



Agrupación Astronómica
de San Fernando
Cádiz

Orientarse de noche



Marzo de 2.017

Índice general

<i>Cómo funciona</i> el firmamento	7
1. Situarnos en el cielo	9
2. El cielo según la latitud	11
La orientación mediante el firmamento	15
3. Localizar los polos celestes	15
3.1. El Polo Norte celeste. La estrella Polar	16
3.1.1. Mediante el carro de la Osa Mayor	16
3.1.2. Mediante Casiopea	16

Orientarse de noche

Orientarse no es sino obtener información que nos permita dirigir nuestros pasos (o nuestro coche, nuestro barco o nuestra nave espacial) en la dirección adecuada. Desde muy antiguo la humanidad se ha servido de los astros para encontrar esa información, pero el desarrollo de la tecnología (empezando por la invención de la brújula en el siglo IX d.C. en China, hasta los sistemas de posicionamiento global actuales) ha provocado el abandono paulatino de la orientación mediante signos naturales. No obstante, dada la relativa fragilidad de estos sistemas, es posible vernos envueltos en situaciones en las que sea preciso obtener la información suficiente para dirigir nuestro camino basándonos en la información que nos proporcione la propia Naturaleza y, de entre todas las señales que tenemos a nuestra disposición, las más fiables son las que recibimos a través de la observación del cielo.

Cómo funciona el firmamento

Imaginemos que la Tierra se encuentra en un estadio de atletismo. El Sol está en el centro del estadio y nosotros estamos corriendo por la pista. Tardamos un año entero en dar una vuelta a la pista y cada día que pasa damos una vuelta sobre nosotros mismos. Las gradas del estadio son el fondo de estrellas del firmamento.

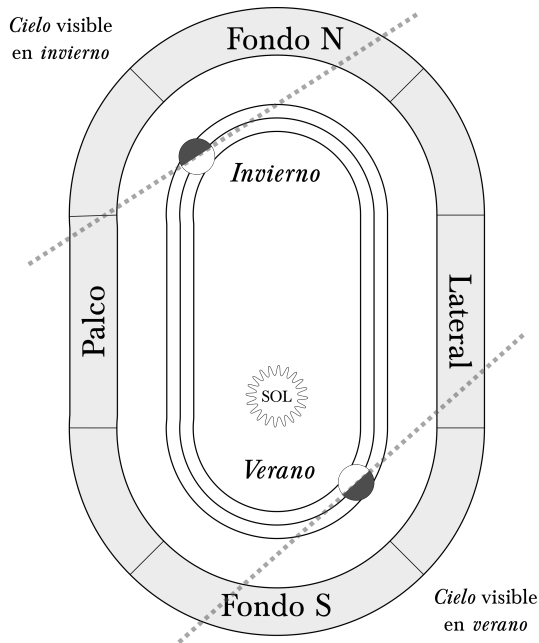


Figura 1. El movimiento de la tierra y el firmamento

En esta peculiar carrera (*la traslación terrestre*), cuando estamos mirando al centro del estadio miramos directamente al Sol (es de día). Su luz es tan fuerte que nos deslumbra y nos impide ver las gradas que quedan detrás de él, tal y como sucede en el mundo real; a medida que vamos girando y perdemos de vista el Sol aparece la noche. Es entonces cuando comenzamos a poder ver los graderíos (*las constelaciones*) y todas las personas sentadas en ellos animando (*los objetos celestes*) van apareciendo conforme giramos, pero dependiendo del lugar de la pista (la época del año) en la que nos encontremos estaremos mirando a diferentes graderíos y, por lo tanto veremos diferentes objetos celestes. Esta es la razón de que haya constelaciones que llamamos *de invierno* y *de verano*, ya que sólo son visibles de noche en cierta época del año.

El giro que efectuamos sobre nosotros mismos (*la rotación terrestre*) provoca que los graderíos vayan apareciendo ante nuestros ojos siempre de la misma manera: aparecen por un punto cardinal (en el mundo real, por el Este) y desaparecen por el opuesto (el Oeste). Este giro se realiza en torno al eje de rotación terrestre, que atraviesa la Tierra y la esfera celeste por los polos. Como veremos más adelante, una de las claves para orientarse mediante las estrellas es localizar uno de los polos celestes, ya que inmediatamente se obtiene la dirección del polo terrestre correspondiente y de ahí el resto de los puntos cardinales.

Por último, en el mundo real contamos con otro hecho que viene a complicar las cosas. Nuestro planeta tiene forma más o menos esférica, con lo cual no es lo mismo estar *arriba*, en el hemisferio norte, que estar *abajo*, en el hemisferio sur. Esta es la razón por la que no todos los objetos celestes y constelaciones son visibles en los dos hemisferios: ciertos objetos visibles desde posiciones del hemisferio sur no lo son desde el hemisferio norte, y viceversa. Esta es la razón por la que la localización de la estrella Polar no es un método de orientación útil en regiones australes.

