

DIA Y NOCHE

Elaborado Por :

Charles-Henri EYRAUD



www.inrp.fr

Institut National de Recherche Pédagogique

Traducción realizada con autorización del autor

Octubre de 2007. Actualización Julio 2009



Contenido

Capítulo 1: La Forma de la Tierra	3
Instrucciones oficiales.....	3
Primer cuestionario de representaciones	3
Globo Terráqueo.....	4
Capítulo 2: La Vertical de un lugar – El Plano horizontal.....	5
Instrucciones oficiales.....	5
¿Qué es la vertical?.....	5
¿Qué es una horizontal?.....	5
Capítulo 3: Localización (ciclo 1 y 2).....	7
Instrucciones oficiales.....	7
Plano del salón de clase, de la escuela (ciclo 1)	7
Plano de la localidad (ciclo 2)	7
En un mapa de Panamá (ciclos 2 y 3)	8
Capítulo 4: La Luna.....	9
Instrucciones oficiales.....	9
Cuestionario de representaciones	9
Campaña de observación	9
Interpretación	11
Diversas actividades con relación a la Luna.....	11
Maqueta de “jardinero”.....	11
Ejercicio: Las Fases de la Luna	13
Capítulo 5: El día y la noche, movimiento del sol respecto al horizonte, rotación de la tierra	15
Instrucciones oficiales.....	15
Recopilación de las representaciones de los niños.....	16
Paisaje y movimiento relativo del sol con respecto al horizonte	17
Modelación- Interpretación.....	19
Trazado del meridiano en el patio del colegio.....	20
Observaciones precisas y observaciones solares	21
Las observaciones de Galileo (1564-1642)	22

Galileo Galilei y los satélites de Júpiter	23
Extracto de “la vida de Galileo” de Bertold Brecht (1939)	24
Para el profesor.....	26
Capítulo 6: Localización sobre el globo	28
Instrucciones oficiales.....	28
Trazados sobre esfera blanca sin eje	28
Trazado del meridiano en el patio del colegio.....	29
Lectura y comentarios de planisferios y globos terráqueos	30
La brújula - Los imanes	31
Capítulo 7: Las estaciones.....	34
Instrucciones oficiales en Francia.....	34
Enfoque para sensibilizar a los alumnos al ciclo de 365 días	34
Enfoque de modelación con alumnos (10-14 años)	34
Capítulo 8: El cuadrante solar ecuatorial.....	37
Objetivos	37
Repasos	37
El cuadrante ecuatorial.....	38
El cuadrante de LALANDE (Analemático)	38
Capítulo 9: Las Constelaciones	39
Situación de esta secuencia – Prerrequisito.....	39
Cuestionario de representaciones	39
Repasos	39
Leyendas griegas en el cielo y dibujos de las constelaciones	40
Construcción y utilización de un mapa del cielo	40
Resumen	42
Capítulo 10: El sistema solar.....	43
Instrucciones oficiales.....	43
Actividades	43

Capítulo 1: La Forma de la Tierra

Instrucciones oficiales

Instrucciones oficiales 2002

- Ciclo 1:

3-2: Descubrimiento de diferentes medios, sensibilización sobre problemas ambientales. Sólo después de que el entorno ha sido explorado y reconocido ha sido posible ir al encuentro de realidades más complejas. Llevaremos entonces a los niños del descubrimiento y la observación del medio que los rodea (el salón de clases, la escuela, el barrio...) a aquellos espacios menos familiares (áreas verdes, terrenos baldíos, el bosque, estanques, setos, zoológicos, campo, mar, montañas, ciudad...). La caracterización de estos diferentes lugares por su ubicación (particularmente su altitud) es posible con los más grandes. La observación de construcciones humanas (casas, comercios, monumentos, rutas, puentes...) requiere el mismo enfoque...

4-COMPETENCIAS EN EL ÁMBITO DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL ESPACIO

Ser capaz de:

- localizar los objetos o desplazamientos en el espacio con relación a sí mismo;
- describir las posiciones relacionadas con los desplazamientos con la ayuda de indicadores espaciales y refiriéndose a observaciones estables variadas;
- describir y representar simplemente el medio ambiente (salón de clases, escuela, barrio...);

- Ciclo 2: Del espacio familiar a otros espacios lejanos

En la escuela maternal, el estudiante tomó consciencia del espacio familiar que lo rodea. Durante el ciclo de aprendizaje fundamental, aprende a representar (en relación con los dibujos que realiza). Descubre otros espacios cada vez más alejados, de la ciudad o del campo de su entorno hasta paisajes con los que está menos familiarizado.

En un globo terráqueo o un mapa y con la ayuda del maestro, los estudiantes aprenden a localizar su región, Francia, Europa, los otros continentes, algunas grandes regiones geográficas.

Objetivos

Conocimientos: saber que la Tierra es esférica, comprender (en los ciclos 2 y 3) las observaciones que han llevado a los hombres a adivinar la forma esférica mucho antes que los satélites nos la mostraran.

Primer cuestionario de representaciones

- 1) Dibujar la Tierra observada desde una nave espacial. Dibújate a ti arriba de la nave espacial.
- 2) ¿Qué me sucederá si yo camino recto sin detenerme nunca?
- 3) Si cavamos un túnel recto a través de la Tierra, hasta donde llegará?

Los niños a menudo expresan verbalmente que la Tierra es redonda, sin poderla imaginar en el espacio con esta forma y sin poder ver todas las consecuencias con relación a la posición de diferentes personas, en relación con la ubicación de las estrellas, al lanzar una piedra, con lo que significa “darle la vuelta al mundo”,...

Un cuestionario apropiado le permitirá al maestro(a) tomar consciencia de esa “falsa concepción”, únicamente intelectual y no asimilado por no formar parte de una iniciativa de investigación.

Lo importante es comprender que “alto” y “bajo” son nociones locales que no tienen sentido desde una vista panorámica del planeta. Tenemos entonces dificultad al interrogarnos sobre las observaciones locales, al pasar a un modelo real del mundo que nos rodea.

Diversas preguntas sobre la Tierra

¿Por qué no se ve esta forma de bola si miro afuera?

¿En qué dirección se debe mirar para ver el centro de la bola?

¿Qué hay hacia abajo? Dibújate arriba de esta bola. Dibuja a un amigo que vive muy lejos, en Argel por ejemplo. Dibújate a ti y a tu amigo a punto de lanzar cada uno una manzana al aire y muestra lo que le pasa a esta manzana. Pinta el cielo de azul.

Pregunta sobre la luna: ¿Cuál es la forma de la luna? Para mirar la luna, ¿Es necesario que yo levante la cabeza y si yo viviera en la Luna que debería yo hacer para ver la Tierra?

Globo Terráqueo

Entregar a los niños una esfera blanca, colocar un horizonte (pequeño círculo de cartón), una aguja o un personaje de Lego

Orientar esta esfera para que el pequeño personaje tenga el mismo plano horizontal y vertical que nosotros...

Capítulo 2: La Vertical de un lugar – El Plano horizontal

Instrucciones oficiales

Elementos del Programa (B.O. H.S.14 febrero 2002)

- **Descubrir el mundo Ciclo 2:5 – Los objetos y los materiales**

El estudiante es orientado a una primera reflexión sobre los objetos y los materiales a través de actividades que permiten su observación, utilización, poniendo en juego construcciones guiadas por el maestro. Algunos conocimientos técnicos elementales permiten adquirir habilidades específicas y conocimientos en diferentes materias a la elección del docente. En general, se busca:

- el descubrimiento de algunos objetos, sus usos y su manipulación; las reglas de seguridad implicadas;
- investigaciones sobre el origen, la utilización y la transformación de ciertos objetos.

- **Ciencias experimentales y Tecnología Ciclo 3:1 – la materia**

...plano horizontal, vertical: interés en algunos dispositivos técnicos

Importancia de esta secuencia

Conocimientos: saber localizar la vertical de un lugar por la dirección de la plomada, el plano horizontal por la superficie de un líquido en reposo.

Habilidades: Entender y utilizar objetos técnicos que demuestren sus propiedades: nivel, plomada; Comprender su interés por problemas prácticos (mediciones topográficas, mediciones de altura en astronomía...)

¿Qué es la vertical?

- 1) La caída de una esfera indica la vertical – la atracción terrestre. La caída de cuerpos se debe a la atracción terrestre: indica la vertical de un lugar. Las verticales se cortan al centro de la Tierra.
- 2) La plomada
*Lo que es una plomada *La plomada del albañil *Podemos verificar la verticalidad de un muro, de un poste, con plomada

¿Qué es una horizontal?

- 1) Es una recta que forma un ángulo recto con la vertical
- 2) Podemos trazar una horizontal con una plomada y una escuadra o una T
- 3) La superficie libre de un líquido en reposo es plana

Observación: estanque, lago artificial, recipiente bastante grande

-Observaciones

- Observación: 1: verter agua en un recipiente: la superficie del líquido en contacto con el aire se llama superficie libre
 - Observación 2: mirar la superficie libre: es plana
 - Observación 3: el borde de una regla se aplica sobre la superficie libre en todas las direcciones
- Conclusión: la superficie libre de un líquido en equilibrio es un plano

La superficie del agua en reposo es horizontal

- Observación

Suspender una plomada sobre una superficie libre
Con la ayuda de una escuadra se verifica que la superficie libre esté perpendicular al hilo de plomada.

Conclusión: la superficie libre de un líquido es horizontal.

- Diferentes experiencias

- * Con recipientes de formas diferentes
- * Los vasos comunicantes cuando varios vasos se comunican entre sí y contienen un mismo líquido, las superficies están en el mismo plano horizontal
- *Distribución del agua en la ciudad
- *Las esclusas

- El nivel del agua

Capítulo 3: Localización (ciclo 1 y 2)

Instrucciones oficiales

Instrucciones oficiales 2002

- Ciclo 1: 3.2 Descubrimiento de diferentes medios, sensibilización sobre el problema ambiental

Sólo después de que el entorno ha sido explorado y reconocido es posible ir al encuentro de realidades más complejas. Llevaremos entonces a los niños del descubrimiento y la observación de su entorno (el salón de clases, la escuela, el barrio...) a la de aquellos espacios con los que están menos familiarizados (espacios verdes, terrenos baldíos, bosque, estanques, setos, zoológicos, campo, mar, montaña, ciudad...). La caracterización de estos diferentes lugares por su posición (particularmente su altura) es posible con los más grandes. La observación de construcciones humanas (casas, comercios, monumentos, carreteras, puentes...) requiere la misma orientación.

- Ciclo 2: Del espacio familiar a otros espacios lejanos

En la escuela maternal, el estudiante tomó conciencia del espacio familiar que lo rodea. Durante el ciclo de aprendizaje fundamental, aprende a representarlo (en relación con los dibujos que realiza). Descubre otros espacios cada vez más alejados, de la ciudad o del campo de su entorno hasta paisajes con los que está menos familiarizado.

En un globo terráqueo o un mapa y con la ayuda del maestro, los estudiantes aprenden a localizar su región, Francia, Europa, los otros continentes, algunas grandes regiones geográficas.

Objetivos de los Ciclos 1 y 2

Gestión: aprender a orientarse en la escuela, en la ciudad, con un mapa.

Conocimientos: La dirección del Norte es aquella que nos lleva a un punto en particular de la Tierra “El polo Norte” sobre la cual precisaremos la definición después de estudiar el día y la noche. Los “puntos cardinales” son direcciones ligadas a un lugar y definidas a partir del norte.

Métodos

- Saber pasar de la maqueta al mundo real, del mundo real a la maqueta
- Trabajo interdisciplinario: francés, historia, geografía...
- Trabajo en equipo: utilización de mapas, tomar notas de dirección del viento

Plano del salón de clase, de la escuela (ciclo 1)

Actividad posible: Hacer el plano de la clase (muebles, puesto de los niños, tablero, escritorio) o de la escuela.

Plano de la localidad (ciclo 2)

1) Lectura y comentarios

Escalera, colores, edificios públicos, cuadrículado. ¿Para qué sirve el cuadrículado? Respuesta: para ubicarse

2) Localización

- Lugar proporcionado, encontrar su código
- Código proporcionado, encontrar el lugar

3) Historia, geografía, francés

Explicar Viento del Norte...después manejar las condiciones del tiempo

Mitología griega: Eolo y sus hijos (Bóreas, el viento del Norte, Aquilón, Zefiros, Euros)

Estudiar la orientación de monumentos: iglesias...

