UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Astronomía de posición como eje transversalizador en la Básica Primaria

Mónica Maribel Zuluaga Grisales

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2013

Astronomía de posición como eje transversalizador en la Básica Primaria

Mónica Maribel Zuluaga Grisales

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

Magíster Héctor Alonso Sepúlveda Soto

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2013

A mi Madre e Hija por estar siempre apoyándome en todo momento y por su valiosa paciencia que tuvieron durante este tiempo de esfuerzo y trabajo.

Agradecimientos

Primero quiero agradecer a Dios por brindarme la seguridad y confianza en mi misma y permitirme culminar de la mejor manera este gran avance en mi vida.

Al Colegio Santa Leoní Aviat y a la comunidad de Hermanas Oblatas de San Francisco de Sales por permitirme el espacio para desarrollar las actividades planteadas, y poder tener un buen desempeño para lograr estos buenos resultados.

De manera especial agradezco a mi asesor de tesis, el Magíster Héctor Alonso Sepúlveda Soto por su grandiosa paciencia, enseñanzas y entrega durante este proceso de aprendizaje.

A mis compañeros Daniel Aranzazu y Cristina Taborda por su responsabilidad, entrega con este hermoso trabajo y .la amistad que se solidificó durante este tiempo.

Al evaluador Jairo Orlando López Pareja por su compromiso en este proyecto.

A las personas más importante en mi vida como son mi familia mi madre Margarita Grisales y mi hermosa hija Karen López Zuluaga, por haber siempre estado junto a mí en cada momento de mi vida, por su preocupación, cariño y por hacer que todo fuera más fácil en esta etapa de mi vida.

A las personas que de alguna u otra manera aportaron todo su energía, colaboración y contribuyeron en este proyecto.

Resumen

Este trabajo de grado está enfocado a desarrollar una cartilla para implementar en el Colegio Santa Leoní Aviat del municipio de Copacabana y otras instituciones educativas, con las estudiantes del grado cuarto y quinto específicamente; esta cartilla está enfocada en el aprendizaje de la Astronomía de posición, donde se abarcan conceptos que pueden desarrollarse desde la observación y registro de los movimientos del Sol y la Luna realizados desde cada institución, se pretende que las niñas y niños de dichas instituciones puedan acercarse a la Astronomía de una manera divertida y aprendiendo los diferentes conceptos allí plasmados.

Esta cartilla se diseñará en compañía de Daniel Alejandro Aranzazu Zea y Jenny Cristina Taborda Balbin, estudiantes de la maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales, con la asesoría del profesor Alonso Sepúlveda.

Palabras clave: Astronomía de posición, observación, registro, movimiento del Sol y la Luna.

Abstract

This grade work is focused in developing a note specifically to implement in the School Santa Leoní Aviat of the municipality of Copacabana and other educational institutions with the students of the quarter grade and fifth; this note is focused in the learning of the position Astronomy, where concepts are embraced that can be developed from the observation and registration of the movements of the Sun and the Moon carried out from each institution, where it is sought that the girls and children of this institutions can come closer the Astronomy in an amusing way and learning the different concepts there captured.

It is necessary to write down that this note will be designed in company of Daniel Alejandro Aranzazu Zea and Jenny Cristina Taborda studying Balbin of the master in teaching of the exact and natural sciences.

Keywords: Astronomy position, observing, recording, motion of the Sun and Moon.

Contenido

Pág.

Resumen ..... **IX**

Lista de figuras ..... **XII**

Lista de tablas ..... **XIV**

Introducción **1**

1. Marco Teórico **5**
1.1 Aprendizaje significativo 5
1.2 Indagación de las Ciencias o Indagación Científica 6
1.3 Lineamientos curriculares 7
1.4 Un poco de Astronomía 8

2. Metodología **11**

3. Cartilla "Astronomía para niños" **13**

4. Conclusiones **83**

5. Bibliografía **85**
6 Cibergrafía **86**

Lista de figuras

Pág.
Figura 1: Círculo Solar **16**
Figura 2: Terreno Plano **18**
Figura 3: Construcción del círculo **18**
Figura 4: Línea Oriente - Occidente **19**
Figura 5: Marcando Sombras **19**
Figura 6: Línea Norte - Sur **20**
Figura 7: Perpendicular **20**
Figura 8: Orientación **23**
Figura 9: Fases Lunares **24**
Figura 10: Movimiento de las estrellas **25**
Figura 11: Puntos Cardinales **27**
Figura 12: Puntos Cardenales 2 ..... **27**
Figura 13: Brújula **29**
Figura 14: Rosa de los vientos **30**
Figura 15: Círculo Solar y la Brújula **32**
Figura 16: Equinoccio **35**
Figura 17: Primavera y Otoño **35**
Figura 18: Equinoccio de Primavera y Otoño **36**
Figura 19: Marcando sombras 2 ..... **37**
Figura 20: Latitud **38**
Figura 21: Trayecto del Sol en el Equinoccio **40**
Figura 22: Solsticio **45**
Figura 23: Verano e invierno **45**
Figura 24: Solsticio Junio y Solsticio de Diciembre **46**
Figura 25: Marcando sombras 3 ..... **47**
Figura 26: Trayectoria del Sol en el Solsticio **49**
Figura 27: Piedra “heel” **52**
Figura 28: Relojes Solares 1 y 2 ..... **53**
Figura 29: Sombra 1 ..... **56**
Figura 30: Sombra 2 ..... **57**
Figura 31: Sombra 3 ..... **57**
Figura 32: Sombra 4 ..... **58**
Figura 33: Sombra 5 ..... **58**
Figura 34: Respuestas **58**
Figura 35: Plantilla para la construcción del reloj Solar **60**

Figura 36: Fotografía de la Luna 61
Figura 37: Experimento para representar el movimiento de la Luna..... 63
Figura 38: Experimento para representar las fases de la Luna..... 64
Figura 39: Fotografía de las fases de la Luna 67
Figura 40: Fotografía Analema solar..... 70
Figura 41: Fotografía Analema 70
Figura 42: Fotografía de la construcción de la Analema..... 71
Figura 43: Fotografía Eclipse de Luna..... 72
Figura 44: Fotografía eclipse de Sol 73
Figura 45: Fotografía de un Eclipse penumbral, parcial y total 74
Figura 46: Fotografías Halo Solar Septiembre 2012 Copacabana, tomadas por Maribel Zuluaga..... 75
Figura 47: Fotografía halo lunar..... 76
Figura 48: Fotografía del cenít 77
Figura 49: Fotografía eje de Rotación..... 77
Figura 50: Fotografía de las Estaciones 78
Figura 51: Fotografía de las Estrellas..... 78
Figura 52: Observatorio Astronómico 79
Figura 53: Fotografía de un Planeta..... 79
Figura 54: Algunos ejemplos de Rotación 80
Figura 55: Representación del movimiento del eje de rotación de la Tierra..... 80
Figura 56: Fotografía del Sol 81

Lista de tablas

Pág.
Tabla 1 : Temas de Astronomía de posición 10
Tabla 2: Dibujo sobre algunos lugares del colegio 20
Tabla 3: Dibujo sobre orientación 25
Tabla 4: Dibujo sobre la posición del Sol 26
Tabla 5: Dibujo sobre cómo me oriento en un lugar determinado 36
Tabla 6: Registro de datos en el Equinoccio 39
Tabla 7: Registro de datos en el Solsticio 48
Tabla 8: Dibujo sobre observación de la Luna 62

Introducción

Estudiar la Astronomía de posición en la escuela nace de una motivación y agrado por ella; pues es una ciencia poco abordada en los planes de área de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, pues es allí donde aparecen plasmados los temas del universo, las estaciones, los planetas y la luna, pero que entre estas dos asignaturas no hay un plan unificado para enseñarse, pues se enseña un concepto separado como si las Ciencias Naturales fuera un universo diferente a las Ciencias Sociales cuando se estudia la Astronomía.

En la malla curricular de Ciencias Sociales se propone abordar algunos conceptos de Astronomía al principio de año, enseñando los movimientos de la Tierra, que son la traslación y la rotación y las consecuencias de estos movimientos que están marcados en el día y la noche y las estaciones.

Realizando un seguimiento algunos libros de Ciencias Sociales se refleja poca profundización en los conceptos que se trabajan en estos temas específicamente, además no se observa una propuesta de campo u observación directa de dichos cambios reflejados en el entorno.

Mientras que en la asignatura de Ciencias Naturales, en la malla se propone trabajar la Astronomía en el último período, donde se abordan los temas de la composición del sistema solar, características de los planetas, la tierra en el sistema solar, movimientos de rotación y traslación y las capas terrestres.

En el seguimiento realizado a algunos libros de Ciencias Naturales de los grados cuarto y quinto se observa definiciones de los temas planteados, más no se proponen una salida de campo en el entorno del Colegio, que le genere al estudiante tomar registro de lo que

observan con los cambios que suceden alrededor de ellas, por ejemplo como encontrar el medio día astronómico.

En los estándares planteados en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales proponen trabajar en unión estas dos asignaturas, y así fortalecer en las niñas el conocimiento científico.

"... el carácter activo de la mente conduce a los seres humanos desde muy pequeños a interrogarse sobre todo cuanto viven –su cuerpo, su relación con los demás, los fenómenos que observan- y a construir explicaciones de lo que acontece en su entorno". [1]

Además, para las niñas la Astronomía es una Ciencia que les genera muchas inquietudes, pues el hecho de mirar al cielo para ellas es otro mundo, al cual no están acostumbradas a observar y es allí donde se hacen preguntas tales como: ¿Por qué la Tierra se mueve? ¿Por qué existe el día y la noche? ¿Por qué a veces no se ve la luna completa? entre otras preguntas interesantes que las niñas tienen acerca de su entorno.

Debido a todo lo anteriormente dicho, surge la propuesta de trabajar en el Colegio Santa Leoni Aviat del municipio de Copacabana de carácter privado y ubicado en la zona rural, la Astronomía de posición desde la experimentación, observación del entorno a través del círculo solar, donde ellas se vean involucradas en el aprendizaje.

La propuesta consiste en implementar y desarrollar en esta institución una cartilla donde las niñas transverzalicen la Astronomía en las diferentes asignaturas, no solo en las Ciencias, sino a partir de la observación y experimentación por medio de dicha cartilla y así puedan tratar de contestar las preguntas que les surge desde la Astronomía.

Esta cartilla será diseñada entorno al círculo solar, allí se desarrollarán conceptos de orientación, puntos cardinales, equinoccios, solsticios, eclipses, además de construir relojes solares, modelos de las fases de la luna, eclipses y el sistema solares, también de

[1] Estándares básicos de competencias en Leguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas del Ministerio de Educación.

encontrar el medio día astronómico y hacer un seguimiento al Sol en su trayectoria en seis meses.

Por lo tanto esta propuesta de trabajo final de maestría se encuentra organizada de la siguiente manera; en primer instancia se presenta un marco teórico con los conceptos fundamentales que soportan el desarrollo de este trabajo; posteriormente se escriben los objetivos: general y específico que orientan y delimitan el alcance de este trabajo final de maestría; para finalizar se describe la metodología y el cronograma mediante los cuales se cumplirán los objetivos trazados.

1. Marco Teórico

Esta propuesta adoptará como referente de aprendizaje, la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, la indagación en las ciencias o indagación científica, los lineamientos curriculares y la Astronomía de posición.

1.1 Aprendizaje significativo

Este aprendizaje significativo de David Paul Ausbel consiste en la teoría para aprender un concepto, esta tiene diferentes fundamentos entre ellos que los estudiantes deben tener saberes previos, es decir que debe haber una cantidad básica de información la cual la llama (subsunsores), que sirven de base para la nueva información que le llega al estudiante, es decir lo que el estudiante ya conoce lo relaciona y lo utiliza para aprender el nuevo conocimiento que el maestro le está transmitiendo en el aula de clase.

Dicho por Ausbel así: “El aprendizaje significativo es muy importante en el proceso educativo porque es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento”. (Ausubel, 1976, p 78.).

La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, es una teoría cognitiva de aprendizaje, referida al aula de clase, es un aprendizaje con sentido, el profesor es un mediador entre los conocimientos y los alumnos, los alumnos son sujetos activos.

Es importante manejar esta teoría en el aula ya que el estudiante empieza a participar más de las clases y hace que esta sea amena para él y de gran interés, por eso se debe lograr este aprendizaje, porque si no se logra podrá ser un aprendizaje memorístico, por descubrimiento, que no le ayudarán al estudiante a establecer relaciones con su vida diaria.

"La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva-"[2].

1.2 Indagación de las Ciencias o Indagación Científica

La indagación científica pretende que las preguntas y curiosidades de los estudiantes guíen el quehacer de las clases, de una cierta manera semejante, como lo hacen los científicos, además de estimular en los alumnos el desarrollo de habilidades científicas.

Esta indagación científica, muestra como todos somos curiosos por naturaleza, que los niños se apoyan en el ensayo y error, para aprender del mundo que los rodea, además se tiene en cuenta la manera como ellos se asombran por cualquier fenómeno o experiencia que puedan realizar.

Este trabajo pretende articular la indagación científica en el aula y el logro de un aprendizaje significativo para poder observar, escribir, describir, analizar e interpretar los conocimientos previos y posteriores frente a los fenómenos naturales como lo son el día y la noche, el movimiento del Sol y la Luna, los solsticios y equinoccios.

A continuación se enuncian algunas habilidades que se desarrollan a través del proceso de enseñanza con **la indagación científica:**

[2] AUSUBEL, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.

- Identificar y formular preguntas.
- Predecir.
- Formular hipótesis.
- Observar.
- Medir.
- Registrar.
- Planear y conducir investigaciones.
- Interpretar evidencia y extraer conclusiones.
- Comunicar resultados de manera científica.
- Trabajo en equipo

Esta indagación científica, muestra como todos somos curiosos por naturaleza, que los niños se apoyan en el ensayo y error, para aprender del mundo que los rodea, además se tiene en cuenta la manera como ellos se asombran por cualquier fenómeno o experiencia que puedan realizar.

Es importante que la escuela aproveche todas estas habilidades para construir conocimiento a través de ellas.

1.3 Lineamientos curriculares

Para el desarrollo de esta propuesta de trabajo final de Maestría, se tiene en cuenta lo propuesto en los Lineamientos Curriculares de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, los cuales hacen referencia al ideal de hombre que se desea formar, ya que este proceso en las ciencias implica favorecer la formación de hombres y mujeres que puedan desarrollar su habilidades de forma creativa.

Tomando como referente los estándares y la propuesta de la enseñanza de la Astronomía en la Educación Básica Primaria se espera que los estudiantes desarrollen habilidades científicas que les permitan:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.

- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

Pretendiendo que a partir de la observación del cielo y la interacción con el entorno los estudiantes se puedan acercar a la comprensión de ciertos fenómenos por los que a diario se preguntan "hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo".

Así mismo, valiéndose de la curiosidad por los seres humanos y por las organizaciones a las que pertenecen, en la escuela se crean condiciones para el desarrollo de las ciencias sociales a partir de la observación personal y social, la recolección de información y la discusión con otros, hasta llegar a la conceptualización y a la teorización que las ciencias sociales aportan a la comprensión del ser humano y de su acción social.[3]

1.4 Un poco de Astronomía

En este aparte se presentan conceptos relacionados con la astronomía de posición, como son los equinoccios, solsticios, orientación, duración del día y la noche, la posición de la Luna y un seguimiento al Sol.

La Astronomía es la ciencia que estudia los astros, especialmente el movimiento, composición, forma, naturaleza, efectos y el pasado de ellos.

La Astronomía es considerada también como una "Ciencia" que estudia la localización, los movimientos, la composición, el estado físico y la evolución de los cuerpos celestes, y en general de toda la materia existente en el universo"[4]

La Astronomía ha acompañado a los seres humanos desde la antigüedad. Personajes como Aristóteles, Tales de Mileto, Anaxágoras, Aristarco de Samor, Hiparco de Nicea,

[3] Estándares básicos en competencias Ciencias sociales
[4] Tomado de: http://soopernova.com/tag/definicion-de-astronomia/

Claudio Ptolomeo, Hipatia de Alejandría, Nicolás Copérnico, Santo Tomás de Aquino, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Galileo Galilei, han sido algunos de sus seguidores"[5]

Al observar el cielo las personas se hacen preguntas que solo la Astronomía puede resolver. En la Astronomía es posible encontrar estudios de diferentes clases, "se analiza la materia en su estado más pequeño, hasta en enormes e inimaginables masas[6]. La Astronomía trata también de encontrar el origen del universo, dar a conocer lo que fue, lo que es, y lo que será. Para los niños la Astronomía está inmersa en su diario vivir, con el día y la noche, con el movimiento de la Tierra y la Luna, entre otros fenómenos que les rodea.

Lo que compete a las escuelas es abordar todos estos temas en el currículo de aprendizaje, pues "su enseñanza aparece como necesaria en la formación integral de un niño tal como resulta evidente en la cantidad de conceptos astronómicos que se puntualizan en los diferentes currículos de las escuelas primarias del mundo"[7]

Aunque los temas de Astronomía aparecen diluidos en otras áreas, como en las ciencias, esto hace que se note un mal resultado de su implementación, pues se debería aprovechar la Astronomía como un eje trasversalizador de todas las áreas, claro está que para ello se debe tener una buena capacitación a los docentes de las diferentes asignaturas, para que realmente la astronomía sea un instrumento que medie el trabajo en el aula.

