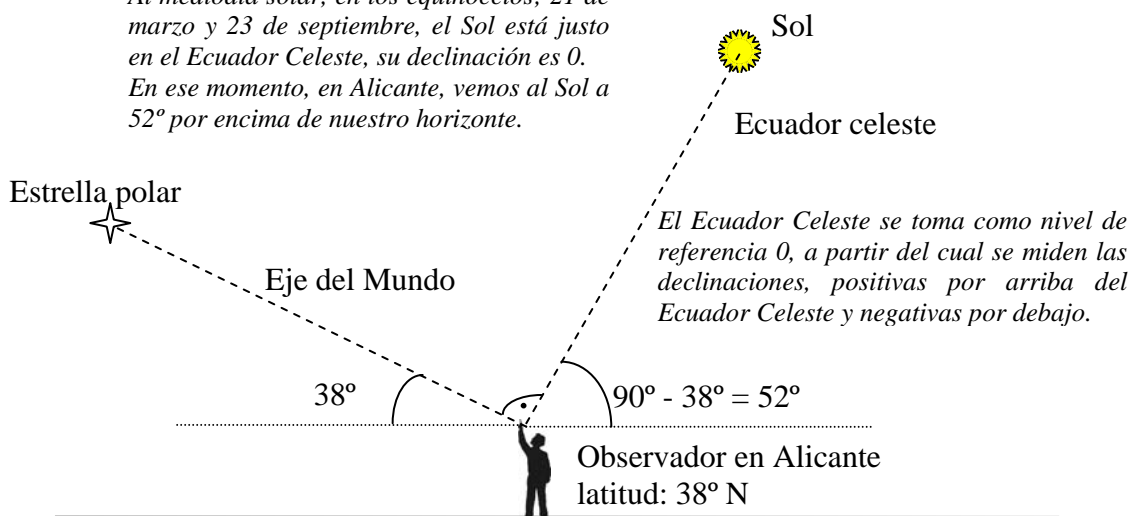
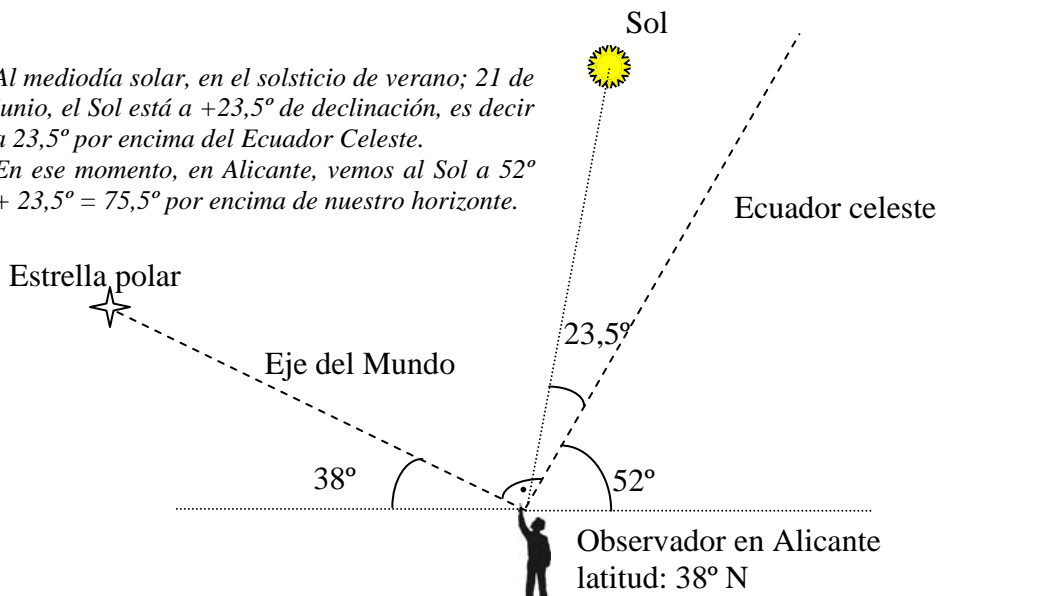


