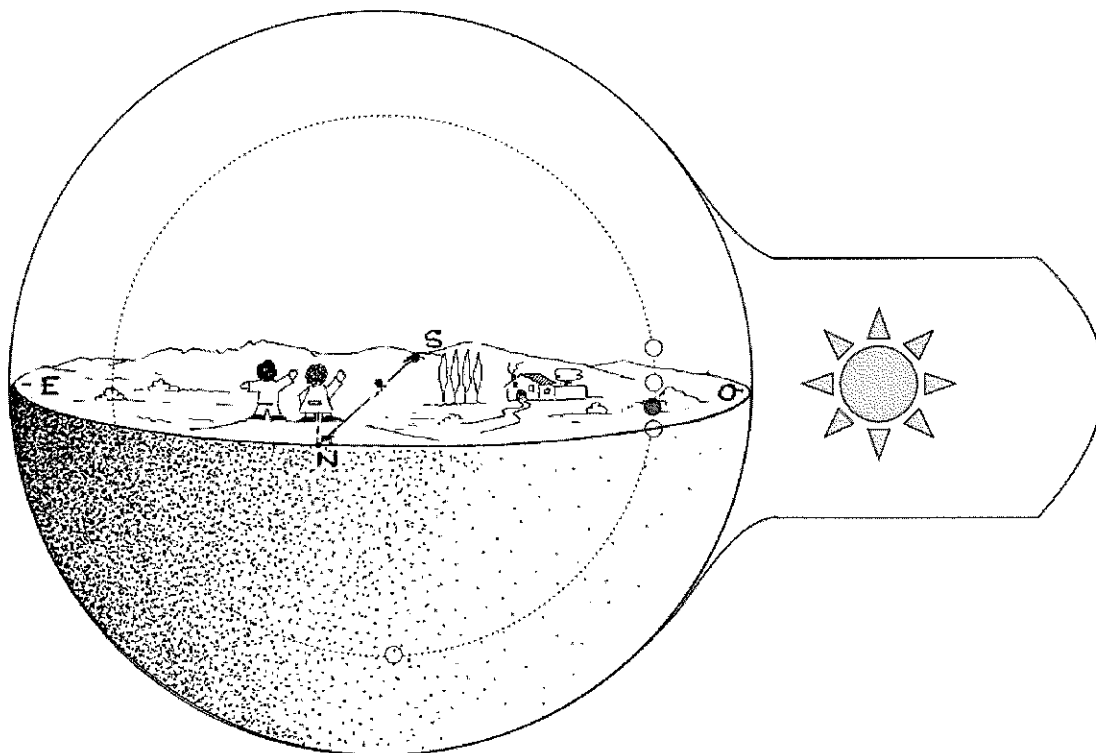
|                 | Periodo orbital | Movimiento diario | Movimiento mes | Número de meses terrestres en completar la traslación |
|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>MERCURIO</b> | 88 días         | $4^\circ$         | $120^\circ$    | 3                                                     |
| <b>VENUS</b>    | 225 días        | $1,6^\circ$       | $48^\circ$     | 8                                                     |
| <b>MARTE</b>    | 687 días        | $0,52^\circ$      | $15,7^\circ$   | 22                                                    |
| <b>JÚPITER</b>  | 11,86 años      | $0,08^\circ$      | -----          |                                                       |
| <b>SATURNO</b>  | 29,4 años       | $0,03^\circ$      | -----          |                                                       |

5. Desplazar, mensualmente, los planetas hacia las posiciones marcadas y obtener las nuevas elongaciones. Para Júpiter y Saturno la anotación de su desplazamiento será anual.



## 2.- EL TEMPORIZADOR PLANETARIO (Modelo 19).

Este modelo sirve para comprender la relación existente entre la elongación de un planeta (ángulo planeta – Tierra – Sol) y los momentos de observación diaria. Sirve, asimismo, para predecir dichos momentos.



### Material

- Fotocopias ampliadas a tamaño DINA 4 de fichas 1,2 y 3.
- Transportador de ángulos.
- Encuadernador.
- Lápices de colores o pegatinas circulares de colores.
- Tijeras.

### Desarrollo

Una vez colocados los planetas en el modelo 18, los alumnos, utilizando un transportador, miden la elongación de cada planeta anotando además si, visto desde la Tierra, está a la derecha (Oeste) o izquierda (Este) del Sol.