En un mapa de Panamá (ciclos 2 y 3)

1) Lectura y comentarios y después Localización

- Lugar proporcionado, encontrar su código: David, Panamá, Colón
- Código proporcionado, encontrar el lugar: Long. 6° a la derecha de 0, Lat. 46° Long. 6° a la derecha de 0, Lat. 46°

2) La rosa de los vientos (el tema será tratado en el ciclo 3 localización con el globo)

¿Qué quiere decir las letras N, S, E, O? ¿Qué representan éstas cuando uno se encuentra en Lyon: El Norte la dirección del Polo Norte: punto por el cual pasa el eje de rotación de la Tierra (no introducido todavía)

3) El Sur: la dirección del Polo Sur

El Este y el Oeste: direcciones colocadas en el ángulo derecho de los precedentes

Construcción de una rosa de los vientos: División de círculo en 8 y construcción gráfica.

Capítulo 4: La Luna

Instrucciones oficiales

Instrucciones oficiales

- **Ciclo 1:**

El tiempo que transcurre: El uso de instrumentos para localización cronológica (calendarios) y medición de duraciones (reloj de arena, clepsidra, relojes...) es un método seguro para llevar a los niños a una mejor apreciación del tiempo. Su uso regular (rituales) es necesario desde el primer año de la escuela maternal. Vivir juntos, actuar en el mundo, descubrir el mundo, imaginar, sentir, crear.

COMPETENCIAS EN EL AMBITO DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL ESPACIO: Ser capaz de:

1. Localizar los objetos o desplazamientos en el espacio con relación a sí mismo;
2. Describir las posiciones relacionadas con los desplazamientos con la ayuda de indicadores espaciales y refiriéndose a ubicaciones estables y variadas

HABILIDADES EN EL AMBITO DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL TIEMPO: Ser capaz de:

1. reconocer el carácter cíclico de ciertos fenómenos, utilizar localizaciones relacionadas con ritmos del día, de la semana y del año, ubicar los eventos con relación a los otros (distinguir sucesión y simultaneidad);

- **Ciclo 3:**

Competencias: Haber comprendido y aprendido: algunos fenómenos astronómicos: “trayectoria del Sol”; duración de los días y de las noches; evolución durante las estaciones (calendario); vínculo con la brújula y los puntos cardinales; unos cuantos modelos simples relacionados con estos fenómenos; el sistema solar y el universo.

El estudio de la Luna no está contemplado explícitamente en el programa pero su observación permite estudiar de manera concreta y vívida todos los aspectos científicos y culturales de los calendarios (musulmán, judío, chino, gregoriano).

Conocimientos

- Ciclos 1 y 2: observar * el movimiento diurno *el cambio de apariencia de la Luna con el transcurso de los días aproximadamente en un mes.
- Ciclo 3: Saber utilizar una maqueta tridimensional de los sistemas de la Tierra – Luna – Sol; Saber pasar “de una observación de la Tierra a una observación más allá de la tierra”, cambiar de ubicación

Comportamiento: trabajo en grupo, expresarse

Cuestionario de representaciones

Ciclo 1 ó 2: Pintar la Luna. ¿Cuál es su forma? ¿Por qué es brillante?

Ciclo 3: Las dos preguntas anteriores y además: ¿Cuándo es visible?

El escrutinio deja en evidencia las diferencias de concepciones, que hay diferentes problemas a resolver y que es necesario hacer observaciones.

Campaña de observación

Primer y segundo días de observación

Dibujo de la luna en un mismo paisaje a las 8:30am, 11:30am y 2:30pm (si empezamos en el primer cuarto)
 Hacer un gálibo de cartón para la separación angular Luna-Tierra-Sol

-Traza escrito:

* La luna es visible de día * ella mantiene la misma apariencia en el mismo día * tiene un movimiento relativo con relación al horizonte como el sol (mantiene la misma distancia angular con el sol) * está iluminada del lado del sol
 Durante esta primera observación de media luna o cuarto es importante que los niños visualicen con sus brazos la distancia angular Luna-Sol: en efecto esto evitará que interpreten las fases por el fenómeno de los eclipses cuando interpreten sus observaciones (ver párrafo IV)

Segundo día

Hacemos una sola observación a la misma hora que el primer día y dibujamos igualmente el paisaje.

- Trazas escritas en el cuaderno para los primeros dos días

Pegar los dibujos en el cuaderno y

- Texto: hemos observado en el patio de la escuela, la luna martes...2004 a las 9:00 a.m. Estaba por arriba de ... y tenía la apariencia siguiente...
- Pegar el dibujo del jueves
- Texto: hemos observado la luna el jueves...2004 a las 9:00. Estaba arriba de ... y tenía la apariencia siguiente...
- Primera conclusión: día a día la luna cambia de aspecto; durante nuestra observación ha tenido el movimiento siguiente con respecto al sol...

Instrucciones para los días siguientes

<p>Dibujo de la apariencia de la Luna una sola vez por día con</p> <ul style="list-style-type: none"> • fecha • lugar • hora de observación <p>indicar la dirección del sol/lado iluminado de la Luna</p>	Feuille d'observation de la lune du .. au .. 2004. Nom:..... Prénom:..... Classe:.....					
	Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	Date:
	Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	Date:
Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	
Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	
Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	
Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	
Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	Date:	

Resultados

Todos (si un niño va a otra ciudad por ejemplo) observan la misma cosa el mismo día. El sol está siempre del lado iluminado de la Luna. Observar la variación de distancia angular Luna-Sol (con los brazos)

Hay un ciclo de aparición de fases de 29 a 30 días aproximadamente (29 días, 12 horas y 44 minutos)

Hacer un friso cronológico de las fases, escribir o mandar a que se encuentre el nombre de las fases.

Interpretación

¿Qué hacer para comprender?

3. **Elaborar hipótesis, experiencias, verificación de hipótesis.**
4. Elaborar una maqueta ¿Qué necesitan los niños para su maqueta? (silla redonda, media luna, muchas “Lunas”, diversas linternas, foco central potente...)
5. Desde afuera un día cuando la Luna es visible: “Pesca bajo la Luna”
6. En clase en grupos de dos niños
7. Lámpara de 200 W en el centro, bolas blancas para la Tierra y la Luna, encontrar la observaciones
8. Agrupaciones con el docente
9. Lámpara de 200 W al centro, globo terráqueo alrededor del cual se agrupan los niños, y una bola blanca (Luna) que gira alrededor del globo

Resumen: Para comprender las fases de la Luna:

La Luna es una esfera

La Luna es iluminada por el Sol

La Luna gira alrededor de la Tierra en 29,5 días, sobre un plano inclinado con relación a un plano de la eclíptica

Debido a que observamos la Luna desde la Tierra vemos fases.

Diversas actividades con relación a la Luna

La cara oculta de la Luna

Los jardineros: la Luna creciente y decreciente; la Luna de abril

Las mareas

La Luna en cenizas

El “Lunascopio”

La fecha de Pascuas, el mes musulmán o hebreo

Historia de la conquista de la Luna

Estudio de diapositivas, videos, documentos escritos o fotos

Reglas mnemotécnicas válidas en el hemisferio Norte

Los eclipses

Con la ayuda de una maqueta, encuentra las horas aproximadas de visibilidad de las fase

Maqueta de “jardinero”

Para el sistema Luna-Tierra-Sol

En clase: estudio del eclipse y de la escala elegida

Escala elegida: 1 cm. representa 100 000 000 cm. = 1000 000 m 1000 km.

Escala que permite apreciar bien los fenómenos, **Completar el tablero**

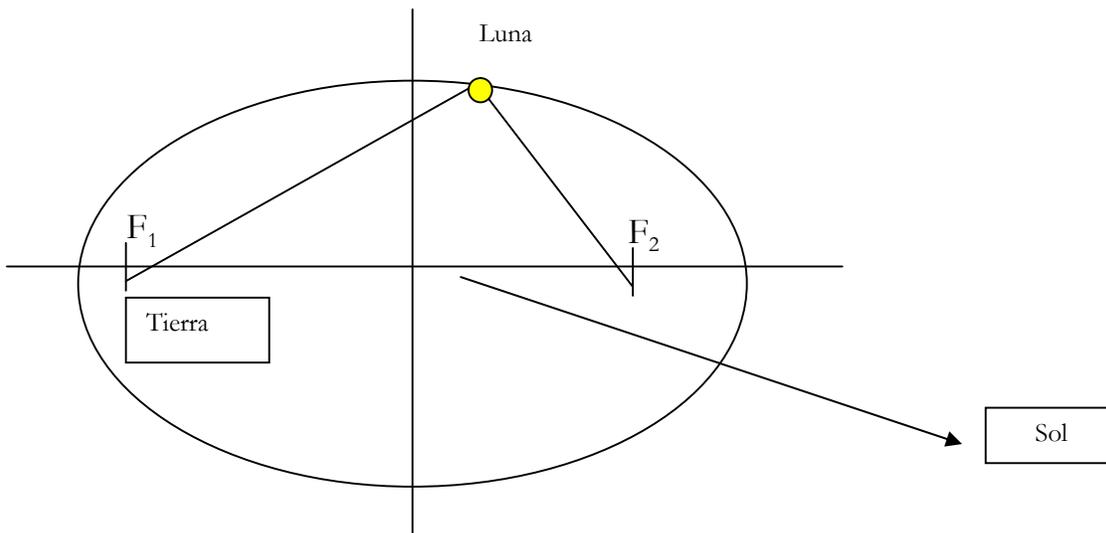
	Real en km.	Real en cm.	Maqueta en cm.
Radio Luna	1740		
Radio Tierra	6400		
Distancia Tierra-Foco 2	40 000		
Radio Sol	70 0000		
Largo de "hilo"	770 000		
Distancia Tierra-Sol	150 000 000		
Distancia Próxima Centauro	4.2 a.l.		

Comentarios

En realidad los dos focos F1 y F2 están muy cerca: la trayectoria de la luna está muy cerca del círculo.

1 a.1. = distancia recorrida por la luz en un año (a la velocidad = 300 000 km. / s)

$$= 300\ 000 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ km.} = 9\ 460\ 000\ 000\ 000 \text{ km} = 9\ 460 \text{ millones de km}$$



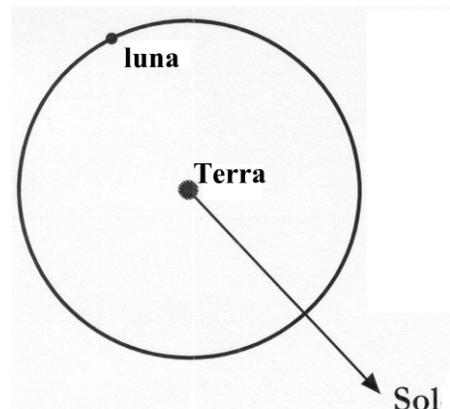
En el patio

Trazar una elipse de la trayectoria lunar: con un hilo extendido entre los dos focos, se traza la elipse que materializamos con piedras, castañas, un trazo con tiza

Si queremos simplificarlo un poco reemplazamos el elipse por un círculo

Permitir que los estudiantes se coloquen alrededor
Tomar la bola "Tierra" (R=6.4cm), la bola "Luna" (R=1.7 cm.),
¿Cuál es el rayo de Sol (R=7m), ¿a qué distancia se encuentra ?
Si elegimos colocar el sol en esta dirección, ¿dónde se encuentra la luna teniendo en cuenta que hubo luna nueva hace ...días?

¿Qué es un eclipse (de sol, de luna)?
¿Por qué los eclipses son escasos?

