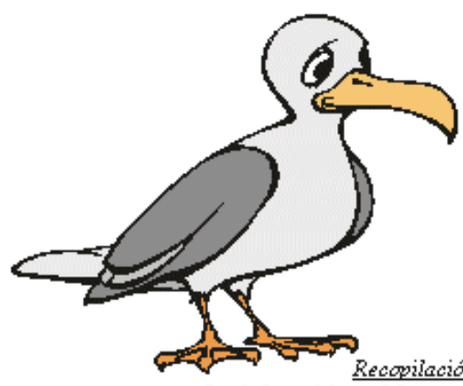
HERRAMIENTA PARA EXPERIENCIAS EDUCATIVAS DE

# TODO EN LA NATURALEZA

# CUADERNO DE CAMPO 08



*Recopilación:*
*Prof. Juan Manuel Lourenço*
*Gaviota Graciosa*

## CAMPO DE DESARROLLO DE LA TÉCNICA ORIENTACIÓN Y TOPOGRAFÍA

CÁTEDRA DE VIDA EN LA NATURALEZA
I.S.E.F. DR. E. ROMERO BREST

# ÍNDICE


| | | |
|---|---|---|
| 1 | **ÍNDICE** | 3 |
| 2 | **INTRODUCCIÓN** | 3 |
| 3 | **CAMPO DE DESARROLLO DE LA TECNICA**<br>Comentarios de Manuel Vigo en su libro "Manual para Dirigentes de Campamentos Organizados. Una Experiencia. | 4 |
| 4 | **PRINCIPIOS DE LA ORIENTACION**<br>Los Puntos Cardinales. Laterales. Colaterales. Puntos Intermedios. Rosa de los Vientos 1 | 5 |
| 5 | **ORIENTACIÓN POR INDICIOS NATURALES**<br>Comentarios generales para Ubicarse en el Terreno. | 7 |
| 6 | **ORIENTACIÓN NOCTURNA - CONSTELACIONES**<br>Introducción. La Cruz del Sur.<br>Constelación de Orión. Estrellas para el Hemisferio Norte. La Osa. | 8<br>9 |
| 7 | **ORIENTACIÓN SOLAR**<br>Ubicación del Sol. Sombra de los Objetos. Reloj Pulsera con Agujas.<br>Cuadrante Solar. Reloj Digital o Cálculo Geométrico.<br>Método del ferrocarril. | 10<br>11<br>12 |
| 8 | **LA ORIENTACIÓN MAGNETICA – PRINCIPIOS PARA SU INTERPRETACION**<br>La Brújula. Una Advertencia.<br>Los Polos. Así funciona una Brújula. Análisis desde lo Planetario. Tipos de Brújulas.<br>¿Cómo hacerte una Brújula de Esfera Casera?<br>Detalles de las Brújulas. | 13<br>14<br>15<br>16 |
| 9 | **LA TÉCNICA DE LA ORIENTACIÓN – FORMAS ELEMENTALES DE INTERPRETACION**<br>Los Rumbos. Algunos contratiempos típicos al realizar una Travesía.<br>Métodos para evitar desviarse de la ruta. Sugerencias para cuando crees que te has extraviado. | 17<br>18 |
| 10 | **TOPOGRAFÍA – MAPAS, CARTAS & ORIENTACION**<br>Los Mapas. Las Cartas Topográficas. Las Escalas.<br>¿Cómo medir distancias en un Mapa?<br>Líneas de Contorno & Curvas de Nivel. Identificando las formas del terreno.<br>Buscando el Perfil de una Picada o Ruta. ¿Cómo obtener referencias comunes para localizar puntos en un mapa?<br>Siguiendo una Ruta o Itinerario. Diseño de los Itinerarios y Recorridos | 19<br>20<br>21<br>22<br>23 |
| 11 | **EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL & LOS RECEPTORES GPS**<br>¿Qué es el GPS? ¿Cómo funciona un Receptor GPS?<br>Usos del Receptor GPS. Ventajas del GPS. Respecto a los Sistemas habituales de Orientación.<br>Transferencia a la PC de datos obtenidos con Receptores GPS.<br>Conclusión. Notas. | 24<br>25 |
| 12 | **INTRODUCCIÓN A LA TOPOGRAFÍA, ORIENTACIÓN Y LECTURA DE MAPAS**<br>Generalidades. Cómo perderse. Lectura de Mapas.<br>La Brújula.<br>Orientación. Cálculo a Distancia. Navegación Terrestre. Lectura de Rumbos. Global Positioning System (GPS)<br>El cuidado de la cartografía. Unos Consejos | 26<br>27<br>28<br>29 |


RECOPILACIONES & ADAPTACIONES DE JUAN MANUEL LOURENÇO

# *A Modo de Introducción*

***Dijo John Stevens:***

*Toda herramienta puede ser utilizada hábil o torpemente,*
*puede no ser utilizada o utilizada de modo erróneo.*
*Un martillo puede ser abandonado sobre un estante,*
*donde se convierte en un estorbo,*
*o puede ser utilizado en forma adecuada para clavar clavos.*
*Un martillo puede emplearse también para hacer hoyo en una tabla*
*o para aplastar un dedo.*
*Yo estoy particularmente interesado enseñar algunas de las*
*maneras en que ésta herramienta puede ser utilizada.*

Este Informe, por lo tanto, es simplemente
una HERRAMIENTA que podrá ser utilizada en las
Experiencias Educativas en la Naturaleza y al Aire Libre.

# Campo de Desarrollo de la Técnica Especial

*Extracción y Adaptación de Juan Manuel Lourenço del libro **"Manual para Dirigentes de Campamentos Organizados"**, de Manuel Vigo.*

*"Las habilidades campamentiles son los medios que se proporcionan al acampante para que pueda valerse por si mismo, y sepa aprovechar los recursos que la naturaleza le ofrece **SIN DAÑARLA**.*

El dominio de la técnica campamentil, que es el arte de vivir bien y sanamente al aire libre, es lo que llamarnos ***"habilidades campamentiles"***. Comprende todos los conocimientos que hacen a un buen acampante Y nadie puede ser considerado buen acampante si no domina y aprecia estas habilidades.

Este concepto vale tanto para los acampantes como para los dirigentes. Todos deben desarrollar el arte de cuidarse a si mismos, al medio ambiente, y saber cuidar de otros cuando resulte necesario. El desarrollo de esta técnica implica un proceso de aprendizaje y crecimiento personal ya que las habilidades y conocimientos regulares de la ciudad no suelen ser útiles en medio de un bosque, sobre una canoa o en el sendero de la montaña.

El fuego, el viento, el agua y otros elementos y objetos tangibles son un desafío a nuestro carácter y a nuestra capacidad para enfrentarlos. El éxito en el trato con estos factores impersonales produce en el individuo un desarrollo que ningún otro medio puede ofrecerle. Cuando un grupo comparte una experiencia de esta clase, en ella no hay nada de artificial, como no lo habrá tampoco en la cooperación, ayuda o auxilio que se ofrezca a un compañero en inferioridad de condiciones. En tales circunstancias el grupo desarrolla un sentimiento de unidad y camaradería que raramente puede ser comparado con lo alcanzado en otros aspectos del programa. Ello se debe a que estas experiencias son reales y vitales y, por lo tanto, producen un impacto real y vital en las personas que las viven.

La enseñanza de las habilidades y técnicas campamentiles debe ser una parte complementaria fundamental del programa. No se limita al aprendizaje de algunas técnicas, sino que implica mucho más. Significa, en primer lugar, que el acampante aprenda a **ARMONIZAR CON EL MEDIO**, con **BAJO IMPACTO**, al poseer las habilidades y el conocimiento necesarios para proporcionarle seguridad y comodidad en su experiencia al aire libre; y, en segundo lugar, que en mérito a ello podrá actuar con una desenvoltura que le permitirá disfrutar del goce estético y la elevación espiritual que ofrece la vida al aire libre a aquellos que han penetrado sus secretos. Docentes y dirigentes primero, y acampantes después, todos deben llegar a dominar estas técnicas mínimas necesarias para acampar:

- ***Hacer varias clases de fuego con seguridad, cualesquiera sean las condiciones del tiempo;***
- ***Cocinar menús sencillos pero bien hechos y sabrosos;***
- ***Uso y cuidado del hacha, machete cuchillo, cortaplumas;***
- ***Conocer los nudos, amarres y lazos fundamentales;***
- ***Construir refugios de emergencia y camillas***
- ***ORIENTACIÓN, MEDIANTE EL USO DE LA BRÚJULA, EL COMPÁS, E INTERPRETACIÓN DE MAPAS Y RASTROS:***
- ***Primeros auxilios.***

Sea que tengas que perseguir a tu presa en el bosque, que debas atravesar regiones poco conocidas en busca del ciervo, del jabalí o, simplemente, iniciar con tu grupo campamento una marcha de reconocimiento, el éxito de la empresa dependa, en gran parte, de tu competencia en .saber **ORIENTARTE** perfectamente, tanto de día como de noche, y prescindiendo a veces de instrumentos.

En campamento, la ubicación debe encontrarse no con medios complicados ni con cálculos astronómicos sino gracias a un sentido **NATURAL.** Este sentido se adquiere con el ejercicio. Comúnmente, cuando paseamos en coche, o sin él, por el campo, o aún por ciudades, la dirección geográfica que seguimos no nos interesa en absoluto. Las indicaciones en la ruta nos proporcionan todo. Sin embargo, hoy hablamos de acampar, y para el acampante en pleno bosque o en la montaña no existen letreros y, si los hay, son en número reducido. Tratando de aportar ideas prácticas, vamos a presentarte una serie de sistemas fáciles cuya aplicación te concederá seguridad campamentil y, sobre todo, te **FORMARA UN SENTIDO NATURAL DE ORIENTACIÓN.**

## Una Experiencia

Si bien a los mayores nos corresponde saber orientarnos correctamente, es bueno ir iniciando a nuestros hijos o a los acampantes.

**El método es sencillo:**

En 1º lugar te demostraremos que esta condición no es innata. De hecho, si te fijáramos un punto distante, a unos 100 metros, en lo posible a través del bosque, y te invitamos a que lo alcances con los ojos vendados, verificaríamos que es imposible. **Todos tendemos a declinar nuestro camino hacia la derecha o la izquierda.** Sobre todo cuando se interponen obstáculos. Está ya comprobado que, sin instrumentos, confiando solo en nuestro propio sentido de orientación *(aún no adquirido)*, lo más probable es que describamos un circulo alrededor de la meta y que al poco tiempo nos encontremos cerca del punto de partida. Esto es tanto más notable cuanto más distante se halle el sitio elegido y cuanto menos puntos de referencia tengamos.

En segundo lugar será necesario **formar el sentido natural de orientación en el acampante por medios científicos irrefutables y, sobre todo, por observación**.

# Principios De La Orientación

*Recopilación y Adaptación de Juan Manuel Lourenço.*

Si alguna vez salís de excursión, ascenso o campamento, solo o en equipo y, principalmente si sos el responsable de la experiencia a realizar, será bueno que tengas conocimientos suficientes como para manejar la técnica de orientación en el caso de resultar necesario.

En cualquier momento debes ser capaz de:

***Establecer en qué dirección se encuentran los puntos cardinales;***
***Determinar el lugar en dónde estás en ese momento; y***
***Saber cuál es la dirección que debes seguir para volver al punto de partida o llegar a tu destino.***

Algunos animales poseen un misterioso e instintivo sentido de la orientación que la ciencia aún no acierta a explicar. Ese sentido les permite llegar a lugares distantes y previamente establecidos con absoluta precisión, aunque tengan que realizar extensos y obstaculizados recorridos y hasta con desvíos imprevistos.

El hombre, a pesar de tener un cierto sentido natural de la orientación, ha necesitado recurrir, para orientarse con precisión, a su inteligencia y preparación, su agudo espíritu de observación y, principalmente en zonas de montaña, a una serie de instrumentos, cada vez más sofisticados, que se deben tener siempre a mano.

Es importante reconocer que esta técnica especial *(La orientación)*, parece nunca ser necesaria hasta que realmente te **perdiste**.

## Los Puntos Cardinales

Vamos desde el principio. Ya te explicamos de qué se trata la ROSA DE LOS VIENTOS. En esa parte del informe hablamos de puntos cardinales. Vamos a revisar detalladamente cómo se distribuyen en la rosa de los vientos.
Los llamados puntos **CARDINALES** o **PRINCIPALES** son 4:

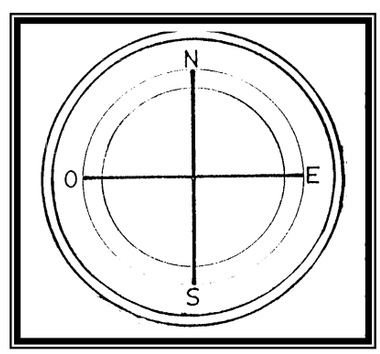
El **NORTE** o Mediodía (**N**)
*Es la dirección en que se encuentra el Sol al mediodía astronómico* (Que puede diferir un poco con el mediodía legal – horario).

El **ESTE** también llamado Oriente o Levante (**E**)
*Indica la dirección de donde sale el Sol.*

El **OESTE** también llamado Occidente o Poniente (**O**)
*Se encuentra en la dirección que se pone el Sol.*

El **SUR** o Medianoche o Septentrión (**S**)
*Es la dirección, en la que se encuentra el eje de rotación de la Tierra, que está de espalda del observador, puesto de cara al Sol, al mediodía astronómico.*

Estas definiciones son solamente válidas para observadores situados en el Hemisferio Sur y son variables para observadores ubicados entre el Ecuador y los Trópicos. Para observadores del Hemisferio Norte son exactamente opuestas las direcciones del N y S, manteniéndose invariables las de E y O.




El espacio comprendido entre 2 puntos cardinales se denomina **CUADRANTE**.

Resultan entonces 4 cuadrantes:

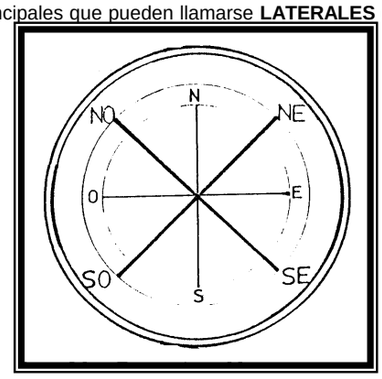
- Entre el N y el E
- Entre el E y el S
- Entre el S y el O
- Entre el O y el N

Las direcciones intermedias que dividen a estos cuadrantes en dos mitades son los puntos laterales o secundarios.

## Puntos Laterales

De una manera convencional, el horizonte se subdivide en los 4 puntos intermedios a los principales que pueden llamarse **LATERALES** o **SECUNDARIOS**

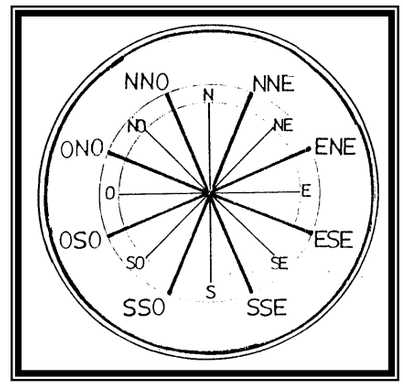
| | | |
|---|---|---|
| NORESTE | **NE** | Entre el N y el E |
| SUDESTE | **SE** | Entre el S y el E |
| SUDOESTE | **SO** | Entre el S y el O |
| NOROESTE | **NO** | Entre el N y el O |



## Puntos Colaterales

Como la técnica de la orientación sería muy poco precisa con 8 puntos, existen los puntos **COLATERALES** que se encuentran entre cardinales y laterales.
Sus nombres se forman con el punto cardinal más próximo seguido del nombre del lateral más cercano.