A continuación se hace una propuesta de los temas a enseñar en la escuela sobre la Astronomía de posición:

[5] Tomado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Astronom%C3%ADa

[6] Tomado de: http://soopernova.com/tag/definicion-de-astronomia/

[7] Tignanelli, H. (1994), Sobre la enseñanza de la Astronomía en la escuela primaria. En: Weissmann, H. (Org). Didáctica de las ciencias naturales: aportes y reflexiones. Buenos Aires.

Astros	Fenómeno astronómico asociado	Medida de Tiempo	Movimiento espacial
Tierra	Ciclo y planeta		
Sol	Luz y Estrella		
Tierra + Sol	Salida y puesta	Día y noche	Relativo
Tierra + Sol	Día y noche	Día	Rotación
Tierra + Sol	Orbita	Año	Traslación
Tierra + Luna	Planeta y satélite		Traslación
Luna + Sol	Día y noche lunar	Día y año lunar	Rotación / traslación
Tierra + Sol + Luna	Fases lunares	Mes y semana	Rotación / traslación
Planeta + Sol	Día y noche	Día planetario	Rotación
Sol	Manchas	Día Solar	Rotación

Tabla 1 : Temas de Astronomía de posición

Este es un recurso que puede ser de gran utilidad para implementar en los currículos de las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, que estarán introducidos en la cartilla, la cual será el resultado final de este trabajo de grado.

2. Metodología

Para desarrollar el proyecto de trabajo final de maestría, Se trabajará bajo la siguiente metodología, dividida en etapas.

Etapa uno: Observación

En esta etapa se realizará la indagación de lo que las niñas piensan acerca de la Astronomía, además de la revisión de los planes de área de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales del Colegio Santa Leoní Aviat, las propuestas que presentan los libros de dichas asignaturas de los grados cuarto y quinto, también lo que presentan los libros de Astronomía de posición.

Etapa dos: Recolección de información

Con la observación realizada en dichos planes de área, los textos de consulta, los libros y/o cartillas de Astronomía se decide los conceptos a trabajar para poder realizar las guías que irán en la cartilla.

Etapa tres: Diseño de la cartilla

Conociendo un poco los conceptos previos de los estudiantes y las estrategias empleadas por los maestros para la enseñanza de la Astronomía de posición en los diferentes grados de la Básica Primaria, se inicia el diseño de una serie de guías[8] que permitirán acercar a las estudiantes a la comprensión de conceptos relacionados con la Astronomía posición**,** con ideas y propuestas innovadoras donde no se requieren elementos costosos para su implementación.

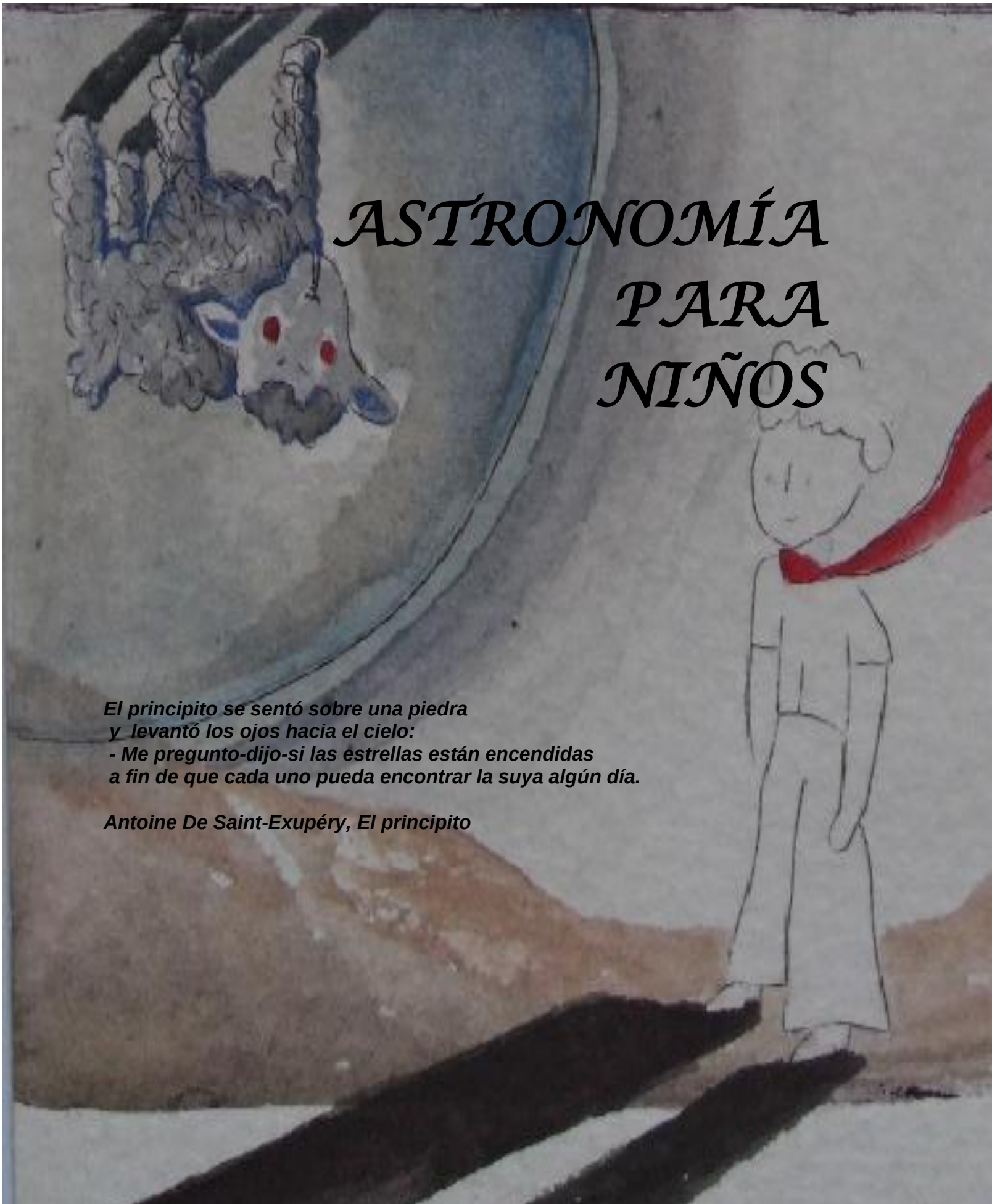
Estas guías son: la construcción del círculo solar, orientación sin brújula, orientación con brújula, equinoccios, solsticios, reloj solar, además se ampliará sobre conceptos como la duración del día y la noche, el medio día astronómico, las fases de la Luna, eclipses y el analema.

---

[8] Guías diseñas por los estudiantes de Maestría Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga, bajo la asesoría del Profesor Alonso Sepúlveda.

3. Cartilla “Astronomía para niños”

Esta es la cartilla que es el resultado esperado por el trabajo de grado como estas guías pueden ayudar al docente en su aula de clase a trabajar la Astronomía en la escuela.



El principito se sentó sobre una piedra
y levantó los ojos hacia el cielo:
- Me pregunto-dijo-si las estrellas están encendidas
a fin de que cada uno pueda encontrar la suya algún día.

Antoine De Saint-Exupéry, El principito

Introducción

Astronomía para niños, es una propuesta diseñada para la enseñanza y comprensión de algunos fenómenos que pasan a nuestro alrededor y que en ocasiones resultan ser todo un misterio para niños y niñas, que se inquietan diariamente por encontrar respuestas a las preguntas que surgen después de observar el cielo.

Esta cartilla pretende acercar a los niños a la comprensión de ciertos fenómenos de una forma sencilla, aunque rigurosa, de algunos temas fundamentales de la Astronomía.

Los temas que hemos seleccionado son los relacionados con la orientación a partir de la construcción del círculo solar, éste se convierte en un mediador importante para comprender también el movimiento del Sol, la duración del día y algunos fenómenos como el Solsticio y el Equinoccio. También se realiza un acercamiento a la comprensión de los movimientos y fases de la Luna, construcción y uso del reloj solar, algunos apuntes al final sobre fenómenos como los eclipses, el Analema y los Halos Solares, y para finalizar un pequeño glosario con algunas palabras que te ayudarán a comprender mejor los diferentes textos.

Cada tema es desarrollado a partir de una reseña histórica o un pequeño marco teórico y una experiencia, donde cada niño o niña, a partir de la observación, tendrá la oportunidad de acercarse a la comprensión de algunos fenómenos celestes.

Esperamos, que este viaje que emprendes con la lectura de esta cartilla y la implementación de estas actividades te permita encontrar respuestas a las preguntas que te han inquietado en los últimos días.

CÍRCULO SOLAR

Materiales	Gnomon, pita, tiza, escuadra.
Ideas de matemáticas y ciencia a considerar	✓ Medición ✓ Orientación

UN POCO DE HISTORIA

El *círculo solar* es una construcción básica, más no sencilla, que permite conectarse con las primeras preguntas y problemas del hombre primitivo habitante del planeta. No sólo utiliza la observación del cielo, sino la geometría, las matemáticas, las interpretaciones y representaciones de los movimientos celestes, su registro; sin dejar pasar las preguntas filosóficas y del ser con respecto a su papel en el planeta y el Universo.

Figura 1: Círculo Solar

Su realización es todo un encuentro con astronomía antigua, con nuestros antepasados. Ellos con sólo levantar su mirada comenzaron a comprender el cielo.

El círculo solar es la base de cualquier observatorio celeste. Consta de una circunferencia de gran tamaño y en su centro está ubicado un Gnomon (vara vertical); con éste y mediante la medida de la longitud de su sombra proyectada sobre el suelo se podrán registrar los movimientos del Sol a lo largo de un día y del año. Marcar sus salidas y puestas. Pintar sobre el círculo el cruce con los caminos de las sombras solares nos llevará a los inicios de la geometría, imaginar los movimientos que están involucrados al proceso de abstracción. Y así a innumerables consecuencias. Pero siempre con una mirada ancestral, tratando de reconocer esas pistas que los llevaron a realizar increíbles construcciones para el registro y observación de esos fenómenos celestes. A la esencia de la astronomía, la observación.

Su construcción es muy sencilla, sólo se necesita un terreno totalmente plano, un gnomon central de un metro de longitud clavado perpendicular al piso, y tres circunferencias trazadas alrededor de éste de radios 90cm, 120cm y 150cm, por ejemplo. Sobre la cual haremos diferentes marcas según lo que estemos registrando.

La primera situación a enfrentar es la orientación del círculo solar. Ubicar sus puntos cardinales a través de la sombra solar. Si logro obtener la línea Norte – Sur ¿Cómo ubico la línea Oriente – Occidente? ó viceversa. Esto nos lleva a leer las fuentes, a mirar cómo los antiguos y las grandes culturas comenzaron a resolver esas situaciones. Como la de conocer y materializar el ángulo recto a través de una cuerda de doce nudos, que los topógrafos egipcios usaban en su época. Ya resuelto el problema de la orientación del observatorio, se abre un abanico de estupendas preguntas.

Entre las actividades a realizar están:

1. Registro de los equinoccios y los solsticios
2. Trazar la sombra solar durante un día,
3. Medida de la altura del Sol (definido como el ángulo que forma con el horizontal)
4. Determinación de la latitud de un lugar
5. Medida del tamaño de la Tierra

6. Dibujar el analema (camino del Sol durante un año, respecto a nuestra hora local)
7. Además de todos los problemas geométricos que aparecen a medida que empezamos a registrar y tratar de entender los movimientos celestes.

ACTIVIDAD 1

...CONSTRUYENDO EL CÍRCULO SOLAR...

1. Se debe buscar un terreno lo más plano posible, alejado un poco de los árboles y techos, para que puedan tenerse buenas y largas sombras del gnomon al menos durante unas cuatro horas entre mañana y tarde.

Figura 2: Terreno Plano

2. Después de tener el terreno plano y despejado, se coloca el gnomon perpendicularmente en el terreno; tomando como referencia la ubicación del gnomon, con una pita (de dos metros aproximadamente) y una tiza o marcador para marcar el terreno se construyen tres círculos concéntricos con centro en el gnomon.

Figura 3: Construcción del círculo

...SALIDA Y PUESTA DEL SOL...

Figura 4: Línea Oriente - Occidente

Se toma la medida de la sombra que genera el gnomon en el terreno al intersectar cada uno de los círculos, de modo que son tres medidas en la mañana y tres en la tarde.

Se utilizan tres círculos pues existe la posibilidad de que por la presencia de nubes, alguna de las marcas no pueda realizarse.

A continuación, como se muestra en el dibujo unimos los puntos A y B señalados en el primer círculo con el centro y trazamos la bisectriz B y repetimos el procedimiento para el segundo círculo y luego el tercero. De acá se obtiene promediando una única bisectriz.

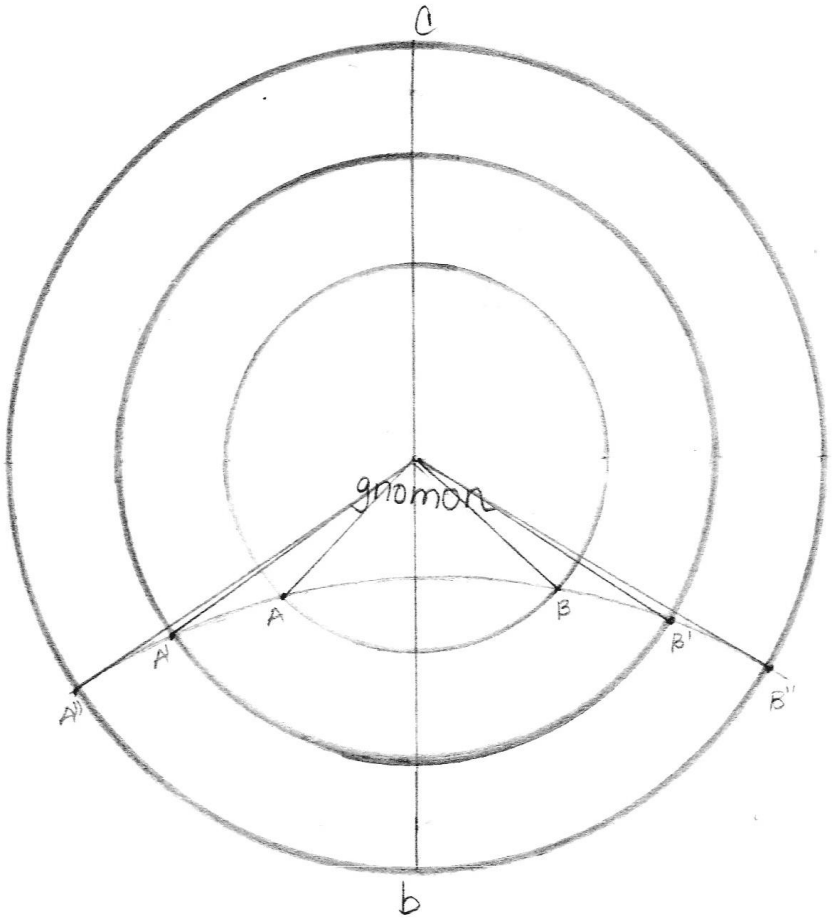


Figura 5: Marcando Sombras

...NORTE Y SUR...

Esta bisectriz es la línea Norte - Sur. Perpendicular a ella se traza la línea Oriente - Occidente pasando por el centro del círculo.

Figura 6: Línea Norte - Sur

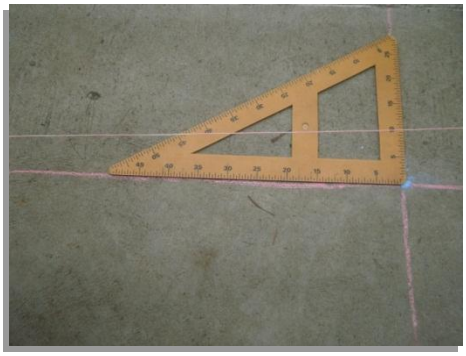


Figura 7: Perpendicular

INDAGANDO UN POCO SOBRE LA UBICACIÓN DE ALGUNOS LUGARES QUE RODEAN EL CÍRCULO SOLAR EN EL COLEGIO.

Después de construir el círculo solar en tu colegio, realiza un dibujo donde des a conocer algunos lugares que se encuentran al Norte, Este, Oeste y Sur.

Tabla 2: Dibujo sobre algunos lugares del colegio

ACTIVIDAD 3

EL CÍRCULO SOLAR, MOVIMIENTO DEL SOL Y LA DURACIÓN DEL DÍA

¿Por qué vemos que se mueve el Sol a lo largo del día? ¿Es el Sol el que se mueve? En realidad lo que estamos observando es un reflejo del movimiento de rotación terrestre, la Tierra girando sobre su eje, lo que llamamos "movimiento diurno". Durante muchísimo tiempo el hombre pensó que el cielo y todo lo que en él vemos, giraba alrededor de la Tierra. Uno de los primeros en proponer algo distinto fue Heráclides Póntico (s. IV a.C) discípulo de Platón, quien sostuvo que nuestro planeta giraba en torno a su eje. Pero no fue formalmente así hasta que se aceptó por la comunidad científica el Modelo Heliocéntrico de Copérnico, comprobado a través de los cálculos de Kepler con las observaciones de Tycho Brahe que propone que todos los planetas giran alrededor del Sol y que la Tierra y todos los demás cuerpos presentan un movimiento de rotación. Este último hecho fue comprobado experimentalmente en 1851 a través del comportamiento de un péndulo (péndulo de Foucault).La rotación terrestre a primera impresión no es tan evidente ya que al estar parados en la Tierra y no "sentir" su movimiento (la Tierra es como un vehículo muy suave que viaja sin producir una aceleración que nos haga notar su movimiento), el efecto de la rotación que observamos es que todo el cielo (y lo que hay en él) se mueve de forma uniforme conforme pasa el tiempo. Por lo tanto veremos cómo, a lo largo del día, el Sol se mueve y, por la noche cómo las estrellas se mueven.

