



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 18 – MAYO DE 2009

“ADAPTAR LOS CONTENIDOS EN EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS”

| |
|---|
| AUTORÍA SERGIO BALLESTER SAMPEDRO |
| TEMÁTICA TRANSVERSALIDAD, MATEMÁTICAS, COMPETENCIAS BÁSICAS |
| ETAPA ESO, BACHILLERATO |

Resumen

En una adaptación de los contenidos en la materia de matemáticas y siempre en consecución con el desarrollo de las competencias que desde esta materia se deben buscar, se pueden incluir tareas de astronomía como un desarrollo desde nuestra materia y que contribuye no sólo en la competencia de razonamiento matemático, sino también en la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico y natural, en la competencia digital y del tratamiento de la información y en la competencia cultural y artística.

Palabras clave

Coordenadas, Latitud, Longitud, Declinación y Ascensión recta.

1. INTRODUCCIÓN:

La astronomía es una ciencia basada en la observación. No es imprescindible el disponer de un telescopio o de unos prismáticos para incluir tareas dentro del currículo de las Matemáticas. Incluiremos propuestas para trabajar dentro de la clase. Para ello se precisará de unos conocimientos previos matemáticos, no nos adentraremos altos conocimientos como la geometría esférica que se escapan a los contenidos básicos de la secundaria y del bachillerato pero sí que Geometría básica se precisará.

También se podrán realizar por parte del profesor/a recogida de datos y su posterior interpretación, realizar gráficos o completar tablas, todo desde un punto de vista eminentemente práctico que resultará más motivador para el alumno/a.

No hará falta saber muchas Matemáticas, ni Física o Química. Manejaremos ángulos, leer e interpretar gráficas y tablas y realizar cuentas de proporcionalidad. El mundo de la Astrofísica es muy exigente, es sumamente atractivo pero nos centraremos en cuestiones sencillas, no entraremos en justificaciones teóricas, ni formulaciones matemáticas que se corresponden con un nivel mayor de la astronomía.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 18 – MAYO DE 2009

Lo principal en estas inclusiones será enfocar el trabajo de una manera activa, sin cosas que memorizar. Lo importante es analizar, interpretar y encontrar relaciones en lo que se va construyendo, es decir, razonar y descubrir.

2. COORDENADAS:

Una forma de introducir las coordenadas en las Matemáticas será por medio de los mapas celestes.

Los mapas celestes son una herramienta muy importante, tanto para el astrónomo profesional como para el aficionado. Gracias a ellos podemos localizar las estrellas, los cúmulos, las nebulosas o las galaxias que queremos observar. Los mapas son la ayuda principal que necesitaremos para realizar una observación.

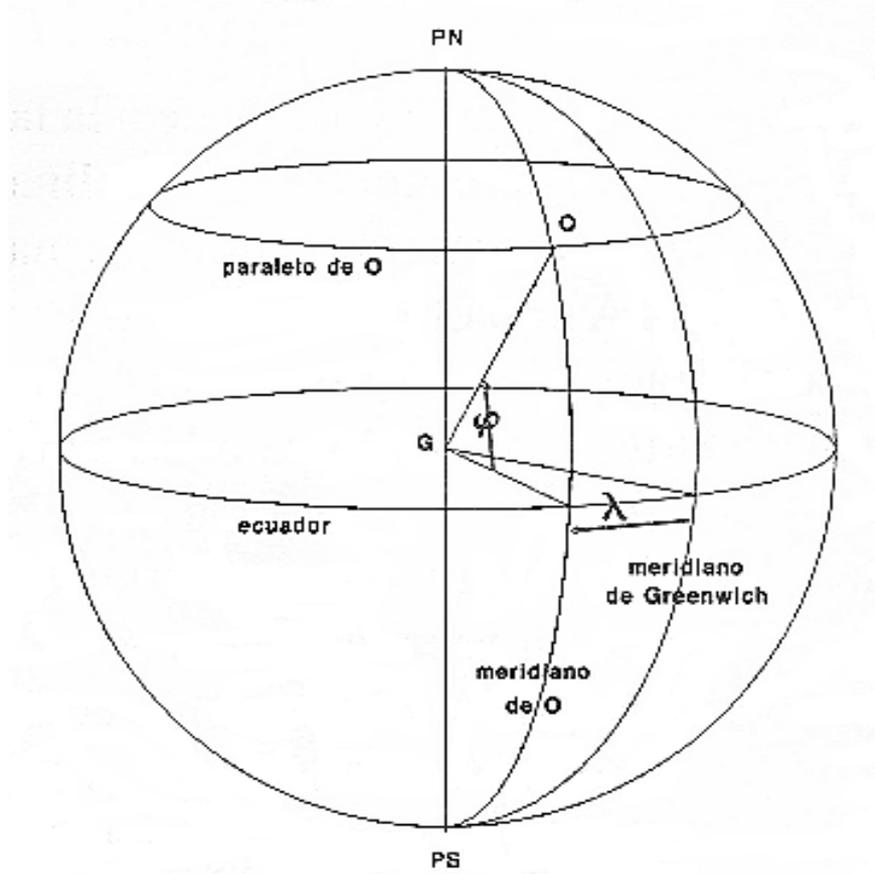
Todas las guías de Astronomía incluyen tablas con las coordenadas de los astros más interesantes que nos ayudarán a la hora de poder localizarlos con facilidad.