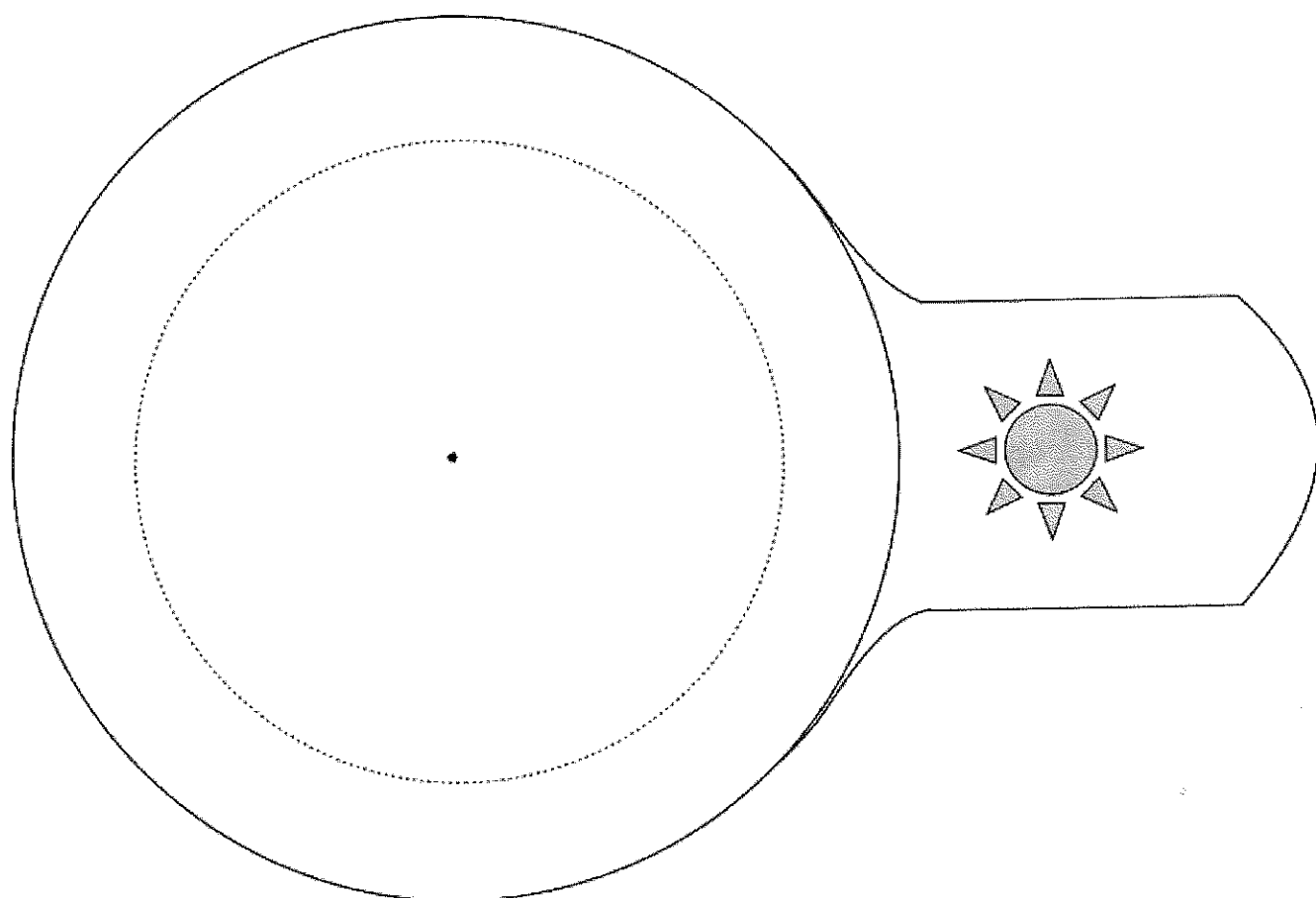
Esos datos, o los obtenidos directamente de revistas de Astronomía especializadas o de programas informáticos, se traspasan a la ficha 1 de este modelo. Para ello, con el transportador, con vértice en el punto central que representa a la Tierra y el cero de la escala en el Sol, marcamos la posición de cada planeta en el círculo punteado que

representa la eclíptica (recorrido aparente del Sol y de los planetas en el cielo). Cada planeta lo representaremos con un punto de distinto color.