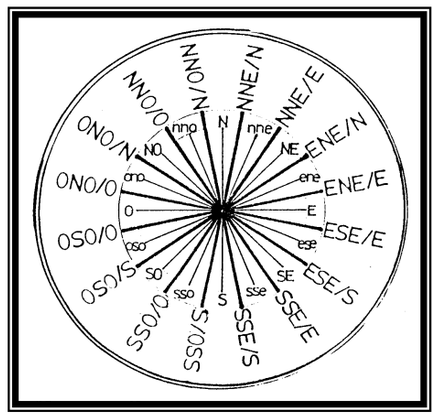
| | | |
|---|---|---|
| NORNORESTE | **NNE** | Entre el N y el NE |
| ESTENORESTE | **ENE** | Entre el NE y el E |
| ESTESUDESTE | **ESE** | Entre el E y el SE |
| SURSUDESTE | **SSE** | Entre el S y el SE |
| SURSUDOESTE | **SSO** | Entre el S y el SO |
| OESTESUDOESTE | **OSO** | Entre el O y el SO |
| OESTENOROESTE | **ONO** | Entre el O y el NO |
| NORNOROESTE | **NNO** | Entre el N y el NO |




## Puntos Intermedios

Existen también otros puntos intermedios de todos los anteriores que hacen aún más precisas las mediciones.
Estos puntos se ubican entre todos los puntos ya mencionados y se nombran con el nombre del colateral más próximo agregándole el nombre del cardinal con respecto a ese colateral *(Esto lo entenderás mejor mirando el gráfico).*

| | | | |
|---|---|---|---|
| NORNORESTE | **NNE/N** | **NNE/E** | Por N o Por E |
| ESTENORESTE | **ENE/N** | **ENE/E** | Por N o por E |
| ESTESUDESTE | **ESE/E** | **ESE/S** | Por E o por S |
| SURSUDESTE | **SSE/E** | **SSE/S** | Por E o por S |
| SURSUDOESTE | **SSO/S** | **SSO/O** | Por S o por O |
| OESTESUDOESTE | **OSO/S** | **OSO/O** | Por S o por O |
| OESTENOROESTE | **ONO/O** | **ONO/N** | Por O o por N |
| NORNOROESTE | **NNO/O** | **NNO/N** | Por O o por N |

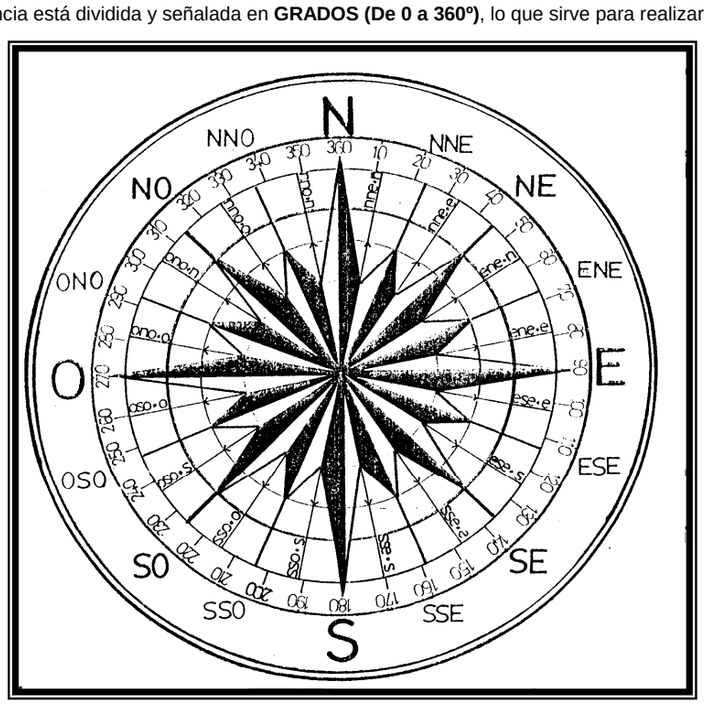



## Rosa de los Vientos

La representación gráfica de los 4 puntos cardinales, los 4 laterales, los 8 colaterales y los 16 intermedios recibe el nombre de **Rosa de los Vientos**.
La Rosa de los Vientos, también llamado **COMPAS NÁUTICO**, surgió de la necesidad de los navegantes de determinar cuáles eran las **direcciones** de donde provenían los vientos.
La palabra **dirección**, hablando del viento, se entiende como aquella dirección **de donde viene el viento**.

En la Rosa de los Vientos, las direcciones están relacionadas al dividir una circunferencia en 4, 8, 16 y 32 partes iguales, contadas a partir del Norte geográfico, en el sentido de las agujas del reloj.

Simultáneamente, la circunferencia está dividida y señalada en **GRADOS (De 0 a 360º)**, lo que sirve para realizar mediciones muy precisas



# Orientación Por Indicios

*Extracción y Adaptación de Juan Manuel Lourenço de artículos publicados en la revista libro **"Week End"**, de Argentina.*

**Indicios únicamente válidos para el Hemisferio Sur**

*Puede ocurrir que necesitemos orientarnos un día en el que el cielo se halle nublado que no tengamos en nuestro poder una brújula ni un GPS. Si bien, en tales circunstancias no podemos usar los sistemas y métodos que conocemos existen en la naturaleza, algunos indicios que, AUNQUE POCO EXACTOS, pueden servirnos para determinar APROXIMADAMENTE la ubicación de los puntos cardinales.*

## Paredes, Troncos, Rocas

Las paredes y tabiques suelen estar **MÁS SECOS POR EL LADO QUE DA SU CARA AL NORTE**. La razón es que el lado sur, en nuestro hemisferio, jamás recibe los rayos solares y, por lo tanto, su humedad es mayor.

Dicha humedad se traduce comúnmente por la coloración verdosa debido a los musgos que allí se instalan y requieren humedad y poco sol.

Lo mismo ocurre en los troncos de los árboles vivos y las rocas fijas.

Los musgos generalmente cubren su parte sur.

Además, **LA CORTEZA DE LOS ÁRBOLES SUELE PRESENTAR MÁS RUGOSIDADES EN LA SUPERFICIE BATIDA FRECUENTEMENTE POR LA LLUVIA**, que suele coincidir, también, con la dirección del viento predominante en su zona.

Sabiendo entonces , por consultar a lugareños, cuáles son los vientos predominantes, podremos utilizar este recurso para orientarnos un poco.

## Arboles

Se nota mucho, en ciertos lugares de nuestro país, **LA INCLINACIÓN CON RESPECTO A LA VERTICAL QUE POSEEN LAS PUNTAS DE LOS ÁRBOLES DEBIDO A LOS VIENTOS PREDOMINANTES**. Como mencionamos anteriormente, conociendo la dirección de dichos vientos _ *por consulta previa* _ podemos determinar fácilmente los puntos cardinales.

Un árbol aislado puede ofrecernos un medio de orientación. Su **TRONCO Y FOLLAJE SUELEN ESTAR MÁS DESARROLLADOS EN DIRECCIÓN NORTE** que en dirección sur, ya que se expone más a la energía solar.

## Nieve

En las regiones de nevada, **LA NIEVE SE VE MÁS BLANCA Y DESAPARECE MÁS RÁPIDO DEL LADO NORTE**, a causa de su exposición al sol.

De todos modos, deberemos aclarar que existen ciertas regiones en las que los vientos tienen mayor importancia que el sol en lo que se refiere al mantenimiento de la nieve.

## Relojes de Sol

A veces se encuentran sobre viejas construcciones o rústicos pedestales de estancias _ *aunque también la construcción moderna los utiliza ahora* _ algunos sistemas de relojes de sol.

Estos relojes, seguramente orientados de ESTE a OESTE, **ESTARÁN DE FRENTE AL NORTE**, ya que trabajan e indican los tiempos que recorre la sombra.

## Veletas

Aunque en nuestra ciudad casi han desaparecido, en algunos lugares de acampe y en casi todas las casas de campo encontraremos antiguas veletas que indican la posición del viento.

**EN LA BASE DE DICHAS VELETAS SUELE ENCONTRARSE UNA CRUZ QUE INDICA LOS PUNTOS CARDINALES**.

La veleta es un elemento liviano, muy sensible al viento y como se halla suspendida sobre un eje, se posiciona de acuerdo a como sople el viento.

## Zona de Desmonte

Observando los pies de los árboles talados, aún fijos en el terreno, podrás ver unos círculos concéntricos o aros. Cada círculo representa un año de vida.

Si observas bien, notarás que estos **CÍRCULOS CONCÉNTRICOS DE LOS TALLOS DE LOS ÁRBOLES SE DESCENTRAN HACIA UNO DE LOS LADOS: EL NORTE**, por efecto del sol más abundante.

Si encontraras un tronco cortado, aún fijo en el terreno, notarás, al observar sus anillos, que los círculos concéntricos formados están más separados en un sector y exactamente más juntos en su lado opuesto. Podríamos inferir entonces que, el lado en el que están más separados (Mayor desarrollo) nos indica el sector por donde recibió más sol, en nuestro hemisferio: el lado NORTE.

Por supuesto, este método solamente sirve para troncos de árboles o plantas aún fijos en el terreno y que no han sido cambiados nunca de lugar. Serán inútiles los datos tomados de rodajas en el piso, postes, y otras maderas que no reúnen las condiciones que mencionamos.

# Orientación Nocturna

## Por Las Constelaciones

*Extracción y Adaptación de Juan Manuel Lourenço de artículos publicados en la revista libro **"Week End"**, de Argentina.*

No solamente podemos orientarnos de día, por medio del sol; también existe la posibilidad de hacerlo por la noche con ayuda de la constelaciones o estrellas.

El conjunto de los .astros describe a diario un movimiento de rotación alrededor del polo de Oriente a Occidente. Además, puede comprobarse un lento desplazamiento de todos ellos en el mismo sentido, de manera que la distintas agrupaciones de estrellas van desplazándose en bloque, poco a poco, a lo largo de los días. Este movimiento se completa en el transcurso de un año.
Contemplando pues el cielo cada noche a la misma hora habrán pasado al cabo de un año por el tugar de observación, todas las estrellas visibles del hemisferio celeste del lugar**.** Desde cualquier punto de la Tierra que tenga el horizonte despejado sólo puede verse la mitad de la esfera celeste pues la otra mitad queda oculta por nuestro globo.

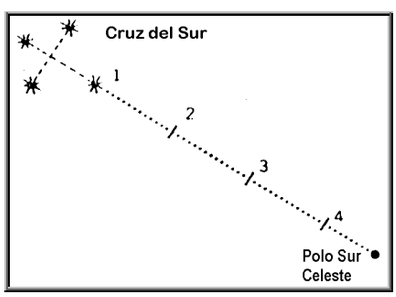
Según la latitud en la que nos encontramos, el polo celeste visible estará más o menos alto sobre el horizonte terrestre. Este polo se podrá detectar fácilmente con la ayuda de una máquina fotográfica. Si enfocarnos la zona polar celeste (en nuestro caso el polo sur) y dejamos una placa en exposición durante cierto tiempo aparecen, luego del revelado, unos círculos luminosos que marcan la trayectoria de las estrellas que giran alrededor del polo.

Sin embargo, gracias a ciertas constelaciones podemos ubicar de inmediato los polos celestes. Nos referimos sólo al polo sur celeste, ya que es el que nos corresponde.

## Cruz del Sur

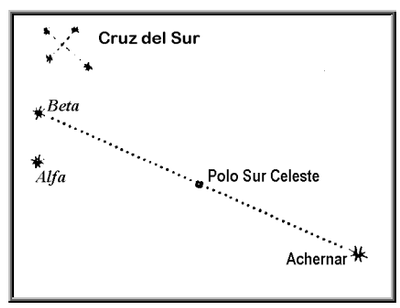
**La Cruz del Sur** es un conjunto de cuatro estrellas cuya disposición imita la forma de una cruz y que para nosotros tiene la ventaja de estar ubicada cerca del polo sur celeste y, por consiguiente, de orientarnos.

1. *Un primer sistema es prolongar el palo mayor de la cruz desde su pie cuatro veces y media. Allí se hallará, con cierta aproximación el polo sur celeste. Desde ese punto bastará con bajar la vista hacia el horizonte verticalmente y tendremos el sur terrestre.*



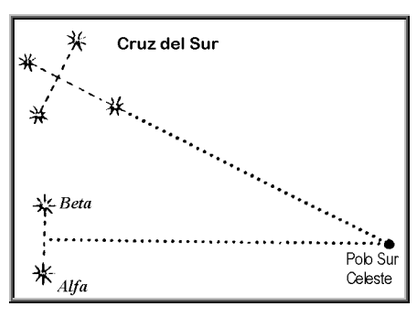

2. *Encontraremos también y con mayor aproximación aún el polo sur celeste si logramos ubicar el punto de intersección entre:*

   - La prolongación de palo mayor de la cruz a partir del pie y
   - La perpendicular elevada en el centro de la línea que une las estrellas **Alfa** y **Beta** de la constelación de **Centauro**, que son las dos estrellas más brillantes en las cercanías de la Cruz del Sur (También conocidas como **Boleadoras**). Sería la mediatriz.




Una vez ubicado ese punto de intersección, que corresponde al polo sur celeste, bastará bajar la perpendicular hasta el horizonte para obtener la ubicación del polo sur terrestre.

3. *Un tercer medio de encontrar el polo sur celeste consiste en ubicar Beta Centauro y una estrella que se encuentra en sentido opuesto a la Cruz, llamada Achernar. Esta estrella equidista del polo sur celesta con Beta, de la constelación del Centauro. Bastará con trazar imaginariamente una línea que las una y buscar su centro. Habremos hallado el polo sur celeste.*

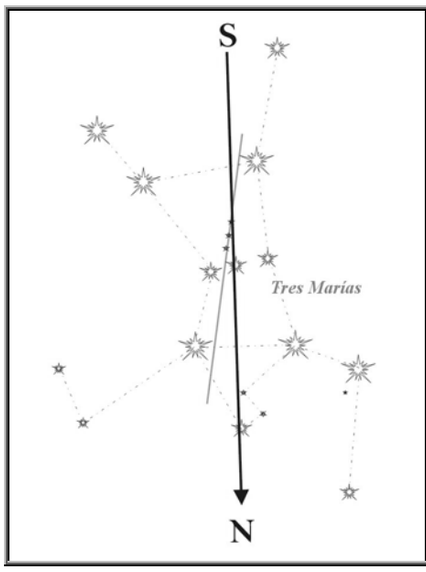


## Constelación de Orión

En la esfera celeste existe otra constelación que nos permite encontrar con facilidad el NORTE. Se trata de la constelación de Orión. Representa a un hombre llevando un vellocino y una espada. En un principio, la idea de un gigante persiguiendo a Las Pléyades inspiró la constelación. Más tarde, al ser establecida la constelación del Toro se dibujó a Orión teniendo en la mano izquierda una piel de animal a manera del escudo protector y levantando con la derecha una pesada maza para descargarla sobre la cabeza del Toro, que en los atlas antiguos se representaba precipitándose sobre aquel.