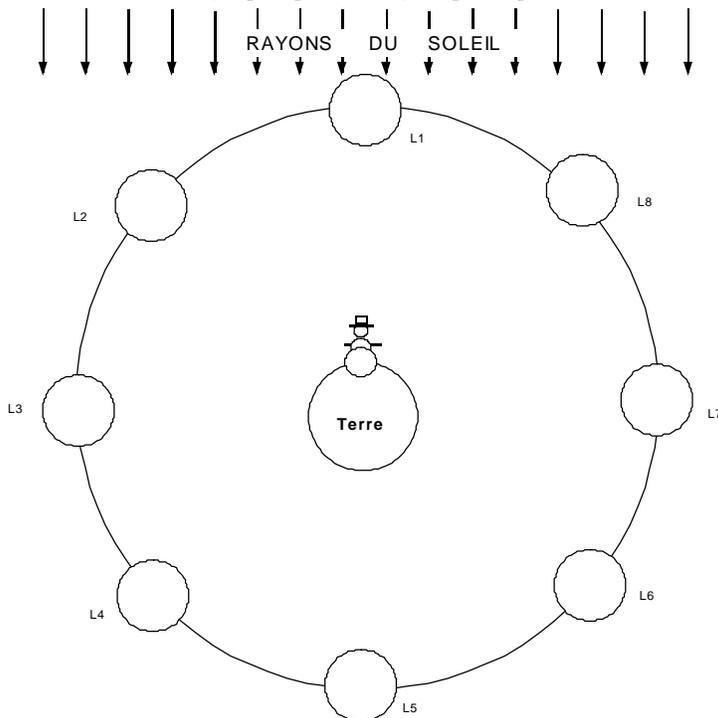


Ejercicio: Las Fases de la Luna

Para comprender las fases de la Luna, Bozo y su amigo Spooky tienen cada uno una misión que cumplir:

1) Misión de Spooky:

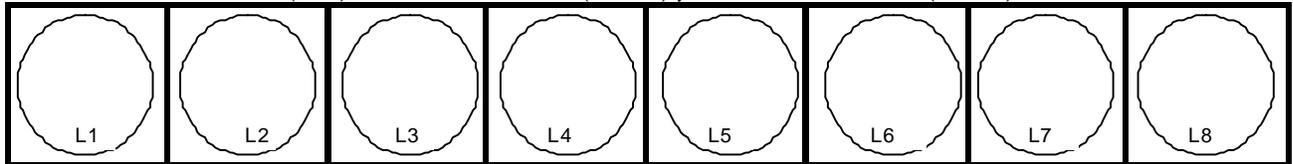
- Levantarse muy lejos por arriba de la hoja
- Colorear en amarillo en el dibujo que aparece abajo la parte que ve iluminada "cada" luna



2) Misión de Bozo

A Bozo le gustaría también ir hacia las estrellas como su amigo Spooky pero el debe

- Quedarse en Tierra
- Colorear en amarillo en el friso que aparece abajo, la parte de “cada” luna que observa iluminada, comenzando por la más fácil L5, L1 después L3, L7 y finalmente L2, L4, L6, L8.
- Indicar el Primer Cuarto (P.C), la Luna Llena (L.LL), el Último Cuarto (U.C.), las Lunas Gibosas (L.G.), la Luna Nueva, (L.N.), Primera Media-Luna (P.M.L.) y la Última Media-Luna (U.M.L.)



Capítulo 5: El día y la noche, movimiento del sol respecto al horizonte, rotación de la tierra

Instrucciones oficiales

Dominio Transversal: Dominio de la lengua

■ **Saber cómo utilizar el intercambio de ideas en la clase:**

Situación del diálogo colectivo (intercambio con el profesor y la clase)

entender de manera rápida cómo funcionan los intercambios y retener la información sucesiva, cuestionar las ideas del adulto y de los otros alumnos respetuosamente, utilizar la memoria para poder seguir las conversaciones y esperar su turno, integrarse en la conversación, reformular la intervención de otro alumno o del profesor.

Situación del trabajo en grupo y confrontación de los resultados del trabajo

empezar a tener en cuenta los puntos de vista de los otros miembros del grupo, empezar a utilizar el diálogo para organizar lo concluido por los miembros del grupo, empezar a transmitirle al resto de la clase lo obtenido (con o sin ayuda de la escritura) de una manera tal que sea comprensible para los demás.

■ **Competencias científicas a adquirir al final del ciclo**

	Hablar	Leer	Escribir
Ciencias experimentales y tecnología	utilizar el léxico específico de las Ciencias en las diferentes situaciones didácticas presentes	leer y entender un documento técnico, con un nivel adaptado, a propósito de uno de los temas del programa	tomar nota después de cada observación, experimento, encuesta o visita
	elaborar preguntas pertinentes	Encontrar en una información en un documento científico simple, apreciarla de manera crítica y comprenderla	redactar, con la ayuda del profesor, un resumen de los experimentos y/u observaciones (texto con estatus científico)
	participar activamente en un debate argumentado, para poder elaborar un conocimiento científico, respetando las reglas (razonamiento riguroso, evaluación crítica de lo observado, precisión en la formulación de ideas, etc.)	manejar una información compleja que contenga texto, imágenes, esquemas, tablas, etc....	redactar un texto con el objetivo de transmitir lo aprendido (texto con estatus documental)
	utilizar de manera adecuada los conectores lógicos en un razonamiento riguroso		

Educación Artística: Educación de la observación: De la percepción de un paisaje en un croquis o una fotografía

Utilizar los objetos visuales, dibujar, tomar fotografías, filmar, hacer maquetas, le permite a los alumnos desarrollar la percepción de su medio paisajístico y arquitectónico. Debe mejorar su percepción de los límites, de las oposiciones entre forma y fondo, de las relaciones y las proporciones, de la luz y las sombras, de la estructura y el conjunto.

Ciencias Experimentales y Tecnologías

■ Competencias que deberían ser adquiridas al final del ciclo 3

Ser capaz de:

elaborar preguntas precisas y coherentes con respecto a una observación o un experimento, imaginar, con cierta ayuda del profesor, un dispositivo experimental que probablemente pueda responder a las preguntas realizadas,

participar en la elaboración de un dispositivo experimental o de observación, observar con o sin instrumentos, medir, buscar documentos sobre el tema en la biblioteca del colegio o en Internet,

participar en la preparación de una encuesta o de una visita elaborando un protocolo de observación o un cuestionario, evaluar la validez de las observaciones realizadas y confrontarlas con el saber establecido que se encontró en documentos, redactas, con la ayuda del profesor, una conclusión del experimento o de la observación (texto con estatus científico), redactar un texto para transmitir lo aprendido (texto con estatus documental)

■ Programa Ciclo 3: Parágrafo 6: El cielo y la Tierra

En primera instancia el objetivo es observar metódicamente los fenómenos más cotidianos e implicar a los alumnos en una investigación de corte científico:

- la luz y las sombras;
- los puntos cardinales y la brújula;
- el movimiento aparente del sol;
- la duración del día y su evolución a lo largo de las estaciones;
- la rotación de la Tierra sobre su eje y sus consecuencias;
- el sistema solar y el universo;
- medidas de duración, unidades;

Competencias que deberían ser adquiridas al final del ciclo 3

Haber comprendido y haber aprendido “la carrera del sol” durante el día, variación de la duración de los días y las noches, evolución a lo largo de las estaciones (calendario), relación entre la brújula y los puntos cardinales; un pequeño número de modelos simples concernientes a estos fenómenos, el sistema solar y el universo

Ser capaces de encontrar el sentido de rotación de la Tierra sobre ella misma después de haber observado el movimiento del sol con respecto al horizonte.

Educación científica: Matemáticas: Datos numéricos, Geometría (coordenadas), Medidas,...

Programa de la enseñanza de la geografía

■ Programa una visión sobre el mundo: espacios organizados por las sociedades humanas

Comparar diferentes representaciones globales sobre la Tierra (globo, mundo plano...) y del mundo (mapas, imágenes de artistas o publicidades...)

■ Competencias

Ser capaces de relacionar diferentes mapas a distintas escalas para localizar un fenómeno, de realizar un croquis espacial sencillo

Recopilación de las representaciones de los niños

Interés de la recopilación de las representaciones

Una recopilación de las representaciones les permite a los niños mostrar sus representaciones del mundo, y al maestro conocerlas. También les permite entender un problema que antes no les interesaba, por el medio de lo imaginario, de su gusto por el dibujo, la pintura, la escritura...

Los niños expresan a menudo sus conocimientos con frases correctas pero con dibujos que están errados. En lo que concierne a la sucesión de días y noches, de las estaciones, se hace evidente que aunque conozcan el modelo heliocéntrico ignoran lo que percibe un observador terrestre y que no tienen una representación espacial correcta del fenómeno. Sólo gracias a una progresión lenta (basada en la observación, la modelación de los fenómenos con la ayuda de una maqueta en tres dimensiones, y la búsqueda de documentos) se podrá hacer evolucionar sus representaciones.

Recopilación de representaciones

■ Instrucciones

Se trata de realizar preguntas que induzcan en el menor grado posible a una respuesta dada: la pregunta podría ser:

¿Por qué existen los días y las noches? Explica el porqué de esta alternancia.

Has un dibujo (o esquema con las convenciones) y una frase de texto explicativo.

La pregunta anteriormente expuesta no es tan neutra como parece (se pudo preguntar: “¿Dónde está el sol durante la noche?” e inducir diferentes respuestas. Le toca entonces al profesor tomar decisiones. Lo esencial es lograr un cuestionamiento que debería evolucionar sin importar la pregunta que da inicio). Preguntas más neutras pero con menos contenido: “dibuja el mundo con los astros que conoces y lo que sucede...”.

■ Respuesta de los niños

Tipo 1: “Binaria” (SI-NO)

“La noche esconde el sol”.”La luna esconde el sol”. “Las nubes esconde de poco en poco al sol, hasta que es de noche y es cuando se duerme”. “Durante el día está el sol entonces es de día, y durante la noche está la luna entonces es de noche”.

Tipo 2: “Filósofo”

“Para dormir”. “Porque si no hubiese día, no se podría salir, porque estaría muy oscuro; y si no hubiese noche, no se podría dormir”

Tipo 3: “Distraídos”

“Cuando es de noche el sol se aleja de la Tierra”

Tipo 4: “Conciliador”

“Porque la Tierra gira alrededor del sol”. “Es debido al sistema solar. La Tierra da vueltas alrededor del sol”. (Modelos explicando la alternancia día-noche- por las revoluciones de la Tierra alrededor del sol)

Tipo 5: “Observador”

“El sol gira alrededor de la Tierra...”. “Cuando el sol da vueltas, en Francia es de día y en Brasil es de noche. A cada uno le toca su turno.

Tipo 6: “Erudito”

“Cuando la Tierra gira, el sol no se mueve. La Tierra se ilumina pedazo por pedazo porque la Tierra gira y el sol ilumina la parte que se encuentre en frente”.

Síntesis

Los niños pegan sus producciones en el tablero y se discute colectivamente cada producción (sin juzgar...)

Si los niños no lo proponen por sí solos, es esencial tener un modelo geocéntrico que permitirá que los niños lleguen a conclusiones erradas ya que el fenómeno no se conoce lo suficiente y no es tan simple como parece...

El profesor puede tener bajo la manga un modelo gravado de Ptolomeo (Ptolomeo, hace unos 1900 años pensaba...)

Paisaje y movimiento relativo del sol con respecto al horizonte

Las observaciones

■ Interés del Estudio de paisaje y movimiento del sol con respecto al horizonte

La observación, el estudio, la representación de un paisaje es una actividad que junta varias disciplinas (geografía, naturaleza y medio ambiente, física, artes plásticas) y competencias de los niños (observación, imaginación, habilidades gráficas...)

Sin preocuparse por el sol, puede resultar una actividad interesante en un día nublado (o no)

Con un estudio progresivo de esta índole, el niño se concientiza primero del entorno y luego de los fenómenos que se producen.

El profesor primero realiza un pequeño tour por el paisaje con los niños preguntándoles los elementos que se destacan: obstáculos naturales, lejanos posiblemente, (montañas, lagos, ríos...), construcciones (edificios, casas, industrias, chimeneas...), vegetación (árboles, bosques, campos...), casa del niño...

Instrucciones de seguridad dadas en clase: nunca mirar directamente al sol

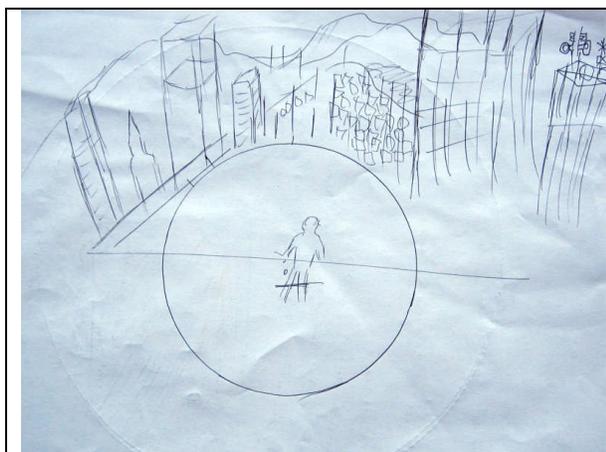
La observación directa del sol puede causar quemaduras irreversibles en la retina...