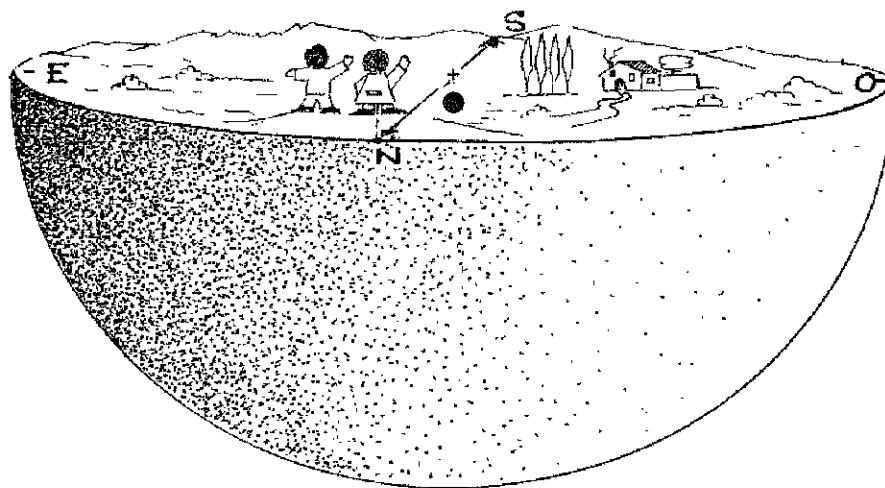
Recortamos las fichas y superponemos la del horizonte. Atravesamos con un encuadernador el conjunto por su centro de forma que permitamos girar una sobre otra. La posición del Sol nos indicará el momento en el que un planeta determinado sale, culmina o se pone.

Si en vez de la ficha 1 se utiliza la ficha 3 plastificada, y representando cada planeta mediante una pegatina circular de distinto color, podremos utilizar el modelo de forma continuada.