La constelación de Orión se reconoce fácilmente gracias a las conocidas tres estrellas alineadas ***(Las Tres Marías)*** que forman el cinto y otras tres más pequeñas e igualmente alineadas que representan la espada. Dos estrellas más, a derecha e izquierda, bajo la espada, figuran ser los pies, mientras que otras dos, más alejadas y encima del cinto, representan los hombros. Un grupo de 3 estrellas entre los hombros significan la cabeza.

Para encontrar el Norte por medio de esta constelación, se ha de tener en cuenta que la línea que une la estrella del medio del cinturón ***(Tres Marías)*** con el centro de la cabeza, está orientada de Sur a Norte.



POSICIÓN INVERTIDA

***Importante***:
*El tamaño de las estrellas en los dibujos no representan la magnitud real de la estrella*

Siguiendo esta dirección hasta encontrar el horizonte, hallaremos aproximadamente el Norte Terrestre. Además, podemos agregar que la dirección dada por las 3 estrellas pequeñas que forman la espada de Orión, indican sensiblemente la dirección Norte-Sur.

Sin embargo, la orientación por medio de la constelación de Orión presenta un inconveniente: Es perfectamente visible sólo en invierno. En primavera se encuentra muy baja cerca del horizonte. En verano casi no la vemos y vuelve a aparecer en el otoño.

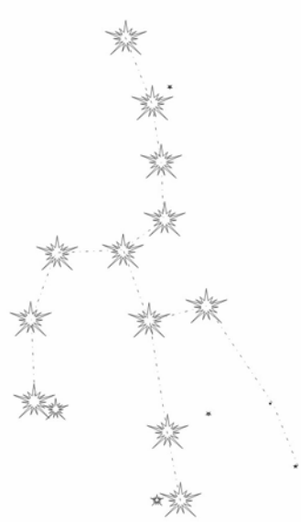
De todos los procedimientos vistos hasta ahora, el que presenta mayor ventaja es, sin duda, el instrumental:

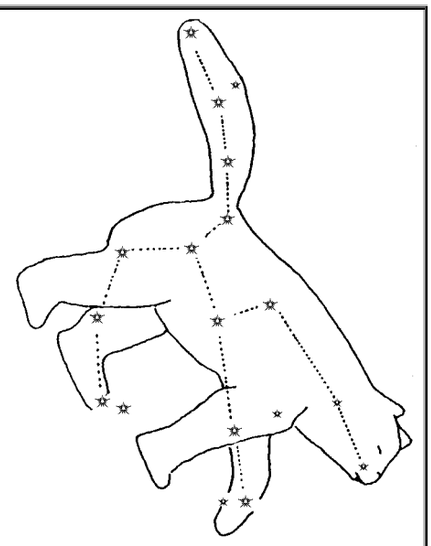
**LA BRÚJULA Y GPS *(GLOBAL POSITION SYSTEM)*.**

Estos instrumentos son muy fáciles de usar y no están expuestos a errores de apreciación que podrían resultar del cuadrante solar, de la dirección de la sombra o del cálculo geométrico, entre otros posibles problemas.

De todos modos, creemos que cualquiera de los métodos, exactos o menos precisos. Han de ser de gran utilidad en las distintas experiencias al aire libre.

## Para el Hemisferio Norte





INTERPRETACIÓN GRÁFICA

***Importante***:
*El tamaño de las estrellas en los dibujos no representan la magnitud real de la estrella*

# Orientación Solar

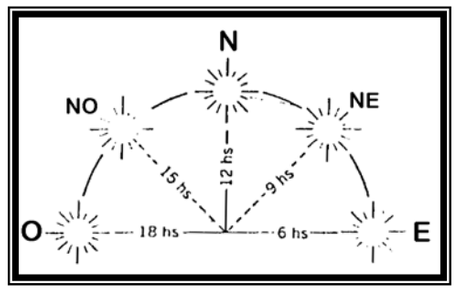
*Extracción y Adaptación de Juan Manuel Lourenço de artículos publicados en la revista libro **"Week End"**, de Argentina.*

Si bien la brújula es un instrumento de precisión, en muchas ocasiones no resulta imprescindible para orientarnos correctamente. La luz solar nos brinda 5 nuevas alternativas.

## Ubicación del Sol

Es sabido que, debido al movimiento de rotación planetario, decimos que el Sol aparece por la mañana, aproximadamente por el ESTE, sigue su recorrido semicircular pasando por el NORTE y desaparece por el OESTE. Además, en promedio, el Sol sale por la mañana a las 6 hs. y se pone a las 18. Combinando pues, las horas del día con la marcha del Sol, tendremos, estimativamente que:

| | |
|---|---|
| A las 6 de la mañana | El Sol esta al **ESTE** |
| A las 9 de la mañana | El Sol se encuentra en el **NORESTE** |
| Al mediodía | El Sol se halla al **NORTE** |
| A las 3 de la tarde | El Sol está al **NOROESTE** |
| A las 6 de la tarde | El Sol se encuentra al **OESTE** |



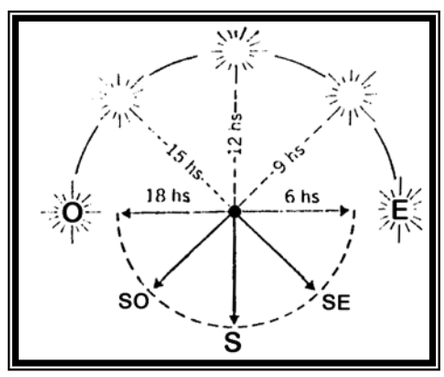

**Este cálculo carece de exactitud** en ciertas épocas del año, ya que, por ejemplo, en invierno el Sol aparece más tarde y se pone más temprano y lo contrario sucede en Verano.

Además, en cada zona, debemos estudiar estas variables con los pobladores y lugareños, ya que según la latitud los cambios son notables.

## Sombra de los Objetos

Ya que la dirección de la sombra es opuesta a la ubicación del Sol, podremos considerar que la sombra:

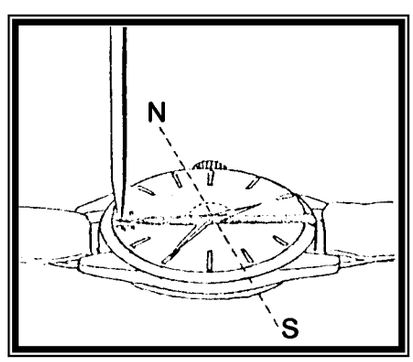
| | |
|---|---|
| A las 6 de la mañana | Indicará el **OESTE** |
| A las 9 de la mañana | Indicará el **SUDOESTE** |
| Al mediodía | Apuntará al **SUR** |
| A las 3 de la tarde | Indicará el **SUDESTE** |
| A las 6 de la tarde | Indicará el **ESTE** |




**Este método tiene el mismo defecto de exactitud que el anterior.**

## Reloj Pulsera

Prescindiendo de la brújula, pero con la ayuda del sol y de un reloj pulsera de agujas acomodado a la hora del lugar de observación, se podrá ubicar con facilidad el NORTE y, por consiguiente, los demás puntos cardinales.




<u>El método es sumamente sencillo</u>:

1. *Se coloca el reloj con su cuadrante hacia arriba;*
2. *Se ubica un palillo o fósforo* (La exactitud exige que sea lo más fino posible), *verticalmente sobre el número 12 del cuadrante;*
3. *Giramos para que el reloj se posicione al sol y que la sombra que produce el palillo* (Que nunca lo movemos del 12), *pase por el número 6;*
4. *La sombra del palillo y la aguja chica del reloj* (La de las horas), *forman un ángulo;*
5. *La bisectriz del ángulo formado coincide con la dirección NORTE-SUR;*
6. ***La prolongación de esta bisectriz hacia el lado opuesto marcará el SUR**.*

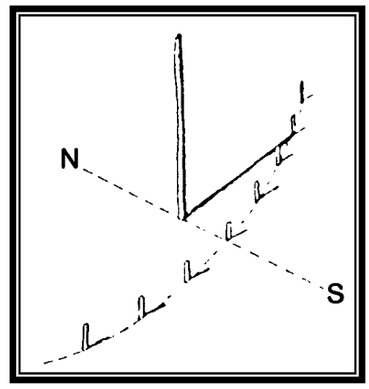
El segundo punto resulta muy importante para la exactitud. El palillo debe ser mantenido verticalmente sobre el número 12 mientras hacemos que su sombra pase sobre el número 6.

El cálculo de la bisectriz se hace con facilidad, si consideramos que a cada segundo del cuadrante corresponden 6 grados.

## Cuadrante Solar

Posiblemente alguna vez deberás orientarte sin brújula y sin reloj. No por ello hay que desesperar. Bastará con una estaca más o menos larga.

El procedimiento es el siguiente:



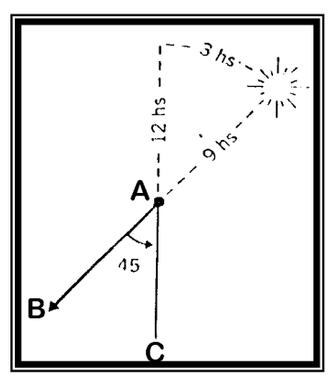

1. *Buscá, en 1º lugar, un terreno horizontal* (Con 1 metro cuadrado es suficiente)*;*
2. *En medio de ese terreno, clavá una estaca de por lo menos 30 cm de largo con su punta superior afilada.*
3. *Cada tiempo más o menos largo, el equivalente aproximado a media a tres cuartos de hora* (No tenés reloj)*, marcá el extremo exacto de la sombra en el suelo clavando un pequeño palito.*
4. *Al terminar el día, las sucesivas marcas que dejaste habrán dibujado un arco. Las marcas que hiciste (Arco), en principio, desde la mañana, se ha acercado a la estaca principal; y luego se fue alejando por la tarde.*
5. *El punto del arco que se encuentre más cercano a la estaca principal indicará la dirección SUR;*
6. *Bastará con que traces una línea desde el punto más cercano hasta la estaca.*
7. ***Su prolongación para el lado de la estaca indicará la dirección NORTE.***

El sistema es de mucha exactitud, pero, como se podrá apreciar, padece de falta de eficacia para gente que no dispone de tanto tiempo; debiendo esperar a que el semicírculo que van formando las sombras sea lo suficientemente amplio como para juzgar y definir el punto más cercano a la estaca.
Sin embargo, sabemos que no cuesta nada, y en más de una oportunidad, en campamentos fijos o base, nos permite explicar los conceptos de la orientación solar, terrestre, etc.

## Reloj Digital o Cálculo Geométrico

El método que sigue es para resolver rápidamente el problema de la orientación, solamente conociendo la hora del lugar en el que estás.
Hemos explicado ya que la dirección de la sombra producida por el Sol, tras chocar con un objeto vertical o cualquier objeto, era aproximadamente al OESTE a las 6 de la mañana y al ESTE a las 6 de la tarde.
De inmediato, decimos que las diferentes posiciones de las sombras, en el transcurso de las 12 horas han variado entonces un ángulo de 180º.
Como ese movimiento angular es uniforme, podemos afirmar que el desplazamiento de la sombra durante 1 hora es igual al cociente que resulta de dividir 180º por 12 horas, o sea: **15 grados**.
Conociendo entonces la hora, y clavando una estaca verticalmente en una superficie horizontal al sol, es fácil calcular la ubicación del OESTE.
Deberás multiplicar 15 *(grados)* por el **número de horas transcurridas desde las 6 de la mañana** hasta ese momento.
El resultado serán grados a trazar en el pie de la estaca y hacia la derecha de la sombra *(Ubicándose en la estaca)*.
La línea que da el segundo lado del ángulo *(El primero es la sombra)*, ofrece aproximadamente la dirección OESTE.

Ejemplo:




- *Son las 10 de la mañana.*
- *AB es la dirección de la sombra de una estaca ubicada en A.*
- *Como desde las 6 de la mañana hasta las 10 han transcurrido 4 horas, habrá que multiplicar 4 x 15, lo cual da 60º.*
- *Esos 60º se cuentan a partir de AB y hacia la derecha (Situándose en A).*
- *Obtenemos así el lado AO, que* ***marcará la dirección OESTE****.*

En caso de querer encontrar el SUR:
Bastaría multiplicar los 15º por **la cantidad de horas que faltan para llegar al mediodía**. Marcar después los grados resultantes hacia la **izquierda** de la sombra *(Nuestra ubicación es siempre en la estaca).*

Ejemplo:
- *Son las 9 de la mañana.*
- *AB es la dirección de la sombra de una estaca ubicada en A.*
- *Para llegar a las 12 faltan 3 horas.*
- *Habrá que multiplicar 3 x 15º, lo cual da 45º.*
- *Estos 45º se cuentan a partir de AB y hacia la izquierda (Situándonos en A).*
- *Obtenemos así el lado AS, que* ***marcará la dirección SUR****.*

# Método del Ferrocarril

Este método de orientación es tan sencillo como practico. Vulgarmente es conocido con el nombre de método ferrocarril, y se utiliza en el hemisferio norte.

Para usar este método, debes poner tu hora según **el horario solar, y contar** de 0 a 21 como en los horarios del ferrocarril *(De ahí viene el nombre).*

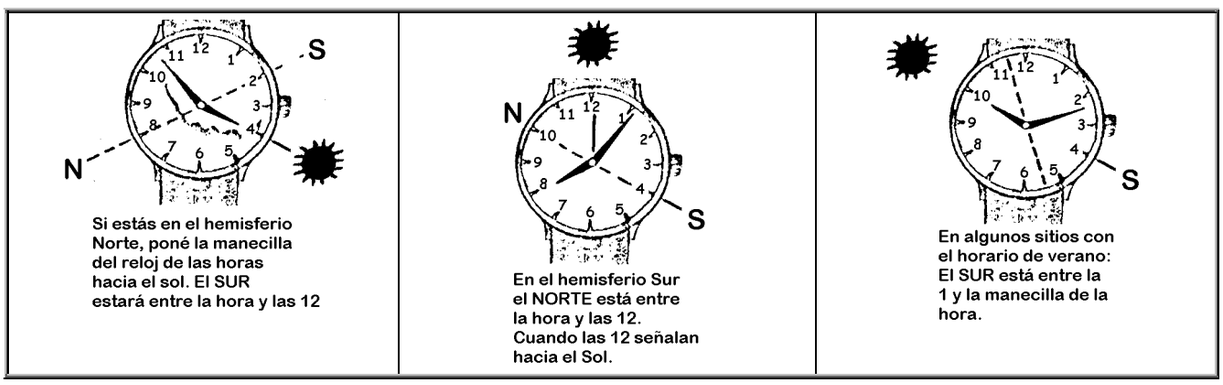
A continuación procede del siguiente modo:

- *Fíjate en la hora exacta que tienes en el momento en que quieres buscar la orientación, y divídela por dos.*
- *Busca en el cuadrante la cifra, que resulte de la división y oriéntala hacia el sol.*
- *El punto hacia el que señalen en ese momento las doce, será el NORTE.*

Un ejemplo aclarará mejor esta explicación.