Dibujos sobre hojas A3 o A4 (formato cuaderno de observación)

■ Material

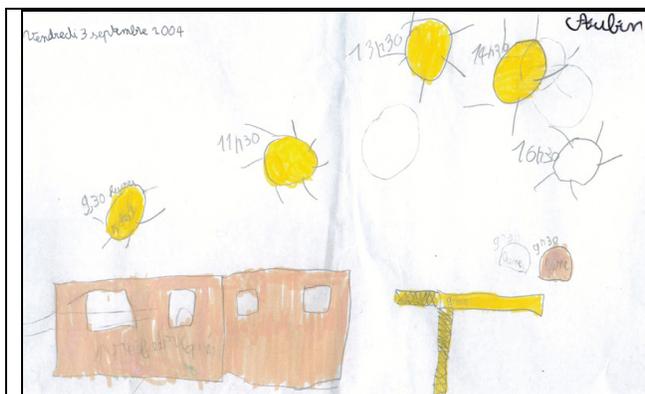
Hoja pegada con cinta a soporte de acartonado, lápiz (y/o colores)

■ Se sale a las 8 y 45 de la mañana. Instrucciones



Panamá: Los niños dibujan un círculo representando el horizonte. Ellos deben, alrededor de este círculo, dibujar puntos de referencia en el paisaje sobre 360 grados. Mientras se observa los niños trazan su sombra en el suelo y sobre la ficha. Lo ideal sería hacer 3 observaciones durante la jornada

- Mañana
- Hacia medio día
- En la tarde



En Francia:

Los niños deben estirar un brazo a la izquierda, un brazo a la derecha: sobre alrededor de 180° representar sobre la hoja los elementos del paisaje, en particular “el fondo lejano” con los elementos notorios (torres, cimas, árboles...)

Para un niño habiendo escogido un orientación dada: “sobre tu dibujo tocará que el elemento que está a la izquierda en tu hoja corresponda a lo que señala tu brazo izquierdo, y el elemento de la derecha corresponda a lo que señala tu brazo derecho” (de lo contrario el niño va a comenzar por dibujar lo que ve justo en frente de él, y la hoja no le alcanzará para respetar la instrucción de panorama de 180°)

A continuación toca situar el sol encima de su punto de referencia a las 8 y 45 de la mañana...

■ Comentario después de realización de dibujos

Con los brazos sentir físicamente la altura del sol con respecto al horizonte (un brazo horizontal, en otro en dirección del sol)

Preguntar sobre que punto de referencia se encuentra el sol (no se mira el sol). ¿Es siempre así?

“Sobre su dibujo dibujen en punteado un redondo indicando la posición supuesta del sol a medio día y en la tarde (o peguen tres papeles de diferentes colores)”

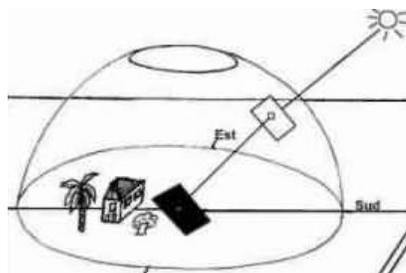
■ Observación del medio día y de la tarde

Se regresa a medio día.

Se dibuja el sol con tres colores diferentes, uno a las 8 y 45 de la mañana, otro a medio día y otro a las 4 y cuarto. Cada niño observa la posición del sol y con un plumón del mismo color de los papeles, rectifica las precisiones que había hecho previamente en su dibujo.

Observación con un recipiente de vidrio de ensalada

Se pega a partir de la 8 y media de la mañana cada hora un pedazo de plastilina tal que su sombra de sobre el centro de la esfera de la ensaladera (con un pequeño personaje, se puede decir: el rayo de sol cae directamente sobre el ojo del observador y se observa el movimiento del sol con respecto al paisaje)



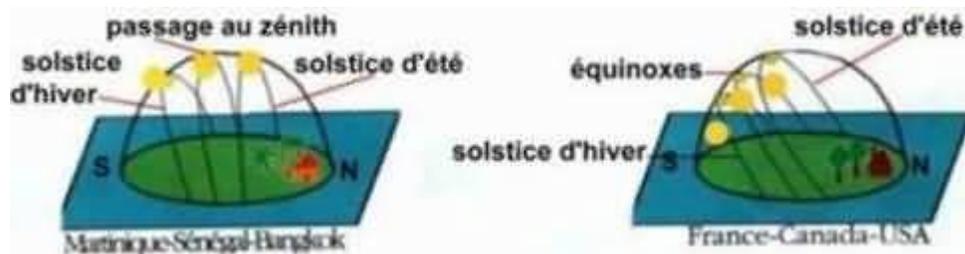
En la clase del día siguiente

Cada niño compara su panorama provisional hecho en clase y las rectificaciones hechas después de las observaciones. Debate: ¿El sol se encuentra siempre en el mismo lugar durante el día? ¿Qué fue lo que cambió? ¿Todos están de acuerdo a propósito de la altura del sol? ¿Se logró ver en el cenit?

■ Conclusión de los dibujos del paisaje y del movimiento relativo del sol

El sol tiene un movimiento relativo durante el día: “aparece” del lado de... (los Alpes o ...), está muy arriba con respecto al horizonte a medio día y “desaparece” del lado del Masizo Central. (Las referencias geográficas notorias y lejanas fueron escogidas para Lyon-Francia; sería triste introducir en este punto los puntos cardinales diciendo que el sol “aparece hacia el este” ya que el objetivo de estas sesiones es precisamente el comprender lo que representa el norte, el meridiano norte-sur, luego definir localmente el este y el oeste e introducir la rosa de los vientos...

■ Conclusión de lo observado con la ensaladera



El sol tiene un movimiento regular inclinado contenido en un plano inclinado con respecto al paisaje (se puede medir los ángulos: alrededor de 44° en Lyon, alrededor 90-0=81 grados en Panamá)

El sol gira regularmente alrededor de un eje inclinado con respecto al horizonte (se puede medir el segundo ángulo: alrededor de 46° en Lyon)

Modelación- Interpretación

Pregunta

¿Qué se podría hacer para ensayar de comprender lo que se observó tanto como las explicaciones que se dieron sobre la alternancia día-noche... Utilizar la brújula sin eje.

Sobre la maqueta

Modelar las explicaciones de los niños (geocentrismo y heliocentrismo)

¿Cómo escoger entre las dos hipótesis? Respuesta: no se tienen los medios para poder escoger y sólo un estudio de documentos podrá ayudar (concepción de los egipcios, de los chinos, de los griegos, vida de Copérnico por ejemplo, videos).

Conclusión del estudio de documentos

■ Resumen posible para los niños (elaborar uno colectivamente)

Nuestras observaciones del movimiento del sol con respecto al horizonte nos pueden dejar en entre dicho que el sol gira alrededor de la Tierra y que el modelo geocéntrico de Ptolomeo es exacto.

De hecho la Tierra es similar a una nave espacial desde la cual vemos pasar el paisaje. Las observaciones (por ejemplo el estudio preciso del movimiento de los planetas) y los experimentos (por ejemplo el péndulo de Foucault, la caída de una canica en un hueco de una mina...) muestran que la Tierra gira sobre ella misma (cada día) y alrededor del sol (365 días y un cuarto).

Es el modelo heliocéntrico que corresponde a la realidad y permite explicar el conjunto de los fenómenos observados.

■ Resumen para el maestro

Los hombres no comprendieron sino hasta hace 400 años que el movimiento del sol y de los astros que observaban con respecto al paisaje está ligado a la escogencia (natural) de un punto de referencia terrestre. Los movimientos de los astros se explica de manera sencilla con un punto de referencia relacionado con las estrellas y las leyes física no se manifiestan sino en esos puntos de referencia.

Con respecto a ese punto de referencia (sol en el centro y ejes relacionados a las estrellas) la Tierra:

1. gira sobre ella misma. Este movimiento causa: la sucesión de días y noches, el movimiento con respecto al nuestro horizonte del sol durante el día y de las estrellas durante la noche. Los hombres llamaron la duración de este fenómeno día y decidieron de dividir el día en 24 horas de igual duración que llamaron horas.
2. realiza una revolución alrededor del sol en 365 días 5 horas y 49 minutos: este movimiento causa las estaciones (ver lección siguiente).

Trazado del meridiano en el patio del colegio

Trabajo en clase

■ Material

Linterna, globo terráqueo y con una aguja puesta en Lyon. La lección sobre la ubicación sobre la superficie de la Tierra (capítulo siguiente) debe haber sido tratada. Se dispone entonces de pequeños globos sobre los cuales se ubican paralelos y meridianos, con los continentes y los países.

Se hará desde este momento girar la Tierra sobre el eje que llamaremos eje de los polos. Atravesar las esferas con una brocheta y marcar el Polo Norte y el Polo Sur. La brocheta materializa el eje y permite hacer girar la Tierra. Cada niño debe encontrar sobre su globo: el sol aparece, el medio día, el sol desaparece, la media noche.

■ Preguntas

*¿En qué sentido hacer girar la Tierra si se tiene el solo posicionado en un punto?

*Observar la evolución de las sombras. Me gustaría ver como son las sombras durante la mañana, a medio día, por la tarde.

¿Cuáles son las características exactas de la sombra a medio día? Respuesta: es la sombra más corta e indica hacia el Polo Norte.

¿Qué se puede concluir? Respuesta: se puede trazar la dirección del norte en el patio si se conoce el medio día.

Definiciones: Se llamará “día” el periodo que separa los dos medios días solares, “día” el periodo que separa el amanecer y la puesta del sol, “noche” el periodo separando el atardecer del amanecer.

Trazado del meridiano en el patio (método rápido)

Ir al patio al medio día solar (con el calendario musulmán o el calendario del Padre Benoît de los jardineros o las efemérides del periódico local que dan la hora del amanecer y la puesta del sol...) y trazar la sombra en ese instante

Observaciones precisas y observaciones solares

Introducción a la observación solar

Constatar con los niños que entre un dibujo y otro existe una variación con respecto a la altura del sol en las representaciones de los paisajes.

¿Es posible realizar una medición de la altura del sol que pusiera a todos de acuerdo?

Existen aparatos antiguos (palo de Jacob, cuadrante de Copérnico...) que permiten medir el ángulo, pero el método más viejo es la observación de la sombra con un palo vertical (gnomon que significa indicador en griego) Tomar datos todas las horas en el patio.

Observación solar en el patio a lo largo del día

Se indica la hora de cada observación. El profesor marca las sombras a la puesta del sol. Las cubrirá si es posible con un manto plástico para protegerlas hasta el día siguiente, para dejarlas sobre el patio.

Análisis de los datos. ¿Será que coinciden con los supuestos?

¿Se puede realizar el trazado de la dirección del Polo Norte? Respuesta: si, es la dirección de la sombra más corta.

Trazado del meridiano con una observación de las sombras

■ Observación todo el día

Hacer la toma de datos de la sombra durante todo el día y por la tarde hacer una curva, la sombra más corta indica la dirección norte.