2.1. Coordenadas esféricas:

Como la Tierra es aproximadamente una esfera, se ha podido establecer un sistema bastante sencillo que permite situar cualquier punto sobre su superficie.

La figura es una representación de la Tierra. PN y PS son los Polos Norte y Sur y G es el centro de la Tierra. Los círculos máximos que pasan por los dos polos se llaman meridianos. El círculo máximo perpendicular al eje terrestre por G es el ecuador. Los círculos más pequeños paralelos al ecuador se llaman paralelos.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS



Se ha señalado un punto O cualquiera de la superficie terrestre, así como el meridiano y el paralelo que pasan por ese punto O.

La posición de O queda determinada por su paralelo y su meridiano, y también un paralelo y un meridiano determinan la posición de un punto sobre la superficie de la Tierra. Se definen así dos coordenadas: la latitud y la longitud.

La latitud de O es la distancia angular entre el ecuador y el paralelo que pasa por O. También se puede definir como el ángulo φ que forma la línea GO con el plano del ecuador. Los valores de φ pueden variar entre 0° y 90° , el primero se refiere a un punto sobre el ecuador y el segundo sobre el polo. Pueden ser los valores de φ norte o sur.

La latitud de Madrid es de unos 40° norte y la de Buenos Aires de unos 35° sur.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 18 – MAYO DE 2009

Para definir la longitud se debe escoger un meridiano como origen, es decir, como meridiano 0. este puesto lo ocupa el meridiano de Greenwich. La longitud λ del punto O es la distancia angular entre el meridiano de Greenwich y el que pasa por O. la longitud puede variar entre 0° y 180° , el primero será para un punto situado en el meridiano de Greenwich y el otro para un punto situado en el lado opuesto de la Tierra.

Puede ser este u oeste.

Tarea 1:

Para los alumnos/as de segundo ciclo de ESO y de Bachillerato, en un mapa de Europa con meridianos y paralelos señalados. El alumno/a debe localizar el meridiano 0 y la graduación de los demás meridianos y paralelos.

Se debe calcular las coordenadas de las ciudades Estocolmo, Atenas, Lisboa y Moscú.

De otra manera se colocarán las coordenadas siguientes en el mapa y se identificarán con ayuda de Google Earth:

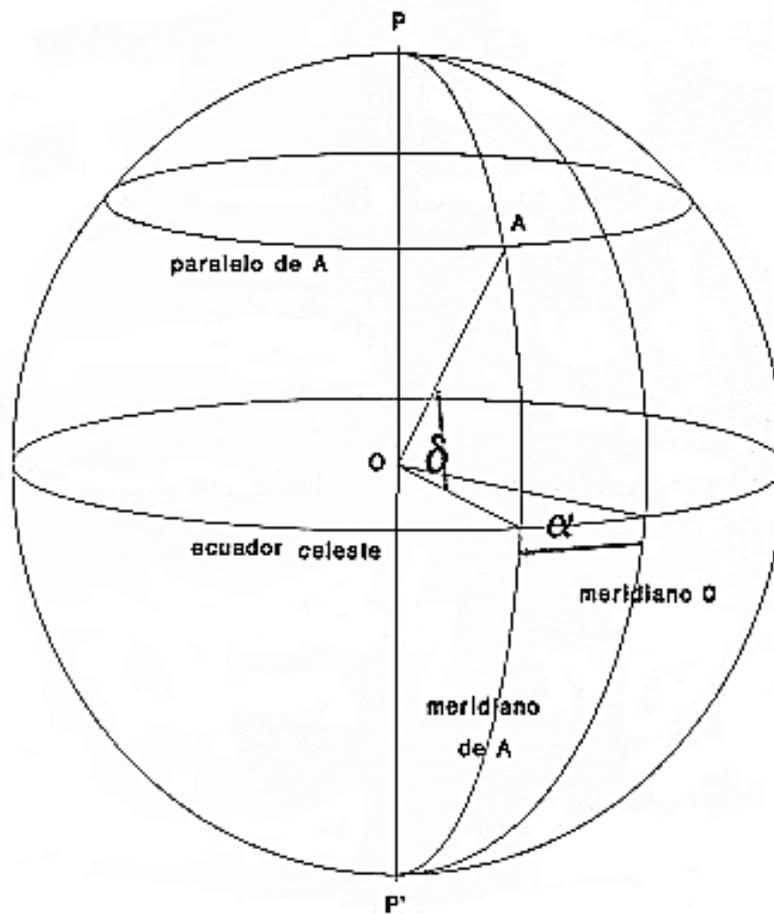
Punto A: 60° norte y 11° este.