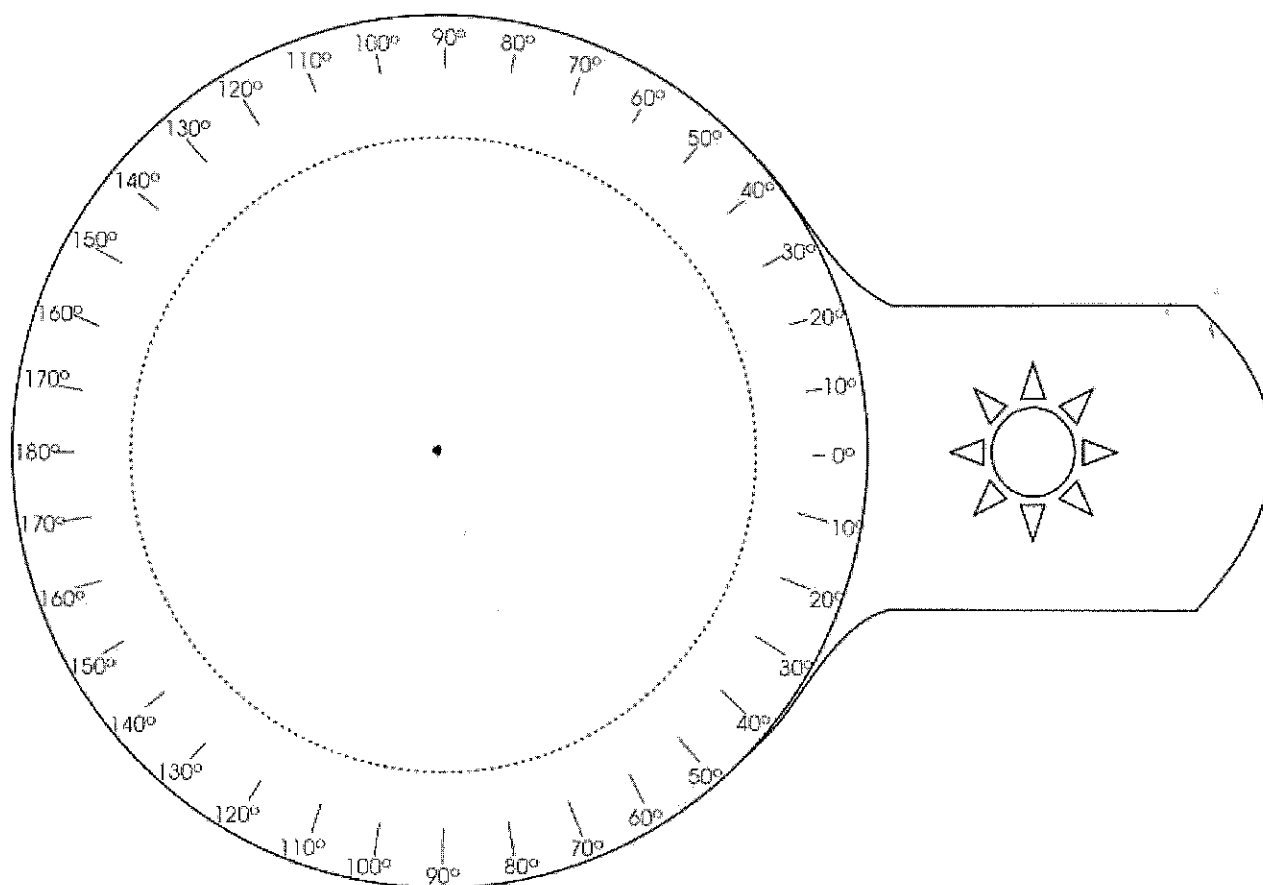
Ficha1



Ficha 2 (Horizonte)



Ficha 3



## LAS ESTRELLAS

### OBJETIVOS

1. Reconocer algunas constelaciones.
2. Comprender el carácter arbitrario de las mismas.
3. Iniciarse en la claves de organización del cielo (parcelar y numerar las estrellas, establecer los recorridos visuales, etc.).

### ACTIVIDADES PARA PRIMER CICLO

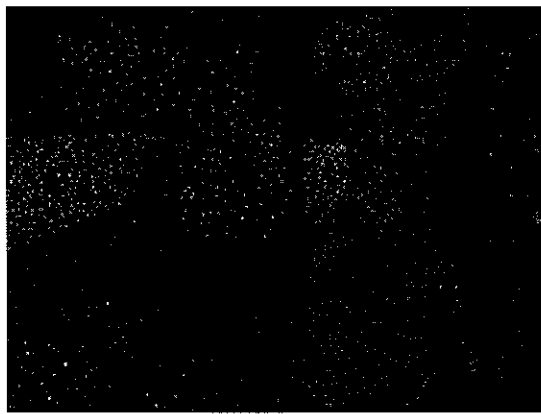
#### 1. UN CIELO PERSONAL EN LAS VENTANAS DE CLASE (Modelo 20).

Esta actividad es una adaptación de la diseñada por Horacio Tignanelli, profesor de Astronomía de la Universidad de La Plata, para alumnos de los primeros cursos de la educación escolar. En la confección del modelo se emplearán las mismas claves que las utilizadas en el cielo real para su comprensión. Los alumnos apreciarán, de esta forma que:

- Las estrellas tienen distintos brillos y que las más brillantes, tienen nombre propio.
- Con las estrellas podemos formar dibujos. Estos dibujos son arbitrarios. El cielo está "troceado" en constelaciones.
- Podemos buscar unas constelaciones a partir de otras.



Con la luz encendida, vemos los dibujos imaginados.



Con la luz apagada, vemos las estrellas de nuestro cielo.

#### Material

- Cartulinas negras.
- Ventanas de clase.
- Cinta aislante negra.
- Tijeras, pinturas, folios en blanco.
- Punzones, alfileres, clavos.

## Desarrollo

Una vez calculadas las cartulinas necesarias para tapar la o las ventanas de clase, se dividen en cinco o seis trozos distintos, se numeran al dorso y se recortan. Habrá tantos trozos como participantes. Se distribuyen. Ése será su pedazo de cielo. Se pide que lo agujereen con distintos materiales (punzones, alfileres, clavos). Ésas serán sus estrellas. Miramos al trasluz cada trozo y lo comparamos con el cielo real:

- a. ¿Cuántas estrellas hay en vuestro cielo? ¿Se pueden contar? El cielo real es así, hay muchas estrellas pero se pueden contar. Hay un número finito de ellas.
- b. ¿Todas las estrellas brillan igual? Rodead las seis más brillantes. Numeradlas. Ponedle nombre a la más brillante. En el cielo real también se numeran las estrellas. Las más brillantes tienen nombre propio.
- c. Las estrellas rodeadas ¿forman un dibujo? Seguramente no. Pero nosotros vamos a formarlo. Ponemos un folio en blanco debajo de las estrellas rodeadas y con el punzón "pasamos" esas estrellas al folio. Inventamos un dibujo que contenga dentro esas estrellas. Lo recortamos y lo perfilamos con pintura blanca en nuestro trozo de cartulina. Acabamos de inventar una constelación. Le ponemos un nombre. Nos inventamos una historia con ella.

