

## ASTRONOMÍA DE DÍA.

**Rafael Enríquez Centella**

Profesor de Física y Química  
IES *Mario López* (Bujalance, Córdoba)

---

### RESUMEN

El artículo consiste en una recopilación de actividades que desde hace años realizo con los alumnos/as cuyo punto en común es la astronomía de día y el análisis del lugar que ocupa nuestro planeta en relación con el Sol y la Luna. La culminación de estas propuestas tuvo lugar en el curso 2008-2009 cuando se celebró el Año Internacional de la Astronomía (AIA-09) y construimos un reloj de sol en el patio del instituto que ha quedado como recuerdo del mismo y que también nos permite realizar muchas actividades de aprendizaje de la astronomía.

### **PALABRAS CLAVE: ASTRONOMÍA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

---

Citar artículo: ENRÍQUEZ CENTELLA, R. (2012). *Astronomía de día. eco. Revista Digital de Educación y Formación del profesorado.* n.º 9, CEP de Córdoba.

---

### **1. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA**

Las actividades aquí propuestas se pueden adaptar a diferentes niveles educativos y no tienen porque realizarse todas en un mismo curso pero a partir de 4º curso de E.S.O. pueden seguirse todas. Yo las he aplicado en dicho curso y en la Asignatura de Ciencias del Mundo Contemporáneo y los resultados han sido muy positivos por el carácter motivador de las mismas.

Los materiales usados en las actividades están al alcance de cualquier colegio o centro de secundaria:

- Tablero de madera.
- Lapicero o varilla de cualquier material.
- Globo terráqueo.
- Brújula.
- Reglas y metro.
- Calculadora.
- Mapas.
- Recogedor.

## 2. OBJETIVOS

En el Real Decreto 1631/2006 en el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria y se señalan los objetivos para el Área de Ciencias de la Naturaleza de los que vamos a extraer los dos más significativos dadas las características de nuestra unidad:

a) Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de las Ciencias de la Naturaleza para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos científicos y sus aplicaciones.

Es sorprendente cómo después de varios años estudiando muchos de los conceptos aquí tratados el paso del aula al patio del instituto y un simple análisis de los puntos cardinales y de cómo se mueven el Sol y la Luna en diferentes épocas de año sirva para entender los conceptos fundamentales.

b) Resolución de problemas y estrategias propias del método científico: formulación de hipótesis, diseños de experimentos, análisis de resultados y valoración de los mismos.

Las actividades se realizarán como pequeñas investigaciones siguiendo las pautas del método científico, por lo que se genera en los alumnos/as un conocimiento práctico del mismo.

### **3. CONTENIDOS**

3.1 Movimientos de la Tierra y la Luna en relación con el Sol.

3.2 El Globo terráqueo y sus líneas divisorias. Longitud y latitud.

3.3 La hora solar y hora oficial de cada país.

3.4 Periodicidad de movimientos y su relación con los cambios estacionales y diarios.

### **4. COMPETENCIAS BÁSICAS**

Señalo algunas competencias relacionadas con la propuesta didáctica:

A) COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA: En la construcción de los conceptos juega un papel importante el vocabulario específico que deberá quedar bien definido.

B) COMPETENCIA MATEMÁTICA: La aplicación de procedimientos relacionados con la proporcionalidad y la trigonometría que han estudiado anteriormente y que aquí toman un carácter práctico y cuya utilidad permite entender los avances de la ciencia a lo largo de la historia.

C) CONOCIMIENTO E INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO: Conocimiento de nuestro planeta, su forma y movimientos y la relación con otros cuerpos celestes, principalmente el Sol y la Luna. Nuestra posición en el mismo y nuestra interacción en cuanto a orientación o comprensión del paso de las estaciones. Las actividades propuestas incorporan habilidades para desenvolverse con autonomía e iniciativa personal en ámbitos de la vida cotidiana.

D) TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL: Búsqueda, procesado y comunicación de la información.