*Supongamos que queremos buscar el Norte a las dos y media de la tarde: 2,30.*

- *A la tarde: 14.30;*
- *14,30 dividido 2 = 7,15*
- *Orientamos hacia el Sol* (Que en ese momento se encuentra al NOROESTE)*, el punto del cuadrante en el que se hallan las 7;15 hs.*
- *Las 12 nos dará el SUR.*

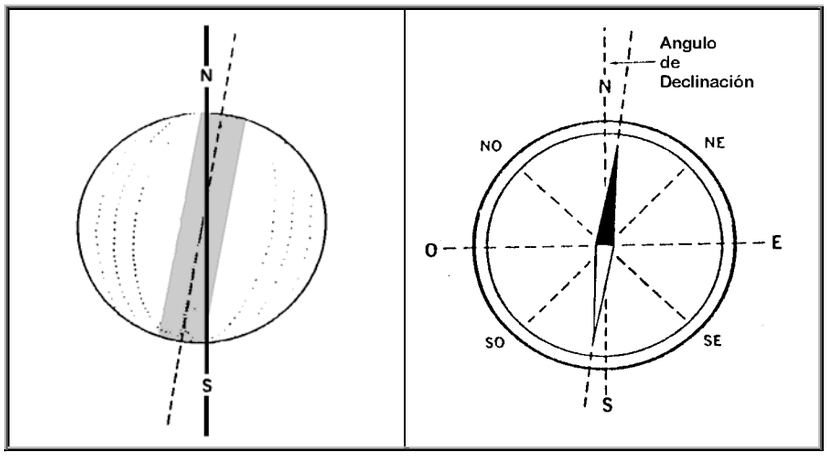



**En el hemisferio Norte** poné la aguja de las horas del reloj hacia el Sol. El SUR estará entre la hora y las 12.
**En el hemisferio Sur** el NORTE está entre la hora y las 12, cuando las 12 señalan hacia el Sol.
En algunos sitios, con el horario de verano el SUR esta entre la 1 y la aguja de la hora.

# PRINCIPIOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE
# La Orientación Magnética

*Extracción y Adaptación de Juan Manuel Lourenço de artículos publicados en la revista libro **"Week End"**, de Argentina.*

Es sabido que la porción central de nuestro globo está constituida por un núcleo metálico con un porcentaje muy elevado de hierro y varios metales más de su grupo. Es, pues, natural que manifieste propiedades magnéticas y se comporte como si en su interior existiese un enorme imán, cuyos extremos están dirigidos hacia los polos geográficos, aunque no coinciden perfectamente.




Este fenómeno magnético **f**ue descubierto hace ya varios siglos gracias al descubrimiento de una piedra negruzca que hoy conocemos con el nombre de **magnetita** y cuya composición corresponde a un óxido de hierro que atrae a este metal. También se comprobó con el tiempo que si un trozo de hierro había estado adherido a dicha piedra, atraía, a su vez, otros pedacitos de hierro.

Ya en 1242, en un viaje realizado por **BAYLAK AL-KABAJIDA** por el mar de Siria, se observó que los marineros, para orientarse, se valían de una aguja de hierro que frotaban con una piedra magnética y colocaban luego sobre un corcho en el agua. Los años 1108 y 1125 parecen corresponder a experiencias históricas sobre magnetismo terrestre: la primera en Islandia y la segunda en el mar de la China.

Lo cierto es que bastante más tarde, durante el siglo XIII, se difundió ampliamente por Europa el conocimiento de la **aguja de navegar**, que pasó a ser, tras mínimas reformas: la **brújula**.

## La Brújula

La brújula es una aguja imantada, por lo común de forma prismática y de reducido espesor, suspendida libremente en su centro sobre un pivote vertical, que está así, sometida a la influencia del campo magnético terrestre.

La aguja imantada suele tener una mitad azul pavonado y otra gris metálico. Para que los movimientos de aire no desvíen ocasionalmente la sensible aguja, ésta se halla resguardada en el interior de una caja cilíndrica metálica, cerrada con vidrio o plástico transparente.
Además, la caja suele poseer una **trabita** para inmovilizar la pequeña aguja al transportar el instrumento.
Dejada en libertad, la aguja imantada se orienta, después de algunas oscilaciones, hacia el **NORTE MAGNETICO**.

Sin embargo, debemos hacerte una aclaración: Los polos magnéticos cambian de lugar. Dichas oscilaciones, o **DECLINACIÓN MAGNETICA**, llegan a alcanzar varios grados, lo cual significan centenares de kilómetros.
Así por ejemplo, entre 1770 y 1888, el polo norte magnético se aproximó al polo norte geográfico más de 600 kilómetros, y luego se fue alejando nuevamente.

La zona de ubicación del polo norte magnético se encuentra en la **parte septentrional del Canadá**, mientras que la del polo sur magnético se halla en **Tierra Victoria**, en la Antártida.
Para nosotros, la oscilación o declinación magnética es de unos 4 ó 5 grados. Por esta razón, las brújulas tienen una pequeña flecha o raya a la derecha del NORTE.

Para orientarnos con nuestra brújula, tendremos que hacer girar el cuadrante hasta que la pequeña flecha o raya impresa *(Declinación)*, se encuentre exactamente debajo de la punta azulada de la aguja imantada. La dirección **NORTE** es entonces la verdadera dirección del Norte Geográfico y, por consiguiente, los demás puntos cardinales estarán precisamente indicados por las letras: **S** *(Sur)*, **O** *(Oeste)*, **E** *(Este)*. En la mayoría de las brújulas figuran indicados, además, los puntos intermedios: **NE** *(Noreste)*, **NO** *(Noroeste)*, **SE** *(Sudeste)*, **SO** *(Sudoeste)*.

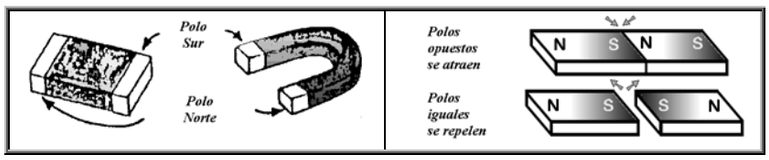
## Una Advertencia

No es posible orientarse correctamente con la brújula si se está próximo a líneas eléctricas de alta tensión. Es sabido que las corrientes eléctricas crean en torno de ellas, campos magnéticos que pueden interferir las líneas de fuerza del campo magnético terrestre, haciendo imposible en su cercanía la ubicación exacta de la aguja imantada de la brújula.
Así mismo, es preciso tener cuidado que no existan campos magnéticos cercanos a nuestra brújula, como imanes, tijeras imantadas, radios portátiles *(Los parlantes poseen imanes)*, etc.

Tampoco es posible orientarse si no sabemos de donde salimos *En ese caso...* **¿Para qué puede servirte saber adónde está el Norte?**

# Los Polos

Todos los imanes tienen un polo norte y un polo sur. Los polos opuestos se atraen, por lo tanto el polo norte de un imán atraerá al polo sur de otro. Los polos iguales se rechazan.

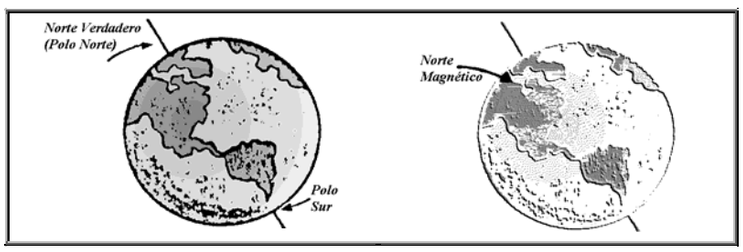



## Así Funciona una Brújula

La Tierra es un enorme imán, como ya dijimos. Si le permitimos a un imán pequeño moverse con libertad, su polo sur será atraído por el polo norte de la Tierra. Así reacciona la aguja imantada de una brújula: Siempre marcará la línea N-S, y es un instrumento EXACTO indicador de esa dirección.

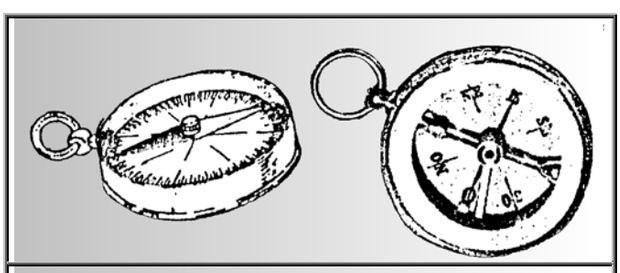
## Análisis desde lo Planetario

El **NORTE GEOGRAFICO** es la ubicación del Polo geográfico, o sea, el extremo norte del eje sobre el cual la Tierra gira. Las veletas señalan al norte.
El **NORTE MAGNETICO** es el Polo Norte magnético de la tierra, el que está situado en Canadá, desplazándose un poco todos los años.
El **NORTE DE LA CARTA** es la prolongación de los meridianos de la carta hacia su parte superior. No es verdadero ya que los meridianos reales se unen en los polos, mientras que los meridianos de la carta topográfica son paralelos.

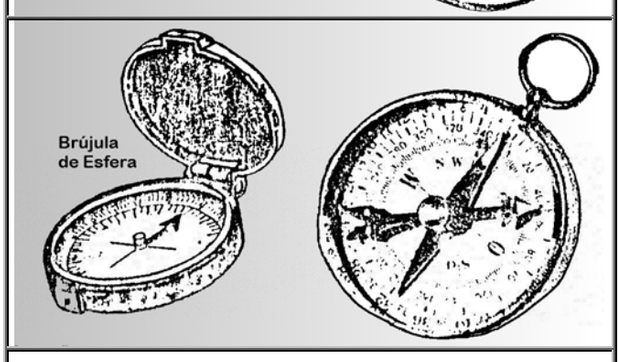



# Tipos de Brújulas

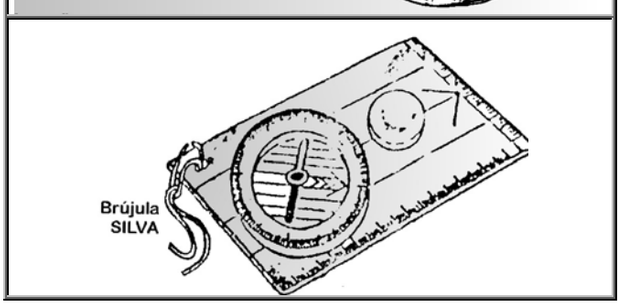
HAY 3 TIPOS PRINCIPALES DE BRUJULAS, AUNQUE PAREZCA QUE HAY MUCHOS MAS.
*Puesto que las hay con todo tipo de accesorios, veremos solo las mas utilizadas y conocidas.*
*Para la lectura normal de mapas una simple brújula aguja y cartón seria suficiente.*



Esta brújula tiene una aguja rodando libremente al final de un eje, el cual reposa sobre el centro de una esfera fija, señalando los puntos cardinales. Es el tipo más común.




En este tipo, la aguja está fija a la parte inferior de la esfera, la cual gira libremente. El movimiento de la esfera es controlado por el movimiento magnético de la aguja.
Como la aguja yace a lo largo de la línea N-S de la esfera, ésta siempre gira hacia el N, por lo tanto las lecturas se pueden efectuar sin mover la misma *(El modelo de brújula de esfera casero funciona como esta brújula).*




El 3º tipo de brújula tiene la aguja sobre la esfera y flotando en un líquido. Esta es más útil que las otras porque el líquido hace que la aguja se detenga inmediatamente y la mantiene más quieta.
La brújula **SILVA** y el **DIVIDER RS-12 COMPASS** japonés son buenos ejemplos de este tipo.

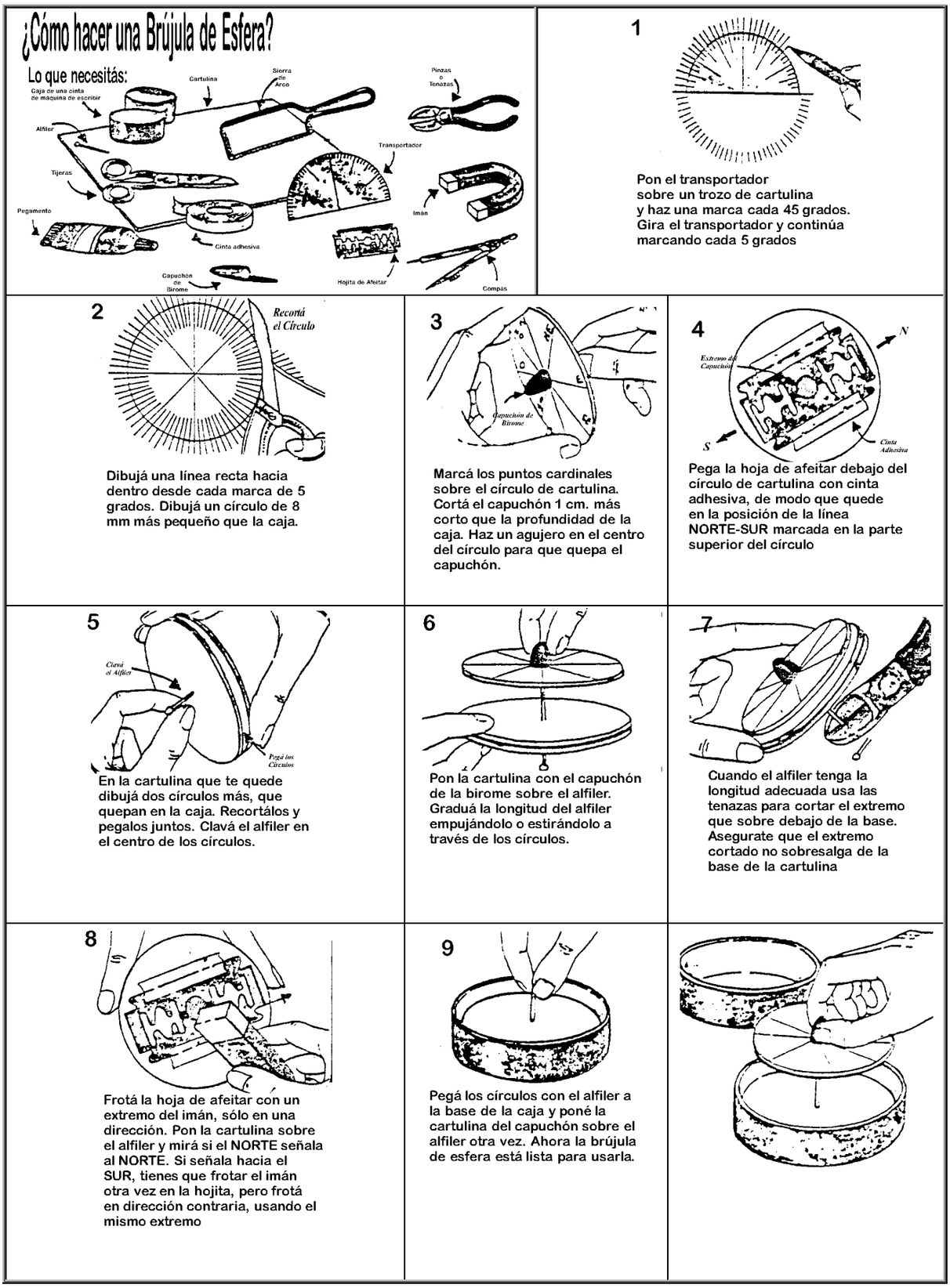
## Hojita de Afeitar

1. Tomá una hojita de afeitar. Ponela en contacto con un imán o con cualquier objeto o herramienta imantada: tijeras, destornillador, etc.
2. Si después de unos minutos depositás la hojita con suavidad sobre la superficie del agua contenida en un plato hondo, verás que se orienta en la dirección N-S.