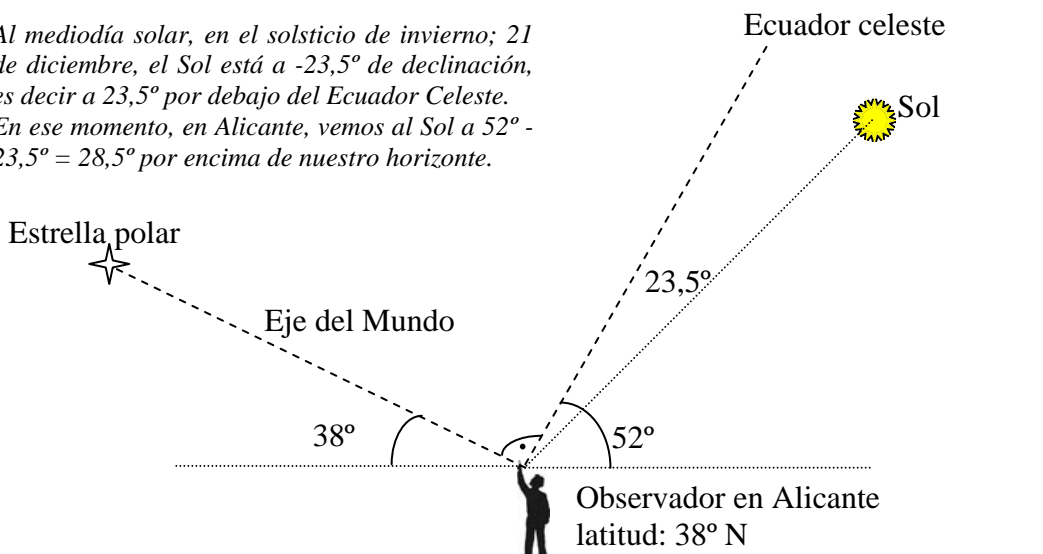
Al mediodía solar, en los equinoccios; 21 de marzo y 23 de septiembre, el Sol está justo en el Ecuador Celeste, su declinación es 0. En ese momento, en Alicante, vemos al Sol a 52° por encima de nuestro horizonte.



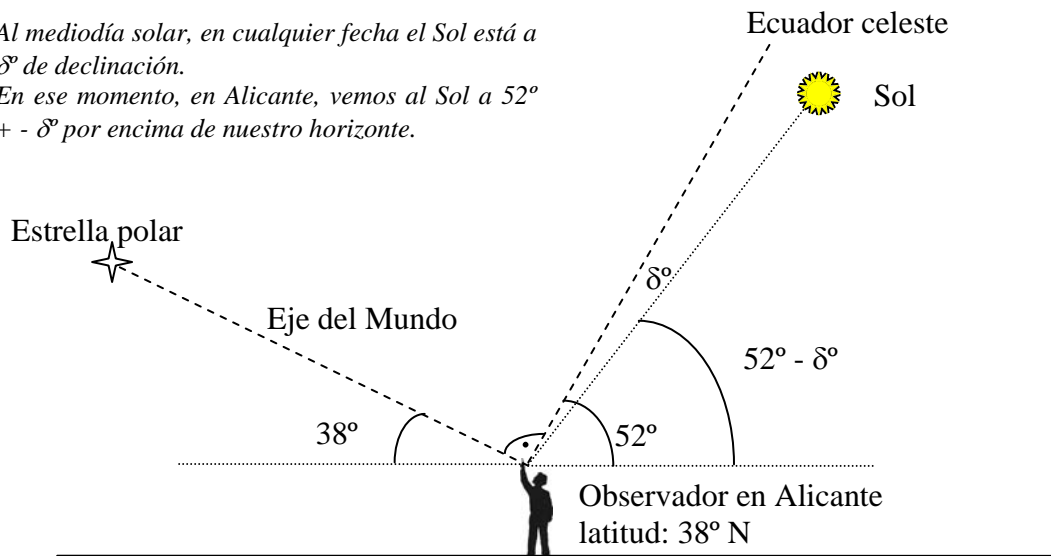
Al mediodía solar, en el solsticio de verano; 21 de junio, el Sol está a $+23,5^\circ$ de declinación, es decir a $23,5^\circ$ por encima del Ecuador Celeste. En ese momento, en Alicante, vemos al Sol a $52^\circ + 23,5^\circ = 75,5^\circ$ por encima de nuestro horizonte.



Al mediodía solar, en el solsticio de invierno; 21 de diciembre, el Sol está a $-23,5^\circ$ de declinación, es decir a $23,5^\circ$ por debajo del Ecuador Celeste. En ese momento, en Alicante, vemos al Sol a $52^\circ - 23,5^\circ = 28,5^\circ$ por encima de nuestro horizonte.