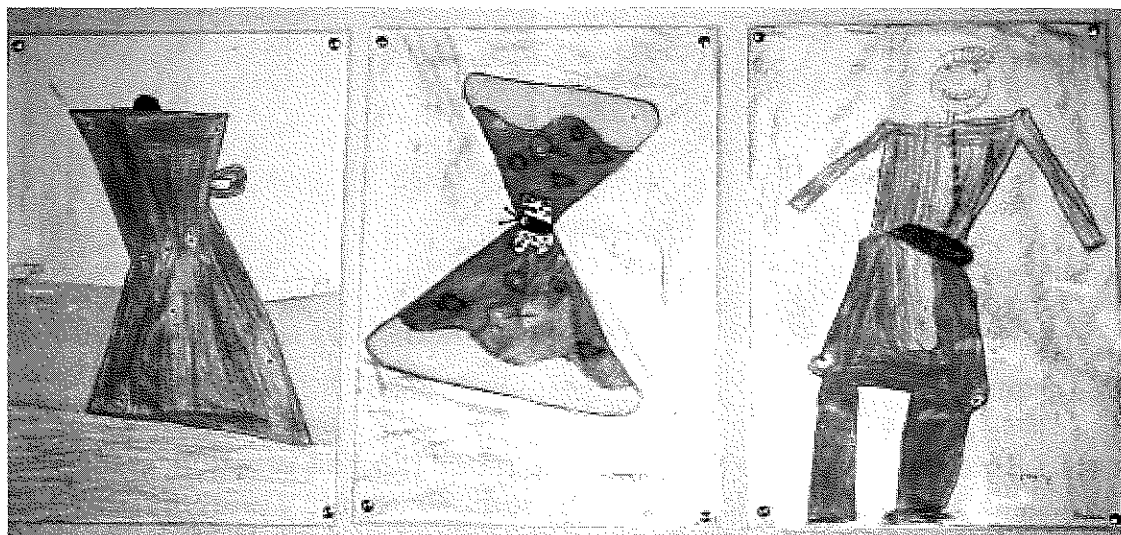
Cuando todos tengan su constelación, formada en su cielo personal con su propia historia, el maestro vuelve a unir con cinta aislante negra todos los trozos de cartulina para tapar el ventanal elegido. Ese será el cielo de la clase. Bajamos todas las persianas excepto la del ventanal con nuestro cielo. Observamos "las estrellas". Lo comparamos con el cielo real:

- a. Cada trozo de cielo está ocupado por una constelación. El cielo real también tiene "trozos" ocupados por constelaciones.
- b. Buscamos la estrella más brillante.
- c. Hacemos caminos entre unas constelaciones y otras.
- d. Encendemos la luz. Vemos el dibujo imaginado. Apagamos la luz, vemos tan solo las estrellas que lo forman.
- e. Los agujeros de las cartulinas quedan fijos, ¿sucede lo mismo en el cielo real?
- f. Para mirar el cielo estrellado lo miramos al trasluz, pero si buscamos que se parezca al real, ¿Cómo debería estar? ¿nos cubre, nos envuelve?

## ACTIVIDADES PARA SEGUNDO CICLO

1.- INVENTAR UNA CONSTELACIÓN (Modelo 21).

Resalta la arbitrariedad de las formas asignadas a las constelaciones.



*Varios dibujos realizados a partir de la constelación de Orión por alumnos de 2º.*

**Material**

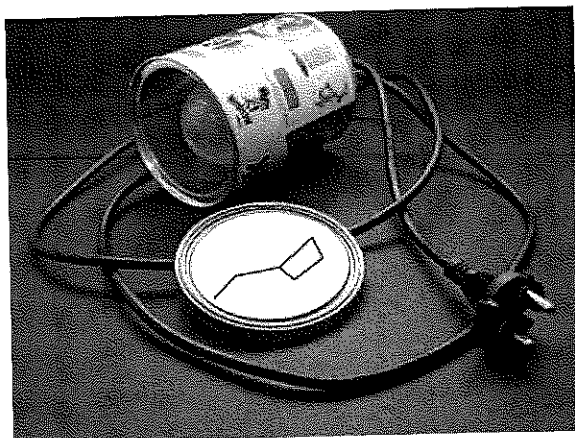
- Pintura fosforescente.
- Pinceles.
- Lápiz y pinturas de colores.