## Aguja-Cartón

1. Tomá una aguja de coser.
2. Recubrila con unas 10 o 15 vueltas de espiral con un cable fino (Bobina).
3. Conectá las 2 puntas del cable de esa bobina a los bornes de una batería o pila de linterna.
4. Luego de unos minutos retirá la aguja.
5. Tomá un fósforo de papel parafinado *(Tipo los viejos Ranchera)* y desenróscale dicho papel.
6. Atravesá el papel parafinado 2 o 3 veces con la aguja.
7. Depositá todo en la superficie del agua en un plato hondo.
8. La aguja buscará de inmediato orientarse en la dirección N-S.

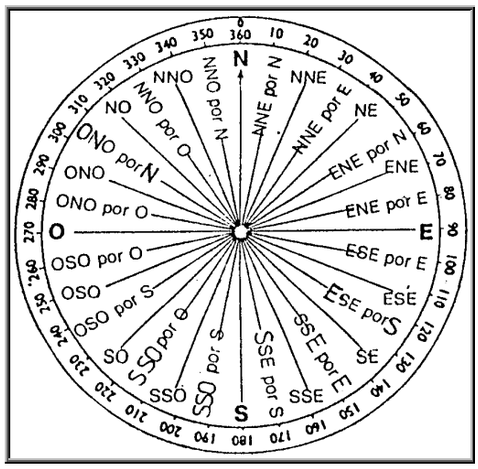
## Brújula de Esfera Casera



# Detalles de Brújulas

*Las brújulas te indican la dirección. Usando una brújula podés encontrar la ruta más directa para llegar a un lugar que buscas, o caminar entre obstáculos sin desviarte de tu rumbo.*

Todas las brújulas se componen de 2 partes fundamentales:
Una aguja y una esfera que te muestra los diferentes rumbos, parecida al dibujo




**Como ya dijimos, Hay 4 puntos principales:**

**NORTE, SUR, ESTE y OESTE. Comúnmente definidos como puntos cardinales.**

Vale la pena detenernos un poco para analizar de donde proviene ésto de la dirección con relación a los puntos cardinales; y para entenderlo, revisaremos lo siguiente:

**El Viento**

Se puede definir al viento como el movimiento de una masa de aire en una **dirección** determinada.

**Dirección**

La palabra ***"dirección"***, hablando de viento, se entiende como aquella **dirección de donde viene** el viento. Las direcciones están relacionadas con la **ROSA DE LOS VIENTOS** que se representa con una circunferencia dividida en 4, 8, 32, ó 36 partes iguales, contadas a partir del NORTE GEOGRAFICO, en el sentido de las agujas del reloj.

Ejemplo:

| | |
|---|---|
| Viento del Norte | o Viento de 360º |
| Viento del Este | o Viento de 090º |
| Viento del Este Sureste por Este | o Viento de 101º25' |

**Veletas**

En la proximidad del suelo, para identificar la dirección del viento se utilizan **VELETAS**.
La **MANGA DE AIRE** situada en los aeródromos es también una veleta. El viento entra por su boca ensanchada y sale por la extremidad opuesta, más estrecha, haciendo que la manga se posicione visiblemente en el aire para identificar desde dónde sopla el viento. Como referencia, diremos que el viento **viene** de la dirección opuesta a la posición de la manga de aire. (*Manual Técnico de Paracaidismo Deportivo – Federación Argentina).*

Para la orientación, se utiliza la **ROSA DE LOS VIENTOS** y las **DIRECCIONES**.
El punto NORTE es el más importante, y todos los demás se basan en él. Si determinas en qué dirección está el Norte, podrás ubicar cualquier otra dirección que necesites.
En una brújula hay 32 puntos. Al acto de medirlos y nombrarlos se le dice **CUARTEAR** *(Cuartas).*
La brújula también se divide en 360º; de modo que **las direcciones pueden ser dadas exactamente en grados**, siempre y cuando nuestra brújula se encuentre en posición completamente **horizontal.**

# FORMAS ELEMENTALES DE INTERPRETACIÓN DE

# La Técnica de Orientación

*Informe Extraído, Adaptado y sintetizado por el Prof. Juan Manuel Lourenço de la Colección de Libros* ***Ediciones PLESA***

## LOS RUMBOS

### USANDO UNA BRÚJULA

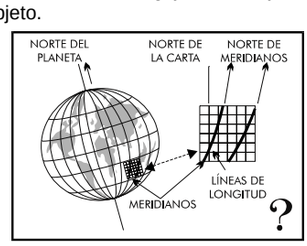
Para poder usar una brújula también necesitas saber, cómo tomar RUMBOS.
Un **RUMBO** es la dirección de un objeto en relación al Norte. Siempre se indica en **GRADOS** y se mide en el sentido de las agujas del reloj, desde el Norte. Recordá que de nada sirve saber a dónde está el Norte si no tenés la menor idea de dónde Vos venís.
Para la orientación recordá que hay, en realidad, **TRES NORTES:**

- ***El Magnético,***
- ***El Geográfico, y***
- ***El De la Carta.***

### CON RELACIÓN A LOS OBJETOS EN EL CAMINO

Para obtener el rumbo con una BRÚJULA DE ESFERA, sostené la brújula horizontalmente *(Si está apoyada mejor)*, y mirá hacia el objeto. Imaginá una línea recta desde el centro de tu brújula hasta el objeto. Contá desde el Norte, en el sentido de las agujas del reloj, el número de grados por donde pasa esa línea. De esta manera obtenés el rumbo al cual está ese objeto.

### CON RELACIÓN A LOS MAPAS




La rejilla Norte es el Norte indicado en los mapas o cartas por las líneas de rejilla verticales.
Como la rejilla es algo plano y la superficie de la Tierra es algo curvo, las líneas de la rejilla no indicarían el Norte exacto.
Mirá dónde están las líneas de longitud en un mapa y verás como se curvarían si las dibujáramos.

### CONVIRTIENDO LOS RUMBOS

La clave de una carta topográfica te muestra los tres Nortes y te indica los ángulos que existen de diferencia entre ellos. Por ejemplo, la diferencia entre el NORTE GEOGRÁFICO y el NORTE MAGNÉTICO se denomina **DECLINACIÓN MAGNÉTICA**.
La declinación magnética varía anualmente ya que el Norte Magnético se desplaza año a año. Esta variación y cuánto cambia está indicado en los mapas y cartas.
Con una brújula tomarás rumbos magnéticos, pero con un mapa podés transformar esos rumbos magnéticos en reales. Podés convertir uno al otro con la variación *(Declinación)* magnética.

**Para convertir el rumbo real al magnético:** Sumar la variación al rumbo.
**Para convertir el rumbo magnético al real:** Restar la variación al rumbo.

### CON RELACIÓN A CONTRATIEMPOS Y OBSTÁCULOS

Cuando te orientes por medio de la brújula no camines como un timonel en el mar *(Con los ojos fijos en ella).* Los muchos obstáculos que se te presentarán en el camino harán que inevitablemente te desvíes y termines bastante lejos del punto fijado.
Supongamos, por ejemplo, que te encuentres en la Localidad de Ranchos y recibís como rumbo para tu próximo vivac: **233º = 8 km. 500 m.** *(Ésto quiere decir que debés caminar con una dirección de 233º respecto al Norte durante 8 km. + 500 m.)*
Ya sabés que este ángulo se calcula siempre contando en el sentido de las agujas del reloj (*Ciclo Norte-Este-Sur-Oeste*).
Antes de ponerte en camino, buscá una BUENA brújula *(Parece ser que la mejor es la DIRECTRIZ, que tiene incorporado espejo y visor-mirilla).*
En caso de poseer una brújula sencilla y sin accesorios, construite un pequeño aparato incorporándole un espejo-visor donde colocar la brújula.

***¡Y listo! ¡En marcha!***

### ¿CÓMO ESTABLECER UN RUMBO?

No olvides que sólo podés mantener el rumbo valiéndote de PUNTOS DE REFERENCIA que puedas encontrar por la zona que recorrés.

### MÉTODO BÁSICO PARA ESTABLECER UN RUMBO

1. *Una vez que estás en camino, tomá tu brújula y oriéntala respecto al Norte.*
2. *Identificá el rumbo 233º del cuadrante*
3. *Observá por el visor.*
4. *Buscá entonces algún punto de referencia (*Algún objeto saliente y visible, fijo, que esté ubicado en esa dirección*).*
5. *Ya podés iniciar tu marcha hacia él tratando de transitar el camino más fácil y más directo.*
6. *Al llegar al objeto, si fuera necesario, volvés a medir el rumbo, y repetís la secuencia hasta llegar a tu destino o encontrar el próximo cambio de dirección.*

## ALGUNOS CONTRATIEMPOS TÍPICOS AL REALIZAR UNA TRAVESÍA

EN ESTAS TRAVESÍAS O RAIDS DE EXPLORACIÓN SE TE PUEDEN PRESENTAR VARIOS PROBLEMAS, POR EJEMPLO…

### QUE LLEGUES MÁS LEJOS o QUE TE QUEDES MÁS CERCA DE LO PREVISTO:

Este inconveniente lo podrás evitar teniendo una idea acertada del camino que vas recorriendo.
Por ejemplo podrías TALONAR EL PASO:

- *¿Cuántos metros recorrés en 100 pasos?*
- *¿Cuántos pasos tenés que dar para recorrer 100 metros?*

Comúnmente, para calcular tiempos de marcha, se estiman los valores que indican las diferentes Tablas de la Sección 4 del Manual del Curso.

### QUE TE ENCUENTRES UN OBSTÁCULO INFRANQUEABLE:

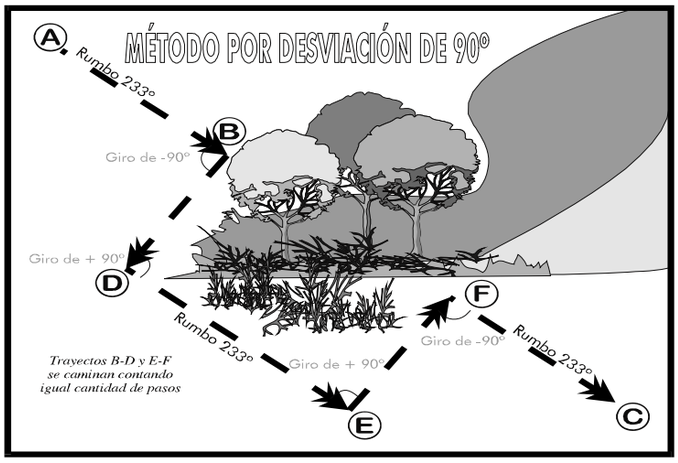
Por ejemplo, una edificación, un terreno pantanoso, un lago, un precipicio, etc.
Para ésto podés aplicar 2 métodos: ***Uno te lo explico con palabras y el otro te explico con un dibujo. Verás que ambos se relacionan.***

# METODOS PARA EVITAR DESVIARSE

**El Método por Desviación 90º**

Este es el más sencillo y se realiza rodeando al obstáculo girando en ángulos de 90º.

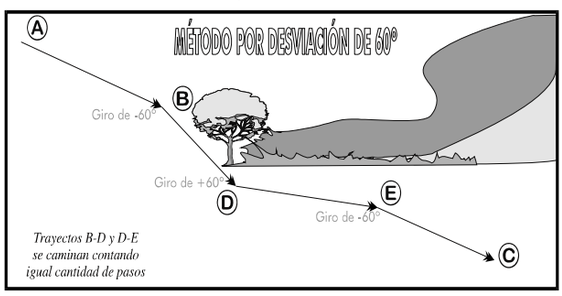
1. Salís del PUNTO **A** pretendiendo llegar al PUNTO **C** con RUMBO **233º.**
2. Te encontrás con el obstáculo: En el PUNTO **B**.
3. Cambias tu rumbo girando 90º (Para calcularlo con la brújula: 233º - 90º = **143º**).
4. Caminas hasta salvar el obstáculo contando tus pasos: Hasta el PUNTO **D**.
5. En **D** hacés un nuevo giro de 90º volviendo a tu dirección inicial (143º+90º = **233º**).
6. Caminas de nuevo hasta salvar el obstáculo: PUNTO **E**.
7. En **E** hacés otro giro de 90º (233º + 90º = **343º**) y avanzás tantos pasos como caminaste en 4 llegando al PUNTO **F**.
8. En **F** te encontrarás en la línea **A-C**.
   Girás 90º nuevamente (343º - 90º = **233º**), y continuas tu camino.
9. Si quisieras estimar la distancia total del recorrido, deberás descontar los trayectos **B-D** y **E-F**.




**El Método por Desviación 60º**

Este es una alternativa del método anterior para aquellos casos en los que el obstáculo es menor por o que se pueden realizar menos giros.

1. Salís del PUNTO **A** pretendiendo llegar al PUNTO **C**.
2. Te encontrás con el obstáculo: En el PUNTO **B**. Los cambios de rumbo serán de 60º en lugar de 90º.
3. Caminás girando 60º tu rumbo original, contando los pasos hasta llegar al PUNTO **D**, que debe ser el lugar donde ya pasaste al obstáculo.
4. En **D** volvés a girar 60º hacia tu rumbo original y repetis la cantidad de pasos que obtuviste en 3.
5. En **E** te encontrarás nuevamente en la línea **A-C**. Girás 60º y estás otra vez en rumbo.




# SUGERENCIAS PARA CUANDO CREÉS QUE TE HAS EXTRAVIADO

**ENCONTRAR EL CAMINO**

Jamás deberías perderte cuando marchas, y menos si estás guiando a un Grupo.

Deberás ser un buen observador para tomar permanentes referencias de todos los lugares por donde te movés y además recordarlas.
Tendrás que retener datos visuales posibles sobre todos los puntos de referencia: ***Cruces, Arroyos, Edificaciones, Rocas Especiales, Marcas en los Árboles, Sendas y Picadas Principales, Desvíos de rutas, Carteles, Pobladores, Etc.***

Si vas a volver por el mismo camino, date vuelta de vez en cuando para tener el punto de vista inverso y verlo como se verá volviendo ***(Los puntos de referencia, al regreso, se ven distintos).*** Además será conveniente que tomes referencias respecto a cómo va el camino con respecto a los ríos, rutas, arroyos, dirección del viento, alturas, tendidos eléctricos, etc.

Si te has extraviado deberás, en primer lugar, comprobar si ya has intentado buscar marcas en el terreno o rasgos que te ayuden a recuperar tu posición en el mapa.
Si ésto no fue posible, practicá con tus sentidos, algunas de las ideas que te damos

Habrá que tener especial cuidado si seguís un arroyo o un río en un terreno con colinas o montañoso ya que podés encontrarte repentinamente con algún acantilado, precipicio o caída vertical con rocas muy húmedas y resbaladizas, además de un suelo no muy firme.

**MIRAR**

- *Insistir con el Mapa y orientarse con la Brújula.*
- *Buscar señales y luego tratar de encontrarlas en el mapa.*
- *Buscar una colina o un árbol para trepar y así poder ver, desde un punto elevado, algo con lo que orientarte.*
- *Por la noche habrá que buscar el resplandor o luces de coches o casas que pueden verse desde muy lejos.*

**OLER**

- *El Agua de ríos, lagos, o el mar.*
- *El Humo de algún tipo de industria.*
- *Animales de granja o forraje.*
- *Humos de tubos de escape u hogares a leña.*

**ESCUCHAR**

- *Ruidos de motores, tránsito, etc.*
- *Ruido del Agua por arroyos, cascadas, olas.*
- *Ruido de máquinas.*
- *Campanas de Escuelas, Iglesias, Etc.*
- *Ladridos de Perros, Mugido de Vacas, etc.*

FORMAS Y EJERCICIOS ELEMENTALES DE

# TOPOGRAFÍA

# Mapas - Cartas & Orientación

## LOS MAPAS

**DESDE EL PRINCIPIO...**
Un mapa es una visión esquemática de un terreno a vista de pájaro. Algunos mapas están hechos de fotografías aéreas.
Todos los mapas muestran las posiciones de los lugares.