E) COMPETENCIA SOCIAL Y CIUDADANA: Trabajo en grupo y habilidades de cooperación y toma de decisiones.

F) COMPETENCIA CULTURAL Y ARTÍSTICA: Puesta en práctica de conocimientos artísticos como el dibujo.

G) APRENDER A APRENDER: En nuestras propuestas los alumnos se iniciarán en el estudio y aprendizaje de la astronomía de forma autónoma.

H) AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL: Adquisición de valores y actitudes personales relacionados con el conocimiento científico y su papel decisivo en el desarrollo social a lo largo de la historia.

## 5. ACTIVIDADES

Utilizamos una metodología de construcción de conocimiento a través de actividades y partiendo de las ideas previas de los alumnos/as.

Todas las actividades se realizan como pequeñas investigaciones individuales o en grupo.

### 1. Preconceptos: trabajando en grupo.

Como inicio de la propuesta hacemos un análisis de sus ideas previas. Lo abordamos en torno a preguntas como las siguientes aunque se pueden modificar o incluir otras según el nivel educativo de los alumnos/as.

- a) ¿Has utilizado alguna vez una brújula?
- b) ¿Sabes orientarte de día y de noche sin la ayuda de una brújula?
- c) ¿Por dónde sale el Sol todas las mañanas?, ¿sale siempre por el mismo sitio?
- d) ¿Por dónde sale la Luna?, ¿sale siempre de noche?
- e) ¿Hacia dónde se mueve el Sol realmente?, ¿y la Luna?
- f) ¿Por qué la Luna cambia de forma?
- g) ¿Por qué se producen las estaciones?
- h) ¿Sabes qué es la hora solar?

Una vez discutidas las respuestas en grupos haríamos una puesta en común de las mismas, pero lo mejor es hacerlo en el exterior del aula, en nuestro laboratorio improvisado: EL PATIO DEL INSTITUTO. Pasaríamos a la segunda actividad.

### 2. Orientación y movimiento de traslación de los astros:

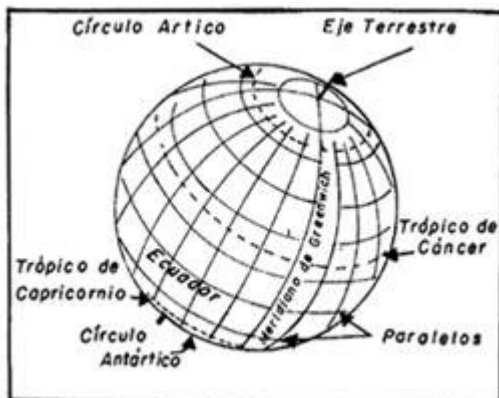
Para desarrollar estas actividades de orientación necesitamos brújulas y globos terráqueos.

En primer lugar el profesor debe explicar los puntos cardinales y los movimientos del sol y la Luna. Sería muy interesante que los alumnos/as vieran la Luna en pleno día, algo que muchos nunca lo han percibido.

Saber orientarse observando la posición del Sol y la hora aproximada del día y comprobar lo aprendido con la brújula. Se puede indicar cómo hacerlo de noche mirando las estrellas y que ellos lo investiguen y lo pongan en práctica durante los días posteriores.

Para entender los movimientos de Sol, Tierra y Luna se pueden usar los globos terráqueos que se situarían encima de una mesa. Como luna se puede usar una pelota de tenis.

Es el momento de explicar las líneas que delimitan el globo terráqueo:



- Meridianos y su relación con las horas oficiales de cada país.
- Concepto de longitud.
- Paralelos y el concepto de latitud.
  - Ecuador, trópicos y círculos polares.

Los alumnos deben tomar nota e ir haciendo dibujos explicativos.

Se analiza la inclinación del eje de la Tierra y su recorrido en la órbita alrededor del Sol mediante una simulación con los globos terráqueos. Para ello hay que tener en cuenta que el eje de la Tierra siempre apunta a un mismo sitio: la estrella polar.