Después de realizar la lectura anterior y ubicación de los puntos cardinales en el círculo solar responde:

- ✓ ¿Crees que el círculo solar te permite identificar el movimiento del Sol?, ¿Cómo?

_____
_____
_____

ACTIVIDAD 4

EL CÍRCULO SOLAR Y EL MOVIMIENTO DEL SOL.

Para identificar el movimiento del Sol en el círculo solar realizaremos un seguimiento del recorrido del Sol cada hora durante un día, cada que se realice una medición se dejará una marca en el círculo para determinar el recorrido.

Terminadas las marcas en el círculo solar, responde:

- ✓ ¿Cómo crees que es el movimiento del Sol en un día?, explica.

_____

_____

_____

- ✓ ¿Cómo te das cuenta que ya pasó un día teniendo en cuenta la posición del Sol?

_____

_____

_____

- ✓ ¿Crees que algunos astros como el Sol, la Luna y las estrellas te permiten determinar la duración del día y de la noche? Explica.

_____

_____

Autores	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	Agosto 14 2012
Cibergrafía	http://www.cielosur.com/escuela-casa.php

¿CÓMO ORIENTARNOS SIN BRÚJULA?

Ideas de matemáticas y ciencia a considerar	✓ Medición ✓ Orientación

¿CÓMO ORIENTARNOS sin Brújula?

Orientarse es conocer la situación del Norte, y, por consiguiente, del resto de los puntos cardinales. Si practicamos alguna actividad al aire libre, puede ser un conocimiento imprescindible para no perdernos, sobre todo si no conocemos bien la zona donde nos encontramos.

El Sol puede sernos muy útil como sistema de orientación. Hay que recordar que sale por el Este (E), más o menos, a las 6 de la mañana y se pone por el Oeste (W), hacia las 6 de la tarde, lo que nos permite tener una referencia aproximada con la cual guiarnos.

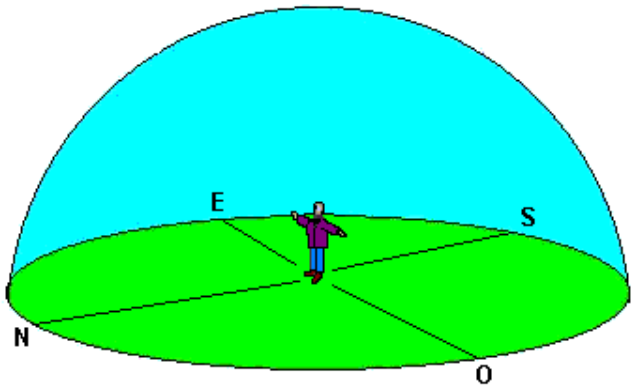


Figura 8: Orientación

Y por la noche oriéntate con la Luna y mira las estrellas.

Si se hace de noche, observar el movimiento de la Luna también puede resultar útil. La Luna sigue una secuencia de fases, que va desde la Luna llena a la llamada Luna nueva (en la que no se ve) y otra vez a la Luna llena. El periodo se llama Lunación. En el paso de la Luna nueva a la llena, se dice que la Luna crece. En el semiciclo siguiente, decimos que la Luna decrece. Pues bien:

- ✓ Con la Luna creciente, las puntas apuntan hacia el Este. La Luna tiene forma de D.
- ✓ Con Luna decreciente, las puntas apuntan hacia el Oeste. La Luna tiene forma de C.

Figura 9: Fases Lunares

Otro medio natural bastante fiable para orientarse por la noche es la observación de las estrellas. En el hemisferio norte del planeta, la estrella polar indica siempre el Norte y es la única que no presenta rotación aparente alrededor de la Tierra, por estar ubicada en el eje de rotación. Para el hemisferio sur hay que buscar la 'Cruz del Sur', constelación con forma de rombo a través de la cual puede hallarse el Sur.

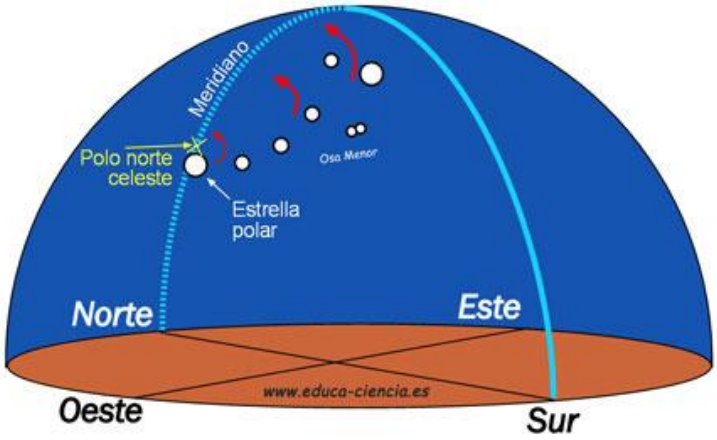


Figura 10: Movimiento de las estrellas

ACTIVIDAD Nº1

ORIENTÁNDONOS

- ✓ Para ti ¿Qué es orientarse? En tus propias palabras.

  _____

  _____

  _____

- ✓ En tu casa, ¿Cómo harías para orientarte?

  _____

  _____

- ✓ Realiza una gráfica donde ilustres las respuestas anteriores.

Tabla 3: Dibujo sobre orientación

ACTIVIDAD Nº2

¿SABEMOS UBICARNOS?

- ✓ ¿Cuáles son los puntos cardinales? Menciónalos.
  _____
  _____

- ✓ Según la lectura al inicio de la guía, y según tus respuestas anteriores, realiza una gráfica donde ubiques la posición del Sol durante la salida, puesta y medio día.

Tabla 4: Dibujo sobre la posición del Sol

- ✓ ¿Conoces alguna otra forma para orientarte? ¿Cuál?
  _____
  _____
  _____

A ver si entendí.

- ✓ Orientarse es determinar en un lugar los puntos cardinales.
- ✓ Puntos cardinales son las posiciones de los polos de la Tierra, de la salida y puesta del Sol.

- ✓ La mejor manera de orientarnos en un lugar es utilizando los puntos cardinales. Los puntos cardinales son cuatro: Oriente o Este (E), Occidente u Oeste (O), Norte (N) y Sur (S).
- ✓ Hay también puntos cardinales intermedios: el Noroeste (NO), el Suroeste (SO), el Noreste (NE), y el Sureste (SE).
- ✓ La rosa de los vientos es una representación gráfica de los puntos cardinales y los puntos intermedios. Observa en la rosa de los vientos, que el Norte y el Sur son puntos opuestos entre sí; de igual forma el Este y el Oeste.

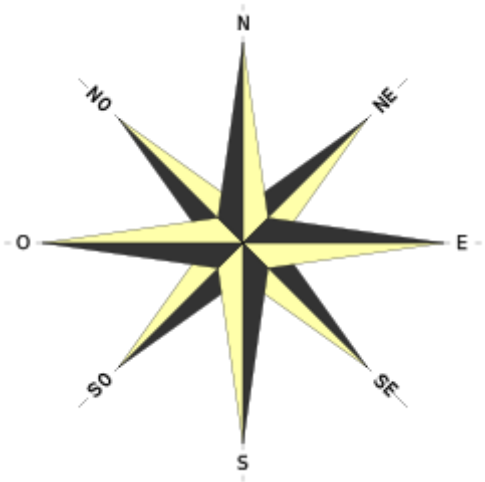


Figura 11: Puntos Cardinales

No olvides que:

Orientarse es saber dónde se encuentran con respecto a los puntos cardinales, que son: Norte, Sur, Este y Oeste.

La forma más fácil de orientarse es fijarse por dónde sale el Sol.

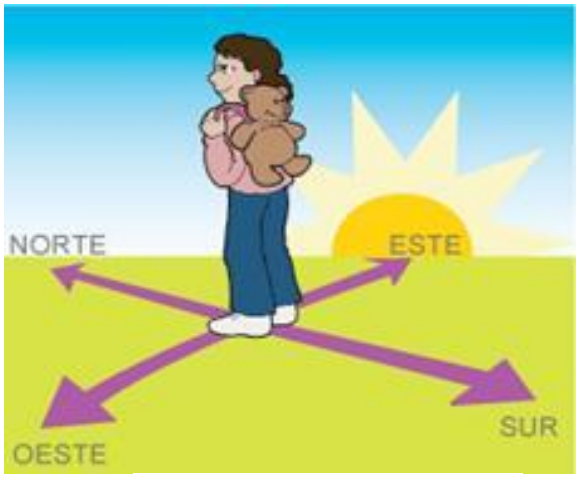


Figura 12: Puntos Cardenales 2

Para orientarse es necesario seguir estos pasos:

- ✓ Extender los brazos formando una cruz con el cuerpo.
- ✓ Ubicarse de modo que la mano derecha señale el lugar por donde sale el Sol, es decir, el Este (E).
- ✓ El punto que señalará tu mano izquierda será el contrario, o sea el Oeste (O).
- ✓ En esta posición, el Norte (N) quedará al frente y el punto que está detrás será el Sur (S).

Autor	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda, Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	14 de Abril de 2012
Cibergrafía	✓ http://www.nosoloviajeros.com/tecnicas-de-orientacion-como-orientarse-sin-mapa-ni-brujula/ ✓ http://www.taringa.net/posts/turismo/8954322/Como-orientarse-sin-mapa-ni-brujula-_ni-gps_.html ✓ http://www.sinbrujula.com.ar/ ✓ http://www.ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/ODEA/ORIGINAL/0100823faroscosteros.elp/la_orientacin_cardinal.html ✓ http://www.monografias.com/trabajos82/geografia-fisica/geografia-fisica.shtml#orientacia ✓ http://co.kalipedia.com/geografia-general/tema/geografia-fisica/orientarsesol.html?x1=20100413klpgeogra_1.Kes&x=20070417klpgeogra_3.Kes

¿CÓMO ORIENTARNOS CON LA BRÚJULA?

Materiales	Brújula, pita, tiza, lápiz.
Ideas de matemáticas y ciencia a considerar	Orientación

EL ORIGEN DE LA BRÚJULA

Poco se sabe sobre el origen de la brújula, aunque los chinos afirman que ellos la habían inventado más de 2.500 años antes de Cristo. Y es probable que se haya usado en los países del Asia Oriental hacia el tercer siglo de la era cristiana. Otros opinan que un milenio más tarde, Marco Polo la introdujo en Europa.

Figura 13: Brújula

Existen diversas teorías sobre quién inventó la brújula. Ya en el siglo XII existían brújulas rudimentarias. En 1269, Pietro Peregrino de Maricourt, alquimista de la zona de Picardía, describió y dibujó en un documento, una brújula con aguja fija.

Figura 14: Rosa de los vientos

Otros historiadores señalan que la primera brújula de navegación práctica fue inventada por un armero de Positano (Italia), Flavio Gioja, entre los siglos XIV y XV. Más tarde apareció la "rosa de los vientos", un disco con marcas de divisiones de grados y subdivisiones, que señalaba 32 direcciones celestes, y que fue la brújula marina que se utilizó hasta fines del siglo XIX.

En los comienzos del siglo XX aparece la brújula giroscópica o también llamada girocompás. Este girocompás señala el norte verdadero, mientras que la brújula magnética, justamente, señalaba el norte magnético.

En el siglo VI a.C., se descubrió (por un pastor según cuenta la leyenda) que cierta clase de mineral atraía al hierro. Como fue hallado cerca de la ciudad de Magnesia, en Asia Menor, se llamó piedra de Magnesia, y el fenómeno se denominó magnetismo. Éste fue estudiado por primera vez por Tales de Mileto. Más adelante se descubrió que si un fragmento de hierro o acero se frotaba con el mineral magnético (imán), quedaba magnetizado (imantado).

También se descubrió que si se permitía a una aguja magnética girar libremente, siempre señalaría la dirección norte sur. Se ignora cómo se produjo el descubrimiento, pero los chinos fueron los primeros en percatarse de esa propiedad. Así se refiere en libros chinos que datan del siglo II.

En 1180, el sabio ingles Alexander Neckam (1157-1217) fue el primer europeo que hizo referencia a esa capacidad del magnetismo para señalar la dirección. Con el tiempo la aguja magnética se colocó sobre una tarjeta marcada con varias direcciones, la aguja se podía mover libremente en torno de la tarjeta. Al dispositivo se le dio el nombre de Brújula, palabra que deriva de otra latina que significa caja. En la terminología marinera a la brújula se la llama compás (que proviene de una palabra francesa que significa girar).

ACTIVIDAD 1

INDAGANDO UN POCO SOBRE EL USO DE LA BRÚJULA

- ✓ ¿Conoces la brújula?_____
- ✓ ¿Para qué sirve la brújula?

  _____
  _____

- ✓ ¿Cómo se usa la brújula?

  _____
  _____
  _____

La brújula o compás magnético es un instrumento que sirve de orientación y que tiene su fundamento en la propiedad de las agujas magnetizadas. Por medio de una aguja imantada señala el Norte magnético, que es ligeramente diferente para cada zona del planeta, y distinto del Norte geográfico. Utiliza como medio de funcionamiento el magnetismo terrestre. La aguja imantada indica la dirección del campo magnético terrestre, apuntando hacia los polos Norte y Sur.

ACTIVIDAD 2

LA BRÚJULA Y EL CÍRCULO SOLAR

La brújula, es una herramienta de navegación que se utiliza para encontrar una dirección, en esta experiencia la utilizaremos para ubicar los puntos cardinales, dentro y fuera del círculo solar.

Figura 15: Círculo Solar y la Brújula

Toma la brújula, obsérvala, desplázate por diferentes lugares y describe lo que ocurre.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Dirígete al centro del círculo solar y usando la brújula desplázate hacia el Norte tal como ésta lo indica, realiza una marca en el círculo. Realiza lo mismo desplazándote hacia el Sur, posteriormente une con una línea recta estos puntos.

¿Coincide la línea que acabas de trazar con la que ya está en el círculo solar indicando la dirección Norte-Sur?

_____
_____
_____

Como puedes observar existen dos nortes: ***el Norte magnético y el Norte geográfico.*** ¿Puedes definirlos?

_____
_____
_____

PARA TENER EN CUENTA:

- ✓ Frecuentemente la dirección del Norte geográfico no coincide con la dirección del Norte magnético.
- ✓ El ángulo que se forma entre estas dos direcciones se llama declinación.

Autores	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	Agosto 14 2012
Cibergrafía	✓ http://www.portalplanetasedna.com.ar/la_brujula.htm ✓ http://images.google.com/imgres? ✓ http://www.ehowenespanol.com/ensenar-nino-utilizar-brujula-como_18359/http://www.alfilodelocutre.net/OPINION/brujula.htm

EQUINOCCIO

Materiales	Circulo solar, gnomon, calculadora, regla, lápiz, hojas, cinta métrica.
Ideas de ciencia y matemáticas a considerar	✓ Medición ✓ Orientación ✓ Estaciones ✓ Rotación ✓ Traslación

Algo de historia

Los antiguos, observadores por naturaleza, no sólo dedicaron su atención a los astros, sino que se percataron del cambio de las estaciones y se dieron cuenta de la correspondencia de momentos importantes del ciclo agrícola con la posición del sol y los fenómenos celestes. Comprendiendo que no era suficiente con observar tales fenómenos, sino que debían registrarlos y calcularlos para poder establecer el ritmo cronológico que determinaban, surge para ellos la necesidad de inventar signos para representar los cuerpos celestes, los períodos de tiempo y su conteo. Así crearon la escritura, la numeración, el cálculo matemático y en última instancia, el calendario Gregoriano, mismo que usamos actualmente.

Generalmente, las construcciones se orientaban por los puntos cardinales y por la trayectoria de los astros, pues el Sol, la Luna y las estrellas formaban parte de su concepción cosmológica. De entre los testimonios arqueológicos que dejaron los mayas, en las diversas culturas, destacan Dzilchaltun, Uxmal, Chichén Itzá y Tulúm, este último a sólo dos horas de Cancún, todos son una muestra fiel de su gran ingenio para diseñar y construir edificios en coordinación exacta con el fenómeno natural que querían resaltar, como el caso de los equinoccios. Los egipcios nos legaron las pirámides que gozan de una exacta orientación astronómica.

En el equinoccio, fenómeno en el que el Sol recorre el ecuador celeste, la duración del día y la noche son exactamente iguales. Esto ocurre dos veces al año, en primavera el 21 de marzo y en otoño el 23 de septiembre. Los días del equinoccio eran los más importantes para mayas y egipcios entre otros, pues marcaban en la primavera el ciclo de preparación de la tierra para la siembra y, en septiembre, el período en que el fruto del maíz ya maduro estaría próximo a recolectarse.

Figura 16: Equinoccio

Figura 17: Primavera y Otoño

A continuación mostramos una imagen de cómo llegan los rayos del Sol a la Tierra, que es la razón de los equinoccios.