**ESCALA**
Cualquier mapa está hecho **A Escala:** Quiere decir que todo lo que ves en él está dibujado con un tamaño que resulta de dividir las medidas reales por una fracción constante para todo el mapa. Más adelante lo explicamos detalladamente.

**ALGUNOS TIPOS DE MAPAS**
Los mapas TURÍSTICOS muestran los lugares de interés tales como puntos históricos, monumentos, atracciones geográficas, etc.
Los mapas DE VIAJE muestran la red de rutas y los pueblos, las distancias entre ellos, las estaciones de servicio. Son indispensables para quien viaje en vehículos.
Los mapas GEOLÓGICOS muestran la distribución y características de las rocas, entre otras cosas, de la corteza terrestre de determinada zona.
Los mapas o cartas TOPOGRÁFICOS muestran los detalles físicos de una zona indicando las alturas y los desniveles. Éstos son los que más utilizamos.

**UN EJERCICIO MUY SIMPLE: ¿CÓMO HACER UN MAPA?**
Tratá de ensayar haciendo un mapa de algún itinerario o recorrido que habitualmente hagas de manera que cualquiera lo pueda interpretar.

## LAS CARTAS TOPOGRÁFICAS

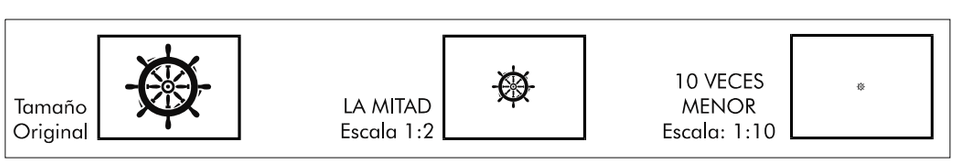
Hay mapas para todos los fines.
Los que Vos necesitás para caminatas y exploraciones a pie o en bike son MAPAS DE RELIEVE o **CARTAS TOPOGRÁFICAS**.
Estas cartas te permiten conocer las características de una zona, antes de haber estado en ella. Podrás ver si el terreno es llano o con elevaciones, la ubicación de los ríos y arroyos, pueblos, bosques, y otros rasgos geográficos.
TOPO: Terreno. GRAFÍA: Dibujo.

**¿QUÉ INDICAN LAS CARTAS TOPOGRÁFICAS?**
Las cartas topográficas muestran la configuración de un terreno por medio de LÍNEAS DE CONTORNO o CURVAS DE NIVEL.
Estos mapas intentan mostrarte 2 de las 3 dimensiones que existen en la realidad: ***Las distancias y las alturas.***
Las peculiaridades de la zona se muestran por medio de símbolos topográficos. Algunos símbolos son convencionales internacionalmente mientras que otros varían de país en país.

## LAS ESCALAS

Sería imposible dibujar, con el tamaño real, un mapa de una zona; así que para hacer mapas de tamaño conveniente **todo se dibuja reducido a una fracción de su tamaño real**.
La escala que se ha empleado siempre está indicada en alguna parte del mapa para que puedas calcular las verdaderas distancias y los verdaderos tamaños de las cosas.

**¿CÓMO ENTENDER LAS ESCALAS?**
Si dibujás algo a la mitad de su tamaño real, la escala de tu dibujo será **1:2**.
Si lo dibujas 10 veces más pequeño, la escala será: **1:10**.
Los trekkers y montañistas utilizan generalmente la escala **1:50.000** *(Ésto quiere indicar que 1 cm. del mapa representa 50.000 cm. reales; o sea 1 cm. = 500 m.)*




**OTRO EJERCICIO PARA TU GRUPO**
Para tener una idea de como explicarlo: Imaginá la casa donde vivís. Hacé una secuencia de gráficos de tu casa, tu cuadra, tu barrio, tu ciudad, tu pais, el planeta... y verás cómo se va haciendo cada vez más difícil localizar dónde vives según disminuye la escala.

# ¿CÓMO MEDIR DISTANCIAS EN EL MAPA?

## MÉTODOS PARA MEDIR DISTANCIAS

*Probalos con alguna carta o mapa que puedas conseguir.*

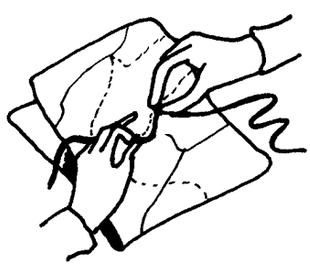
### Método del Papel

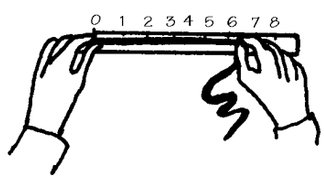
Un modo de medir una distancia en un mapa es usar el lado recto de una hoja de papel.

**a)** Ponés la hoja sobre el mapa ubicando el borde de la misma en forma paralela con la ruta que querés medir.
**b)** Vas haciendo una marca en el borde en cada curva de modo que puedas mover el papel sin perderte.
**c)** Marcás en ese borde la partida y la llegada.
**d)** Ponés el papel marcado sobre la línea de escala del mapa.
**e)** Estimás la distancia HORIZONTAL de esa ruta, convirtiendo la medida de tus marcas en el papel a la medida real.

### Método del Piolín

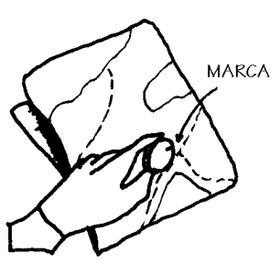
**a)** Poné un hilo, cordón o piolín sobre la ruta que querés medir, haciendo coincidir su extremo con el principio del camino que querés medir.
**b)** Una vez, que ubicaste el hilo en todo el recorrido desde el principio hasta el final, cortalo donde acaba la ruta.
**c)** Ubicá el hilo extendido sobre la línea de escala del mapa haciendo coincidir su inicio con el inicio de la escala.
**d)** Estimá la distancia HORIZONTAL REAL de esa ruta midiendo el hilo con la escala y convirtiendo su medida en la medida real.






### Método de la Moneda

**a)** Hacé una marca en el canto de una moneda con una marca.
**b)** Hacé rodar la moneda sobre la ruta contando las veces que gira *(Para eso te sirve la marca).*
**c)** Rodá la moneda sobre la escala la misma cantidad de veces.
**d)** Estimá la distancia HORIZONTAL REAL de la ruta convirtiendo la medida obtenida en la medida real.



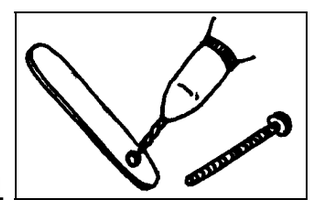

## EJERCICIO:
## ¿CÓMO HACERTE UN MEDIDOR PROPIO PARA OBTENER DISTANCIAS?

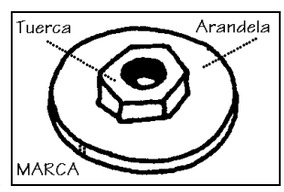
Lo que necesitas:

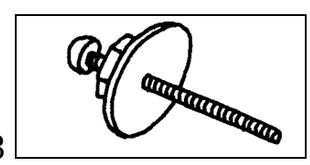
- Palito de helado
- Tornillo de rosca fina de 5 cm. de largo
- Tuercas para ese tornillo
- Pegamento
- Arandela
- Agujereadora, Lima

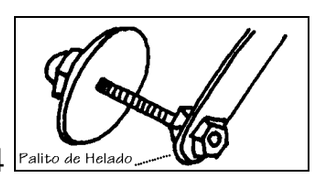
1. *Hacé un agujero cerca de un extremo del palito de helado con el mismo diámetro que el del tornillo.*
2. *Hacé una marca con una lima en el canto de la arandela y pegala a alguna de las tuercas.*
3. *Pasá el tornillo, hasta que llegue a la cabeza, a través de la tuerca con arandela.*
4. *Pasá el tornillo a través de las otras 2 tuercas con el palito para helados entre ellas, de modo que quede sujetado a la punta del tornillo. Ya tenés tu medidor.*
5. *Colocá el medidor de modo que la marca de la arandela coincida con el principio de la distancia que querés medir. Deslizá la arandela a lo largo de toda la ruta: Se irá separando de la cabeza del tornillo.*
6. *Poné el medidor sobre la escala del mapa y deslízalo sobre la línea de modo que la arandela se atornille nuevamente hasta el tope del tornillo. De esta manera podrás estimar la distancia a recorrer.*

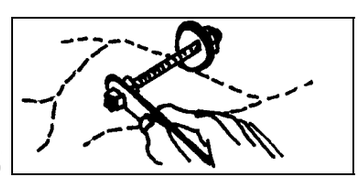
MEDIDOR DE DISTANCIAS

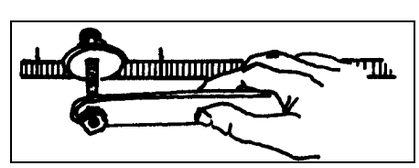
1


2



3


4



5


6


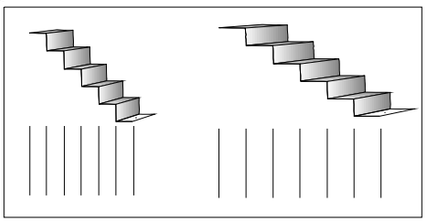
# LÍNEAS DE CONTORNO o LÍNEAS DE NIVEL

Son las líneas del mapa que unen aquellos puntos del terreno que tienen la misma altura sobre el nivel del mar.
Están dibujadas a intervalos regulares de altura: **EQUIDISTANCIA**.
La equidistancia indicada en las cartas marca: Cada cuantos metros de altura se midió una línea de nivel *(Ejemplo*. **Equidistancia 25:** *Quiere decir que cada vez que el terreno varía 25 m. sobre el nivel del mar, se hizo una medición, por lo tanto se dibuja una línea que une todos esos puntos).*
Si sabés interpretar las líneas de nivel podés saber si el terreno es plano o montañoso, con declives suaves o agudos.

**SEPARACIÓN DE LAS LÍNEAS**

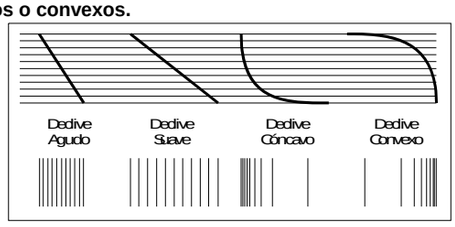
La separación entre las líneas de nivel indican los tipos de declive.
Las que están más separadas indican que el terreno declina suavemente.
Si vieras estas figuras desde arriba, con líneas alrededor que unan los mismos puntos de altura, verías las formas de las líneas de nivel como mostramos debajo de cada una.

Para ver cómo funcionan las líneas, mirá estas escaleras.
Los escalones de la izquierda están más juntos porque la escalera es más empinada.



Veamos entonces cómo se verían los declives más comunes:

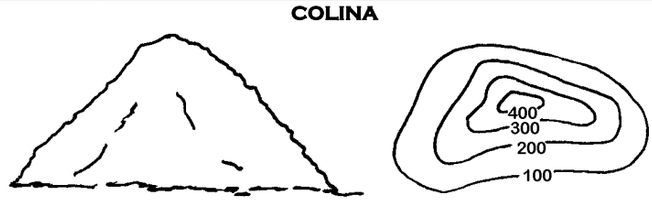
- **Declives suaves o agudos.**
- **Declives cóncavos o convexos.**



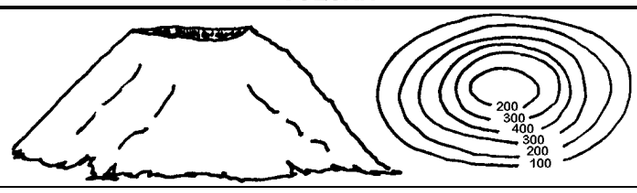

# IDENTIFICANDO ALGUNAS FORMAS DEL TERRENO

*En los dibujos de abajo podés ver algunas formas típicas del terreno y a la izquierda su representación topográfica.*

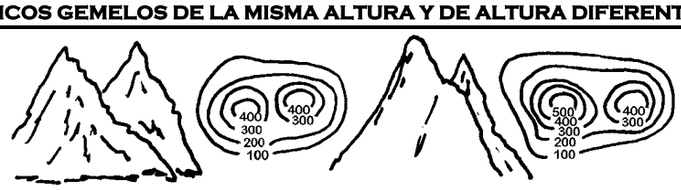
**COLINA**




**VOLCÁN**




**PICOS GEMELOS DE LA MISMA ALTURA Y DE ALTURA DIFERENTE**




**VALLE**

**ESTRIBO**

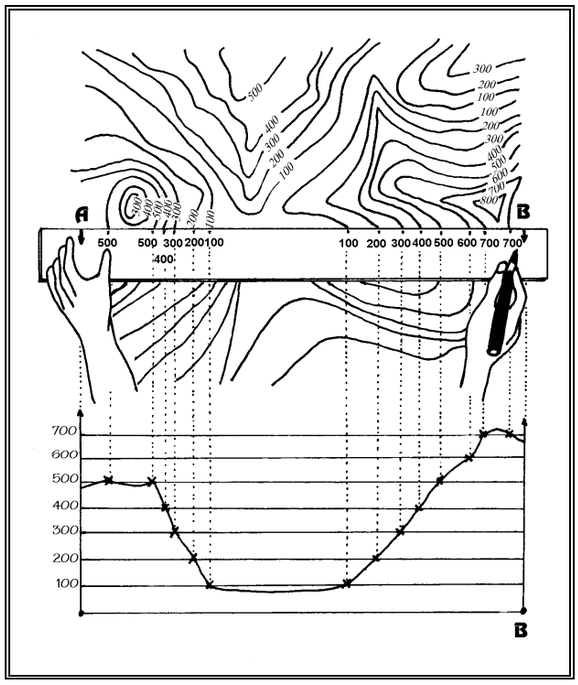
# BUSCANDO EL PERFIL DE UNA PICADA o RUTA

## MÉTODO PARA INTERPRETAR EL PERFIL DE UNA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL TERRENO

¿Cómo conocer las pendientes, entre los puntos A y B del mapa de abajo, para planificar la marcha?