Punto B. 40° norte y 9° oeste.

2.2. Coordenadas celestes:

La esfera celeste es una esfera imaginaria en la que se simula al colocación de las estrellas. En esta esfera se coloca un sistema de coordenadas, muy parecido a las coordenadas geográficas, que nos a ayudar para determinar las posiciones de los diferentes astros del firmamento.

COORDENADAS CELESTES



O es el centro de la esfera celeste. P y P', los polos norte y sur. La línea recta POP' es el eje del mundo, prolongación en el espacio del eje de la Tierra. El círculo máximo perpendicular al eje por su centro es el ecuador celeste.

La posición de un astro cualquiera A sobre la imaginaria esfera celeste queda determinada por el paralelo y el meridiano que pasan por él. Cada estrella tiene su posición en la esfera celeste, y la podemos encontrar conociendo sus coordenadas. Todo esto es análogo a la parte vista en las coordenadas geográficas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 18 – MAYO DE 2009

La primera coordenada celeste, equivalente a la latitud en la Tierra, se llama declinación. La declinación de un astro A es la distancia angular entre el ecuador celeste y el paralelo de A, o bien el ángulo δ que forma la línea OA con el plano del ecuador.

También puede variar entre 0° y 90° , norte o sur.

Por ejemplo, la estrella Polar tiene una declinación de 90° , es decir, su posición está casi en el polo norte de la esfera celeste.

La segunda coordenada celeste es equivalente a la longitud sobre la Tierra. Esta coordenada se llama ascensión recta, es el ángulo α que forman el meridiano 0 y el meridiano que pasa por el astro A. no se mide en grados, sino en horas, desde las 0 hasta las 24 horas, sin que haga alta precisar si es al este o al oeste.

Tarea 2:

En Internet con los alumnos/as de segundo ciclo de ESO y de Bachillerato hay una gran variedad de planisferios celestes y de mapas de constelaciones. Los más usuales llevan dibujados una serie de líneas que nos permiten averiguar las coordenadas de las estrellas.

Por ejemplo, podemos buscar la declinación de Sirio que está al sur, a unos 16° de declinación. También podemos ver la ascensión recta de la constelación de Orión que está a 5 horas de ascensión recta.

A partir de aquí se puede mandar como actividad que se averigüe las coordenadas de la constelación Pegaso o que se identifique un objeto a partir de sus coordenadas.

Tarea 3:

Para que los alumnos/as de segundo ciclo de ESO y de Bachillerato trabajen con tablas se puede indicar que recojan en una tabla las coordenadas de las principales estrellas que forman una constelación cualquiera, por ejemplo de Sagitario, de la siguiente manera:

| Estrella | Declinación (δ) | Ascensión recta (α) |
|---------------|--------------------------|------------------------------|
| Estrella 1 | | |
| Estrella 2... | | |

Tarea 4:

Para los alumnos/as de primer ciclo de ESO, en grupo de tres o cuatro alumnos/as realizarán la construcción de una esfera celeste. Utilizando un objeto esférico como por ejemplo un balón, un globo hinchable, se puede realizar una esfera celeste. Hay que situar las estrellas según sus coordenadas,