Entender la sucesión de las estaciones y su relación con el movimiento de la Tierra y la inclinación de su eje con respecto a la eclíptica.

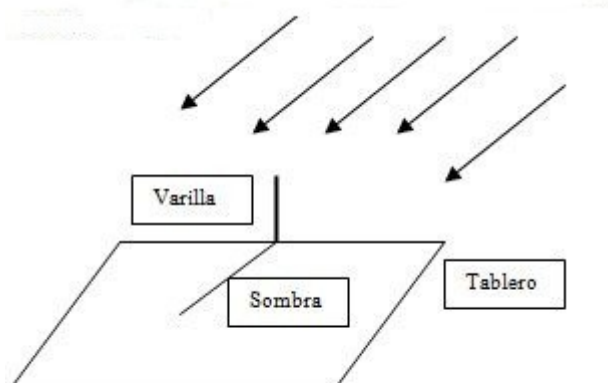
En cuanto a la Luna las simulaciones se hacen con el juego de las esferas: globo terráqueo, pelota de tenis y una linterna como Sol.

Como actividades de afianzamiento podemos proponer:

- Búsqueda de información en Internet sobre los equinoccios y solsticios.
- Dibujo de la Tierra a lo largo del año alrededor del sol.
- Dibujo de los rayos de sol en los solsticios para entender el concepto de círculo polar y de trópicos. Para este dibujo sería conveniente el uso de compás, juego de reglas para hacer las líneas paralelas y transportador de ángulos.

### 3. Construcción del gnomon.

Es el artefacto más antiguo para realizar medidas astronómicas durante el día, basadas en la formación de sombras. Consta de una varilla vertical (misma dirección del radio terrestre) insertada en un tablero rectangular.



La varilla puede ser de cualquier material, incluso puede ser una lapicero de extremo posterior plano que pegaríamos en el tablero con la punta hacia arriba. La construcción de los Gnomon puede hacerse en grupos.

Es imprescindible que la varilla esté insertada perfectamente perpendicular al tablero lo que puede comprobarse con una plomada poniendo el tablero en el borde de una mesa.

También puede hacerse de forma más improvisada con un recogedor y poniendo en el suelo un pliego de papel extendido que abarque el barrido de la sombra o con una varilla de laboratorio en su soporte. En definitiva, debe ser un objeto que mantenga la varilla perpendicular al suelo.

#### 4. Movimiento diario aparente del Sol y hora solar.

Todos los planetas del sistema solar están girando sobre su eje dando lugar a la sucesión día/noche.

Como nosotros somos los observadores consideramos, aunque sabemos que no es así, que es el Sol el que se traslada alrededor de la Tierra y que ésta



se encuentra en reposo. En este movimiento aparente, el Sol pasa a una hora determinada justo por encima del meridiano de cada lugar determinado, es decir el mediodía o las 12'00 hora solar en ese lugar.