■ Método de los círculos hindú

En un momento de la mañana hacer una toma de datos; trazar un círculo que tenga por centro la base del gnomon pasando por el punto de la sombra A

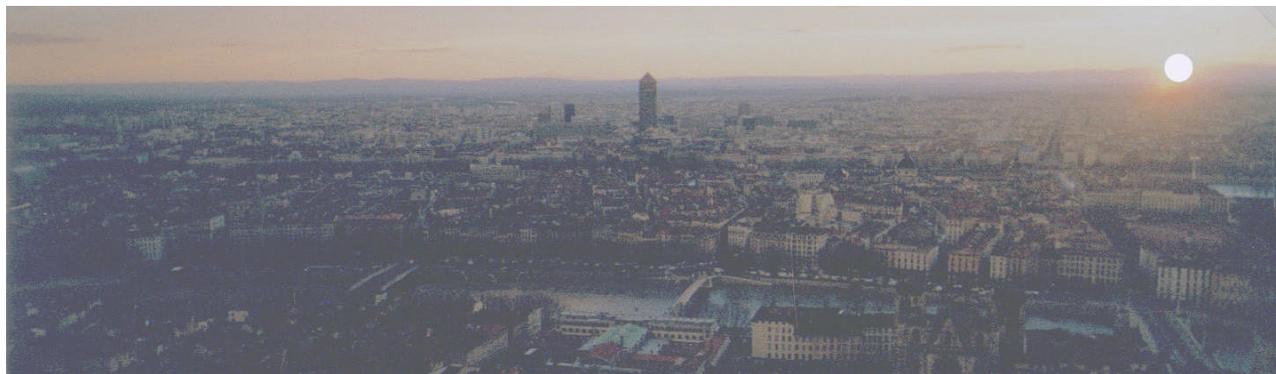
Esperar el momento de la tarde en que la sombra se termina sobre el círculo y ubicar el punto B

La dirección del norte se encuentra sobre la mediatriz del segmento AB (o trazar la bisectriz del ángulo AGB)

Observación de la dirección del amanecer (o del atardecer)

Las fotografías a continuación son tomadas en la “esplanade de Fourvière”

Amanecer hacia el 21 de diciembre: sur-este

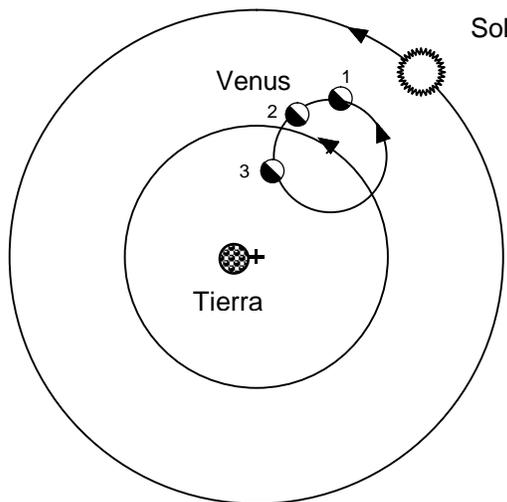


Noreste: amanecer del 21 de junio

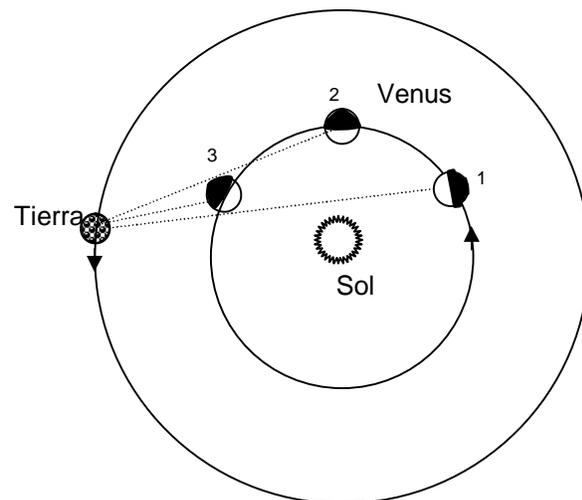


Las observaciones de Galileo (1564-1642)

Las fases de Venus



Lo que predice el modelos de Ptolomeo



Lo que predice Galileo

La luna (1610)

Galileo dibuja su relieve; logra calcular la altura de las montañas gracias a las sombras que proyectan

El sol (1611)

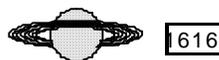
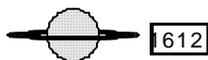
No es perfecto, tiene algunas manchas, que aparecen, se acercan del borde y luego desaparecen: no son debidas entonces a defectos del telescopio, el sol gira sobre si mismo.

La Vía Láctea

El telescopio le permiten separar los miles de estrellas que la componen

Saturno

Galileo cree ver un planeta triple con sus observaciones de 1610, 1612 (“los dos planetas suplementarios desaparecen”), 1616 (“los dos planetas reaparecen pero más delgados”). En 1655 Huygens identifica los anillos y da la explicación correcta: Saturno es visto, desde la Tierra, con un ángulo variable mientras este se desplaza alrededor del sol.



Galileo Galilei y los satélites de Júpiter

Galileo (1564-1642) nació en Pisa, Italia. Enseñó matemáticas en Padoue luego en Florencia.

En 1609 conoce un nuevo invento de un óptico holandés utilizando dos lentes de vidrio. Estas escogidas con cuidado y dispuestas a lo largo de un tubo largo, se produce un objeto que acerca los objetos observados! Los primeros lentes son mediocres, no agrandan sino de dos a tres veces los objetos. Pero Galileo logra fabricar uno que agranda hasta ocho veces con un objetivo de 4 cm, que muestra el 25 de agosto de 1609 en el puerto de Venecia permitiéndole ver la llegada de los barcos. Perfecciona el tamaño y la calidad de los vidrios para finalmente el 7 de enero de 1610 disponer de un telescopio que agrandaba hasta 30 veces que dirige hacia el cielo. Esa misma noche logra observar Júpiter, que aparece como una pequeña esfera y descubre a su alrededor tres puntos brillantes, dos hacia el este, y uno hacia el oeste, alineados con Júpiter. La noche siguiente los tres puntos se desplazaron alrededor de Júpiter; los tres se encuentran al oeste. Entonces no se trata de estrellas, son acompañantes de Júpiter, satélites. Las noches siguientes, descubre un cuarto satélite. Los adversarios de Copérnico afirmaban que si la Tierra giraba alrededor del sol, la luna no podría seguirla en su ruta. Este argumento entonces no era sostenible: un planeta puede girar alrededor de un astro y llevar con ella algunos satélites.

Los descubrimientos de Galileo no se detienen hasta ese punto. Observa a continuación las montañas lunares de las cuales mide las alturas midiendo la longitud de las sombras, las manchas del sol y su desplazamiento: lo que está más allá de la luna está también en evolución como sobre la tierra. Las fases de Venus (creciente, pleno Venus...) distinguidas gracias al telescopio que permite afirmar que gira alrededor del sol y no alrededor de la Tierra.

(Las observaciones de Galileo no llegan a ser decisivas para pasar al modelo heliocéntrico de Copérnico)

1) ¿Cuáles son los problemas técnicos que presenta la elaboración del telescopio?

3) ¿Por qué los tres puntos descubiertos no son simples estrellas?

4) Dibuja las observaciones de Galileo del 7 y 8 de enero de 1610, poniendo tres * representando los tres primeros satélites descubiertos.



7 de enero 1610



8 de enero 1610

5) Enumera las otras observaciones de Galileo, y explícalas.

6) ¿Estas observaciones prueban que la Tierra gira sobre ella misma y se desplaza alrededor del sol?

Extracto de “la vida de Galileo” de Bertold Brecht (1939)

Diálogo entre Galileo y Andrea, el hijo de su gobernante.

GALILEO: Lo que te dije ayer, ¿Lo entendiste desde entonces?

ANDREA: ¿Qué? ¿La historia de Copérnico con la rotación?

GALILEO: Sí.

ANDREA: No. ¿Por qué quiere que entienda? Es muy difícil y apenas voy a tener once años en octubre.

GALILEO: Precisamente, quiero que tú también lo comprendas. Es por eso, para que lo comprendan, que trabajo y que compro esos libros costosos en lugar de pagar el lechero.

ANDREA: Pero yo veo, que el sol, por la tarde, se detiene en otro lugar que durante la mañana. ¡Con eso no puedo ser inmóvil! Nunca en la vida.

GALILEO: ¡Lo ves! ¿Qué es lo que ves? Tú no ves nada. Sólo abres los ojos, eso es todo. Abrirlos no es ver. (Pone el trípode de hierro en el centro del cuarto). Esto es el sol, entonces. Siéntate. (Andrea se sienta en una de las sillas, Galileo se para detrás de él). ¿Dónde está el sol, a la derecha o a la izquierda?

ANDREA: A la izquierda.

GALILEO: ¿Y cómo podría ir hacia la derecha?

ANDREA: Si lo llevas a la derecha, naturalmente.

GALILEO: ¿Sólo de esa forma? (Levanta a Andrea con la silla y lo hace hacer un media vuelta). ¿Ahora dónde está el sol?

ANDREA: A la derecha.

GALILEO: Y ¿se movió?

ANDREA: Eso sí no.

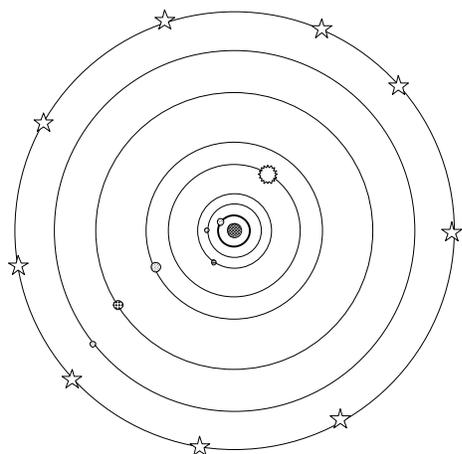
GALILEO: ¿Qué fue lo que se movió?

ANDREA: Yo.

GALILEO (grita): ¡Falso! ¡Idiota! ¡La silla!

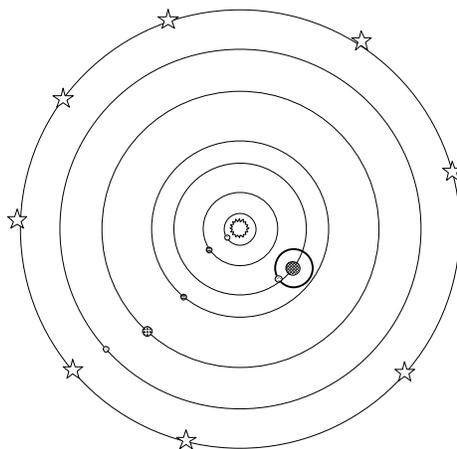
ANDREA: ¡Pero yo con ella!

GALILEO: Evidentemente. La silla es la Tierra. Tú estás sentado sobre ella.



Modelo de Ptolomeo (90-158)

Ptolomeo: Tierra, inmóvil alrededor de la cual gira la Luna, Mercurio, Venus, Sol, Marte, Júpiter, Saturno, estrellas.



Modelo de Copérnico (1473-1544)

Copérnico: Sol inmóvil; giran alrededor en círculos: Mercurio, Venus, Tierra y Luna, Marte, Júpiter, Saturno, estrellas.

Para el profesor

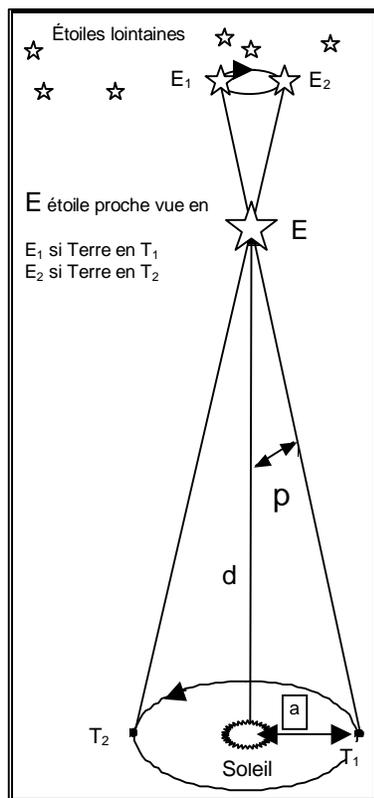
Movimiento... ¿Con respecto a que punto de referencia?

A primera vista, parece natural escoger un punto de referencia ligado a la Tierra para referenciar el movimiento. Es más, durante cortas duraciones de tiempo, se puede comparar al observador terrestre al conductor de un automóvil yendo en línea recta con velocidad constante: todo sucede en el vehículo como si estuviera en reposo. Pero los fenómenos que tengan una duración superior a los que observamos comúnmente muestran que la Tierra no es un punto de referencia “galileano” en el cual las leyes que dirigen el movimiento tomen una forma simple. La “dinámica” que estudia esos movimientos es abordada a partir del bachillerato y sale de lo abordado en la escuela primaria.

Las etapas del heliocentrismo

1) Aristarco, hacia 250 A.C., proponía desde entonces que la Tierra giraba alrededor del sol debido a que sus observaciones lo habían llevado a pensar que el sol era demasiado grande comparado con la Tierra. El movimiento de los planetas todavía no se explicaba de manera completa en el modelo geocéntrico perfeccionado de Ptolomeo (siglo II D.C.)