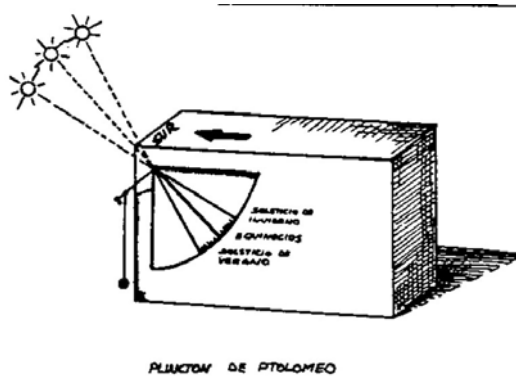


Al mediodía solar, en cualquier fecha el Sol está a δ° de declinación.
 En ese momento, en Alicante, vemos al Sol a 52°
 $+ - \delta^\circ$ por encima de nuestro horizonte.



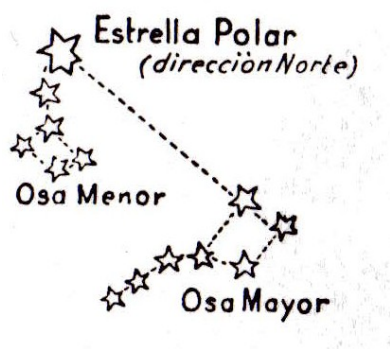
Lógicamente necesitaremos saber el valor de la declinación diaria solar consultando las tablas adecuadas.

También podemos calcular la declinación solar midiendo el ángulo que forma el Sol con el horizonte en Alicante en el mediodía solar y restando 52° . Es una forma de tener un calendario. A cada valor de la declinación le corresponde una fecha del año (plincton de Ptolomeo)



1.- Movimientos de la Tierra.

La Tierra gira sobre su eje al ritmo de 1 vuelta cada 23 h 56 m, aproximadamente. El eje de rotación de la Tierra pasa por los polos y prolongándolo hacia el espacio exterior, pasa cerca de la llamada estrella polar (α -polaris), la estrella más brillante de la constelación "Osa Menor".

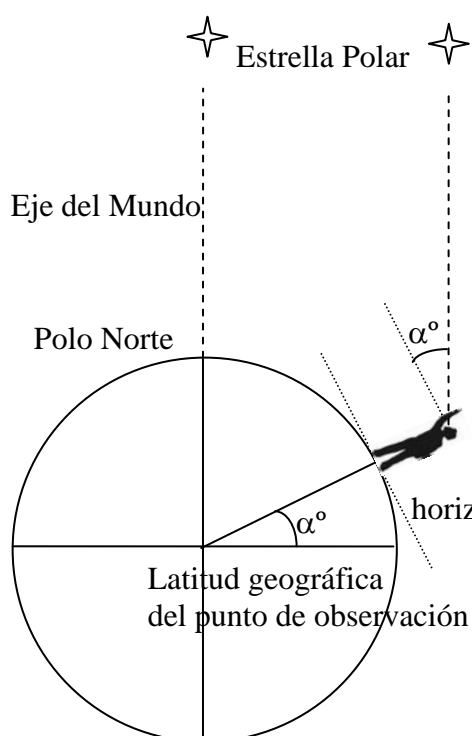


Para un observador situado sobre la Tierra es como si TODO el cosmos; planetas, estrellas, galaxias, giraran aparentemente alrededor de ese eje de rotación.



Esto lo podemos comprobar fácilmente colocando una cámara fotográfica sobre un trípode apuntando hacia la estrella polar, por la noche, y abriendo el objetivo durante varios minutos. Al revelar la foto comprobaríamos que las trayectorias de todos los astros forman como una serie de círculos concéntricos alrededor de la estrella polar.

2.- Latitud geográfica

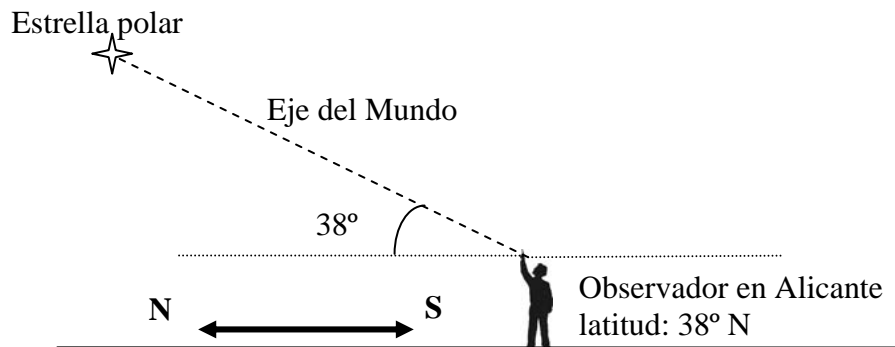


Aunque en el dibujo aparecen dos estrellas polares, en realidad es única. Lo que sucede es que al estar tan alejada de la Tierra (4 mil billones de km) las líneas imaginarias que unen la polar con el Polo Norte y con el observador son prácticamente paralelas

Un observador situado en el hemisferio norte ve la estrella polar formando un ángulo con el horizonte IGUAL a la latitud geográfica del lugar de observación.