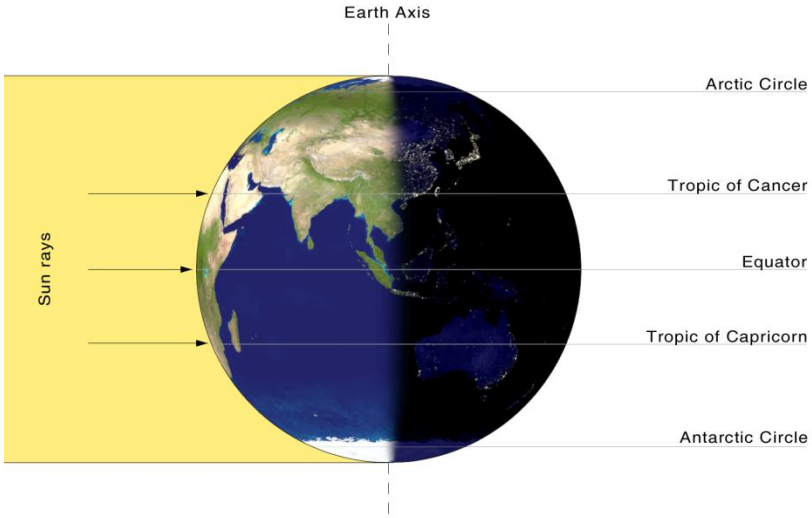


Figura 18: Equinoccio de Primavera y Otoño

Actividad 1

ORIENTÉMONOS…

✓ Desde el lugar en que te encuentras, ¿Cómo te orientarías?

_____

_____

_____

✓ Realiza una gráfica donde ilustres la respuesta anterior.

Tabla 5: Dibujo sobre cómo me oriento en un lugar determinado

Actividad 2

ENCONTRANDO EL MEDIO DÍA

Esta actividad la realizaremos alrededor del círculo solar, donde tomaremos la longitud y dirección de la sombra generada por el gnomon y el ángulo que se forma entre el gnomon y el rayo del Sol en diferentes momentos.

El medio día astronómico corresponde al momento en el que la sombra del Sol tiene la menor longitud, esto es, cuando la sombra del gnomon va, en la línea Norte-Sur. Esta medida puede realizarse en cualquier momento del año. Véase la línea **a** en la figura 20

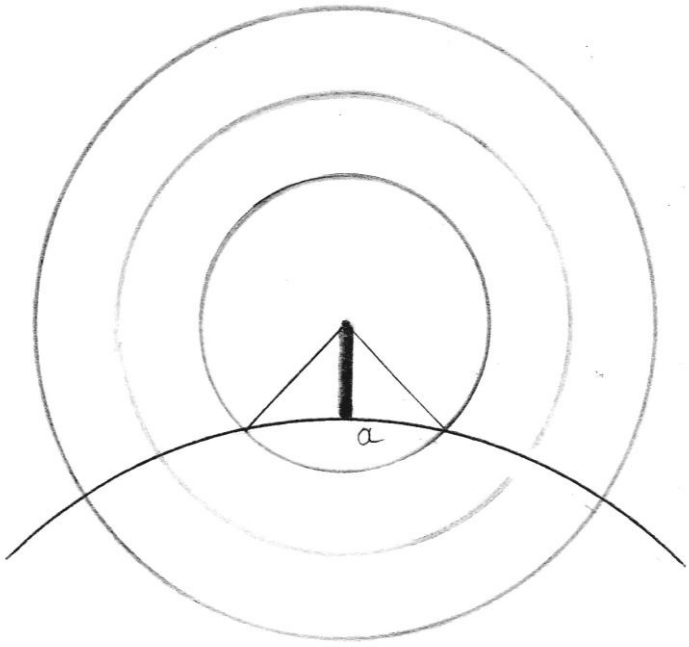


Figura 19: Marcando sombras 2

Si se realiza en el día del equinoccio el ángulo θ medido corresponde a la latitud geográfica del lugar de observación, como se muestra en la figura 20.

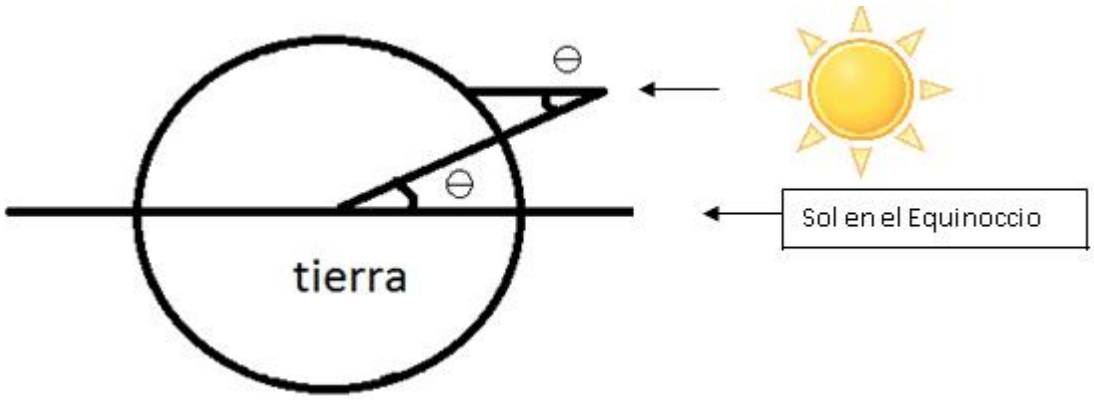


Figura 20: Latitud

Supongamos que el gnomon mide un metro y la longitud de la sombra es de 20 cm., entonces dibujamos el triángulo formado entre el gnomon, el rayo del Sol y el piso. Con un transportador medimos el ángulo θ. Con los valores dados se obtiene un ángulo cercano a 11.3º.

1. Escribe la hora a la que empiezas la observación
   Regístrala_____
2. Marca sobre el suelo el final de la sombra que genera el gnomon, mide su longitud y observa su orientación.

Registra los datos obtenidos en la siguiente tabla:

FECHA: _____LONGITUD DEL GNOMON: _____

HORA	LONGITUD DE LA SOMBRA	ORIENTACIÓN DE LA SOMBRA	ÁNGULO

Tabla 6: Registro de datos en el Equinoccio

- ✓ Compara los datos obtenidos y describe lo observado.
  _____
  _____
- ✓ ¿A qué horas encontraste la menor sombra?_____

Este instante es lo que se conoce como el medio día.

Actividad 3

TRAYECTORIA DEL SOL DURANTE EL EQUINOCCIO

✓ Según lo visto y estudiado hasta ahora sobre los equinoccios, en la siguiente gráfica ubica la trayectoria del Sol en el equinoccio.

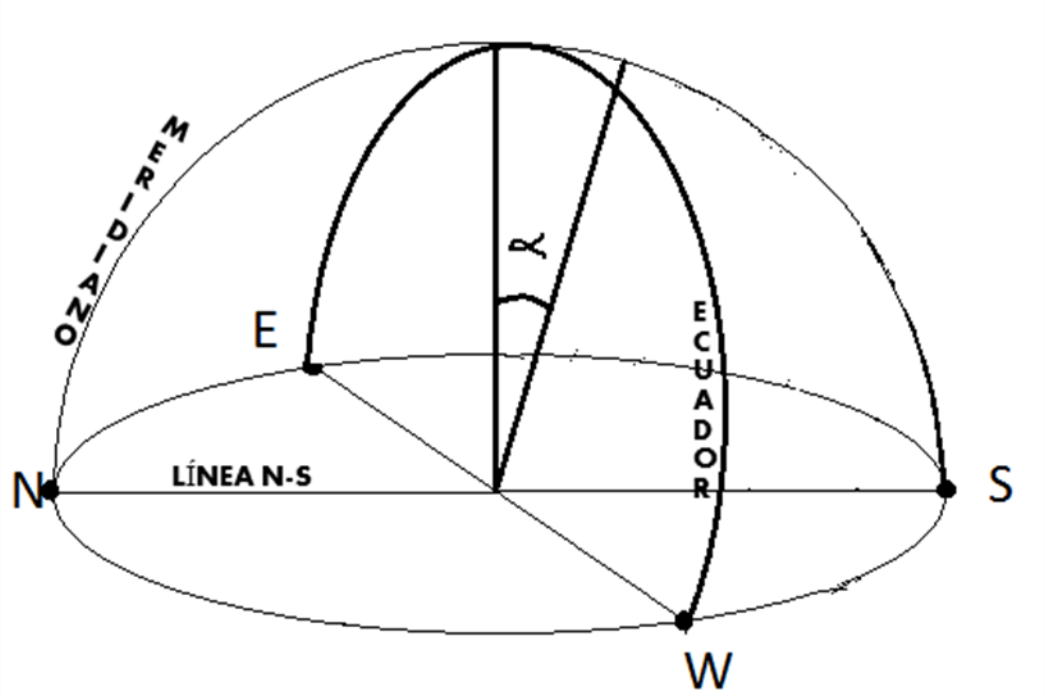


Figura 21: Trayecto del Sol en el Equinoccio

✓ ¿Qué relación encuentras entre el movimiento del Sol, la longitud y dirección de la sombra?

_____

_____

_____

Actividad 4

Encontrando la latitud del lugar

- ✓ Según tus cálculos hechos en la actividad 2 en la menor sombra, ¿Cuál fue el ángulo?

_____

Este ángulo, medido el día del equinoccio, se conoce como la latitud del lugar donde te encuentras.

- ✓ ¿Cuál es la dirección que dio la última marca de la sombra trazada?

_____

- ✓ ¿Cómo escribirías ese ángulo con la dirección trazada en el círculo solar?

_____

_____

- ✓ Compara la latitud que obtuviste midiendo con el Sol y la latitud real del lugar tomada de un libro de geografía. ¿Hay diferencias? ¿Qué tan grande o pequeña es la diferencia?

_____

_____

Autores	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	21 de agosto de 2011
Cibergrafía o referente bibliográfico	✓ http://images.google.com.co/imgres?imgurl=http://www.paranauticos.com/ ✓ http://images.google.com.co/imgres?imgurl=http://aupec.univalle.edu.co/ ✓ Guía del solsticio grupo de practica.

SOLSTICIO

Materiales	Circulo solar, gnomon, calculadora, regla, lápiz, hojas, cinta métrica.
Ideas de ciencia y matemáticas a considerar	✓ Medición ✓ Orientación ✓ Estaciones ✓ Rotación ✓ Traslación

Algo de historia

Los solsticios son los momentos del año en los que la posición del Sol sobre la esfera celeste alcanza sus posiciones más boreales o australes.

Los solsticios son los dos momentos del año en los que el Sol alcanza su máxima declinación norte (+ 23° 26') y su máxima declinación sur (-23° 26') con respecto al ecuador terrestre.

El eje de la Tierra se encuentra inclinado 23,5° respecto al plano de la órbita de la Tierra alrededor del Sol, por lo que los rayos solares caen verticalmente sobre los lugares ubicados en el trópico de Cáncer (verano en el hemisferio norte) o de Capricornio (verano en el hemisferio sur).

La existencia de los solsticios está provocada por la inclinación axial del eje de la Tierra. En estas épocas del año, la longitud del día y la altura del Sol (sobre el horizonte) al mediodía son máximas (en el solsticio de verano) y mínimas (en el solsticio de invierno) en el hemisferio norte, comparadas con cualquier otro día del año. Las fechas de los solsticios coinciden con el paso astronómico de la primavera al verano y del otoño al invierno. En las dos posiciones de solsticio, la declinación del Sol se mantiene durante varios días casi sin

moverse, es decir, con una variación tan mínima que esos días parece repetir idéntica trayectoria. De ahí el nombre de "solsticio", que significa en latín "Sol quieto". Así en los solsticios el Sol sale por el mismo punto (y se pone por el mismo punto) durante unos cuantos días.

¿Qué pasa exactamente cuándo se da este fenómeno?

- En todas las latitudes menores de 66°23' en el hemisferio norte, al ocurrir el solsticio de verano se produce el día de mayor duración y la noche de menor duración.

- En latitudes altas (66°23' latitud sur a los 90°) que incluye las zonas polares, los solsticios de verano dan paso a días en que no se pone el Sol. Durante todo el verano las temperaturas son bajas, debido a que la inclinación de los rayos solares es muy oblicua.

¿Por qué se producen las estaciones del año? Porque nuestro planeta gira alrededor del Sol constantemente con su eje de notación inclinado respecto a la órbita. Existen dos tipos de movimientos principales:

Rotación: es el movimiento que hace la Tierra en un día, o sea cada 24 horas, dando una vuelta completa sobre sí misma, produciendo así el día y la noche.

Traslación: es el movimiento que hace la Tierra alrededor del Sol, a lo largo de un año. Como consecuencia de esto se producen las estaciones del año: otoño, invierno, primavera y verano. Nuestro planeta está inclinado sobre su eje y durante el recorrido alrededor del Sol sus diferentes zonas reciben una diversa cantidad de luz solar: mayor (durante más tiempo) en el verano, menor en el invierno. En todo caso, los rayos del Sol no llegan parejos a todo el planeta. Las partes que reciben más los rayos del Sol son las regiones cercanas a la línea del Ecuador la zona tórrida. Por el contrario, las que menos reciben rayos solares son los Círculos Polares, en los extremos norte y sur de la Tierra. Y es la inclinación del planeta la responsable de que las estaciones que se presentan en un hemisferio y el otro sean completamente opuestas.

TRADICIONES

En Europa, ante la llegada de los solsticios, y desde tiempos prerromanos, se han realizado diversas celebraciones rituales encendiendo hogueras.

En el solsticio de Diciembre (invierno en el hemisferio norte), se celebraba el regreso del Sol, en especial en la cultura romana: a partir de esta fecha, los días empezaban a alargarse, y esto se asociaba a un triunfo del Sol sobre las tinieblas, que se celebraba encendiendo fuegos. En el solsticio de Junio (verano en el hemisferio norte), se pueden citar las famosas hogueras de San Juan, que tienen lugar en la costa española, para celebrar el solsticio de verano. Éstas provienen de festividades anteriores al cristianismo, aunque actualmente se celebren con ese nombre.

La hoguera de San Juan se enmarca dentro de las celebraciones que tienen como centro el solsticio estival y constituyen el comienzo de un tiempo fundamental para la subsistencia de las sociedades antiguas y modernas, puesto que es el momento de la recolección de las cosechas. El fuego es un elemento purificador, liberador y regenerador, desde antiguo se apelaba a él para librase de numerosos males, desde la brujería pasando por los malos espíritus hasta las plagas sobre las cosechas. También posee el fuego la facultad de ahuyentar al rayo, el granizo o las tormentas, como vemos son en ocasiones los propios elementos los que se creen de utilidad para librarse de otros fenómenos. Las ramas quemadas en los festivales de fuego se solían guardar en las casas, al creerse que se preservaba así al hogar del poder destructivo de las llamas. Cuando en los diversos lugares de Europa aparecían epidemias que atacaban a los animales domésticos como la vaca, el caballo o el cerdo se encendían un tipo de fuegos que se denominan de auxilio. Son cuantiosos los pueblos que encienden hogueras y hacen pasar por delante de ellas a toda la gente del pueblo, en un afán purificador. Saltar sobre las hogueras, pisar las cenizas aún candentes, danzar a su alrededor, hacer pasar junto a ellas a la gente o llevar el fuego por los campos de cultivo del pueblo para purificar la cosecha, son prácticas que aún hoy se conservan en ciertas zonas europeas, el Sol de San Juan quita el reúma y alivia el mal. En la noche de San Juan se intenta que el Sol brille con fuerza durante la estación que comienza para facilitar la

maduración de los frutos y la recogida fructífera de las cosechas. Es, por tanto, el astro el principal protagonista.

Durante el desarrollo de esta fiesta se aprovechaba para cortejar a las mozas de cada uno de los pueblos, pues existía la costumbre de enramar, colocar ramas de chopo o aliso de bella estampa en la ventana de aquella moza que se quería honrar, siendo interesantes las disputas entre las jóvenes por quién de ellas tenía el ramo más hermoso; además no termina ahí el ritual floral, sino que en el centro del pueblo se suele colocar un gran ramo o incluso un árbol. Pero en esta noche se ha de tener verdadero cuidado y no despertar las iras de los elementos.