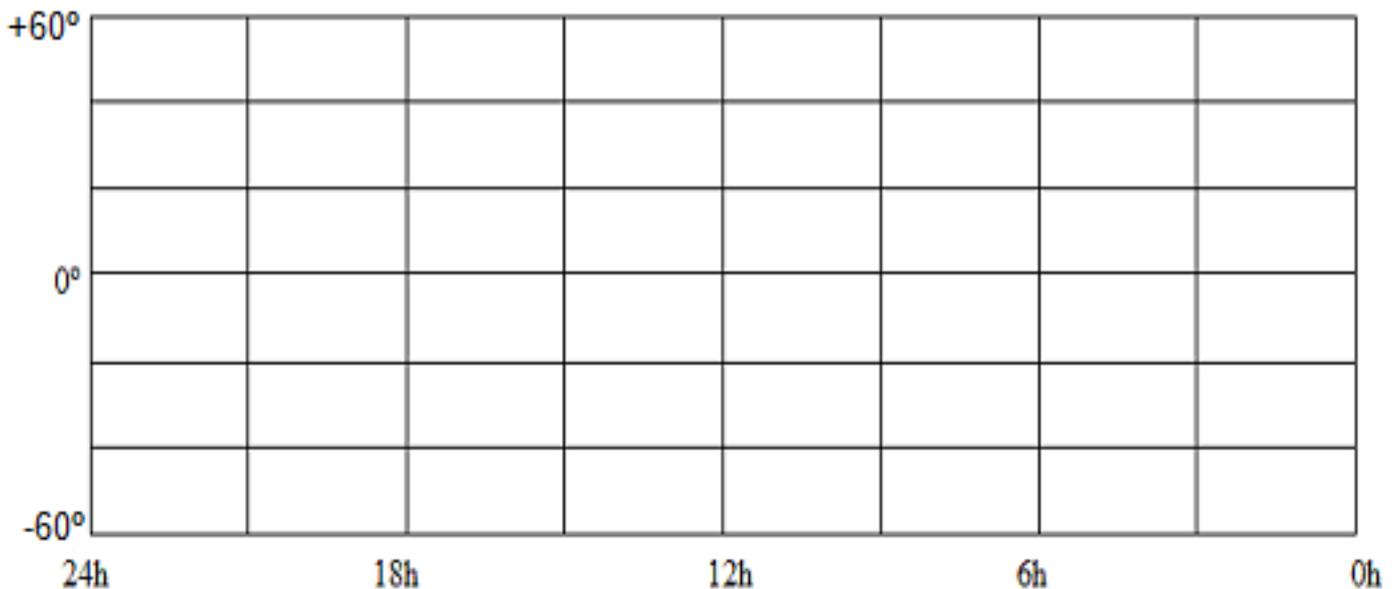
ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 18 – MAYO DE 2009

que se pueden obtener del planisferio. Para las estrellas se pueden utilizar alfileres de cabeza blanca, o bien pintarlas con algún rotulador, o pegar pequeños círculos de papel.

Tarea 5:

Para los alumnos/as de segundo ciclo de ESO y de Bachillerato. Se puede realizar un mapa mural en un mapa rectangular, con el ecuador celeste en el centro. Se puede dibujar el mapa de cualquier constelación.

En el mural colocaremos en el eje horizontal la ascensión recta desde las 0 hasta las 24 horas y en el eje vertical la declinación desde $\delta=+60^\circ$ hasta $\delta=-60^\circ$.



Si se hace el mural a un tamaño adecuado, podría ponerse en alguna pared del aula.

Un buen material para confeccionarlo es cartulina de color blanco, sobre el que se dibuja muy bien. También puede hacerse sobre cartulinas de color oscuro y dibujar en blanco las estrellas.

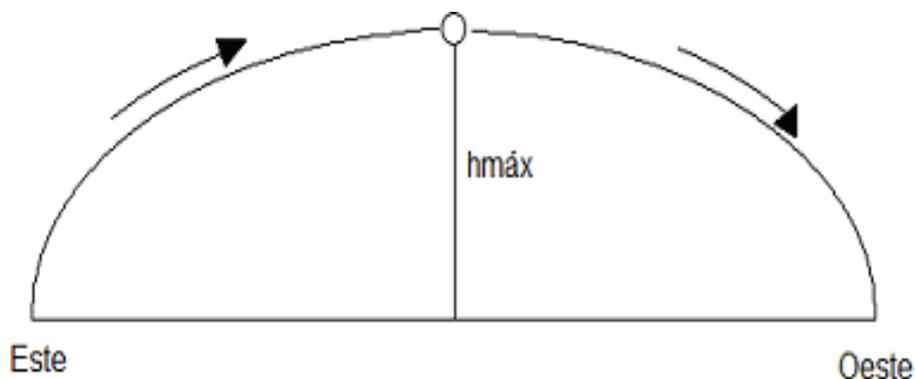
Las cartulinas se podrían colocar en alguna pared del aula.