2) Newton hacia 1686, publica los «Principia», síntesis explicando el movimiento de los astros en el cielo y de los cuerpos sobre la Tierra debido a una sola teoría: la “gravitación universal”
«Me monté en los hombros de gigantes» (Nicolás Copérnico, Tycho Brahe, Galileo Galilei, Jean Kepler)



3) La paralaxis anual medida por Friedrich Bessel en 1838.

En el dibujo de al lado se muestra el ángulo de paralaxis p que depende de la distancia d y de la dirección de la estrella observada.

Ese ángulo es extremadamente pequeño ($p=0,76''$ de arco para la estrella más cercana, Próxima del Centauro): no podía ser medido en la época de Copérnico.

El satélite Hipparcos mide la posición, el movimiento propio y la paralaxis de las estrellas con una precisión de $0,002''$

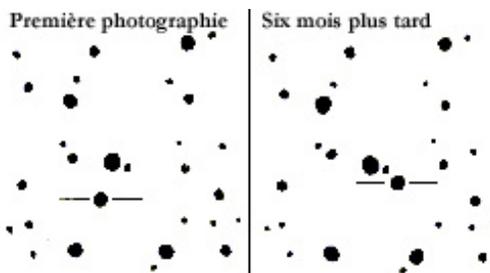
$20''$: moneda de 10 francos a 240 m

$1''$: moneda de 10 francos a 4,7 km

$0,001''$: moneda de 10 francos a 4700 km

Se puede utilizar el método fotográfico: un campo estelar es fotografiado en el foco de un telescopio con gran foco ($f=10$ metros por ejemplo), una veintena de veces por año.

La estrella cercana se desplaza de alrededor 10 micrómetros sobre la placa



4) La aberración de la luz encontrada y explicada en 1726 por James Bradley que buscaba medir tal efecto.

La dirección de la luz de una estrella dada parece cambiar siguiendo la velocidad (entonces también de la posición) de la Tierra sobre su trayectoria. El fenómeno es análogo a la dirección aparente de la lluvia que parece cambiar cuando se cambia de dirección.

Las estrellas parecen describir una elipse de medio arco $40''$

(Valor correspondiente a $V_{\text{Terre}}=30\text{km/s}$ y $V_{\text{Lumière}}=300\,000\text{km/s}$)

5) el péndulo concebido y realizado por Léon Foucault en 1851 con un peso de 28 kg amarrado a un hilo de 68 m bajo la cúpula del Panteón. Un péndulo similar puede ser realizado en un patio central con una masa de varios kilogramos y un hilo de al menos diez metros (unas cuantas horas de oscilación nada más). Con respecto a un punto de referencia terrestre el plano de oscilación del péndulo gira en 24 horas en el Polo Norte, en 31 horas 48 minutos en París, no cambia en el ecuador.

6) “La desviación hacia el este”: Un cuerpo en caída libre no cae siguiendo una vertical (experimento hecho por primera vez en 1860 en un pozo de una mine en Freyberg (51°N): 28 mm de desviación sobre 150 m de caída)

7) “La desviación hacia la derecha”(efecto de Coriolis) (hacia la izquierda en el hemisferio sur) de una partícula que tiene una velocidad tangente a la Tierra. Se puede observar esta desviación en el giro de las nubes alrededor de las depresiones (enrollamiento en sentido directo trigonométrico en el hemisferio norte)

Capítulo 6: Localización sobre el globo

Instrucciones oficiales

Instrucciones oficiales 2002: Ciclo 3: 6 - El cielo y la Tierra

Los puntos cardinales y la brújula. Saber lo que representan: Polos, Ecuador, Meridianos, Paralelos. Comprender qué es el movimiento de rotación estudiado en el capítulo anterior que da a los polos su papel particular

Posición de esta lección

Es indispensable haber hecho esta lección para comprender el trazado del meridiano en el patio explicado en la lección anterior

Trazados sobre esfera blanca sin eje

Polos

- Recordatorio

En la lección sobre el día y la noche vimos que la Tierra rotaba sobre un eje. Puntos opuestos de la Tierra (Polo Norte, Polo Sur) sobre el eje de rotación (polos en griego: pivote, eje del mundo) Las flechas Norte de los mapas indican la dirección del Polo Norte.

El Polo Norte es también llamado polo ártico, polo boreal, el Polo Sur es también llamado polo Antártico, austral

- Dar entonces a los alumnos el eje (pincho de madera)

Ecuador: círculo equidistante de los polos; trazarlo midiendo con un hilo la distancia de los polos y dividirlo en dos para el Ecuador, en 4 para los paralelos 45° N, 45° S

Paralelos (en el Ecuador)

Círculos graduados de 0° a 90° N (P. Norte), y 0° a 90° Sur (P. Sur): LATITUD
Dar la latitud de nuestro pueblo, aproximadamente o con las coordenadas geográficas:
¿Panamá Ciudad 9° Norte
Es esto suficiente para colocar Panamá sobre nuestra esfera?

Meridianos

Semicírculo uniendo los polos.

Es necesario elegir un origen convencional mientras que el Ecuador se imponía como paralelo origen. En 1880 el meridiano origen elegido fue el que pasaba por Greenwich. Se gradúa a partir de éste de 0° a 180° Este y 0° a 180° Oeste: LONGITUD se coloca a Greenwich (0°; 51°29' N)

Nuestra ciudad y la rosa de los vientos

Colocar Panamá (80' Oeste; 9° N)

Pegar un pequeño disco redondo en cartón que materialice el horizonte de Panamá, dibujar una pequeña flecha indicando el Polo Norte sobre este horizonte. Dibujar una pequeña flecha marcada Sur que indique el Polo Sur, una a 90° hacia la izquierda marcada Oeste, una tercera hacia la derecha marcada Este;; esto se llama una rosa de los vientos.

Colocar otros lugares

Greenwich (0° E; 49° Norte)

Colocar ciudades sobre el mismo meridiano que nuestra ciudad (Pittsburg 80° Oeste, 41° Norte)

Colocar aproximadamente una ciudad, una montaña, un mar donde tienes deseos de ir

Trazado del meridiano en el patio del colegio

Trabajo en clase

▪ **Material**

Linterna, globo terráqueo y con una aguja puesta en Lyon. La lección sobre la ubicación sobre la superficie de la Tierra (capítulo siguiente) debe haber sido tratada. Se dispone entonces de pequeños globos sobre los cuales se ubican paralelos y meridianos, con los continentes y los países.

Se hará desde este momento girar la Tierra sobre el eje que llamaremos eje de los polos. Atravesar las esferas con una brocheta y marcar el Polo Norte y el Polo Sur.

La brocheta materializa el eje y permite hacer girar la Tierra. Cada niño debe encontrar sobre su globo: el sol naciente, el medio día, la puesta del sol, la media noche.

▪ **Preguntas**

*¿En qué sentido hacer girar la Tierra si se tiene el sol posicionado en un punto?

*Observar la evolución de las sombras. Me gustaría ver como son las sombras durante la mañana, a medio día, por la tarde. ¿Cuáles son las características exactas de la sombra a medio día? Respuesta: es la sombra más corta e indica hacia el Polo Norte.

¿Qué se puede concluir? Respuesta: se puede trazar la dirección del norte en el patio si se conoce el medio día.

Definiciones: Se llamará “día” al periodo que separa los dos medios días solares, “día” al periodo que separa el amanecer y la puesta del sol, “noche” al periodo separando el atardecer del amanecer.

Trazado del meridiano con una observación de las sombras

Referirse al Capítulo precedente: Observaciones precisas y observaciones solares.

Observación todo el día

Hacer la toma de datos de las sombra durante todo el día y por la tarde hacer una curva, la sombra más corta indica la dirección norte.

▪ . Método de los círculos hindú

En un momento de la mañana hacer una toma de datos; trazar un círculo que tenga por centro la base del (gnomón) pasando por el punto de la sombra A

Esperar el momento de la tarde en que la sombra se termina sobre el círculo y ubicar el punto B

La dirección del norte se encuentra sobre la mediatriz del segmento AB (o trazar la bisectriz del ángulo AGB)

. Trazado del meridiano en el patio (método rápido)

Ir al patio al medio día solar (con el calendario musulmán o el calendario del Padre Benoît de los jardineros o las efemérides del periódico local que dan la hora del amanecer y la puesta del sol...) y trazar la sombra en ese instante

Lectura y comentarios de planisferios y globos terráqueos

1) Localización

Lugar dado, encontrar su código	Ejemplo: Bogotá	Respuesta: (75° O, 4° N)
Código dado, encontrar el lugar	Ejemplo: (170° Este, 16 ° Sur)?	Respuesta: Las islas de Vanuatu a las antípodas de Panamá

2) Ejercicio: Colocar el globo del mismo modo en que la Tierra se encuentra en el espacio

El personaje Bozo debe estar como nosotros, vertical, el meridiano debe ser como aquel que fue trazado en el patio.

En qué dirección debo caminar para ir a Bogotá: dado que se colocó el globo "correctamente", se ve inmediatamente la dirección que debe tomarse para ir a Bogotá

Colocar el sol de la maqueta al instante de la experimentación

Su dirección corresponde a la del sol verdadero. Se puede visualizar esta dirección yendo hacia afuera, observar sobre las bolas blancas los países donde el sol "se levanta", dónde se "acuesta", dónde es mediodía solar. Observar si los polos están en la noche, el día.



Maqueta de la Tierra en Francia (45° Norte de latitud): El eje está inclinado de 45° sobre el horizonte
A Panamá (Latitud 9° Norte), el eje estaría inclinado de 9° sobre el horizonte

La brújula - Los imanes

Clasificación de materiales

Clasificación de objetos: cartón, vidrio, plástico, madera y metales (según sus características físicas: resplandor, dureza, sonoridad, densidad, color....)

Primeras propiedades (Ciclo 1)

Atraen algunos objetos

Atraen a distancia

Atraen a través de algunas sustancias: hoja de papel, ladrillo

No atraen a través del hierro

Encontrar los objetos atraídos

Establecer un primer cuadro

	Atraído	No Atraído
Objeto 1		
Objeto 2		

Conclusión: lo que importa no es el objeto sino el material

Encontrar el material atraído

Establecer un segundo cuadro

	Atraído	No Atraído
Material 1		
Material 2		

Conclusión: los materiales atraídos son aquellos que contienen hierro o níquel

Construcción de un imán con un clavo (ciclo 2 y 3)

Magnetización de un clavo con un imán por fricción

Desmagnetización del clavo: lo dejamos caer, le damos un golpe encima o lo calentamos

Construcción de una brújula

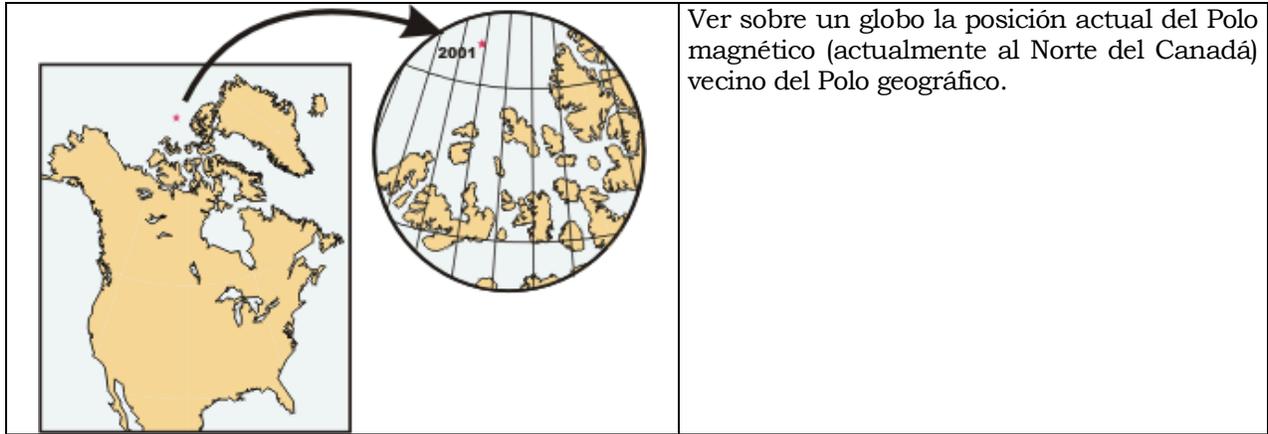
Colocar una pequeña aguja magnetizada sobre un pequeño pedazo de poliestireno y hacerla flotar: ella se orienta

Colorear en azul el lado que se orienta hacia el Norte, en rojo el lado orientado hacia el Sur: se llaman Polo N y Polo S del imán

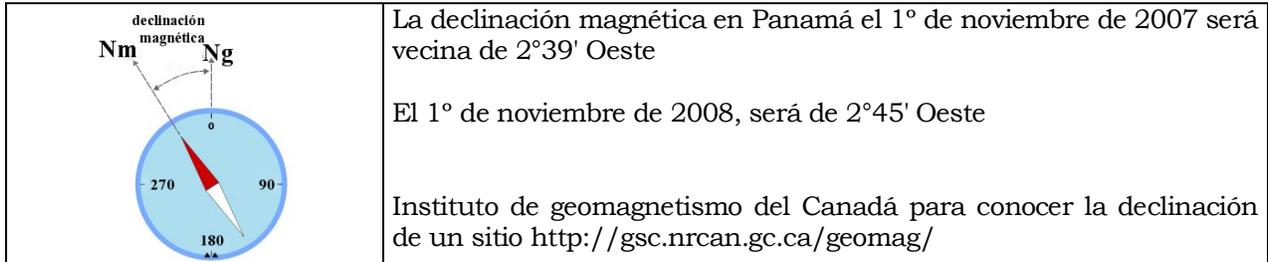
Experimento con dos agujas a la superficie del agua: 2 polos del mismo nombre se rechazan, de nombres opuestos se atraen

Conclusión: La tierra se comporta como un imán.