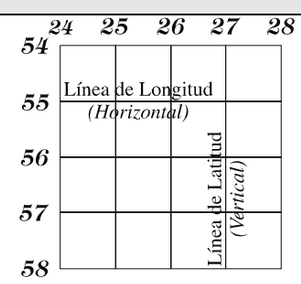
1. Poné el borde recto de un papel traslucido o una regla sobre el mapa de manera que atraviese la zona de **A** a **B**.
2. Marcá en el borde el punto **A** y el **B**.
3. Mantené fijo el papel y marcá cada punto donde se cruce una línea de nivel anotando su altura tal como lo muestra el dibujo.
4. En otra hoja, dibuja una línea de la misma longitud que **A-B**: *Esta será la coordenada de DISTANCIA.*
5. En el punto **A**, trazá una perpendicular hacia arriba: *Esta será la coordenada de ALTURA.*
6. Sobre la coordenada de **ALTURA** trazá líneas de intervalos, cada 5 milímetros. Una para cada altura de nivel: *La primer altura, en la coordenada, deberá ser el número más bajo que hayas obtenido al realizar el paso* **3**.
7. Trasladá las marcas efectuadas en el papel a la coordenada de **DISTANCIA**.
8. Donde se unan las coordenadas de DISTANCIA y ALTURA, según tus marcas, hacé una cruz.
9. Uní las cruces. La línea resultante te mostrará el perfil transversal de la ruta **A-B**.
10. Si la coordenada de ALTURA está dibujada también en escala podrás estimar la distancia **HORIZONTAL REAL**; y a partir de esos datos, planificás tu marcha.

Lógicamente, las picadas a transitar no son una línea recta. Probablemente el perfil de la picada Refugio Frey a Refugio Jacob, en Bariloche, será obtenido de sumar sus tramos consecutivos, uno tras otro.
Recordá, además, que sólo contás con la información de distancia horizontal y altura y que te faltan los datos que corresponden a las curvaturas laterales que pueda tener el recorrido. Tus resultados servirán como una ESTIMACIÓN MUY ÚTIL Y CONFIABLE pero NO como una MEDICIÓN EXACTA Y PRECISA.



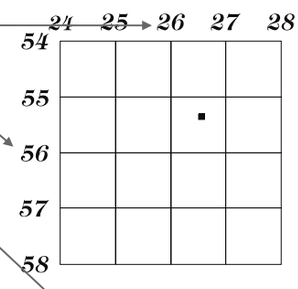

# ¿CÓMO OBTENER REFERENCIAS COMUNES PARA LOCALIZAR PUNTOS EN EL MAPA?

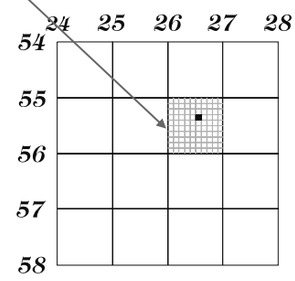
La mayoría de las cartas tienen un rejado de cuadrados: Las líneas que aparecen trazadas a intervalos regulares y numeradas para poder indicar su posición *(Paralelos y Meridianos).*
Las líneas descendentes son de **LONGITUD** y coinciden con la dirección NORTE - SUR, mientras que las líneas que cruzan la carta son de **LATITUD** y coinciden con la dirección OESTE - ESTE.
Una referencia de ***"rejilla"*** o ***"rejado***" se indica con dos números: Se indica primero la ubicación de LONGITUD y luego la de LATITUD.




## ¿CÓMO INDICAR UNA POSICIÓN EN UNA CARTA?

I. **Indicar el cuadrado** de la rejilla al que nos referimos.
II. Deberás indicar primero el número de la línea de **LONGITUD** que está a la **IZQUIERDA** del punto a indicar, y luego el número de la línea de **LATITUD** que está **POR DEBAJO** del punto a indicar.
III. Una vez identificado el cuadrado habrá que señalar con más exactitud en qué parte está **el punto al que nos referimos**.
IV. Hay que imaginar que cada cuadrado puede dividirse en **10** décimas partes.
V. Para señalar la posición exacta sólamente habrá que indicar a cuántas décimas hacia el **ESTE** *(a la Derecha)* de la línea de **LONGITUD** indicada está nuestra ubicación y a cuántas décimas hacia el **NORTE** *(Arriba)* estamos de la línea de **LATITUD** indicada.
VI. De esta manera obtenés un número de seis cifras. Por ejemplo: **266567**. Ésto quiere decir que estás señalando un punto de referencia ubicado en:
   - *La 6º décima a la derecha de la línea Long* **26** *y,*
   - *En la 7º décima arriba de la línea Lat* **56**.




## EJERCICIO: ¿CÓMO PODÉS HACERTE UN MEDIDOR DE REJILLA PROPIO?

Hacete un medidor de rejilla propio para poder leer referencias en una carta.
Necesitás sólamente: Un trozo de plástico transparente *(Tipo acrílico).*
En este plástico marcás un cuadrado del mismo tamaño que los de la carta topográfica y lo dividís en 10 partes iguales tanto horizontal como verticalmente. Si no podés marcar bien las líneas con tinta, utiliza una aguja o una punta, para que se graben por rasparlas en el plástico.

# SIGUIENDO UNA RUTA O ITINERARIO

**LA ORIENTACIÓN DE LOS MAPAS**

Actualmente, uno de los elementos fundamentales de nuestro equipo de viaje, es el mejor mapa o carta que podamos obtener del lugar a donde vamos.
Para encontrar cualquier camino necesitarás una brújula y una carta topográfica.
La carta topográfica te sirve para planificar la ruta, y la brújula para seguir los rumbos que necesitás sobre el terreno.
La brújula también te sirve para "orientar" la carta con respecto al terreno o para encontrar tu ubicación en él si creés que estás perdido.

Las mejores cartas topográficas las podés obtener en el I. G. M. *(Instituto Geográfico Militar - Av. Cabildo 381 - T.E.: 771-3031 - Capital)*, cuyos detalles de alturas y distancias son una excelente ayuda para el campamento. También podés obtener allí fotos satelitales y mapas de todo tipo. El material es accesible y las Personas que te atienden muy copadas.

Claro que la carta no te servirá de mucho si no sabés orientarla. Será necesario que coincida el Norte de la CARTA con el Norte TERRESTRE.
En todas las cartas y mapas encontrarás una FLECHA que indica el Norte *(Ya te explicamos que además está indicada la declinación magnética).*

**ORIENTANDO LA CARTA O EL MAPA**

Antes de usar una carta o un mapa tenés que orientarlo o ajustarlo a la realidad. Para hacer ésto, colocá la carta bajo la brújula girándola hasta que el punto norte magnético que tenga dibujado coincida con el norte indicado por tu instrumento.
Para medidas de mayor precisión y distancia: Girarás la carta los grados de declinación magnética necesarios.

**PARA PODER SEGUIR UN RUMBO**

SI PODÉS VER EL LUGAR A DÓNDE QUERÉS LLEGAR, medí el rumbo con la brújula y seguilo, utilizando puntos de referencia. Aunque, a veces, puedas ver tu objetivo antes de empezar a caminar, es bueno registrar el rumbo inicial por si encontrás obstáculos.
SI NO PODÉS VER EL LUGAR A DÓNDE QUERÉS LLEGAR, pero conocés tu posición en la carta o mapa, colocá la brújula en ella justo en el lugar donde sabés que estás. Tomá el rumbo hacia tu objetivo desde la carta. Seguí ese rumbo, en el terreno.

**PARA AVERIGUAR TU UBICACIÓN EN LA CARTA O MAPA ...**

Una brújula puede ayudarte para ubicar tu posición en el mapa por **TRIANGULACIÓN**.

I. Primero seleccioná un mínimo de 2 ó un ideal de 3 PUNTOS DE REFERENCIA que tengas a la vista y que sean identificables en el mapa.
II. El paso siguiente es medir los rumbos de esos 3 puntos respecto a tu posición en el terreno.
III. Una vez obtenidos esos rumbos, calculás cuáles son los CONTRA-RUMBOS *(Azimut Contrario)*, o sea los rumbos desde los puntos de referencia hacia Vos. Ésto lo hacés sumando o restando 180º a los rumbos según corresponda.
IV. Dibujando en el mapa las tres líneas de los Contra - Rumbos, desde cada punto de referencia, se formará una intersección en la que probablemente estés ubicado.

*Ya sabés cómo averiguar tu posición en el mapa.*

**SI NO TENÉS BRÚJULA...**

**Orientarse con un mapa de ciudad** es fácil. Bastará con alinearlo con las calles.
**Orientarse en otros terrenos** es diferente ya que habrá que observar sus características y orientar el mapa hasta hacer coincidir sus posiciones. También podés orientarte comparando las características del terreno con los datos de la carta o mapa.

# DISEÑO DE LOS ITINERARIOS o RECORRIDOS

Es muy importante planificar el recorrido cuidadosamente antes de realizarlo.

**MÉTODO ELEMENTAL PARA DISEÑAR UN ITINERARIO**

I. Empezá por colocar una hoja de plástico transparente sobre la carta del terreno que querés recorrer.
II. Usá algo para marcar sobre esa plástico los lugares que querés visitar, el comienzo y el final del recorrido.
III. Extraé todos los detalles posibles de tu recorrido *(Distancias, Tiempos, Perfil del terreno, Etc.)*.
IV. Estudiá la carta recordando:
    - *La ruta más directa no es siempre la más fácil.*
    - *Buscar e identificar los obstáculos a evitar (Pantanos, desniveles, etc.).*
    - *Revisar los signos de la carta para interpretar adecuadamente su significado.*
V. Diseñá la estrategia de marcha a implementar:
    - *Medí la distancia que vas a recorrer. deberías saber a qué velocidad andar, así podés calcular cuánto tiempo necesitás y, por lo tanto, a qué hora partir.*
    - *Concedé un margen de tiempo para comer, contemplar el paisaje, descansos, etc.*
    - *deberás ser realista respecto a la distancia a recorrer con luz solar.*
    - *Andar por un mal terreno, dentro del bosque, cañaverales, mallines o cuestas puede llevarte más tiempo que andar sobre picadas, senderos o campo-traviesa. Tené en cuenta ésto en tus cálculos.*
    - *Es más fácil caminar por terreno llano que cuesta arriba. Si tu ruta sigue sólo una línea de nivel será un terreno llano. Cuanto más perpendicular sea tu recorrido a las líneas de nivel más empinado será su perfil.*

**¿QUÉ ES UNA TARJETA DE RUTA?**

Si quisieras registrar los datos de tu recorrido, antes o durante tu marcha, te conviene preparar una Tarjeta de Ruta.
Esta tarjeta te servirá para anotar los sitios por los que pasás y su ubicación en el mapa. Incluye los rumbos, horas, y referencias de rejilla de cada sitio.
Lógicamente este trabajo se realiza toda vez que quieras revisar los datos del itinerario, luego de haberlo recorrido.

FÍN INFORME 20 JML98

# El Sistema de Posicionamiento Global

# y Los Receptores GPS

*Informe extraído de la siguiente dirección en Internet: "**Lecturas: Educación Física y Deportes**". Año 3, Nº 9. Buenos Aires. Marzo 1998.*
***http://www.sirc.ca/revista***

**Otras direcciones donde obtener información GPS**
***Revista GSP World - Online***
***Distintos textos sobre GPS de Peter H. Dana, Universidad de Texas en Austin***
A partir de estas direcciones, quizás de las más interesantes acerca del tema,
encontramos enlaces para encontrar información acerca del sistema GPS, en Internet.

*Esta información interesa a todos los que están pensando realizar alguna travesía en alguna zona remota del planeta donde es posible perderse.*

## ¿Qué es el GPS?

El Sistema GPS ***(Global Positioning System)*** o Sistema de posicionamiento Global es un sistema de posicionamiento terrestre, la posición la calculan los receptores GPS gracias a la información recibida desde satélites en órbita alrededor de la Tierra. Consiste en una red de 24 satélites, propiedad del Gobierno de los Estados Unidos de América y gestionada por el Departamento de Defensa, que proporciona un servicio de posicionamiento para todo el globo terrestre.

Cada uno de estos 24 satélites, situados en una órbita geoestacionaria a unos 20.000 Km. De la Tierra y equipados con relojes atómicos transmiten ininterrumpidamente la hora exacta y su posición en el espacio.
Esto es, a grandes rasgos, el sistema GPS. A partir de esto, los receptores GPS reciben esos datos que, una vez procesados, nos muestran.

## Como funciona un Receptor GPS

Como hemos dicho anteriormente, los receptores GPS reciben la información precisa de la hora y la posición del satélite.
Exactamente, recibe dos tipos de datos:

1. *Los **datos del Almanaque**, que consiste en una serie de parámetros generales sobre la ubicación y la operatividad de cada satélite en relación al resto de satélites de la red, esta información puede ser recibida desde cualquier satélite, y una vez el receptor GPS tiene la información del último Almanaque recibido y la hora precisa, sabe donde buscar los satélites en el espacio;*
2. *La otra serie de datos, también conocida como **Efemérides**, hace referencia a los datos precisos, únicamente, del satélite que está siendo captado por el receptor GPS, son parámetros orbitales exclusivos de ese satélite y se utilizan para calcular la distancia exacta del receptor al satélite.*

Cuando el receptor ha captado la señal de, al menos, tres satélites calcula su propia posición en la Tierra mediante la triangulación de la posición de los satélites captados, y nos presentan los datos de Longitud, Latitud y Altitud calculados.
Los receptores GPS pueden recibir, y habitualmente lo hacen, la señal de más de tres satélites para calcular su posición. En principio, cuantas más señales recibe, más exacto es el cálculo de posición.

Teniendo en cuenta que la concepción inicial de este sistema era hacer un uso militar del mismo, debemos señalar que los receptores que podemos encontrar en el mercado son para uso civil, y que éstos quedan sujetos a una degradación de precisión que oscila de los 15 a los 100 metros RMS o 2DRMS[1] en función de las circunstancias geoestratégicas del momento, según la interpretación del Departamento de Defensa de los EE.UU., quien gestiona y proporciona este servicio.
Esta degradación queda regulada por el Programa de Disponibilidad Selectiva del Departamento de Defensa de los EE.UU. o SA *(Selective Availability)* y, como hemos indicado antes, introduce un error en la transmisión de la posición para los receptores de uso civil. Esto es, naturalmente, para mantener una ventaja estratégica durante las operaciones militares que lo requieran.

De todo esto se deduce que, habitualmente, los receptores GPS tienen un **error nominal en el cálculo de la posición aproximadamente 15 m. RMS** que puede aumentar hasta los 100 m. RMS cuando el Gobierno de los EE.UU. lo estime oportuno.
Esto no es ningún problema, puesto que nuestra posición siempre mantiene un error de valor casi constante, y en cuanto a la orientación, no nos supone ninguna pérdida de fiabilidad, puesto que es un error de dimensiones muy reducidas que, incluso en las condiciones más extremas de falta de visibilidad, nunca excederá nuestro campo visual. Normalmente, cuando el error en la posición aumenta de los 15m., sólo lo hace de forma temporal, y responde a operaciones de tipo militar o estratégico que coinciden con nuestro uso del receptor.

Si la utilización que vamos a dar a nuestro receptor GPS requiere más precisión aún, como trabajos topográficos, levantamientos cartográficos, carreras de orientación, situación de balizas, etc., casi todas las firmas disponen de antenas opcionales con dispositivos DGPS[2] para algunos de sus receptores que corrigen mediante cálculo diferencial este error, disminuyéndolo hasta un margen de 1 a 3 metros RMS.

## Usos de un Receptor GPS

Naturalmente, podemos utilizar nuestro receptor GPS para todo aquello en lo que creamos que nos puede ser útil. No obstante, debemos tener en cuenta que son, exclusivamente, receptores de datos que calculan nuestra posición exacta y que no trabajan con ningún dato analógico *(temperaturas, presión, humedad...)*.
Son dispositivos extraordinariamente útiles para cualquier tarea de navegación, seguimiento de rutas, almacenamiento de puntos para posteriores estudios, ...pero en ningún caso podemos esperar deducir datos atmosféricos a partir de ellos.