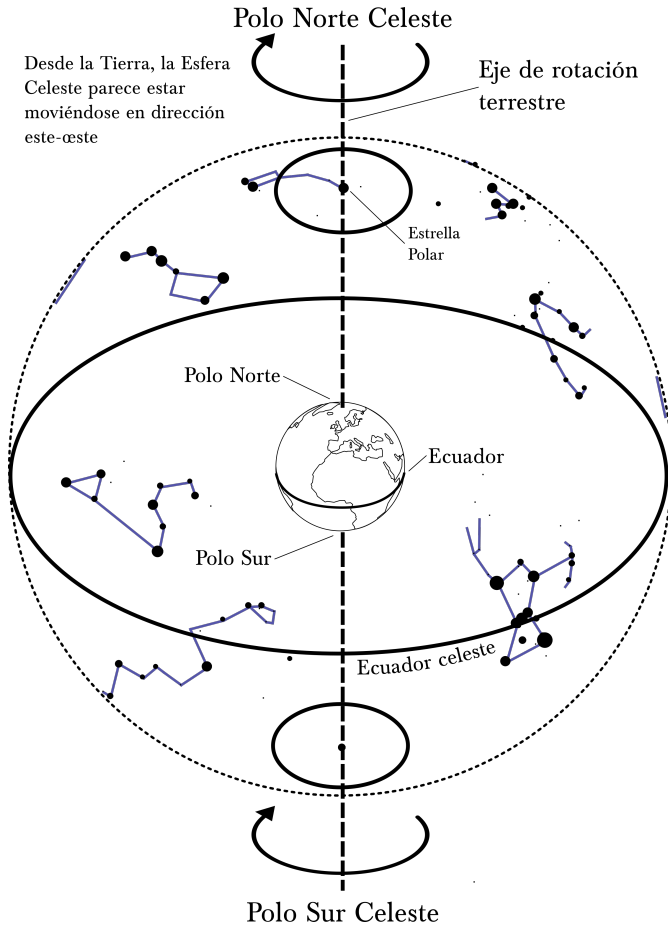


Figura 2. La Tierra y la esfera celeste

1 Situarnos en el cielo

De igual manera que la posición de un punto sobre la tierra se identifica por sus coordenadas geográficas, la *latitud* (en adelante la denotaremos como φ) y la *longitud* (que denominaremos λ), en el caso de la esfera celeste, y empleando el sistema de coordenadas

ecuatoriales, se emplea la *declinación* (que abreviaremos como Dec. o δ) y la *ascensión recta* (abreviada como A.R. o α), equivalentes a la latitud y la longitud, respectivamente.

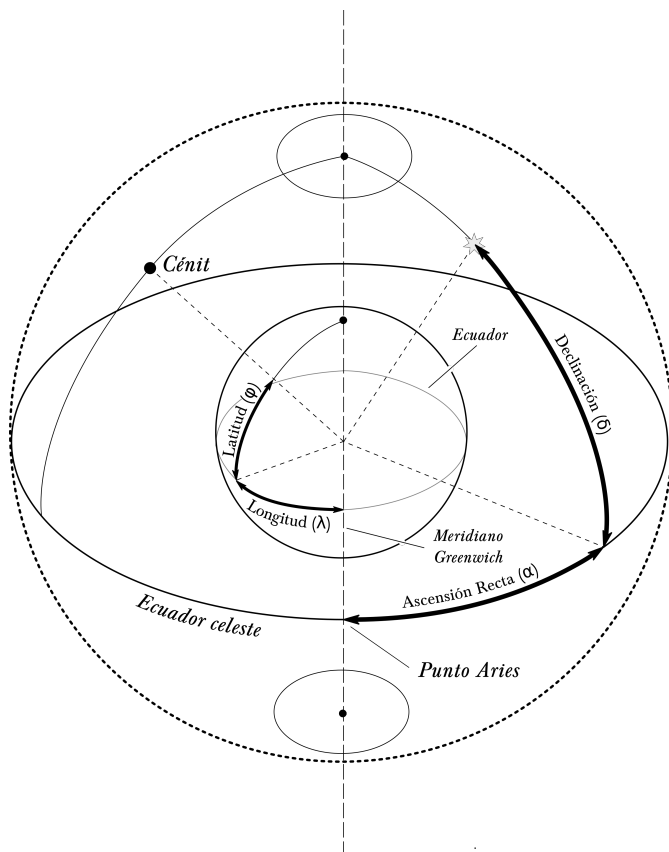


Figura 3. Las coordenadas geográficas y celestes ecuatoriales

Estos conceptos quedan ilustrados en la figura 3. Pero como todo sistema de coordenadas, es necesario definir el origen del sistema. En el caso de las coordenadas geográficas, el origen de la latitud es el ecuador terrestre; el de la longitud es el meridiano que

pasa por el Observatorio de Greenwich, en Reino Unido. La latitud es positiva al norte del ecuador y negativa al sur; en cuanto a la longitud, es positiva hacia el este y negativa hacia el oeste. Así, las coordenadas de San Fernando son -36.5° de latitud y -6.2° de longitud, mientras que las de Sydney, Australia son -33.9° y 151.2° de latitud y longitud, respectivamente.