En la superficie de la Tierra, la brújula señala hacia un punto (Polo Norte magnético) desplazado de algunos grados al Este o al Oeste del Norte geográfico (o Norte verdadero). El ángulo entre Norte Magnético y Norte geográfico se llama declinación magnética. La declinación magnética varía con el tiempo debido a los movimientos complejos del núcleo en fusión (entre 2800 y 5000 km bajo la corteza terrestre)



Ver sobre un globo la posición actual del Polo magnético (actualmente al Norte del Canadá) vecino del Polo geográfico.



La declinación magnética en Panamá el 1° de noviembre de 2007 será vecina de 2°39' Oeste

El 1° de noviembre de 2008, será de 2°45' Oeste

Instituto de geomagnetismo del Canadá para conocer la declinación de un sitio <http://gsc.nrcan.gc.ca/geomag/>

Otras propiedades de los imanes

El imán atrae mejor por ciertos lados: polos

Determinar la "potencia" de un imán intentando atraer pequeños clavos (se cuenta el número de clavos que se siguen)

Experiencia del imán roto: se corta un hilo de hierro magnetizado sobre el cual se marcaron PN y PS: 2 nuevos imanes....

Capítulo 7: Las estaciones

Instrucciones oficiales en Francia

Ciclo 2: Descubrimiento del mundo

Espacio y diversidad de los paisajes: Primer descubrimiento del globo, de los elementos del cosmos. Observación del tiempo que hace (datos meteorológicos y climáticos elementales)

El tiempo en la vida de los hombres: Hora, día, semana, mes, año, ritmos naturales y medida social del tiempo. Utilización y confección de calendarios

Mundo viviente: modificación de los medios según las estaciones

Ciclo 3: Ciencias experimentales y Tecnología

- Conocimientos

Instrucciones oficiales: la duración del día y su evolución durante las estaciones.

Ya no está en el programa: Comprender que la inclinación y la fijeza del eje de los polos con relación a la eclíptica implica la variación de duración del día y de la noche. Saber que la duración del día y de la noche depende de la fecha, del lugar

- Métodos

Saber modelar un problema físico: aquí el de la variación de la duración del día o del curso diferente del Sol con relación al horizonte en función de los días del año. Emitir hipótesis, intentar validarlas

Enfoque para sensibilizar a los alumnos al ciclo de 365 días

Sobre un calendario, contar el número de meses, semanas, días Situar las fiestas

Enfoque de modelación con alumnos (10-14 años)

Recopilación de concepciones de los niños

- Planteamiento posible en Francia

Comenzar esta lección el día de un cambio de estación, y plantear cuestiones sobre la temporada en cuestión: ¿Cuándo comienza, cuándo termina? (Cuándo comienza el otoño?)

En Francia, los niños dan a menudo referencias sociales (inicio de las clases, cambio de hora...), relacionadas con la vegetación (las hojas se ponen amarillo y caen, la hierba no crece ya, los ramos de algunos árboles caen...), meteorológicas (frío, viento, lluvia...) y raramente el criterio astronómico relacionado con la definición de las estaciones y tratando de la iluminación de la Tierra y de la duración del día (8h30 el 21 de diciembre, 15h30 el 21 de junio).

Es necesario hacer surgir este criterio, mediante cuestiones, mediante el estudio de documentos (boletín meteorológico del Diario local, calendario del Lionés para el mes en cuestión que da las salidas y puestas de sol, la fecha de los equinoccios y solsticios...)

- Enfoque posible en Panamá

En Panamá, la duración del día varía muy poco (11h30 el 21 de diciembre, 12:30 el 21 de junio). Es entonces más bien la variación de trayectoria del Sol que se debe tomar como observación clave para modelar los fenómenos. La observación que se hizo con la ensaladera debe reproducirse en fechas próximas al 22 de septiembre, 21 de diciembre, 21 de marzo, 21 de junio.

Ensaladera sobre la cual fueron trazados la trayectoria del sol el 30/03/95, el 17/04/95 y el 23/06/95 en Martinica (Latitud 16° Norte)

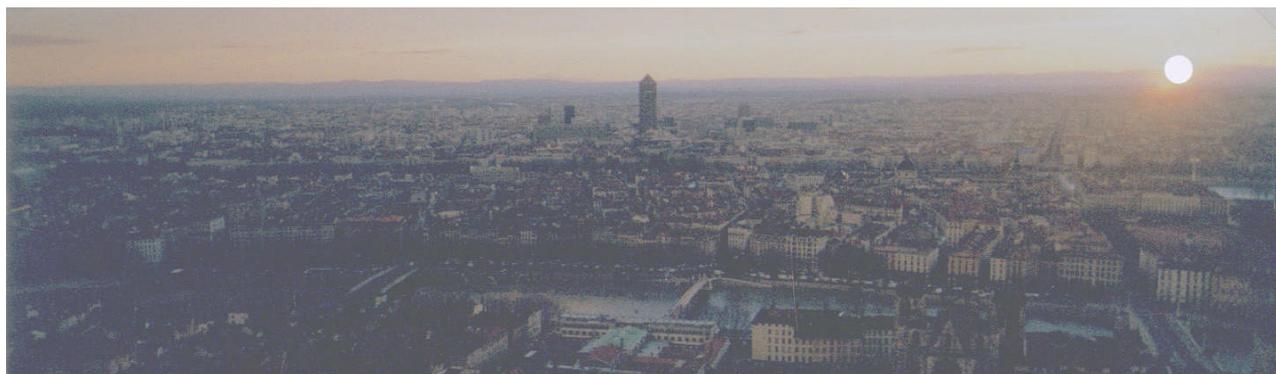


Observación de la dirección del amanecer (o del atardecer)

Las fotografías a continuación son tomadas en la “esplanade de Fourvière” en Lyon (Francia)

(La desviación angular entre las direcciones extremas es de 60°, en Panamá, es de 48°)

Amanecer hacia el 21 de diciembre: sur-este



Noreste: amanecer del 21 de junio



Modelación de los fenómenos observados

El objetivo consiste en percatarse con ayuda de la maqueta que la única manera de explicar la variación de dirección de salida y puesta del sol es inclinando el eje de la Tierra sobre su órbita

- Maqueta:

Con lámpara de bolsillo (sol) y bola blanca (Tierra), buscar por qué la duración de los días varía o por qué la dirección de salida o puesta del sol cambia
Pedir en primer lugar que se coloque la bola para un día de solsticio o equinoccio, pasar entre los grupos.

- Síntesis: modelo de la inclinación y la fijeza del eje de los polos

El profesor con una gran lámpara de 200 W resume los distintos enfoques propuestos por los niños y refuta las soluciones que a menudo convienen parcialmente, pero que nuevos elementos refutan

Elegir un plano de órbita terrestre, colocar el globo en los solsticios y equinoccios

Poner claramente de manifiesto que estos acontecimientos ocurren a un momento preciso (día, hora, min., s)

- Conclusión

El eje de los polos se inclina sobre el plano de la órbita terrestre y guarda una dirección fija con relación a las estrellas, lo que explica la desigualdad de las duraciones del día y de la noche durante el año, el cambio del curso del sol con relación al horizonte a lo largo de los días.

Volver sobre la variación del clima relacionado con las estaciones

¿Por qué hace noche 24h/24h en el Polo Norte el 21 de diciembre? ¿Por qué hace día 24h/24h en el Polo Sur el 21 de diciembre?

¿Por qué los días son cortos en Europa alrededor del 21 de diciembre? ¿Por qué hace frío?

Cálculo de la duración del año de las estaciones

Solsticio el 22 de diciembre de 2007 a 06h07 TU y luego el 21 de diciembre de 2008 a 12h03 UT (duración del año de las estaciones: 365d 5h57 min)

Capítulo 8: El cuadrante solar ecuatorial

Objetivos

Elaborar, construir y utilizar un instrumento de medida del tiempo.
Comprender la hora solar y constatar la diferencia con la hora oficial.
Observar la regularidad del movimiento aparente del sol.



Repasos

Preguntas en clase

¿Qué hora es? ¿Qué quiere decir esta expresión?

Mencionar instrumentos de medida del tiempo: reloj, vela, cronómetro, clepsidra, reloj de arena, distintos relojes.

¿Se puede conocer la hora sin instrumentos modernos?

Utilización de la ensaladera

La ensaladera muestra la trayectoria aparente regular contenida en un plano inclinado con relación al horizonte. A Panamá este plano hace el ángulo de 81° con el horizonte (90° - latitud).

Este plano es // en el Ecuador terrestre y se llama el Ecuador celestial.

¿Puede usarse este resultado para hacer un instrumento de medida del tiempo?

Visualización

En una bandeja inclinada a 9° con relación al horizonte: ¿qué hace la sombra del estilete?

El cuadrante ecuatorial

Cuestionamiento en clase

¿En cuánto se ha dividido el tiempo que separa dos recorridos del sol por el meridiano?

Respuesta: 24

¿En cuántas partes vamos a dividir nuestro cuadrante? Respuesta: 24. Existe una diferencia con un reloj en donde la pequeña aguja da 2 vueltas en 24 h de ahí 12 graduaciones. Existe analogía entre la sombra y la aguja del reloj

graduaciones del cuadrante solar = graduaciones del cuadrante del reloj

El cuadrante más simple = palillo (gnomón) en la tierra

Confeción, localización y utilización de un cuadrante ecuatorial

Otro enfoque sin servirse de la ensaladera

Cuadrante colocado sobre el suelo en el Polo Norte del globo (es más fácil comprender colocando la Tierra un 21 de junio).

¿Cuál es la impresión del Esquimal: ve la "aguja" dar vueltas sobre el cuadrante.

Impresión de un observador que no da vueltas con la Tierra: ve la "aguja" fija y el cuadrante dar vueltas

¿Las graduaciones son regulares si la Tierra da vueltas regularmente? (Respuesta: Sí)

¿Cuál es el ángulo representado por 1h? (Respuesta: $24\text{h} \rightarrow 360^\circ$ luego $1\text{h} \rightarrow 360/24 = 15^\circ$)

¿Un alumno de Panamá puede tomar ejemplo sobre el esquimal para construir su cuadrante?

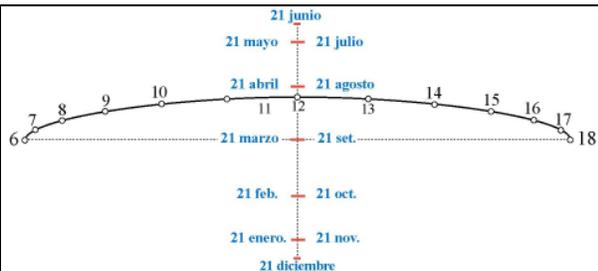
Construcción de un cuadrante ecuatorial colocado en Panamá

Puesta en estación. Lectura de la hora solar

Constatación: Diferencia con la hora de nuestro reloj llamada "hora oficial a Panamá"

El cuadrante de LALENDE (Analemático)

Es un cuadrante un poco difícil de comprender pero muy interesante para el patio de una escuela. Es la sombra del niño que se para recto en una posición dada que indica la hora sobre una mitad de elipse. La posición del alumno debe cambiar sobre un segmento de derecha en función del día del año



Capítulo 9: Las Constelaciones

Situación de esta secuencia – Prerrequisito

Localización sobre la Tierra, Rotación de la Tierra sobre sí misma y día y noche

Revolución de la Tierra alrededor del sol y estaciones

Esta lección no pertenece explícitamente al programa pero es indispensable antes de abordar el sistema solar y los planetas.