**Desarrollo**

1. Se proporciona a cada participante, en tamaño DINA 3, el dibujo de las estrellas de constelaciones fácilmente reconocibles en el cielo real: Orión, Osa Mayor, Casiopea, Leo...
2. Hacen un dibujo inventado con todas las estrellas entregadas.
3. Les marcamos cada estrella con pintura fosforescente.
4. Terminados los dibujos se colocan en las paredes de clase. Se oscurece lo máximo posible, y hacemos notar la variedad de dibujos surgidos de los mismos puntos. Se apagan las luces y podemos observar tan solo la luminosidad de las estrellas que conforman la constelación.

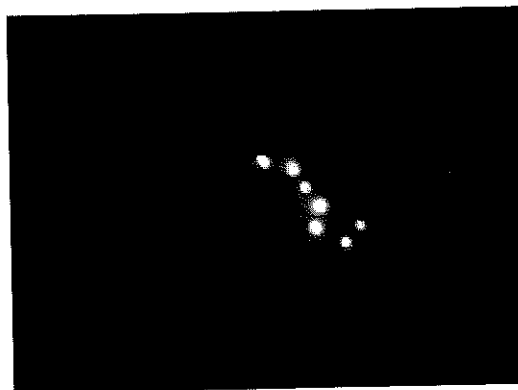
## 2. EL PROYECTOR DE ESTRELLAS (Modelo 22).

Esta actividad es una variante de la anterior.



Proyector

Imagen iluminada en la tapa



### Material

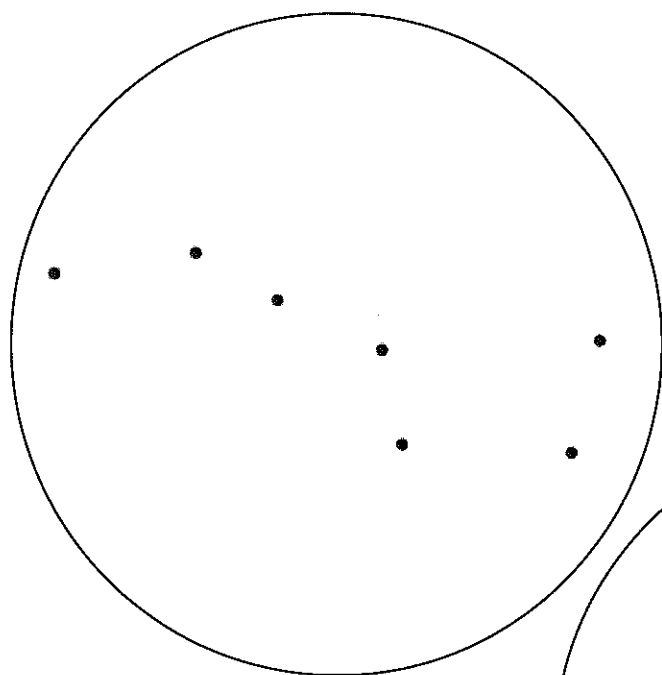
- Bote metálico o de material opaco con tapa de plástico.
- Abrelatas o cuchillo, casquillo, bombilla, cable y enchufe.
- Lápices, pinturas, Punzones.
- Fotocopias en cartulina de las constelaciones representadas en la siguiente página.
- Círculos en cartulina negra para debajo de las constelaciones.