Este trabajo se puede hacer en grupos de 3 o cuatro alumnos/as y que cada grupo se reparta el trabajo a realizar.

3. MOVIMIENTO DE ROTACIÓN:

Por todos es conocido el movimiento del Sol a lo largo del día. El sol sale por el este, va alcanzando mayor altura hasta su mayor altitud que se produce al mediodía y luego va descendiendo hasta que se oculta por el oeste.

La trayectoria que parece describir el Sol desde que sale hasta que se pone es una línea curva.



Si queremos averiguar con mayor exactitud la posición en esa trayectoria, tendremos que medir las posiciones del sol utilizando algunos instrumentos, su construcción puede ser muy sencilla.

Tarea 6:

Para que los alumnos/as de primer y segundo ciclo de ESO. Colocaremos una varilla verticalmente sobre una tabla horizontal que hayamos orientado anteriormente. La sombra que proyecta la varilla cambia de dirección y de longitud a medida que el Sol va realizando su camino.

Los alumnos/as irán marcando la posición del extremo de la sombra sobre la tabla. Esto se puede ir haciendo cada 20 minutos. Uniendo los puntos se obtiene una línea curva que permite estudiar cómo es el movimiento aparente del Sol.

Se puede anotar en una tabla con dos columnas la hora y la longitud de la sombra. Luego llevaremos los datos a una gráfica, situando en el eje horizontal las horas y en el vertical las longitudes de la sombra proyectada.

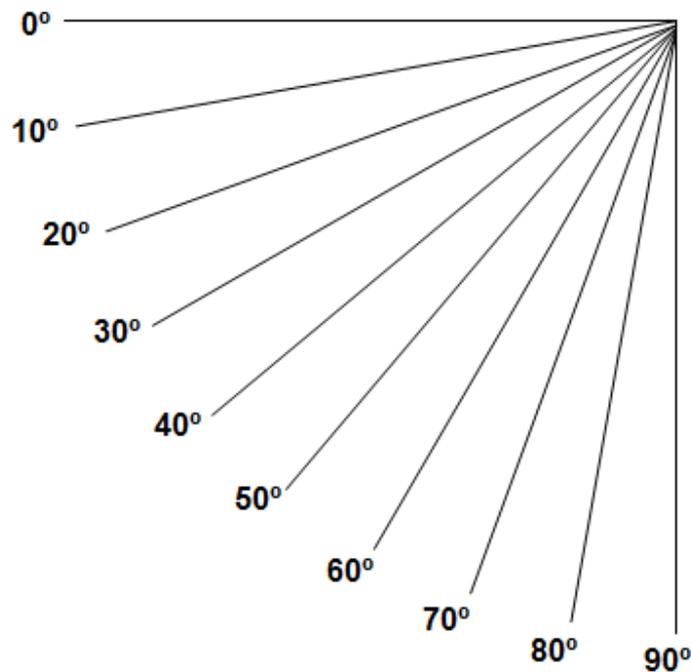
Tarea 7:

En una tabla vertical se coloca una lámina con un dibujo como el de abajo. Este cuadrante viene graduado desde 0° hasta 90° . Colocamos en el vértice un pequeño saliente, con esto mediremos la altura del Sol, es decir, el ángulo que forman sus rayos con la horizontal.

La sombra que proyecta el saliente se irá graduando en el cuadrante. El valor señalado por la sombra del saliente es exactamente la altura del Sol en la hora que marquemos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 18 – MAYO DE 2009



Podemos crear una tabla donde en una columna se marque la hora en la que recogemos el dato, por ejemplo cada media hora, y en la otra columna anotamos los valores que se van midiendo.

4. BIBLIOGRAFÍA:

- Bakulin, P.I., Kononovich, E.V. Moroz, V.I. (1987). *Curso de Astronomía General*. Moscú: Editorial Mir.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Sergio Ballester Sampedro
- Centro, localidad, provincia: IES López-Neyra, Córdoba, Córdoba
- E-mail: sballes@yahoo.es