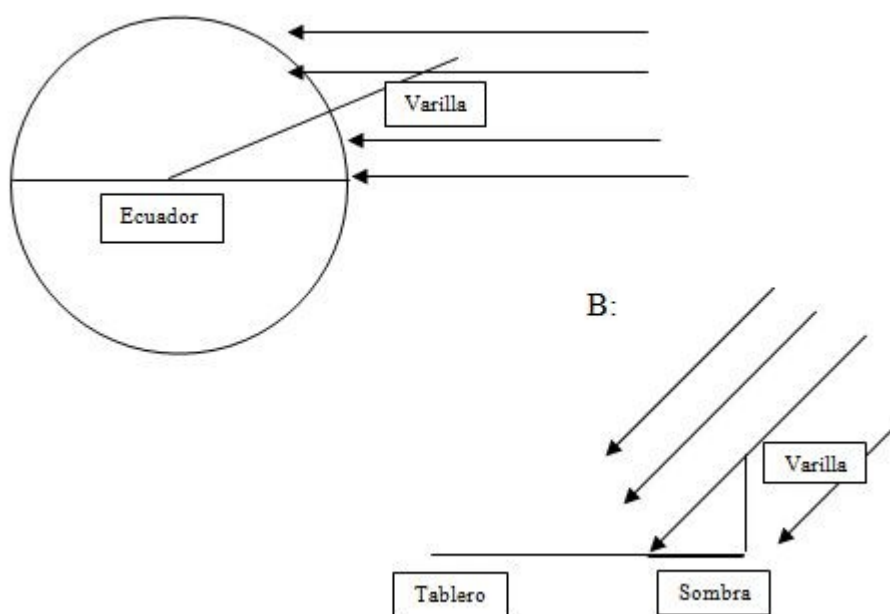
*Actividades:*

- a) Como actividad previa pueden dibujar un gnomon, orientado al Sur, y las sombras antes del mediodía, en el mediodía solar y después del mediodía.
- b) Pasaríamos al patio con los gnomon para determinar aproximadamente la hora a la que se produce el mediodía solar. Para ello se sitúa el gnomon orientado al Sur y en un papel encima del tablero vamos haciendo anotaciones cada 10 minutos de la sombra que se va desplazando. Para esta actividad se necesitan al menos dos horas en torno al mediodía solar que se produce en nuestra provincia aproximadamente a las 13:15 horas en horario de invierno y a las 14:15 horas en horario de verano. Una vez realizadas las anotaciones debemos determinar la sombra más corta que corresponde a la posición más alta del Sol en el horizonte. Se puede hacer de forma aproximada o bien con un método gráfico que los alumnos pueden buscar en Internet.
- c) Durante ese tiempo además de las anotaciones los alumnos pueden estar atendiendo a las explicaciones del profesor/a. Es el momento de explicar la diferencia entre hora solar que es propia de cada lugar o localidad y la hora oficial del país. Para ello de nuevo es conveniente hacer uso de los globos terráqueos.

Ellos mismos/as pueden apreciar que un gnomon es el precursor del reloj de sol y que podrían utilizarlo como tal.

### 5. Medida de la latitud de nuestra localidad:

Hay que medir la sombra del gnomon a las 12'00 horas solares el 21 de marzo o el 23 de septiembre, o en días próximos a dichos equinoccios, puesto que es cuando los rayos del Sol caen perpendiculares sobre ecuador terrestre. Si vemos los dibujos podemos entender cómo el ángulo que forma el radio terrestre en nuestra latitud con el radio en el ecuador es el mismo que forman los rayos de sol y la varilla.



Midiendo las longitudes de la varilla y de la sombra podemos calcular el ángulo utilizando cálculos trigonométricos y una calculadora. Este ángulo coincide con la latitud del sitio donde hemos efectuado la medida, como se ha visto anteriormente. Para comprobar la exactitud de los cálculos podemos

acudir a un atlas o a la aplicación de Internet Google-maps donde puedo encontrar el dato exacto.

#### 6. Medida del radio terrestre.

Fue una de las actividades propuesta por los organizadores del AIA-09 y que realizamos cientos de colegios e institutos de toda España y América del Sur (consulta pinchando aquí para ver los resultados).

Para ello es necesario que haya dos observadores en el mismo meridiano, por ejemplo Córdoba y Oviedo y conocer la distancia que los separa que se puede medir con ayuda de un mapa. Es el mismo método que empleó Eratóstenes en Alejandría en el siglo III a.C.

#### *Actividades:*

- a) Investigar todo lo referente a Eratóstenes y su famosa medida.
- b) Realizar el problema conociendo los datos de Málaga y Santander que están separadas por 781 km en el mismo meridiano y que las medidas de la sombra de un gomon (varilla de 20 cm) en ambas ciudades el día 21 de marzo es: Santander ( 15,4 cm) y Málaga (11,8 cm). Calcular el radio de la Tierra y comprobar con su valor real.

Nota: Previamente al cálculo del radio terrestre calcula la latitud de ambas ciudades.