### Desarrollo

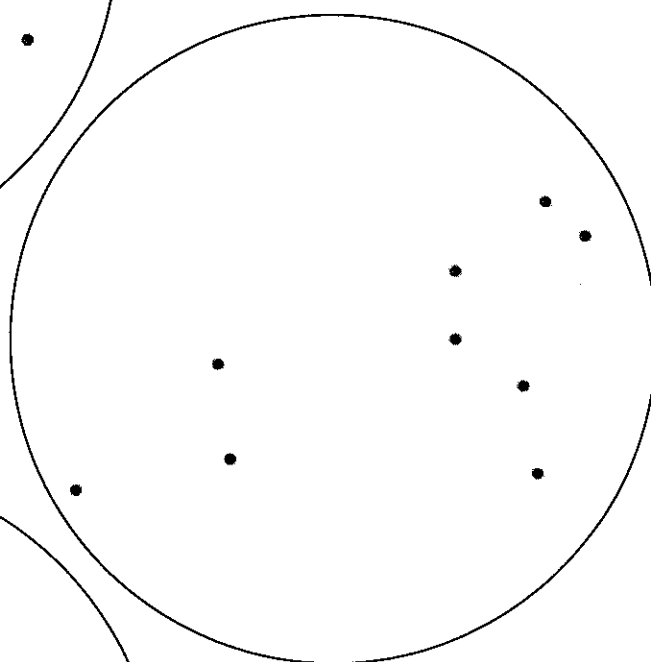
En la base del bote, con un abrelatas o con un cuchillo, hacemos un agujero igual al diámetro interior del casquillo en el que se alojará la bombilla. Desmontamos el casquillo y lo montamos aprisionando el bote entre las dos piezas. Instalamos cable y enchufe. Colocamos la bombilla en el interior del bote. Recortamos la parte central de la tapa y nos quedamos con el anillo exterior que sirve para sujetarla al bote.

Entregamos a los alumnos, en cartulina blanca, diversos círculos del tamaño de la tapa. En ellos estarán dibujadas constelaciones. Con cada una de ellas, se inventa un dibujo. Este se pega sobre un círculo de cartulina negra del mismo tamaño. Ambos se aprisionan a la boca del bote con el anillo recortado de la tapa. Con un punzón se agujerean las estrellas.

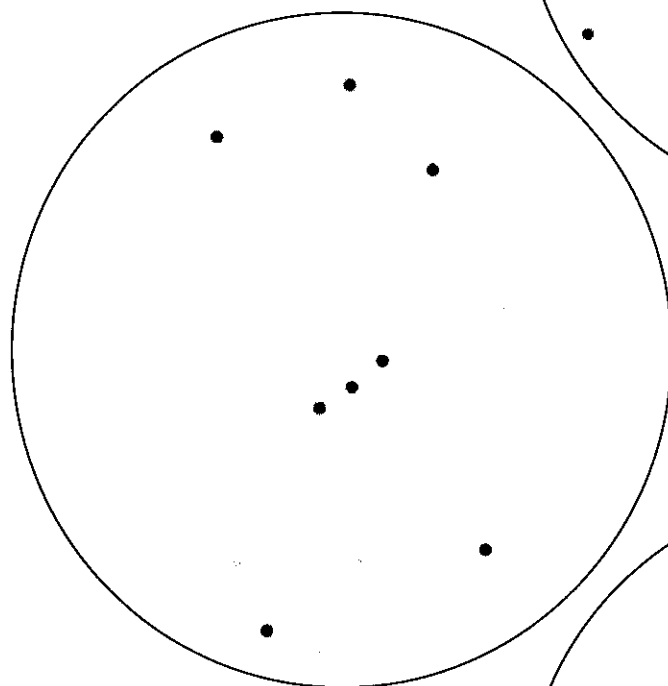
Encendiendo la luz del bote y apagando las de clase, veremos las constelaciones. Con la luz de clase, veremos los dibujos imaginados. Girando el bote podremos observar las distintas posiciones que la constelación puede adoptar en el cielo.