Cuestionario de representaciones

Dibuja lo que puedes ver en el cielo de noche.

O más preciso: ¿Qué es una constelación? Da los nombres de aquellas que conoces.

Repasos

Repaso sobre los movimientos de la Tierra

Globo terráqueo y pelota amarilla para el sol

Rotación de la Tierra alrededor del eje de los polos: ¿En qué sentido? Hacerle encontrar

Revolución alrededor del sol: ¿En qué sentido? Se lo damos.

Repasos sobre la hora solar (con un muñequito Lego)

Ubicar el muñequito en Lyon en el globo, ubicar la pelota-Sol.

Hacer girar la Tierra sobre sí misma.

¿Cuándo es mediodía (mitad del día) solar en Panamá, medianoche solar, 6h solar, 18h solar?

Repasos de localización

▪ **En la Tierra: polos, ecuador, paralelos y meridianos.**

El plano de la eclíptica representa el plano de la trayectoria de la Tierra alrededor del sol.

Durante un día, el sol no se mueve en relación con las estrellas.

Hay un movimiento aparente [sic] en relación con las constelaciones de la eclíptica durante el año y él regresa al mismo lugar al cabo de un año.

▪ **En el globo celestial:**

Comparación del globo celestial con el globo terráqueo: Polos (estrella polar cerca del polo norte celestial), ecuador celestial, paralelos y meridianos celestiales.

Círculo eclíptico: trayectoria aparente del sol durante el año (trayectoria aparente aproximativa de la luna y de los planetas)

De qué parámetros dependen las constelaciones que uno ve?

▪ **De la posición del observador en el globo?**

Latitud: Sí, el mapa construido será válido para la latitud 45°N.

Longitud: no, dos lugares distintos verán el mismo cielo a una hora solar local dada

▪ **¿De la hora de observación?**

Sí, y observar que es la hora solar que cuenta: un habitante de Lyon a medianoche solar de Lyon observará el mismo cielo que un residente de Montreal a medianoche solar de Montreal.

▪ **¿Del día de observación? Sí**

Por ejemplo: ¿A qué hora el cielo del 21 de junio corresponde al cielo del 21 de marzo a las 24 h? Respuesta: 18h

+3 meses de diferencia \approx -6 horas así que +1 mes \approx -2 horas

Leyendas griegas en el cielo y dibujos de las constelaciones

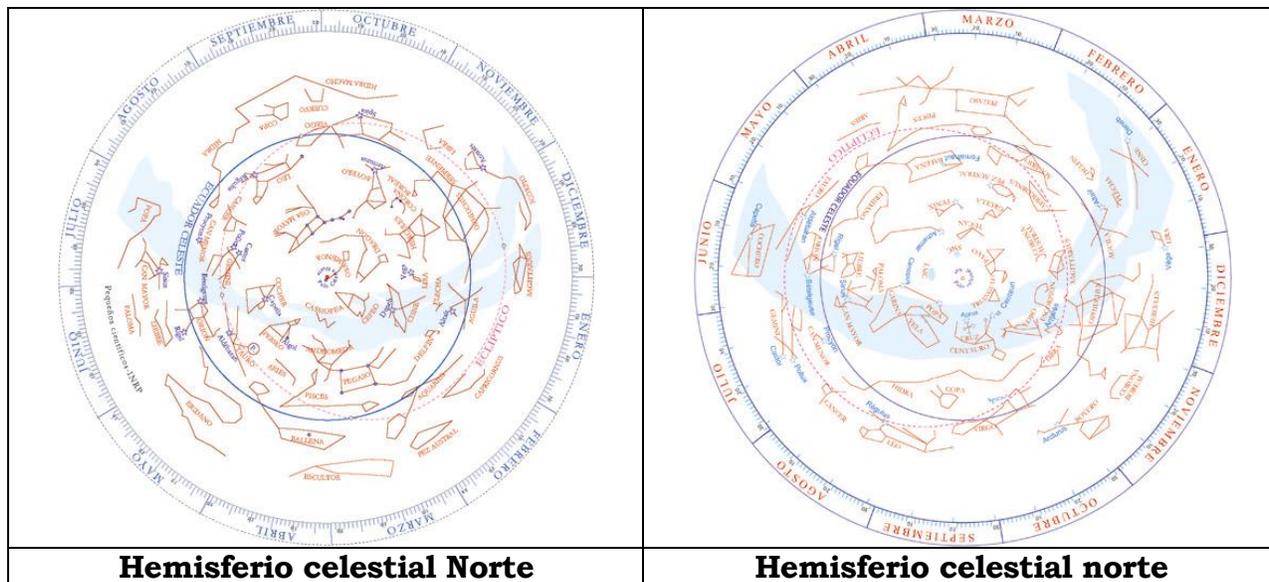
Perseo, Andrómeda, Cefeo, Casiopea, La Ballena, Pegaso
Hércules, El Águila, El Cisne, Dragón, León, Tauro, La Flecha
Orión, El Escorpión...

Existe seguramente leyendas apasionantes de América Central a contar a los alumnos...

Ver la progresión en el aprendizaje de las constelaciones

Construcción y utilización de un mapa del cielo

Se les da el hemisferio celestial norte (mismo enfoque para el hemisferio celestial sur)



Observación de las constelaciones (letras mayúsculas), de las estrellas (letras minúsculas), del ecuador celestial, del círculo eclíptico, de la estrella polar, del polo celestial.

Explicar que es una proyección del globo celestial sobre un plano mirando arriba de su cabeza.

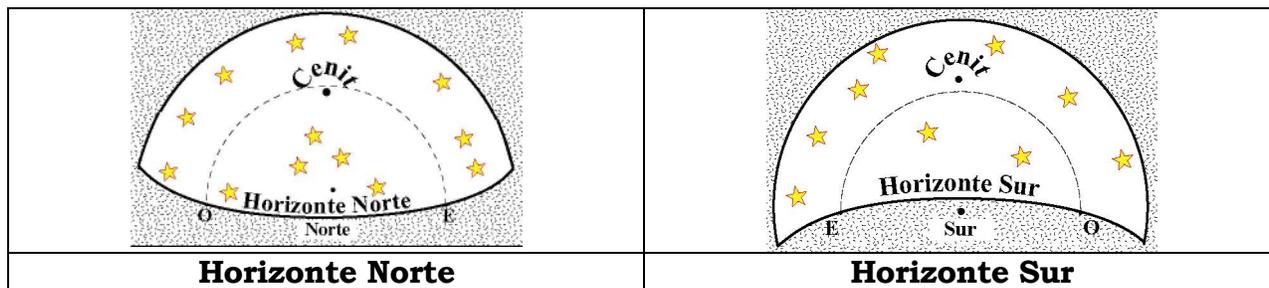
¿Por qué la Tierra no está colocada?

¿Por qué el sol no está colocado? < Se coloca el sol el día de la observación... >

¿Por qué la luna y los planetas no están colocados?

¿Se ven todas estas estrellas al mismo tiempo? Respuesta no; por lo tanto se necesita un ocultador que uno hace girar en función de la hora. Este ocultador dependerá únicamente de la longitud del observador.

Se les da el horizonte norte (mismo enfoque para el horizonte sur)



¿Por qué los puntos cardinales están invertidos? Colocar el mapa arriba de la cabeza...

La forma ovalada limita las estrellas visibles y representa la línea horizonte: recorrer con su brazo el perímetro del horizonte, luego con el dedo el perímetro del óvalo.

La línea de azimut Este-Oeste está representada por una línea curva: recorrerla con su brazo en el espacio y luego seguirla con el dedo en el tímpano.

Construcción del mapa para el horizonte Norte y del mapa para el horizonte Sur

Se recorta el tímpano norte (ovalado y entre 17h y 7h) y el fondo estrellado norte (Ídem para el Sur)

Preparación de una observación del cielo el ... a medianoche solar: Se hace coincidir

¿Qué constelaciones se ven hacia el horizonte Norte, Este, Oeste, Sur? ¿En el cenit?

Resumen

Las constelaciones que están esparcidas en el cielo fueron elaboradas por astrónomos para localizarse en la Tierra encontrando la estrella polar y por lo tanto el Norte, para localizar luna, planetas y cometas, y para localizarse en el desarrollo de las estaciones observando la posición del sol (cielo = atlas + calendario)

Incluyen estrellas que aparecen en la misma zona del cielo, pero se sabe desde 1838 que están a distancias muy diferentes.

En 1930 la Unión Astronómica divide la bóveda celestial en 88 constelaciones cuyos nombres provienen de leyendas griegas.

La observación de los movimientos de los astros y luego el análisis del mensaje complejo transmitido por la luz permitieron al ser humano comprender mejor el Universo que lo rodea.

Capítulo 10: El sistema solar

Instrucciones oficiales

Instrucciones oficiales

Competencias: Aprovechar la documentación, utilizar las nociones matemáticas (maquetas, escala, proporcionalidad)

Conocimientos: 6 – El cielo y la Tierra.....- el sistema solar y el Universo



Concepción de los niños

¿Conoces otros objetos celestes además del sol, la luna y las estrellas?
Si los conoces, nómbralos y has un dibujo donde aparezcan.

Actividades

Aprovechamiento de un documento que represente los planetas del sistema solar

¿Cuál es el origen de este documento? (Visión del artista, esquema, fotografía por una sonda o por un telescopio?)

Nombra los planetas por orden de distancia del cielo: (Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno)

Miércoles. ¿Vendrás tú a Comer con Jean sobre un Mantel? **Encontrar una oración nemotécnica en español**

Maqueta en el patio (ciudad o pueblo) del sistema solar

Escuela: 1 Mm representa 10 000 000 000 Mm = 10 000 Km.

o 1 m representa 10 000 000 000 m = 10 000 000 Km. = 10 Millones de Km.

Diámetro de sol: Diámetro real: 1 400 000 Km. = Mm.

Diámetro sobre la maqueta: Mm

Distancia Tierra-Luna: Distancia real: 380 000 Km. = Mm

Distancia sobre la maqueta: Mm

Distancia Sol-Próximo: Distancia real: 40 000 000 000 000 Km.

Distancia sobre la maqueta: Km.

Próximo de Centauro se encuentra a 4 años luz (c=300 000km/s)

	Mercurio	Venus	Tierra	Mars	Júpiter	Saturno	Urano	Neptuno
Día. (Km.)	4 800	12 000	12 800	6 400	142 000	12 0 000	51 300	50 000
Día. Maq (Mm)								
Dist. M Km.	58	108	150	230	800	1 400	2 900	4500
Dist. Maq. (m)								

Planetario heliocéntrico (ver archivo adjunto)

Observación de los Planetas visibles a simple vista: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno.

Resumen: Estrellas y Planetas

Diferencia entre estrellas y planetas

Desplazamiento de los planetas / constelaciones a lo largo de los días

mientras que vistas desde la Tierra las estrellas se desplazan más lentamente

Los planetas están “cercaos” del sol: distancia Tierra-Sol \equiv 8 Mn luz.....Sol- Plutón \equiv 6 horas luz

mientras que el Sol – Próximo de Centauro = 4 años luz

Las estrellas emiten su propia luz por ser muy calientes (fusión nuclear)

mientras que los planetas reenvían la luz del sol

▪ Puntos comunes entre las estrellas y los planetas

A simple vista, se ven puntos luminosos (a través del telescopio vemos una pequeña esfera para los planetas)

El movimiento diurno de rotación (debido a la rotación de la Tierra) es el mismo

▪ Resumen

Los planetas parecen semejantes a las estrellas cuando se mira el cielo nocturno. Pero al transcurrir las semanas se les ve desplazarse más o menos rápidamente en relación con las constelaciones (planeta = “estrella vagabunda”), lo que los hacía parecer antaño misteriosos. Ahora sabemos que son los astros los que giran alrededor del sol y que reenvían su luz mientras que las estrellas que son muy calientes y muy lejanas emiten su propia luz.