Figura 22: Solsticio

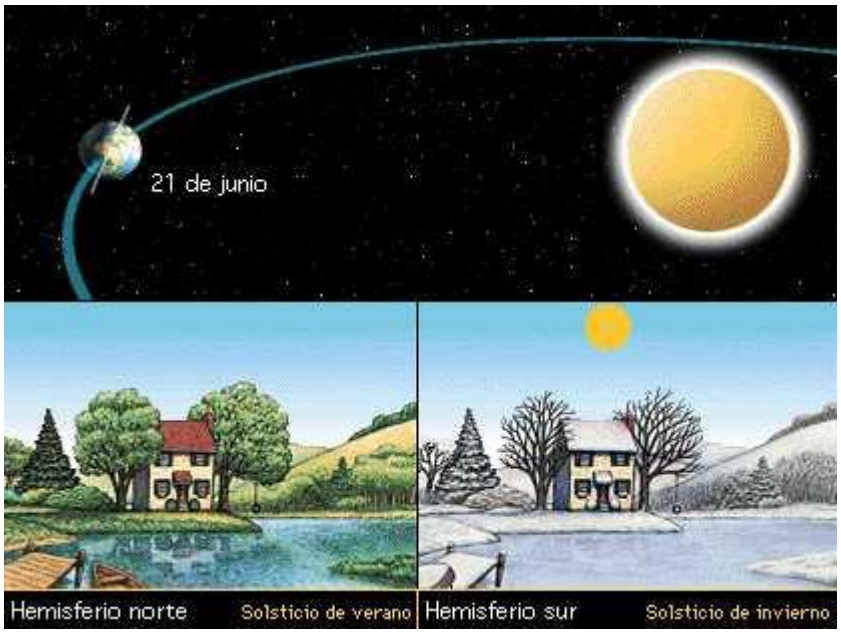


Figura 23: Verano e invierno

A continuación una imagen de cómo llegan los rayos del Sol a la Tierra, que es la razón de los solsticios:

Solsticio de verano e invierno

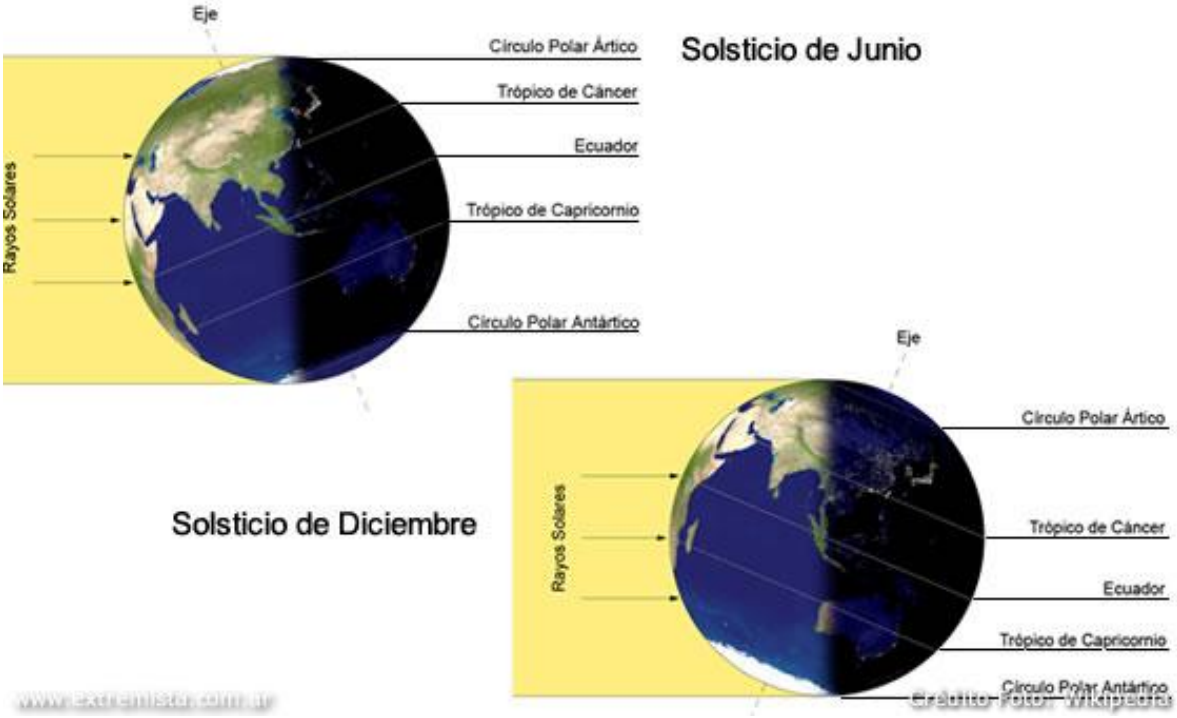


Figura 24: Solsticio Junio y Solsticio de Diciembre

Actividad 1

ENCONTRANDO LA SALIDA Y PUESTA DEL SOL

Esta actividad la realizaremos alrededor del círculo solar, donde tomaremos la longitud y dirección de la sombra generada por el gnomon y el ángulo que se forma entre el gnomon y el rayo del Sol, así:

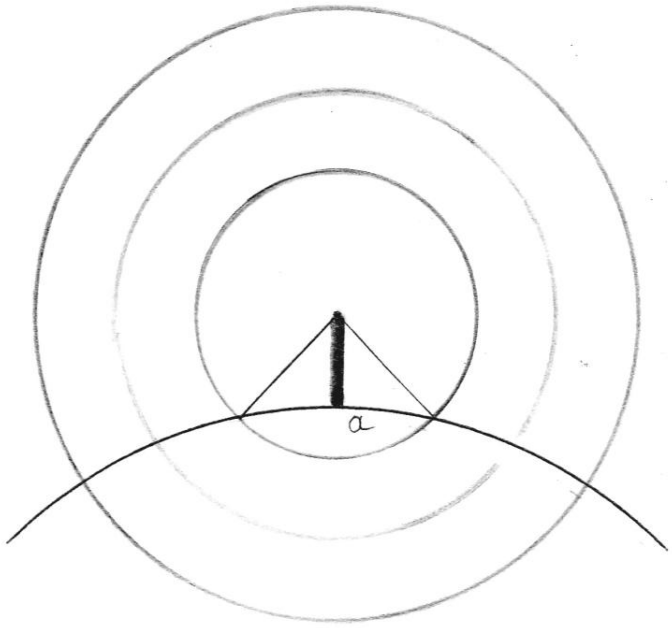


Figura 25: Marcando sombras 3

3. Escribe la hora a la que empiezas la observación
   Regístrala_____

4. Marca sobre el suelo el final de la sombra que genera el gnomon, mide su longitud y observa su orientación.

Registra los datos obtenidos en la siguiente tabla:

FECHA: _____ LONGITUD DEL GNOMON: _____

HORA	LONGITUD DE LA SOMBRA	ORIENTACIÓN DE LA SOMBRA	ÁNGULO

Tabla 7: Registro de datos en el Solsticio

- ✓ Compara los datos obtenidos y describe lo observado.

  _____
  _____
  _____

- ✓ ¿A qué horas encontraste la menor sombra?_____

Este instante es lo que se conoce como el medio día.

Actividad 2

TRAYECTORIA DEL SOL DURANTE EL SOLSTICIO

✓ Según lo visto hasta y estudiado hasta ahora sobre los solsticios, en la siguiente gráfica se muestra la trayectoria del Sol durante el solsticio de verano. La línea punteada muestra el camino de Sol durante el equinoccio.

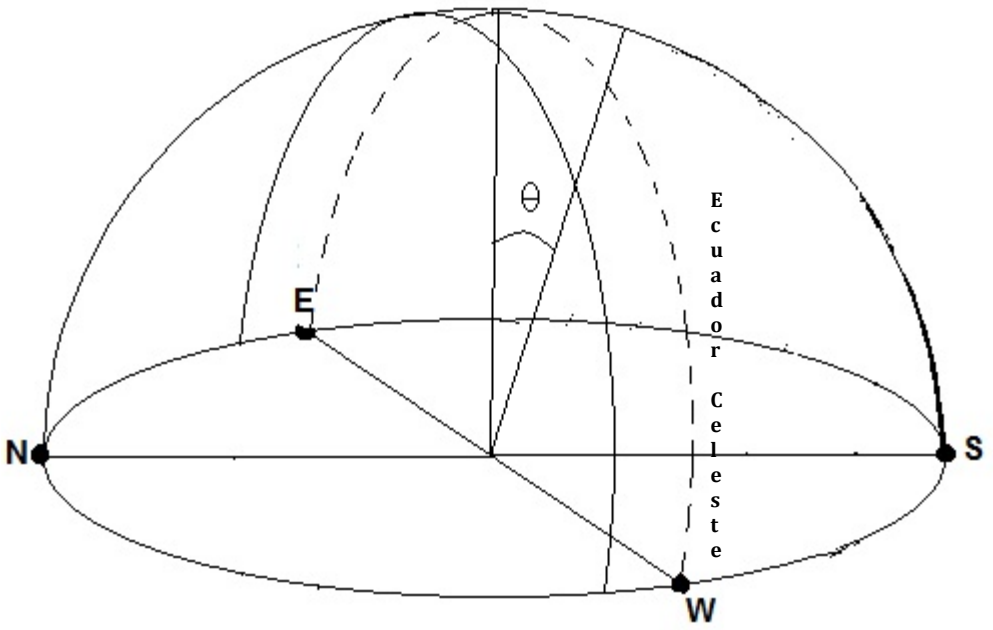


Figura 26: Trayectoria del Sol en el Solsticio

✓ ¿Qué relación encuentras entre el movimiento del Sol, la longitud y dirección de la sombra?

_____

_____

¿Cuántos grados marcó la primera sombra que tomaste? ¿A qué horas?

_____

_____

- ✓ ¿Cuántos grados marcó la sombra al medio día?

_____

- ✓ ¿Cuántos grados marcó la última sombra registrada? ¿A qué hora?

_____

_____

- ✓ ¿Qué puedes concluir de la experiencia que acabas de realizar durante el día de hoy?

_____

_____

_____

_____

_____

Autores	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	20 de febrero de 2013
Cibergrafía	✓ http://almez.pntic.mec.es/~jmac0005/ESO_Geo/TIERRA/Html/Movimientos_c.htmh ✓ http://www.extremista.com.ar/105872/solsticio-de-verano-e-invierno/

RELOJ SOLAR

Materiales	Circulo solar, plantilla, tijeras, colbón, regla, lápiz.
Ideas de ciencia y matemáticas a considerar	✓ Medición ✓ Orientación ✓ Rotación

Algo de historia

Los relojes de sol son instrumentos de medida del movimiento aparente del Sol, en ellos convergen ciencia (matemáticas, física, geometría, astronomía), cultura y arte, y han sido durante mucho tiempo la única ayuda, el único punto de referencia para la evolución mecánica de todos los tipos posteriores de relojes.

Durante los cientos de miles de años que abarca la evolución de la especie humana, el hombre se comportó como un simple depredador, comía lo que encontraba en su entorno: frutos, semillas, raíces o lo que cazaba o pescaba, y socialmente estaba organizado en hordas poco numerosas que se trasladaban de un lugar a otro cuando los alimentos comenzaban a escasear. Estos hombres fueron buenos observadores de la naturaleza, y los fenómenos que sucedían en el cielo debieron llamar su atención. Tal vez, al principio sólo fue una distracción, contemplaban las estrellas y su disposición les hacía imaginar figuras e historias. Pero pronto encontraron una utilidad, algunos de esos fenómenos que se sucedían de forma periódica en el cielo: el lugar del horizonte por donde se ponía el Sol, las fases de la luna o las constelaciones visibles durante la noche, coincidían con otros de los que dependía su subsistencia: la recogida de los frutos, las migraciones de los animales o el tiempo de lluvias o de sequía. De este modo, el movimiento aparente de los

cuerpos celestes: el Sol, las estrellas, la Luna o los planetas, ofrecieron a estos primeros hombres una referencia para ubicarse en el tiempo. Se conocen pocos detalles de cómo lo hicieron, no obstante se conservan algunos restos arqueológicos, como unos bastones y huesos, que datan de la glaciación que hace 20000 años se produjo en Europa, en los que algún hombre marcó líneas y horadó agujeros contando los días entre las fases de la Luna.

Más tarde, hace unos doce mil años, se produjo la que los arqueólogos han llamado "revolución neolítica" o "revolución agrícola". La forma de vivir de algunos hombres cambió de modo radical, de recolectores errantes pasaron a asentarse en un territorio donde cultivaban sus alimentos. Y también necesitaron medir el paso del tiempo; la observación del Sol y de sus diversas posiciones en el cielo a lo largo del año permitió establecer el momento más adecuado para las diversas prácticas agrícolas.

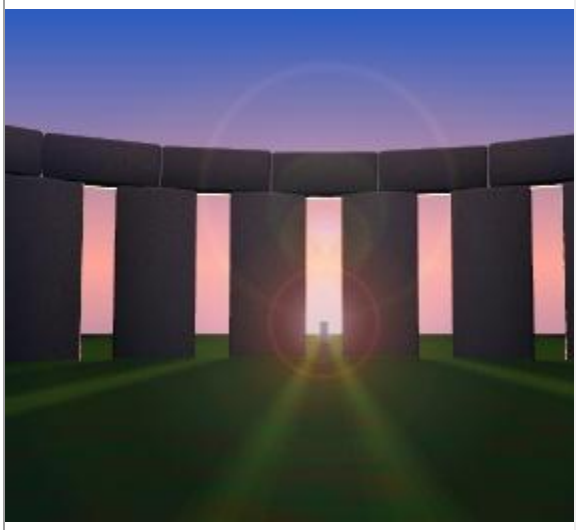


Figura 27: Piedra “heel”

Las alineaciones de las construcciones megalíticas de hace unos 4700 años en Stonehenge (Inglaterra) muestran que su propósito aparentemente incluía la predicción de las estaciones y determinadas efemérides astronómicas: eclipses lunares, solsticios...

La piedra "heel" señalaba el lugar de salida del Sol en el solsticio de verano.

La mente primitiva de aquellos seres humanos asoció el ciclo agrícola, del que dependía su supervivencia, con el de los cuerpos celestes y atribuyeron a los astros un poder extraordinario. Así, el Sol, regulador de la naturaleza y símbolo de vida, fue objeto de culto.

Para organizar sus tareas religiosas y burocráticas, cada vez más complejas, en algunas civilizaciones del Oriente Medio y Norte de África, hace 4000 ó 5000 años, se tuvo que dividir el día en partes. Primero lo hicieron los Sumerios y más tarde los Egipcios.

Los Egipcios, alrededor de año 3500 a.d.C., alzaron obeliscos cuyas sombras indicaban el mediodía, y el día más largo y el más corto del año. Posteriormente añadieron más marcas en la base del obelisco para dividir el día en más partes. Fue hacia el siglo VIII a.C., cuando idearon el primer reloj de sol capaz de medir el paso de las horas. Este instrumento dividía el periodo del día con sol en 10 partes, a las que añadieron otras dos correspondientes al amanecer y al anochecer. Consistía en una varilla que hacía de base y otra perpendicular y horizontal sobre uno de los extremos, que proyectaba su sombra sobre las marcas horarias de la base[9]. Por la mañana se orientaba hacia el Este, girándose al mediodía hacia el Oeste para que indicase las horas de la tarde.

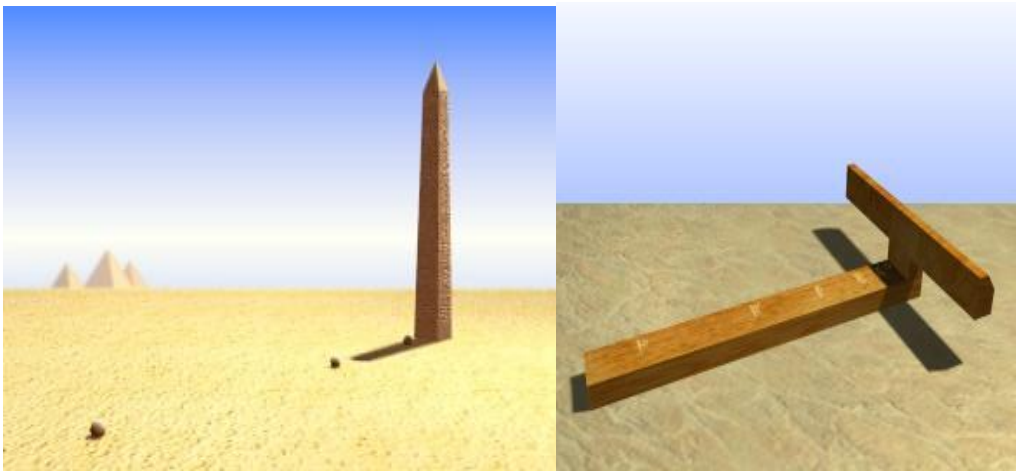


Figura 28: Relojes Solares 1 y 2

[9] http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesgaviota/fisiqui/relojsol/historia.htm

FUNCIONAMIENTO:

La medición del tiempo se ha basado principalmente en el movimiento aparente del Sol en el firmamento. Construyendo el siguiente sencillo modelo de armar un reloj solar (que se muestra a continuación), puedes ver la hora aproximada observando por la sombra que proyecta el puntero (gnomon) en las líneas marcadas con la hora desde las 7am hasta las 5pm.

Durante el año ocurren algunos adelantos y atrasos debidos a la inclinación del eje terrestre y la órbita no circular de la Tierra, además el reloj se supone ubicado en las latitudes de 6º que da la hora nacional de Colombia. En un mapa puedes ver cuán cerca o lejos de este meridiano estás. Otro fenómeno que puedes detectar con este reloj es el avance de la sombra del Sol durante el año y que es máximo hacia el Norte en Diciembre y máximo hacia el Sur en Junio, los días 21 o 22 de dichos meses, estos son los solsticios de invierno y verano respectivamente.

ACTIVIDAD 1

CONSTRUCCIÓN (con la hoja anexa):

Recorta cuidadosamente las piezas **A, B y C** por la línea gruesa, luego procede a doblarlas por las líneas punteadas, repasándolas antes con un bolígrafo para facilitar su doblez. El sentido en que se debe doblar se indica en la figura 37.

Utilizando un buen pegante en las pestañas marcadas con una **P** en la pieza **B** unirla con el interior de la pieza **A,** como indica la figura 2, los nortes deben coincidir.

Por último doblar el puntero como se indica en la figura 3 y pegarlo en la zona sombreada **P** de la pieza **A**.

ACTIVIDAD 2.

Ubicar este reloj en un sitio donde reciba directamente los rayos del Sol de mañana a tarde, apuntando al Norte lo más exactamente posible, como se indica en la figura, para ello puedes utilizar el círculo solar, ayudarte con una brújula o con los puntos cardinales, recordando que el Sol sale por el Oriente y se oculta por el Occidente, y estos puntos están indicados en los lados del reloj.

- ✓ ¿Qué hay al Oriente del lugar donde te encuentras?

_____

- ✓ ¿Qué hay al Norte del lugar donde te encuentras?

_____

- ✓ ¿Qué hay al Sur del lugar donde te encuentras?

_____

- ✓ ¿Qué hay al Occidente del lugar donde te encuentras?