*En Alicante (38° N) vemos la polar bajo un ángulo de 38°.
En el ecuador veríamos la polar bajo un ángulo de 0° (sobre el horizonte).
En el Polo Norte veríamos la polar bajo un ángulo de 90° justo sobre nuestra vertical.*

3.- Orientación con la estrella polar y la brújula



La estrella polar nos marca la posición del polo Norte geográfico y en sentido opuesto está el polo Sur.

Con la ayuda de la brújula podemos conocer la posición del Norte.



Brújula tradicional.

La aguja roja marca la dirección norte.

Se divide la circunferencia en 360 partes. Cada valor expresado en grados, marca un rumbo (dirección) diferente.

El valor; 0° ó 360° señala la dirección Norte (N).

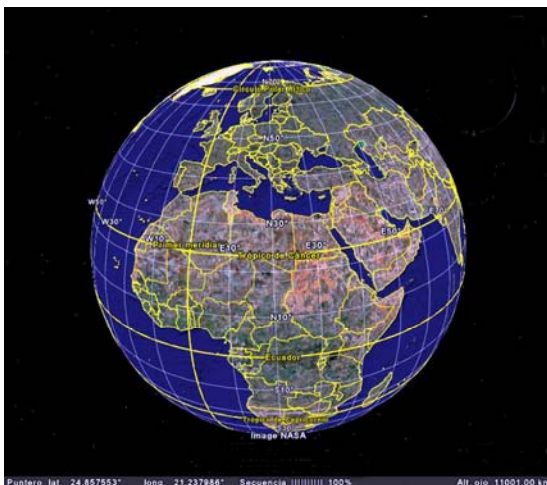
El valor 90° señala la dirección Este (E).

El valor 180° señala la dirección Sur (S).

El valor 270° señala la dirección Oeste(W).

Brújula electrónica.

El rumbo aparece en forma digital



La esfera terrestre la dividimos en paralelos y meridianos, formando la cuadrícula de la figura.

Los paralelos marcan la latitud de un lugar. Los medimos desde 0° (ecuador) a 90° N (polo norte) y de 0° (ecuador) a 90° S (polo sur).

Los meridianos los tomamos a partir del meridiano que pasa por Greenwich (cerca de Londres) que es el llamado meridiano 0. Los meridianos marcan la longitud geográfica de un lugar. Los medimos desde 0° (Greenwich) hasta 180° W y desde 0° (Greenwich) hasta 180° E.

4.- Movimiento de traslación terrestre

La Tierra se mueve en torno al Sol, completando una vuelta cada 365,25 días aproximadamente. La velocidad de traslación de la Tierra en torno al Sol es de unos 29 km/seg, equivalente a 104.400 km/h.

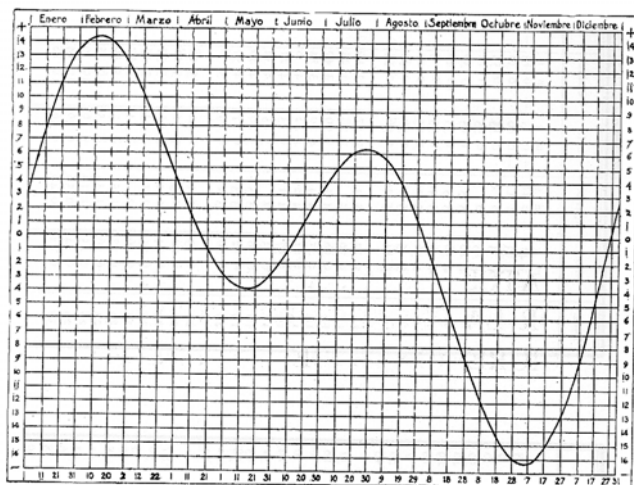
La trayectoria de la Tierra en torno al Sol no es exactamente circular sino elíptica, eso supone que hay veces que está más cerca y otras más alejada del Sol.