En el caso de las coordenadas celestes ecuatoriales el origen de la declinación se encuentra en el ecuador celeste y el de la ascensión recta en el meridiano celeste que pasa por el denominado *Punto Aries*, cuya definición se omitirá debido a su mayor complejidad. Mientras que la declinación se indica en grados, como en el caso de las coordenadas geográficas, la A.R. se indica en horas. Así, las coordenadas celestes de Mizar (una de las estrellas del carro de la Osa Mayor) son de Dec. = $+54^\circ 55' 31''$ y su A.R. = 13 h 23 min 55.5 s.

La declinación es positiva al norte del ecuador celeste y negativa al sur, de manera análoga a las coordenadas geográficas.

En la figura 3 se identifica un punto del cielo conocido como *cénit*, que corresponde al punto de la esfera celeste que está situado directamente encima del observador. Como se puede ver, la declinación del *cénit* coincide con la latitud del observador.

2 El cielo según la latitud

El movimiento aparente¹ de los objetos celestes es diferente según la latitud del observador. En general, la A.R. de los objetos visibles desde un punto dado de la Tierra es la comprendida 90° a cada lado del *cénit*. Como hemos dicho, la declinación del *cénit* corresponde a la latitud del observador, con lo cual:

- Para el horizonte N, basta con **restar a 90°** el *valor absoluto* de la latitud:

$$Dec.N = 90 - |\varphi|$$

¹Recordemos que el movimiento de los astros que observamos en el firmamento obedece a la rotación de la tierra y no al movimiento real de los mismos

- Para el horizonte S, basta con **sumar a -90° el valor absoluto** de la latitud:

$$Dec.S = -90 + |\varphi|$$

Si nos fijamos en la figura 2, el eje de rotación terrestre atraviesa la tierra y la esfera celeste por los polos. Si estuviéramos situados directamente sobre uno de los polos y pudiéramos visualizar ese eje sobre el terreno, lo veríamos salir del suelo y dirigirse a un punto concreto del cielo: el correspondiente polo celeste. Un observador situado en cualquiera de los dos polos terrestres ($\varphi=90^\circ\text{N}$ o S), si mira hacia su cénit estará contemplando, por tanto, el polo celeste.

Si nos encontrásemos en el polo norte, tanto el horizonte sur como el norte se encontrarían en el ecuador celeste (horizonte norte, $90^\circ - \varphi=0^\circ$, horizonte sur, $-90^\circ - \varphi=0^\circ$) y, por tanto, las estrellas se moverían en círculos directamente encima del observador y nunca se pondrían. Sólo son visibles los objetos celestes cuya declinación estén comprendidas entre los 0° y los 90° , es decir, únicamente los situados en el hemisferio norte celeste, durante todas las noches del año². En el polo sur ocurriría exactamente lo mismo, pero en este caso sólo veríamos los objetos australes.

Por el contrario, para un observador situado en el Ecuador ($\varphi=0^\circ$), en los horizontes N y S se encuentran los respectivos polos celestes (ya que $90^\circ - 0^\circ = 90^\circ$ y $-90^\circ + 0^\circ = -90^\circ$) y por tanto el eje de rotación de la tierra atraviesa los horizontes N y S y el ecuador celeste se encuentra en el cénit, por lo que todos los astros salen y se ponen todos los días describiendo arcos por encima del observador con dirección este-oeste. Todos los objetos visibles por la noche en esa época del año son visibles para el observador³.

En latitudes intermedias el panorama se complica. El polo celeste se encuentra a una altura sobre el horizonte igual a la latitud geográfica del lugar, el horizonte N y S se corresponden a $(90-\Phi)^\circ$ de declinación N y S respectivamente. Suponiendo un lugar del hemisferio norte, esto tiene tres consecuencias importantes:

- Todo objeto celeste cuya declinación por debajo del horizonte N y por encima del horizonte S, saldrá y se pondrá

²En el caso extremo de los polos, sólo hay una noche en el año, que dura 6 meses

³Consúltese la figura 1

todos los días y su visibilidad nocturna dependerá de la época del año.