_____

- ✓ ¿Qué hora es, marcada con el Reloj Solar?

_____

- ✓ ¿Qué hora es en el Reloj del Colegio?

_____

- ✓ ¿Coinciden las horas marcadas en los dos relojes?

_____

- ✓ ¿Qué diferencia hay en tiempo en los dos relojes?

_____

_____

- ✓ ¿Crees que este reloj te sirve para tu diario vivir?

_____

_____

ACTIVIDAD 3.

Observa dónde se proyecta la sombra que genera el gnomon según la posición del Sol, luego recorta las imágenes adjuntas al final de la hoja y coloca cada imagen en el recuadro que corresponda, según la posición de éste y la sombra generada por la varilla.

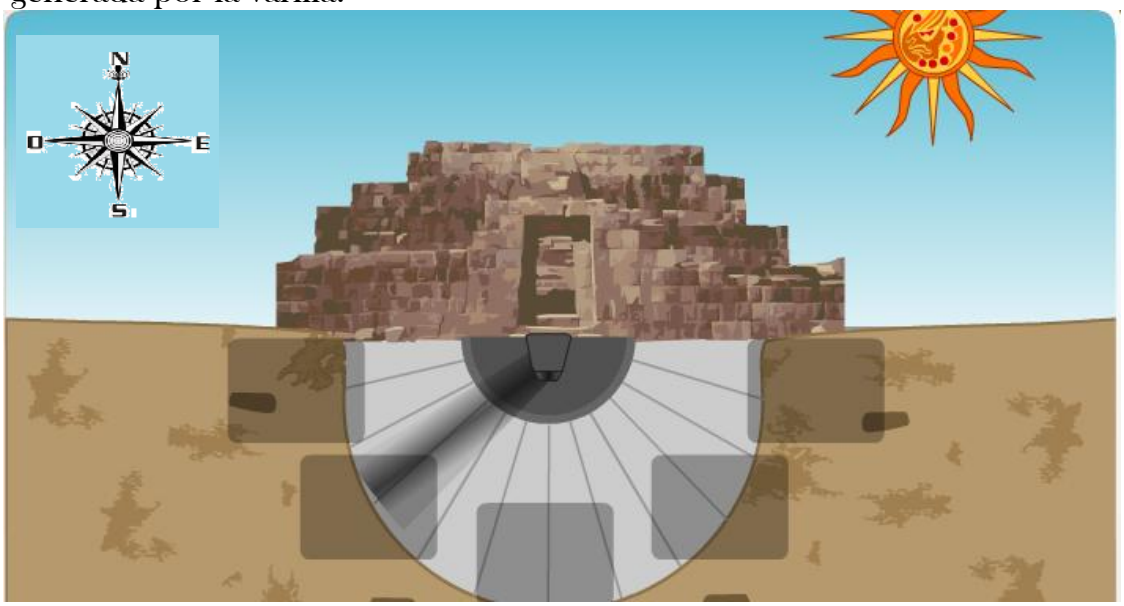


Figura 29: Sombra 1

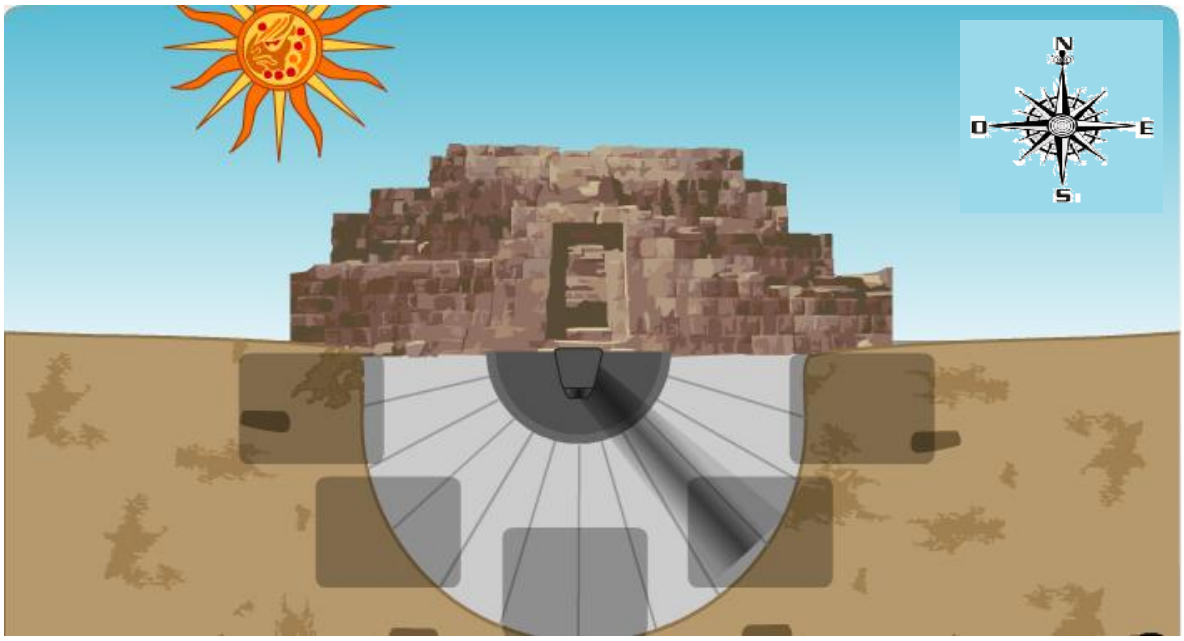


Figura 30: Sombra 2

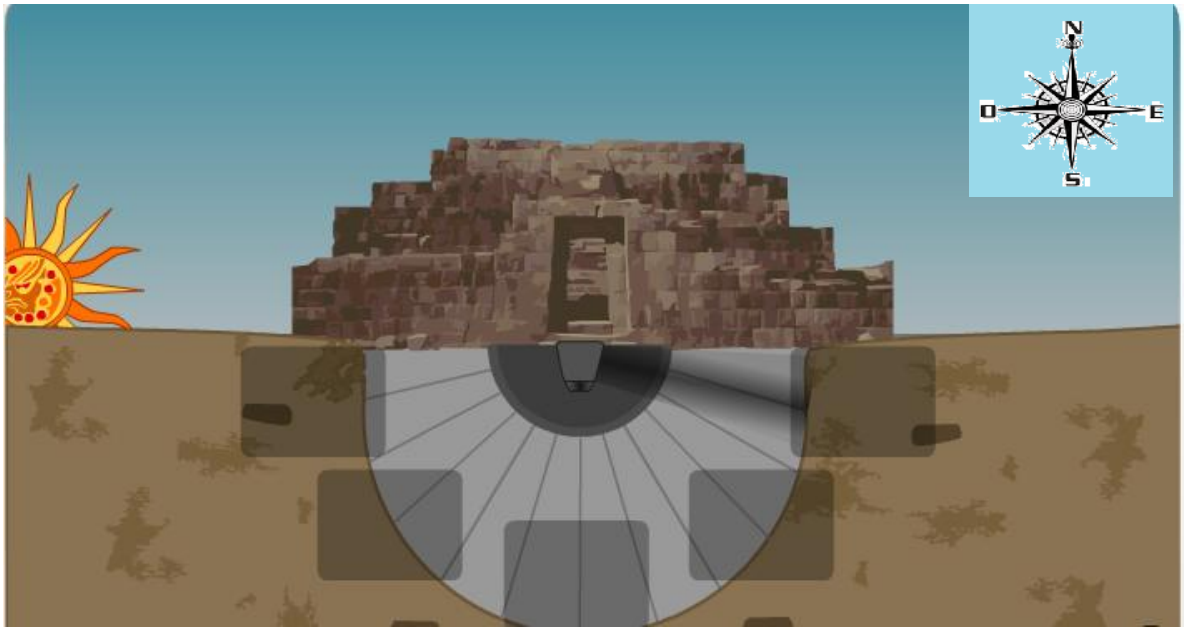


Figura 31: Sombra 3

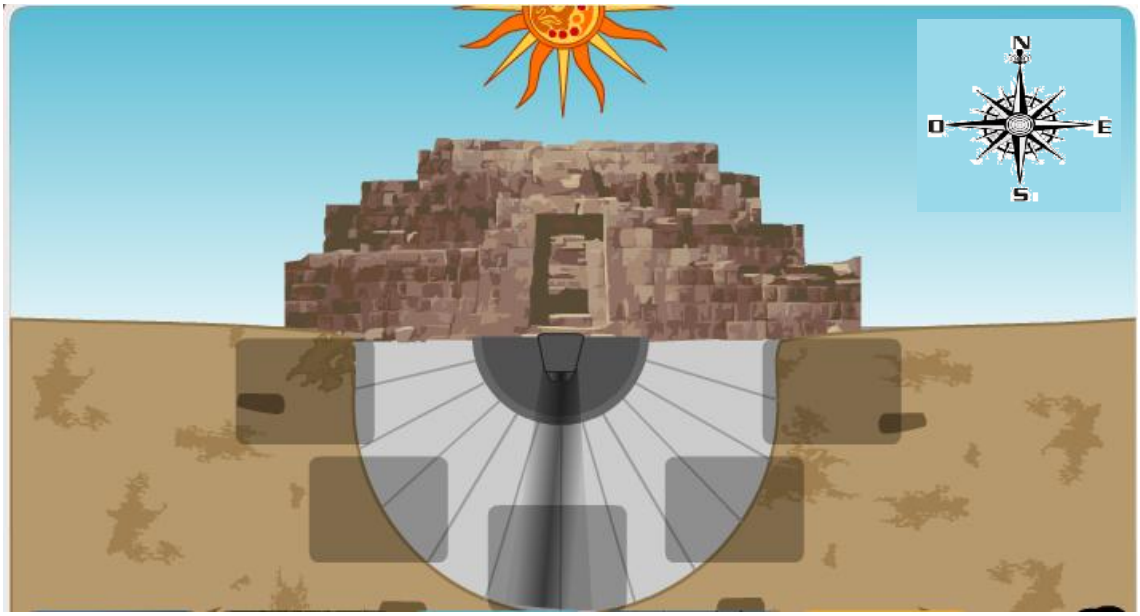


Figura 32: Sombra 4

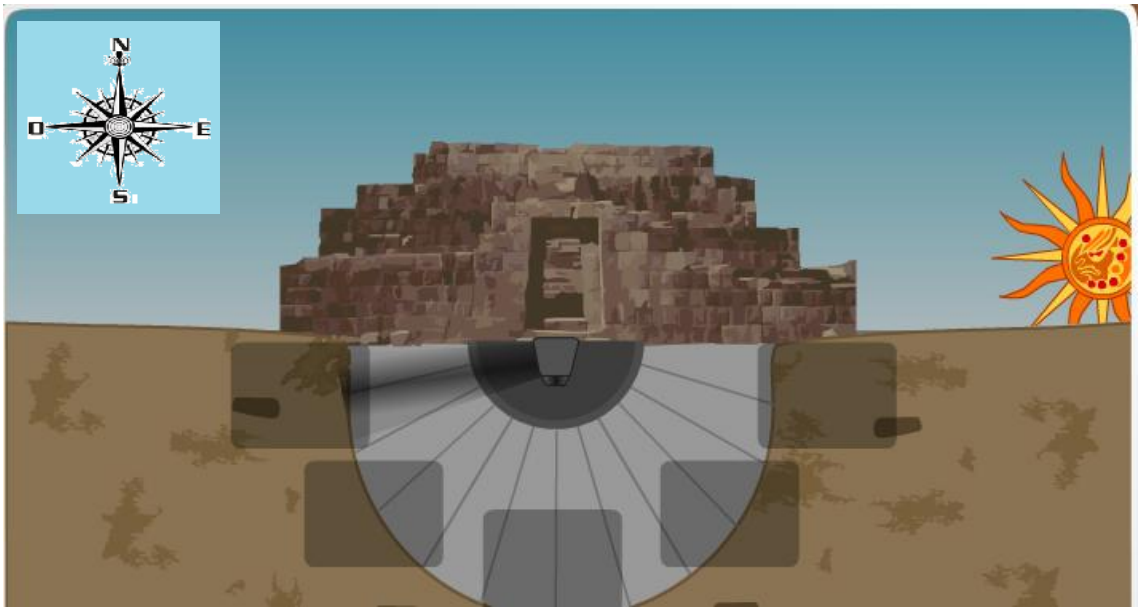


Figura 33: Sombra 5

Figura 34: Respuestas

- ✓ Cuenta una historia a partir de la actividad que acabaste de formar según las imágenes recortadas y pegadas

_____

_____

_____

_____

Autores	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	6 de Febrero del 2012
Cibergrafía	✓ http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesgaviota/fisiqui/relojsol/historia.htm ✓ http://www.mim.cl/minisitios/tierra/swf/07_reloj_sol.html

Anexo

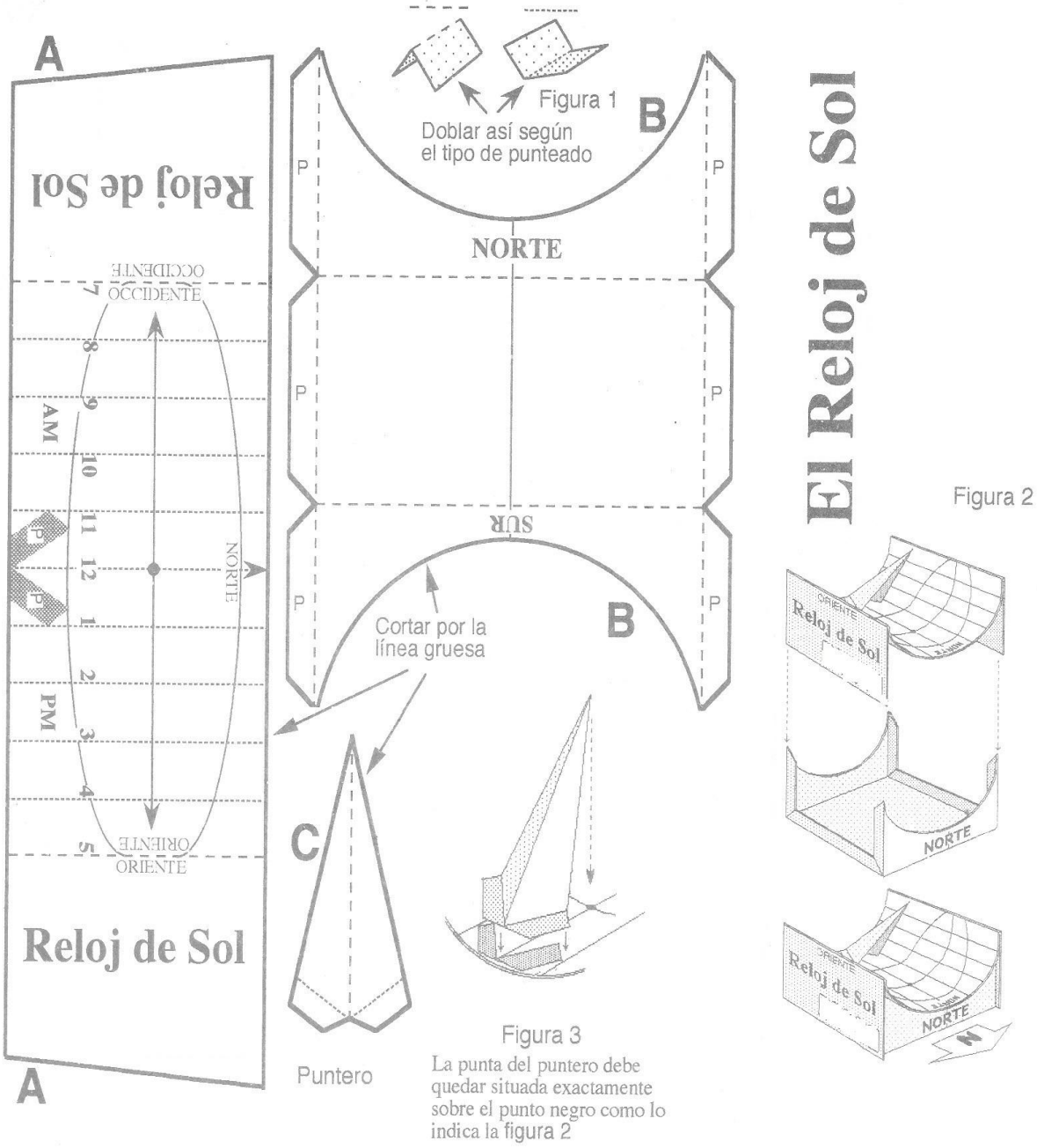


Figura 35: Plantilla para la construcción del reloj Solar

MOVIMIENTOS Y FASES DE LA LUNA

Materiales	Pelota de esponja grande o bola de icopor, pelota de esponja pequeña o bola de icopor, linterna pequeña, 50 cm de alambre.
Ideas de ciencia y matemáticas a considerar	Orientación

CONOCIENDO LA LUNA

La Luna es el único satélite natural de la Tierra. Después del Sol, es considerada como uno de los objetos más brillantes en el cielo. Su realce en el cielo y su ciclo regular de fases han influenciado a nivel cultural desde la antigüedad en el lenguaje, en el calendario, en el arte y en la mitología.

La Luna tiene un diámetro de unos 3.476 km, aproximadamente una cuarta parte del de la Tierra. La masa de la Tierra es 81 veces mayor que la de la Luna.

Figura 36: Fotografía de la Luna

La densidad media de la Luna es de sólo las tres quintas partes de la densidad de la Tierra, y la gravedad en la superficie es un sexto de la de la Tierra.