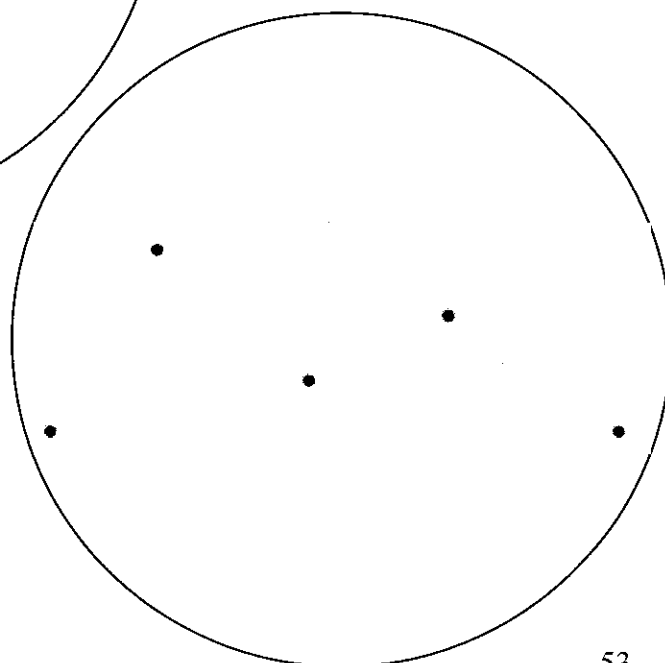
Osa Mayor



Leo



Orión

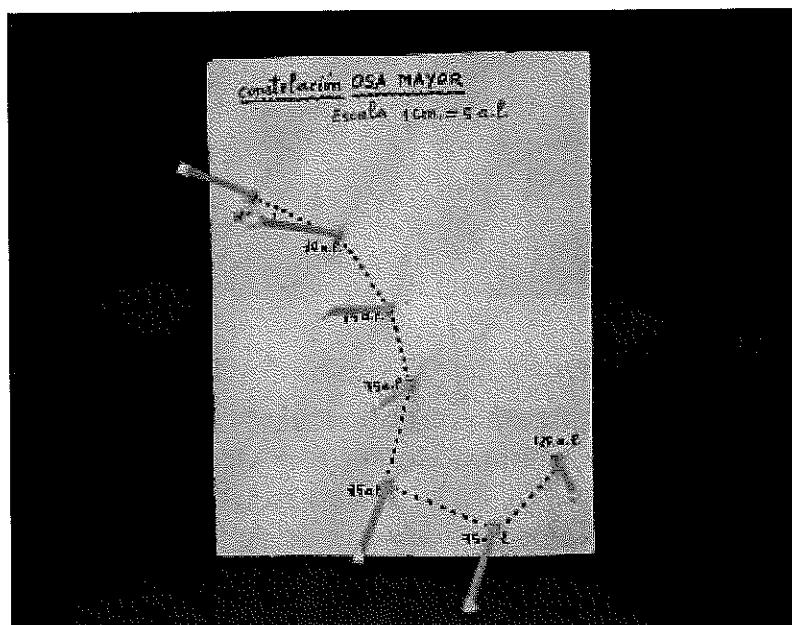


Casiopea

## ACTIVIDADES PARA TERCER CICLO

1.- UNA CONSTELACIÓN EN TRES DIMENSIONES (Modelo 23).

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.

**Material**

- Varillas de madera (Los palillos de barbacoa se ajustan perfectamente a este uso y una bolsa de 100 es barata).
- Cartón DINA 4.
- Fotocopia DINA 4 de constelación conocida.
- Bolitas de plastilina o pintura fosforescente.

**Desarrollo**

Se proporciona a los alumnos una hoja tamaño DINA 4 en la que figura el dibujo de las estrellas de una constelación así como la distancia a la que se encuentran de la Tierra. Pegan esta hoja en el cartón. Cortamos las varillas de madera a distintas longitudes, para cada estrella de nuestra constelación. Pinchamos estas varillas en el cartón de forma que la más corta se 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.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Alemany, C., Parellada, M., Tió, M., *El camino del Sol*, Publicaciones de Apea nº 2, 2001.
- Grupo Azarquiel, *Astronomía en la escuela*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid, 1986.
- Broman, L., Estalella, R., Ros, R. M., *Experimentos de Astronomía*, Ed. Alambra, Madrid, 1988.
- Estalella R. y otros, *Astronomía en la escuela*, Dossiers Rosa Sensat, Ed Centro de publicaciones del MEC. y A.M. Rosa Sensat., Barcelona, 1995.
- Tignanelli, H., *Introducción a la Astronomía Infantil*, La Educación en los primeros años nº 4, Buenos Aires, 1998.
- Wood, R. W., *39 Easy Astronomy Experiments (Science for Kids)*, Tab Books, Philadelphia, 1990.



ApEA, la Asociación para la Enseñanza de la Astronomía, nació en 1995 para acoger a todas las personas que se dedican a la enseñanza de la Astronomía en centros educativos, planetarios, museos de la ciencia, agrupaciones de aficionados y clubes de estudiantes.

ApEA engloba a todos los interesados en la enseñanza de todos los niveles educativos reglados -desde la enseñanza primaria hasta la universitaria- así como los no reglados. También organiza reuniones de formación para sus socios y publica materiales de interés didáctico, como la presente colección.

Más información en [www.a pea.es](http://www.a pea.es)