El punto en que la Tierra está más próxima al Sol se llama *perihelio* y el punto en que está más alejada del Sol se llama *afelio*.

en el perihelio, la Tierra está a 147.000.000 km del Sol el 3 de enero
 en el afelio, la Tierra está a 152.000.000 km del Sol el 4 de julio

Eso significa que la velocidad orbital de la Tierra no es constante, unas veces va más rápida y otras un poco más lenta. Observado desde la Tierra, eso es equivalente a ver cómo el Sol tarda más o menos tiempo en volver a situarse sobre el mismo meridiano.

En otras palabras, los días solares no duran lo mismo a lo largo del año, hay veces en que el Sol "se adelanta" y otras en que el Sol "se retrasa". Obviamente a efectos prácticos no podemos funcionar con días de duración variable y por eso es sensato establecer que oficialmente todos los días duren lo mismo (24 h).



Gráfica representativa del valor y variaciones anuales de la ecuación de tiempo.

Por esa razón, se produce una discrepancia, una diferencia, entre el horario oficial, el que marca nuestro reloj, y el horario solar, el que marca el reloj de sol.

A la diferencia entre el horario solar y el horario oficial (en Greenwich) se le llama ecuación del tiempo. Es preciso consultar unas tablas astronómicas para conocer la

ecuación del tiempo correspondiente a cada día del año.

El horario oficial, el llamado T.U. (tiempo Universal) se establece a partir del meridiano de Greenwich. El meridiano de Greenwich divide el globo terráqueo en dos zonas, la situada a su izquierda que denominamos de longitud oeste (W) y la situada a su derecha que denominamos de longitud este (E). La división la realizamos en grados, y como la circunferencia tiene 360°, medimos la longitud geográfica de 0 a 180° de longitud Oeste y de 0 a 180° de longitud Este.

Podemos establecer también la medida de la longitud geográfica en unidades de tiempo. Como la Tierra gira 360° en 24h, entonces:

$$\frac{360^\circ}{24 \text{ h}} = 15^\circ/\text{h}$$

Es decir, el Sol, en su movimiento aparente tarda 1 h en recorrer 15° de longitud geográfica, o lo que es lo mismo, dos puntos separados por una diferencia de 15° de longitud geográfica tendrán una diferencia de 1 h solar. De esa forma se establecen distintos husos horarios separados entre sí 15° que marcan la diferencia entre la hora oficial de una población u otra.

ÁNGULO	TIEMPO
0,25° = 15' arco	1 minuto
1°	4 minutos
5°	20'
15°	1 hora
360°	24 h

En la realidad, los horarios oficiales en las distintas naciones no siguen esa norma a rajatabla, existen convencionalismos de tipo político, social, estratégico que son quienes establecen el horario oficial que es en realidad quien rige nuestros hábitos de vida.

En la práctica, zonas con una misma hora oficial abarcan más de 1 huso horario. Por eso, si deseamos saber con precisión en qué momento pasa el Sol por el meridiano donde vivimos, debemos usar la siguiente expresión.

Hora oficial = Hora solar – Ecuación del tiempo + Longitud geográfica (Oeste) + 1 h (invierno) ó + 2 h (verano)

Cuando el Sol pasa por el meridiano de un lugar tiene lugar el mediodía solar. En ese

momento es cuando el Sol alcanza su máxima altura y cuando su posición marca la dirección Sur y la sombra proyectada la dirección Norte



Quando el Sol pasa por el meridiano de Greenwich (con ecuación del tiempo = 0) son las 12 h de T.U.. Pero, si no estamos en Greenwich, sino en un punto cualquiera, por ejemplo en Madrid de longitud oeste 15', significa que el Sol tardará 15' en "llegar" al meridiano de Madrid después de pasar por Greenwich, por eso debemos sumar ese tiempo a la hora solar para determinar la hora oficial. Ese detalle lo debemos tener en cuenta cuando trabajemos con un reloj de Sol.

Imaginemos que estamos en Alicante, con una longitud geográfica de 1,5' Oeste, el día 15 de noviembre (horario de invierno) con una ecuación del tiempo de +15,5'. ¿A qué hora de nuestro reloj se produce el mediodía solar?.

Aplicando la expresión anterior:

$$12 \text{ horas} - 15,5 \text{ minutos} + 1,5 \text{ minutos} + 1 \text{ hora} = 12 \text{ h } 46 \text{ m}$$

HUSOS HORARIOS