La Luna gira en su órbita alrededor de la Tierra a una distancia media de 384.392 kilómetros. Este satélite realiza dos movimientos: uno de traslación en torno a la Tierra y otro de rotación sobre su eje. El paso de tiempo en el que

se efectúan esos dos movimientos es idénticos, motivo por el cual la Luna siempre muestra una misma cara a nuestro planeta. Pero esa cara visible no siempre se ve del mismo modo. La Luna carece de luz propia y actúa como un gigante espejo que refleja los rayos que recibe del Sol.

LO QUE PIENSAS DE LA LUNA

- ✓ ¿Cómo puedes definir la Luna?

  _____
  _____
  _____
  _____

- ✓ ¿En qué momento del día puedes observar la Luna?

  _____
  _____
  _____

- ✓ Cuando observas la Luna, ¿Siempre la ves igual?, describe lo que observas y realiza un dibujo.

  _____
  _____
  _____
  _____
  _____

Tabla 8: Dibujo sobre observación de la Luna

¿CÓMO SE MUEVE LA LUNA?

El movimiento de rotación la Luna lo realiza sobre su propio eje, y dura aproximadamente 29 días y el movimiento de traslación lo realiza alrededor de la Tierra y también tarda 29 días.

Como la Luna tarda el mismo tiempo en dar una vuelta sobre su eje que en dar una vuelta alrededor de la Tierra, siempre presenta la misma cara.

Con dos pelotas, de ping-pong, por ejemplo, puede representarse el hecho de que la Luna siempre presenta la misma cara a la Tierra.

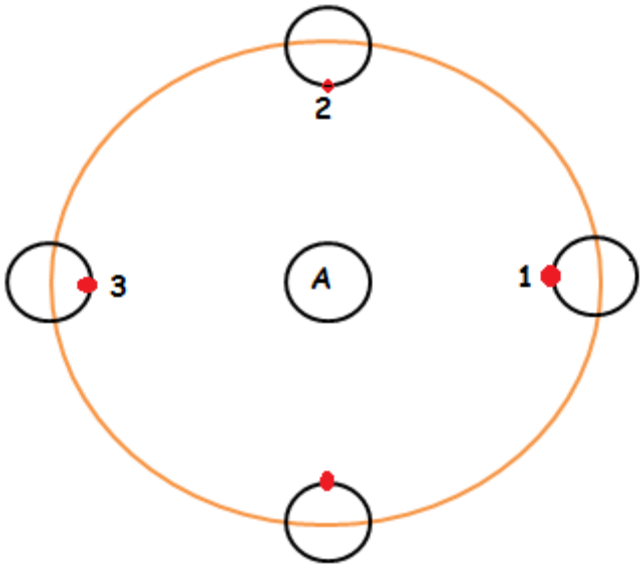


Figura 37: Experimento para representar el movimiento de la Luna

Una bola (A) representa la Tierra; sobre la bola (B) dibuja un punto o una figura. Cuando la Luna avanza a desde el punto 1 un cuarto de vuelta alrededor de la Tierra, también gira sobre sí misma un cuarto de vuelta (punto 2).

Cuando ha avanzado media vuelta alrededor de la Tierra también ha girado sobre sí misma media vuelta, como se muestra en el punto 3.

Así, cuando haya dado una vuelta completa alrededor de la Tierra, habrá girado sobre sí misma una vuelta.

La Luna también realiza pequeñas oscilaciones que nos permiten apreciar algunas porciones pequeñas de su cara oculta, por lo cual se ve un poco más del 50% de la Luna. Sin embargo, para observar completamente la otra cara hay que viajar al espacio.

La Luna tarda exactamente 29 días y 12 horas en dar una vuelta completa a la Tierra (movimiento de traslación), a este tiempo se le conoce como lunación.

SIMULANDO EL MOVIMIENTO Y LAS FASES DE LA LUNA

Realiza el siguiente experimento en compañía de tus padres, amigos o maestros, observa y analiza lo que ocurre. Usa los materiales enunciados al inicio de la guía, sigue paso a paso las instrucciones y responde las preguntas al final

SIMULANDO LAS FASES DE LA LUNA

Estira el alambre y dobla cada extremo, como se muestra en la ilustración. Con ayuda de tu padre o maestro ensarta la pelota más grande en el tramo corto del alambre (esta pelota representará a la Tierra) y la pelota pequeña en el tramo largo (representará a la Luna), como se observa en la figura 41. Enciende la linterna y ubica las pelotas frente a ella gira la pelota pequeña alrededor de la grande.

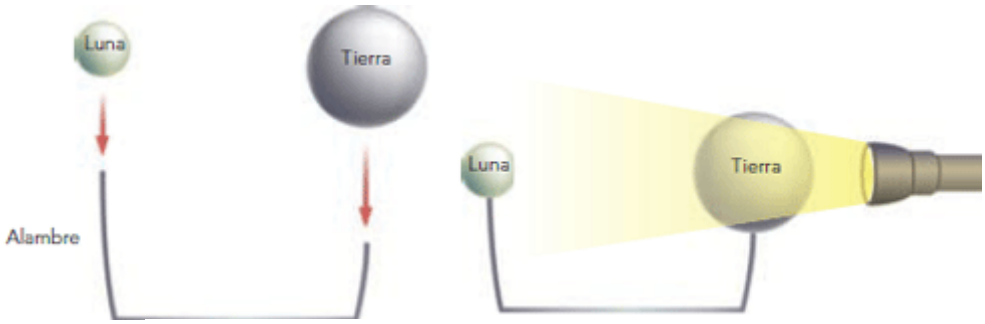


Figura 38: Experimento para representar las fases de la Luna

Observa la pelota pequeña desde la pelota grande y responde:

- ✓ ¿Qué representa este móvil?

  _____
  _____
  _____

- ✓ ¿Qué representará la linterna?

  _____
  _____
  _____

- ✓ ¿Para qué lado gira la Luna?

  _____
  _____
  _____

- ✓ ¿Qué parte de la pelota pequeña se ilumina?

  _____
  _____
  _____

- ✓ Observando la pelota pequeña desde la pelota grande, ¿Se puede ver siempre toda la parte iluminada de la pelota pequeña?

  _____
  _____
  _____

- ✓ ¿En qué posición la pelota pequeña se ve totalmente iluminada?

  _____
  _____
  _____

- ✓ ¿En qué posiciones se ve parcialmente iluminada?

  _____
  _____
  _____

- ✓ ¿En qué posición no se observa iluminada?

  _____
  _____
  _____

Fases de la Luna

En el transcurso de cada mes podemos observar que la Luna presenta diferentes caras, esto es lo que conocemos como fases, éstas se dan de acuerdo a la posición que ocupa la Luna con respecto al Sol y a la Tierra. Estas se pueden observar cada siete días de acuerdo a sus movimientos de rotación.

Entre las fases de la Luna encontramos:

Luna nueva: es la fase de la Luna que corresponde aquella donde no es posible observarla a simple vista ya que la cara de la Luna se encuentra oculta tras el resplandor del Sol, esto ocurre cuando la Luna se encuentra entre la Tierra y el Sol.

Siete días después...

Cuarto Creciente: en esta fase la Luna sale a las 12:00m y se oculta a las 12:00 pm, el cenit se produce a las 6:00 pm y su apariencia, es decir la que está siendo iluminada por el Sol, tiene apariencia en forma de un círculo partido a la mitad.

Siete días después...

Es ***Luna llena:*** la podemos observar cuando la Luna está alineada con la Tierra y el Sol y está siendo iluminada por el Sol, en este caso lo que podemos observar es una Luna que forma un círculo, ésta sale aproximadamente a las 6:00 pm, en el cenit la podemos observar aproximadamente a las 12:00 pm y se oculta aproximadamente a las 6:00 am.

Siete días después...

Después de terminar la fase correspondiente a la Luna llena se puede ir observando como la forma de la Luna va cambiando: es el ***cuarto menguante***, es una apariencia del círculo que va desvaneciendo poco a poco, sale a las 12:00 pm, está en el cenit a las 6:00 am y se oculta a las 12:00 del mediodía.

Siete días después... inicia un nuevo ciclo...

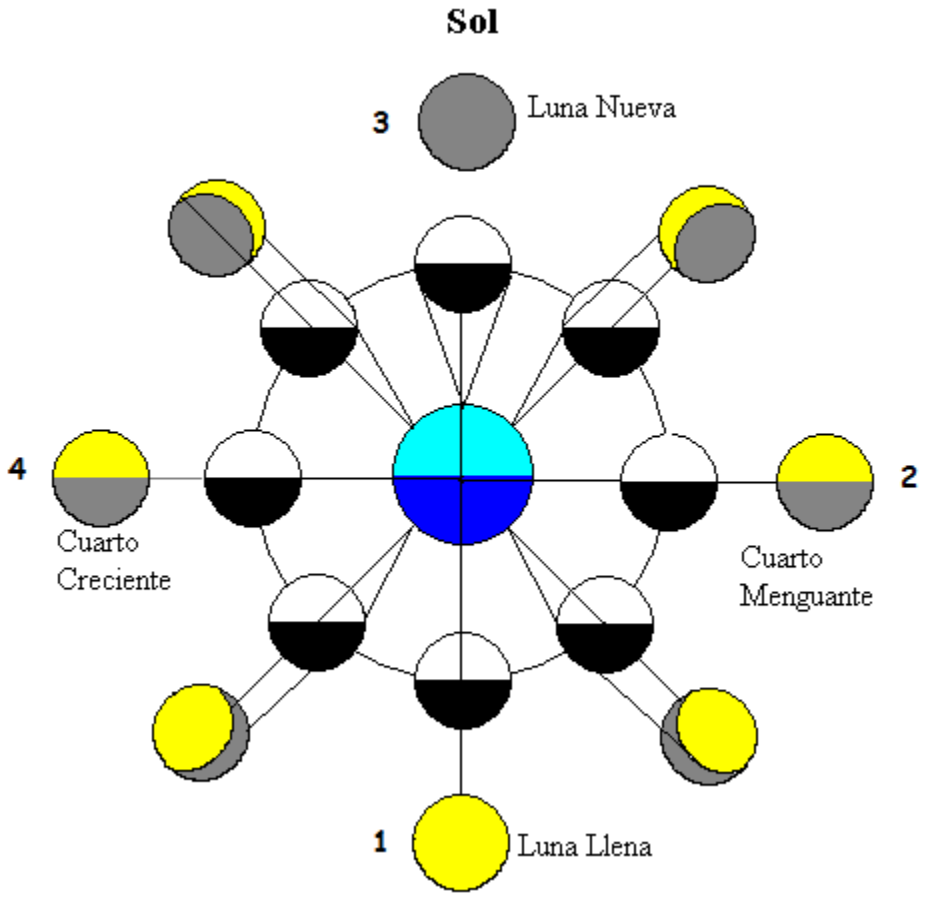


Figura 39: Fotografía de las fases de la Luna

En esta figura el centro representa la Tierra. El primer grupo circular de lunas representa las caras ocultas e iluminadas para ocho posiciones. La luz del Sol viene desde arriba y deja siempre media Luna al oscuro. Sin embargo, lo que se ve desde la Tierra depende del momento en que se observa. Por ello en el momento de Luna llena (punto 1), se ve la Luna completa, llena; en el punto 2 se ve media Luna (creciente); en el punto 3 se vería la parte oscura de la Luna. En este momento (y también en Luna llena, había eclipses de Luna y Sol, respectivamente, si los tres astros están en el mismo plano, lo que ocurre pocas veces). En el punto 4 se ve media Luna (menguante) y el ciclo se completa cuando de nuevo es Luna llena.

PARA CONCLUIR

- ✓ ¿Por qué crees que es importante conocer las fases de la Luna?

  _____
  _____
  _____

- ✓ ¿Qué puedes concluir de esta experiencia?

  _____
  _____
  _____
  _____

Autores	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	16 de Febrero del 2013
Cibergrafía	✓ http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/celeste/luna/luna.htm ✓ http://www.la-educacion.com/2012/03/las-fases-de-la-luna-bloque-5-tema1.html ✓ http://www.google.com.co/search ✓ http://www.google.com.co/search?hl

ALGUNOS DATOS CURIOSOS

ANALEMA

Materiales	Gnomon, tiza, círculo solar
Ideas de matemáticas y ciencia a considerar	✓ Medición ✓ Orientación

¿Qué es el Analema?

Analema se le dice a la figura que se forma en el cielo si observamos desde un mismo punto y a la misma hora durante un año el movimiento del Sol. Si tomáramos una foto todos los días de este movimiento, al final del año podríamos observar en ella el Analema, que tiene la forma de, aproximadamente, un 8. Esta forma se debe al movimiento de la Tierra alrededor del Sol y también a la inclinación del eje terrestre respecto al plano de su órbita alrededor del Sol. Durante el verano, el Sol aparecerá en el punto más alto del Analema; mientras que en el invierno aparecerá en la parte más baja de éste.

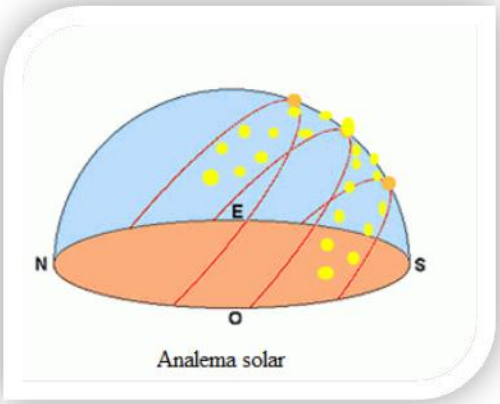


Figura 40: Fotografía Analema solar

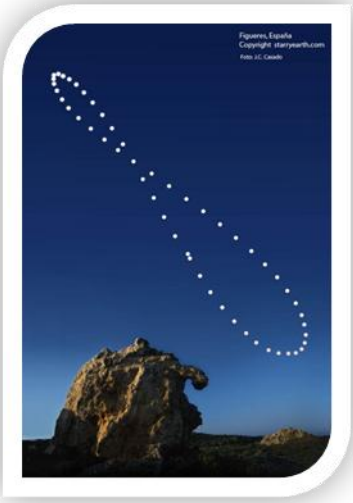


Figura 41: Fotografía Analema

La figura del Analema la podemos construir en el suelo con la ayuda de un gnomon y la toma de datos durante un año. La sombra que éste genera a diario se marca en el suelo, teniendo claro que el gnomon siempre debe ser el mismo y debe estar ubicado en la misma parte. Al finalizar el año, estas marcas en el suelo formarán la figura que realiza el movimiento del Sol durante un año, el Analema.

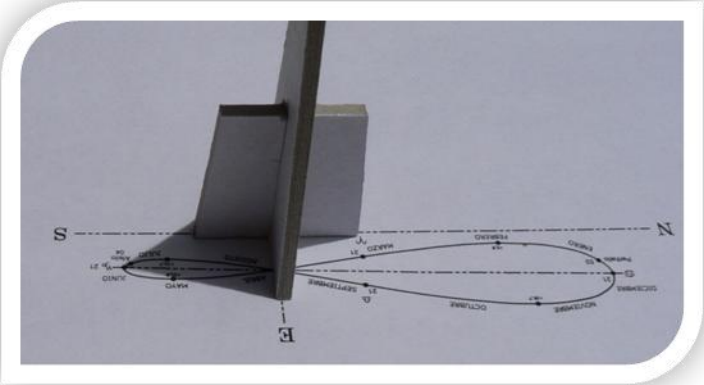


Figura 42: Fotografía de la construcción de la Analema

Autores	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	Agosto 14 2012
Cibergrafía	✓ http://moimunanblog.wordpress.com/2012/01/13/cosmovision-de-santa-hildegarda-de-bingen/analema-solar/ ✓ http://www.tierrayestrellas.com/cat/displayimage.php?album=9&pid=206 ✓ http://sudandolagotagorda.blogspot.com/2010/07/trazando-el-analema.html

ECLIPSES

¿Qué es un Eclipse?

Los Eclipses son ocultamientos parciales o totales de los astros, siendo los más comunes los de Sol y Luna. Un eclipse de Luna es cuando la Tierra es proyectada sobre la superficie lunar, ocultándola momentáneamente.

Los eclipses están relacionados con el movimiento relativo de los astros. Las lunas de diferentes planetas también producen sus propios eclipses y muchos de ellos pueden ser vistos con un pequeño telescopio.

También existe un "sistema doble", cuando una estrella gira entorno a la otra; estos sistemas también producen eclipses y es cuando una estrella oculta a la otra.

Veamos un eclipse de Luna

Figura 43: Fotografía Eclipse de Luna

"La sombra que proyecta la Tierra posee dos zonas: una central oscura llamada *Umbra* y una periférica más clara llamada la *Penumbra.*

En un eclipse de Luna cuando ésta pasa sólo por la penumbra se denomina ***penumbral***.

Cuando pasa por la Umbra se denomina ***total*** y si una pasa por la penumbra y otra por la Umbra se denomina ***parcial.***

Como un eclipse de Luna ocurre durante el plenilunio puede ser visto desde cualquier lugar en donde el Sol esté por debajo del horizonte. La máxima

duración de un eclipse de Luna sucede cuando es total y es de 1 hora y 42 minutos. La Luna durante un eclipse lunar adopta un tono rojizo, debido a que la atmósfera de la Tierra refleja la luz en todas sus bandas excepto la roja (el mismo fenómeno observado en los atardeceres).” [10]

Veamos un eclipse de Sol

“Por una coincidencia de la naturaleza el diámetro aparente de la Luna (medio grado) es sensiblemente similar al diámetro aparente del Sol -- El Sol es mucho más grande que la Luna pero está mucho más lejos -- Cuando la Luna está en su perigeo los diámetros aparentes son prácticamente iguales.