- Todo objeto celeste cuya declinación lo sitúe por debajo del horizonte S no saldrá ni se pondrá nunca.
- Todo objeto celeste cuya declinación lo sitúe por encima del horizonte N nunca se pondrá y será visible durante todas las noches del año.

Estos últimos objetos son llamados *circumpolares*, y son de capital importancia para la orientación mediante las estrellas ya que siempre son visibles sobre el horizonte y, por lo tanto, siempre están disponibles para orientarnos.

Por ejemplo, para el caso de San Fernando, cuya $\varphi=36.5^\circ$, el polo norte celeste se encuentra al 36.5° sobre el horizonte, aproximadamente, por lo que los horizontes N se corresponde a $90^\circ - 36.5^\circ = +53.5^\circ$ de declinación y el horizonte sur a $-90^\circ + 36.5^\circ = -53.5^\circ$ de declinación.

- La estrella Antares, de la constelación Escorpio, cuya declinación es de -26.5° aproximadamente. Al encontrarse por debajo del horizonte norte y por encima del horizonte sur, se pone y sale todos los días, pero sólo es visible en ciertas noches del año (verano, principalmente). Igualmente le ocurre a Aldebarán, la estrella más brillante de Tauro, con declinación de $+16.5^\circ$ aproximadamente.
- La Gran Nube de Magallanes, galaxia cuya declinación es de -69.8° , puesto que se encuentra por debajo del horizonte sur no saldrá ni se pondrá nunca.
- La estrella más brillante de la constelación Cefeo, Alderamin, tiene una declinación de $+62.5^\circ$ aproximadamente. Puesto que está situada por encima del horizonte norte, nunca se pondrá y será visible todas las noches del año.

En el caso del hemisferio sur el fenómeno es idéntico, salvo que los objetos circumpolares los son con respecto al polo celeste sur y los objetos invisibles se encuentran en el hemisferio norte.

La orientación mediante el firmamento

Como se dijo en la introducción, orientarse es obtener la información suficiente que permita dirigir nuestro camino en la dirección adecuada. Esto significa ser capaz de localizar sobre el terreno los puntos cardinales y usar esa información para leer correctamente un mapa o, mediante los conocimientos de la zona en la que nos encontramos, evitar o conducirnos hacia un lugar determinado.

No todos los métodos de orientación son igual de precisos: algunos de precisión relativamente alta no están siempre disponibles y/o son relativamente prácticos debido a que la obtención de resultados conlleva esperas prolongadas. Pero por diferentes razones puede ser necesario hacer uso de métodos menos fiables si las condiciones lo requieren.

En general se debe tratar de emplear siempre el método más preciso en función de las circunstancias existentes. Así, por ejemplo, no tiene sentido intentar orientarse por la estrella Polar en latitudes muy próximas al ecuador o del hemisferio sur, o en un valle cuyas montañas la ocultan. En estos casos, deberemos buscar un método alternativo escogiendo aquel que nos permita una mejor localización de los puntos cardinales.

3 Localizar los polos celestes

La gran ventaja de orientarse localizando los polos celestes es que en la mayoría de las latitudes éstos están elevados sobre el horizonte, con lo cual los obstáculos que pudieran existir en el mismo no nos dificultan la orientación, si bien en regiones muy próximas a los polos terrestres, la elevada altura sobre el horizonte de los polos celestes pueden hacer inservible este método.

3.1 El Polo Norte celeste. La estrella Polar

Afortunadamente para quienes se encuentren en el hemisferio norte, la estrella Polar, en la constelación de la Osa Menor, se encuentra situada muy cerca del polo norte celeste, concretamente en Dec. $89^{\circ}16'49''$, a menos de un grado del polo, por lo que localizando este astro se encuentra inmediatamente el polo norte celeste y, en consecuencia, el punto cardinal Norte, por lo tanto será el método preferente de orientación en latitudes septentrionales. Es preciso señalar que debido al movimiento de precesión de la Tierra la estrella Polar no indicará siempre el polo norte celeste; sobre el año 2100 llegará a estar a tan solo medio grado del polo e irá alejándose progresivamente, no volviendo a estar en la misma posición hasta unos 25000 años después.

La estrella Polar ofrece una ventaja para su localización y es que está *relativamente sola* en su lugar de la esfera celeste. Aunque no es una estrella muy brillante, tanto en la constelación a la que pertenece (la Osa Menor) como en sus alrededores no existen objetos celestes muy brillantes, por lo que una vez localizada la zona aproximada, es fácil encontrarla.

Existen varios métodos para localizar la estrella Polar. Para conocerlos, en primer lugar vamos a echar un vistazo al hemisferio norte celeste:

[PLANISFERIO HEM NORTE]

3.1.1 *Mediante el carro de la Osa Mayor*

Este es, quizás, el método más sencillo

3.1.2 *Mediante Casiopea*

3.1.3 *Mediante Cefeo*