Figura 44: Fotografía eclipse de Sol

Cuando la Luna se encuentra en su apogeo o cerca de él, su tamaño angular es más pequeño que el del Sol y no cubre por completo el disco solar produciéndose un *eclipse anular.*

[10] http://almaak.tripod.com/temas/eclipses.htm

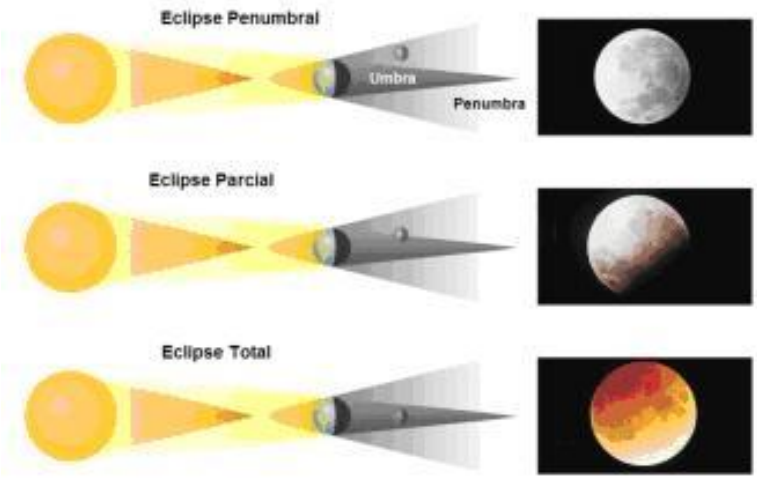


Figura 45: Fotografía de un Eclipse penumbral, parcial y total

Autores	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	Febrero 22 2013
Cibergrafía	✓ http://almaak.tripod.com/temas/eclipses.htm ✓ http://www.bitacoradegalileo.com/2011/06/09/15-de-junio-de-2011-eclipse-total-de-luna/

HALOS

¿QUÉ SON?

Halo solar: Consiste en un arco o una circunferencia luminosa que se produce alrededor del Sol, cuando la luz de este astro experimenta un fenómeno de refracción por parte de cristales de hielo en suspensión en la Tropósfera.

Los halos tienen habitualmente un radio de aproximadamente 22 grados y presentan en el borde interior una coloración rojiza.

La forma más común de halo es un anillo de luz coloreada que rodea el disco del Sol. A veces se distingue un segundo halo causado por la refracción de los cristales de hielo alrededor del halo principal a una distancia de 46° del centro del Sol. También se pueden ver imágenes luminosas que se asemejan al disco del Sol; se llaman parahelios o "falsos soles", y se distinguen, en ocasiones, a 22° del Sol en dirección vertical u horizontal.

Los halos son mayores que las coronas que se ven alrededor del Sol en tiempo brumoso. Las coronas se producen por la difracción de la luz en las partículas de agua contenidas en la atmósfera. Las coronas son semejantes al fenómeno del arco iris y al de los arcos de luz blanca o amarillenta. Estos últimos tienen lugar cuando la luz del Sol choca con un banco de niebla, produciendo un arco luminoso de 40° desde el centro del Sol.

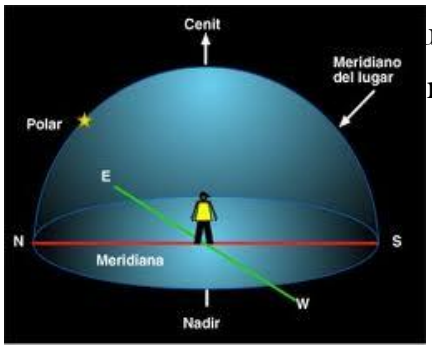
Figura 46: Fotografías Halo Solar Septiembre 2012 Copacabana, tomadas por Maribel Zuluaga

El halo lunar: El anillo se forma cuando la luz de la Luna es refractada (se dobla) al pasar a través de cristales de hielo. Los anillos lunares sólo serán visibles si hay nubes suficientemente altas (léase frías, para que se formen los cristales de hielo) y delgadas (es decir, los cirrocúmulos). La forma típica hexagonal de un cristal de hielo desvía la luz de la Luna en un ángulo de 22 grados (el equivalente a dos puños cerrados con el brazo extendido), así que el anillo completo describe un diámetro de 44 grados desde nuestro punto de vista. Sólo se han visto anillos cuando la Luna está próxima a ser llena. La Luna debería ser capaz de producir un anillo en cualquiera de sus fases, pero tal vez son demasiado débiles para verse excepto cuando es Luna llena.

Figura 47: Fotografía halo lunar

Autor	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	22 de Febrero del 2013
Cibergrafía	✓ http://es.wikipedia.org/wiki/Halo_%28fen%C3%B3meno_meteorol%C3%B3gico%29.http://www.astromia.com/glosario/halosolar.htm. ✓ http://www.bangerzonly.com/2013/02/05/frontliner-ft-john-harris-halos-tuck-chesta-remix/

GLOSARIO



ue se obtiene desde un sitio cualquiera de la Tierra ncima de la cabeza. Este punto de referencia es fenómenos celestes.

Figura 48: Fotografía del cenít

Eje de rotación: Lugar donde los puntos que permanecen inmóviles, en cuerpos que son animados sólo por movimiento de rotación.

El eje de rotación terrestre, denominado también eje celeste o eje horario, determina la dirección Norte-Sur y en el Norte está dirigido hacia la Estrella polar.

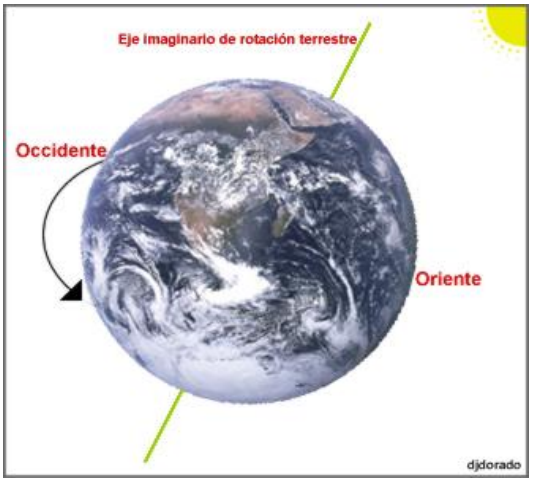


Figura 49: Fotografía eje de Rotación

Estaciones: Períodos climáticos causados por la inclinación del eje terrestre. En astronomía los cambios periódicos producidos en cualquier otro planeta o cuerpo del espacio también se llaman estaciones.

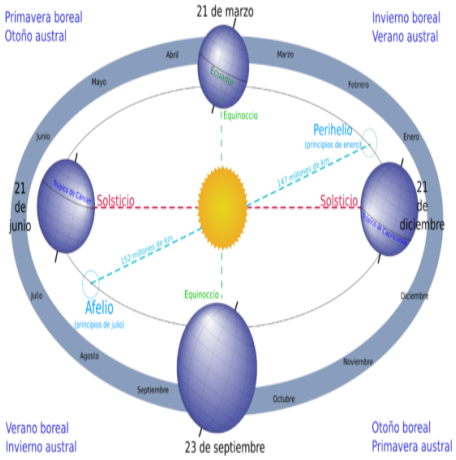


Figura 50: Fotografía de las Estaciones

Figura 51: Fotografía de las Estrellas

Estrella: Cuerpo celeste que brilla emitiendo luz propia, está formada por una esfera de gas que se mantiene a elevadísimas temperaturas en virtud de los procesos termonucleares que se desarrollan en su interior.

Hemisferio: En geografía, es un término que designa cada mitad del globo terrestre a un lado y a otro del Ecuador. No obstante, en sentido genérico se considera hemisferio a la mitad de la esfera celeste o terrestre limitada por el Ecuador (hemisferio austral y boreal) o por un meridiano (hemisferio occidental y oriental).

El hemisferio norte se llama también hemisferio boreal, mientras el hemisferio sur toma a veces el nombre de hemisferio austral. En cada uno de los hemisferios la latitud varía de 0° (el ecuador) a 90° (los polos Norte y Sur). El reparto de masas continentales y marinas es variable: el hemisferio norte tiene un 39,3% de tierra emergida, y el hemisferio sur sólo un 19,1%, ya que la mayor parte de su superficie está ocupada por mares y océanos.

Observatorio Astronómico: centro de investigación dedicado al estudio del cielo y dotado de instrumentos para la observación de los fenómenos celestres.

Figura 52: Observatorio Astronómico

Figura 53: Fotografía de un Planeta

Planeta: Esta palabra deriva de una griega que quiere decir errante, y se trata de un cuerpo que no emite luz propia, sino que brilla en el cielo por luz reflejada, y que está en órbita alrededor de una estrella.

Desde un punto de vista físico, un planeta puede estar formado por materiales sólidos, como rocas y metales, o bien por un cúmulo de gas.

Desde un punto de vista genético, hoy se piensa que los planetas se forman por procesos de condensación de gases y polvos alrededor de una o más estrellas. Nuestro Sistema Solar no sería por lo tanto un caso único, sino uno de los muchos existentes en el Universo.

Rotación de la Tierra:

La Tierra está girando alrededor de un eje (llamado eje rotatorio). Algunos objetos giran alrededor del eje horizontal, como un tronco rodando. Algunos objetos, tales como un patinador, giran sobre un eje vertical. El eje de la Tierra está inclinado cerca de 23,5° respecto al plano de su órbita alrededor del Sol.

Figura 54: Algunos ejemplos de Rotación

¿Cómo definimos arriba y abajo en el espacio? ¿Qué significa "vertical"? Para la Tierra, podemos pensar en vertical como, derecho hacia arriba y hacia abajo, con respecto al plano en el cual la Tierra orbita al Sol (llamado la eclíptica).

El eje de rotación de la Tierra realiza un movimiento como el de un trompo en cerca 26.000 años, conociendo como precesión del eje polar. En las figuras siguientes se comparan los movimientos de rotación y precesión de un trompo y de la Tierra.

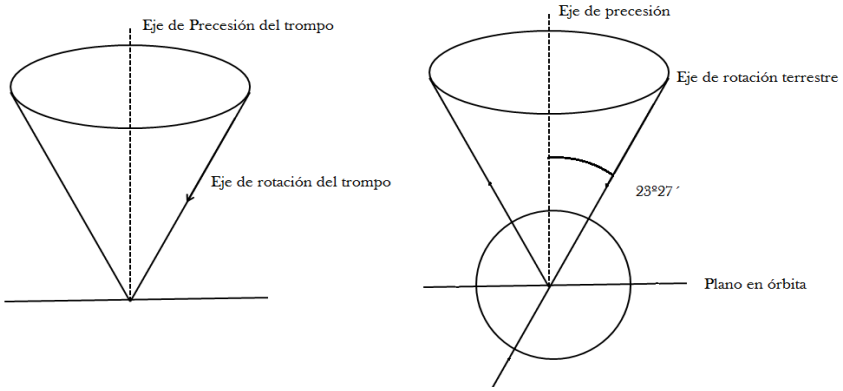


Figura 55: Representación del movimiento del eje de rotación de la Tierra

La Tierra gira una vez en 24 horas, eso es un índice de 1.000 kilómetros por hora. El tiempo que la Tierra tarda en girar completamente alrededor de su propio eje es lo que llamamos, un día. La rotación de la Tierra es lo que nos da el día y la noche.

El efecto combinado del eje de la Tierra y su movimiento orbital origina las estaciones.

Satélite: cuerpos menores del sistema solar que se desplazan alrededor de los planetas, por ejemplo la Luna.

Sol: es la estrella más cercana a nosotros; como las otras estrellas del Universo, emite luz y energía en virtud de los procesos nucleares que se llevan a cabo en su interior. Nuestro Sol es una típica estrella de medianas dimensiones.

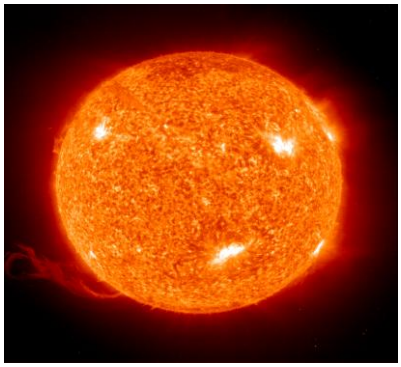


Figura 56: Fotografía del Sol

Universo: es todo: la materia, el espacio y el tiempo.

Autores	Daniel Aranzazu, Cristina Taborda y Maribel Zuluaga
Asesor	Alonso Sepúlveda
Fecha	23 de Febrero del 2012
Cibergrafía	✓ http://www.astromia.com/glosario/ejerotacion.htm ✓ http://www.windows2universe.org/the_universe/uts/earth2.html &lang=sp

4. Conclusiones

- La Astronomía es una ciencia, que al ser estudiada genera en los estudiantes gran interés y motivación, por ende, si es llevada al aula de clase puede convertirse en el generador y mediador de procesos de aprendizaje en el estudio de conceptos matemáticos. Además, esta ciencia permite acercar a los estudiantes a situaciones reales, observables y a tomar conciencia de su cosmogonía, favoreciéndose de esta manera la relación de ellos con su entorno.

- Al desarrollar ideas de las ciencias como la Astronomía con los estudiantes, se hace posible abordar conceptos matemáticos que adquieren sentido a través de la experimentación y observación de diferentes situaciones, logrando de esta manera establecer diferentes relaciones con su entorno y su aprendizaje.

5. Bibliografía

[1] Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales. Bogotá: Ed. Magisterio.

[2] Fernández, E., & Morales, M. (1984, junio). La Astronomía en el bachillerato: diferentes enfoques. Enseñanza de las ciencias, 2 (2), 121-124.

[3] Ten, A. E., & Monros, M.A. (1984, Marzo).Historia y enseñanza de las Astronomía. Los primitivos instrumentos y su utilización pedagógica I. Enseñanza de las ciencias, 2(1), 49-56.

[4] Tignanelli, H. (1994), Sobre la enseñanza de la Astronomía en la escuela primaria. En: Weissmann, H. (Org). Didáctica de las ciencias naturales: aportes y reflexiones. Buenos Aires.

[5] Estándares básicos de competencias en Leguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas del Ministerio de Educación.

[6] Trabajando la indagación científica: desde las aulas de la facultad de educación a las aulas de primaria, II jornadas de innovación docente, tecnologías de la información y de la comunicación e investigación educativa en la universidad de Zaragoza 2008.

[7] AUSUBEL, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.

[8] MEN. (2007). Estándares básicos de competencias Ciencias Sociales. Formar en ciencias el desafío. Serie de guías Nº7.

[9] Guía del solsticio grupo de practica.

6. Cibergrafía

[1] http://soopernova.com/tag/definicion-de-astronomia/

[2] http://es.wikipedia.org/wiki/Astronom%C3%ADa

[3] http://www.cielosur.com/escuela-casa.php

[4] http://www.nosoloviajeros.com/tecnicas-de-orientacion-como-orientarse-sin-mapa-ni-brujula/

[5]http://www.taringa.net/posts/turismo/8954322/Como-orientarse-sin-mapa-ni-brujula-_ni-gps_.html

[6]http://www.sinbrujula.com.ar/

[7] http://www.ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/ODEA/ORIGINAL/0100823faroscosteros.elp/la_orientacin_cardinal.html

[8] http://www.monografias.com/trabajos82/geografia-fisica/geografia-fisica.shtml#orientacia

[9] http://co.kalipedia.com/geografia-general/tema/geografia-fisica/orientarsesol.html?x1=20100413klpgeogra_1.Kes&x=20070417klpgeogra_3.Kes

[10] http://www.portalplanetasedna.com.ar/la_brujula.htm

[11] http://images.google.com/imgres?

[12] http://www.ehowenespanol.com/ensenar-nino-utilizar-brujula-como_18359/

[13] http://www.alfilodelocutre.net/OPINION/brujula.htm

[14]http://images.google.com.co/imgres?imgurl=http://www.paranauticos.com/

[15] http://images.google.com.co/imgres?imgurl=http://aupec.univalle.edu.co/

[16]http://almez.pntic.mec.es/~jmac0005/ESO_Geo/TIERRA/Html/Movimientos_c.htmh

[17] http://www.extremista.com.ar/105872/solsticio-de-verano-e-invierno/

[18]http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesgaviota/fisiqui/relojsol/historia.htm

[19]http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesgaviota/fisiqui/relojsol/historia.htm

[20] http://www.mim.cl/minisitios/tierra/swf/07_reloj_sol.html

[21] http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/celeste/luna/luna.htm

[22] http://www.la-educacion.com/2012/03/las-fases-de-la-luna-bloque-5-tema1.html

[23] http://www.google.com.co/search

[24] http://www.google.com.co/search?hl

[25] http://moimunanblog.wordpress.com/2012/01/13/cosmovision-de-santa-hildegarda-de-bingen/analema-solar/

[26] http://www.tierrayestrellas.com/cat/displayimage.php?album=9&pid=206

[27] http://sudandolagotagorda.blogspot.com/2010/07/trazando-el-analema.html

[28] http://almaak.tripod.com/temas/eclipses.htm

[29] http://www.bitacoradegalileo.com/2011/06/09/15-de-junio-de-2011-eclipse-total-de-luna/

[30] http://es.wikipedia.org/wiki/Halo_%28fen%C3%B3meno_meteorol%C3%B3gico%29.

[31] http://www.astromia.com/glosario/halosolar.htm.