Sin embargo, también debemos valorar que, incluso, los modelos más "**pequeños**" que los fabricantes de GPS's ponen a disposición de la navegación personal, son una evolución de los sistemas de navegación aeronáutica y marítima que se han ido perfeccionando diariamente desde hace años. Esto supone una serie de ventajas importantes para los usuarios de GPS's para la navegación personal terrestre.

En primer lugar, una cuestión de escala. Está claro que las dimensiones de la navegación aeronáutica y marítima respecto de las dimensiones de la navegación terrestre, incluso con vehículos motorizados, son mucho mayores.
Esto significa que los receptores "**pequeños**" también disponen de los recursos de navegación y de la exactitud de los grandes sólo que los primeros disponen de funciones menos sofisticadas que estos últimos para la propia navegación.
Para entendernos, digamos que las pantallas y funciones gráficas que requiere el piloto de una embarcación incorporadas a su receptor GPS deben ser muchas más y más sofisticadas que las que necesitamos para orientarnos en dimensiones más pequeñas. Pero el sistema de recepción, y el cálculo de la posición es el mismo en un caso que en otro. Supongamos que ocurre si una embarcación sigue un rumbo con un error de un segundo *(1/3600 grados)*, sin corregir ese rumbo durante varios días, puede ser que cuando busque el punto que espera encontrar en la costa, simplemente no lo encuentre, puesto que se habrá alejado cientos de kilómetros de él, pues bien disponemos de un sistema con la misma exactitud para navegar pero con menos funciones gráficas.
Todo esto lo podemos sintetizar diciendo que un receptor GPS nos proporciona, para la navegación terrestre, muchas más prestaciones que las que podemos necesitar para orientarnos. Los seguimientos de desvío de rumbos, los seguimientos de rutas, brújulas electrónicas, etc., son funciones que podemos encontrar en nuestros "pequeños" GPS's.

Para aquellos que necesiten un GPS para situar puntos más que para orientarse o navegar, como cartógrafos, geógrafos, topógrafos, geólogos, etc., deberán valorar qué tipo de trabajo de campo van a desarrollar, de tal forma que puedan deducir si necesitan más o menos funciones de navegación, o más o menos capacidad de almacenamiento de puntos, y decidir cuáles son sus necesidades y prioridades para utilizar estos dispositivos. No obstante podemos adelantar que cualquiera de los GPS's que hemos denominado como "pequeños", acostumbran a ser suficientes para la mayoría de este tipo de trabajos. Si es necesario trabajar con sistemas de coordenadas distintas a los habituales UTM, OSGB, etc. o está previsto utilizar mucha variedad de Datums, habrá que consultar las indicaciones técnicas para cada modelo y buscar el más indicado. Casi todas las firmas disponen de modelos de gama media, que optimizan mejor estos recursos.

También es interesante destacar, la gran utilidad de estos dispositivos para cuestiones de seguridad, pensemos en la cantidad de pérdida de vidas y de situaciones traumáticas que se podrían evitar, si en cualquier tipo de actividad al aire libre en la que las cosas se han complicado y se requiere la actuación de un equipo de rescate, se les pudiera facilitar la posición exacta de las que se encuentra un accidentado. Probablemente, nos parezca un tanto sofisticado y poco ortodoxo, andar por ahí con un GPS y un teléfono móvil GSM para si tenemos problemas, pero podemos suponer que a Russell, a Barrau, incluso a Hillary les deben parecer casi igual de sofisticado un crampón de aleación con 12 puntas y fijación automática, o una prenda de Gore o un bastón telescópico ultraligero de tres tramos, o un sobre de liofilizado, o un piolet modular ergonómico...y un sin fin de cosas a las que nos hemos acostumbrado y ya nos parecen normales.

## Ventajas del GPS

### Respecto a los Sistemas habituales de Orientación

En síntesis, podemos entender el GPS como **UN SISTEMA QUE NOS FACILITA NUESTRA POSICIÓN EN LA TIERRA Y NUESTRA ALTITUD**, con una precisión casi exacta, incluso en condiciones meteorológicas muy adversas.[3]

Es muy importante entender que el cálculo de la posición y la altitud no se hace a partir de los datos de sensores analógicos de presión, humedad o temperatura *(o una combinación de éstos)* como en los altímetros o altímetros-barómetros analógicos, o incluso como en los más sofisticados altímetros digitales, sino que se hace a partir de los datos que nos envía una constelación de satélites e órbita que, a pesar de ser simples como satélites, nos proporcionan la fiabilidad de hacer uso de la tecnología más sofisticada y precisa de la que el hombre dispone actualmente.
También debemos reparar en el hecho de que la evolución de ésos datos analógicos que, en efecto, nos van a ser muy útiles para prever los cambios atmosféricos y las condiciones ambientales para el desarrollo de la actividad que llevemos a cabo, son de una fiabilidad relativa para calcular nuestra posición y altitud exactas.

Además, todos los GPS's incorporan funciones de navegación realmente sofisticadas que nos harán cambiar nuestro concepto de la orientación.
Por ejemplo, podemos elaborar nuestras rutas sobre mapas, registrando en el dispositivo los puntos por los que queremos, o debemos pasar y, sobre el terreno, activando esa ruta, una pantalla gráfica no indicará si estamos sobre el rumbo correcto o nos estamos desviando en alguna dirección; o utilizar la misma función en rutas reversibles, es decir, ir registrando puntos por lo que vamos pasando para luego poder volver por esos mismos puntos con seguridad. Con todos estos datos, además podemos deducir la velocidad a la que nos estamos desplazando con exactitud, mientras mantenemos nuestro rumbo en línea recta, o deducir la velocidad a la que nos hemos desplazado si registramos todos los puntos de cambio de rumbo...y un largo etc. de funciones muy útiles e interesantes que podemos ir descubriendo al utilizar estos dispositivos.

## Utilizar con PC's los datos obtenidos con receptores GPS

Si necesitamos exportar los datos obtenidos con nuestro receptor GPS a una computadora para hacer los cálculos que sean necesarios, es bueno recordar que, habitualmente, los kits para transferencia de datos entre PC's y GPS's así como los kits de alimentación eléctrica, acostumbran a ser dispositivos opcionales cuando adquirimos nuestro receptor GPS, al menos hasta los receptores de gama media, que ya empiezan a incorporar funciones que pueden hacer necesario incluir estos kits en serie.
Además, no podemos olvidar que necesitaremos un software específico para importar esos datos de una forma más o menos estándar, que nos permita hacer uso de ellos de manera versátil.
Los interfaces más corrientes con los NMEA 0180,0181 y 0183, así que necesitaremos software que contemple éstos interfaces, para hacer transferencias por un puerto serie. También es corriente encontrar interfaces con correcciones RS232 que nos permitan hacer transferencias por puertos paralelos.
Existen interfaces propios de muchas firmas de fabricantes de GPS's que crean sus propios protocolos.
El software para estas tareas, es relativamente barato *(si lo que queremos, simplemente, es obtener esos datos, claro está)*, e incluso existen muchas aplicaciones de shareware y freeware que podemos encontrar, por ejemplo *(cuando no)*, en Internet. Al inicio de esta sección hay un pequeño comentario de las direcciones interesantes para encontrar más información sobre este tema.

## Conclusión

En síntesis, podemos decir que la tecnología pone a nuestra disposición un sistema para situarnos en la Tierra realmente sofisticado, pero enormemente útil si sabemos utilizarlo. Aunque nos pasa desapercibido, gracias a avances como este podemos desplazarnos de una punta del globo o otra de la forma en la que lo hacemos a finales del siglo XX, puesto que cuando, por ejemplo, tomamos un avión estamos haciendo uso de ello sin darnos cuenta.
Por otro lado, saber exactamente dónde nos encontramos, es algo que en muchas ocasiones nos es realmente necesario cuando practicamos cualquier tipo de actividad al aire libre.

*¿Quien no ha pasado más o menos temor,*
*practicando actividades a cualquier nivel,*
*cuando en un territorio poco conocido no sabe si está*
*acercándose o alejándose del punto que busca?*

En estas ocasiones, disponer de un sistema que nos proporciona nuestra posición exacta, tiene un valor incalculable.
Resumiendo, nosotros mismos debemos sacarle más o menos partido a este sistema en función del uso que demos a nuestro receptor GPS, pero lo que está claro es que es un sistema realmente útil.

## Notas

1. *Es importante observar que 15 metros RMS o 2DRMS no son 15 metros reales. La notación RMS significa que se trata de un error aleatorio que degrada la exactitud de nuestra posición en cualquier dirección, mientras que la notación 2D significa que ese error aleatorios se produce en dos dimensiones (latitud y longitud), así pues el error real nunca llega a esos 15m.*

2. *El Diferencial GPS calcula el tamaño del error para cada satélite y lo aplica al calculo de la posición. Si utilizamos receptores DGPS como balizas, necesitamos que nuestro receptor GPS sea compatible con éstos, que éste en su radio e introducir la posición corregida en nuestro GPS que nos proporcionen estos diferenciales.*

3. *Debemos tener en cuenta que el receptor sólo necesita recibir la señal de 3 satélites para calcular su posición y, habitualmente, está recibiendo la señal de hasta 8 o 12 satélites, según los fabricantes. Por tanto la probabilidad de recibir la señal de, al menos, 3 satélites es muy alta, incluso en condiciones meteorológicas muy adversas o en terrenos con una morfología muy escarpada. Claro está, siempre debemos buscar nuestra posición al aire libre y en el lugar que nos proporcione más espacio abierto.*

*Informe textual extraído de la dirección Internet:* ***Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital***
***http://www.sirc.ca/revista/***

# Introducción a La TOPOGRAFIA ORIENTACION LECTURA DE MAPAS

por Walter A. Martínez (Argentina)
***alegria@sminter.com.ar***

*Autor del libro Manual de Supervivencia (http://www.lealsina.com.ar/editoria/superviv.htm)*
*Librería y Editorial Alsina, (mailto:alsina@cvtci.com.ar) Buenos Aires, Argentina.*

## Generalidades

Todas las temporadas en la amplia geografía de Sudamérica, salen al monte o a la montaña miles de cazadores, pescadores o turistas de aventura. Lo más normal es que regresen agotados y satisfechos de haber logrado sus propósitos. Pero también otros volverán defraudados por una suerte adversa, aunque debemos reconocer que las situaciones de peligro que se presentan en la naturaleza en un 90% dependerá de nosotros evitarlas.
Saber orientarse en cualquier región es una virtud tan remota como la misma humanidad. Normalmente las personas cuando se trasladan lo hacen por el conocimiento de la zona y algunas por instinto, lo que no suele ser muy seguro. Ud. habitante de la gran ciudad, puede caminar por un alejado paraje boscoso, disfrutando de una diáfana mañana hasta que al intentar regresar no puede encontrar la senda original. Inmediatamente busca ubicar el cerro que tenía a su espalda pero ahora ve dos más. *"Alguien puso otro"* masculla con fastidio. Empieza a pensar que las sucesivas vueltas que dio lo han desorientado. Quiere regresar apresuradamente. Tal vez ésta sea la huella....., no, mejor intento por aquella otra..... Sólo se confunde más y comprueba que está definitivamente perdido. Pasan los minutos y la preocupación inicial se convierte en angustia. *¡Se viene la noche!*.
La ignorancia asociada con la imprudencia hace que de vez en cuando aparezcan en los diarios noticias sobre personas extraviadas en alejados parajes. Sin duda, es una situación muy desagradable que paraliza y hasta puede generar pánico especialmente en personas habituadas al **"asfalto"**. Naturalmente esa sensación de temor se acentúa con la llegada de la noche, el frío y al tomarse conciencia de la considerable distancia que nos separa de la civilización.
Es lamentable la poca importancia que se le suele dar al legendario mapa y a su compañera la brújula. En tal sentido pude comprobar que la mayoría de las personas desconocen las más elementales normas para interpretar y leer un mapa que contiene valiosa información. Por lo general los individuos que viven en las grandes urbes con enormes edificios, desconocen la ubicación de los puntos cardinales y si uno de improviso les pregunta ¿dónde está el norte? Es muy probable que no sepan como responder. Es obvio que ellos no lo necesitan conocer; pues en las ciudades se estila llegar a un determinado punto por medio del conocimiento de las calles o preguntando. Pero esta circunstancia cambia abruptamente y hasta podría pagarse muy caro cuando se transita por terrenos desconocidos y solitarios.
Las posibilidades que tiene una persona de extraviarse o verse imposibilitada de regresar, son bastante altas en los departamentos de algunas provincias argentinas. En especial aquellas que tienen una muy baja densidad de población y están en zonas limítrofes. Para dimensionar mejor esto, sólo diré que casi 900.000 Km2 de la Patagonia están considerados como semi desierto. Para comprender mejor la vastedad de los enormes territorios que posee Sudamérica, únicamente mencionaré que existieron casos de aviones extraviados que aparecieron luego de más de 30 años y otros aún son buscados. Pero no es necesario alejarse tanto para desorientarse. Hace algunos años en Sierra La Ventana *(Provincia de Buenos Aires)*, se perdió un nutrido grupo de escolares con sus profesores. Por fortuna fueron rescatados dos días después sin consecuencias. Cuando sucede algo así, la irresponsabilidad con la ignorancia van tomadas de la mano. No existen excusas.

## Cómo Perderse

- No saber identificar puntos de referencia en el terreno.
- No llevar una brújula ni mapa de la zona o no saber emplearlos.
- Estar desinformado de las características del terreno.
- Desconocer los horarios diurnos del lugar.
- Brusco cambio de las condiciones climáticas.
- Perder el dominio emocional.
- Accidente.

## Lectura De Mapas

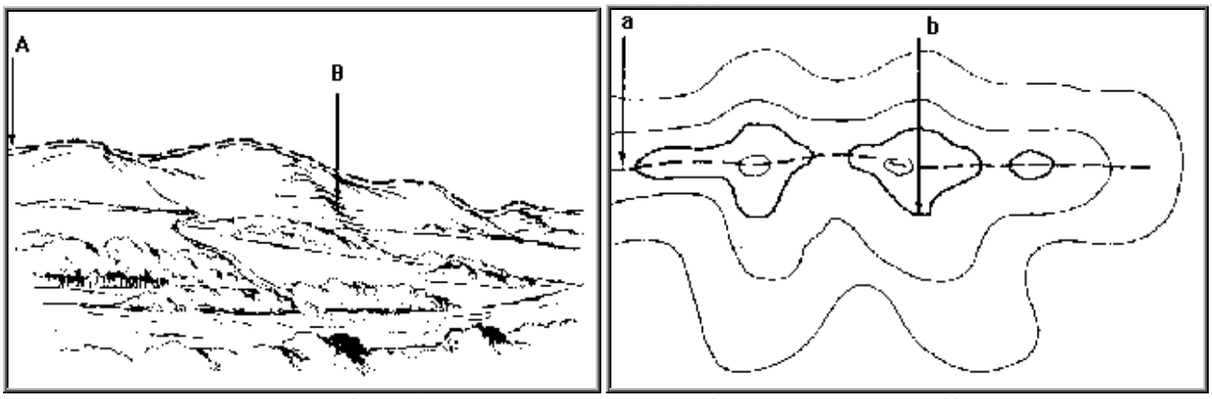
Un mapa es la representación gráfica de una porción de la superficie terrestre. Para un cazador, deportista, etc. lo mejor para orientarse son las cartas topográficas que imprime el Instituto Geográfico Militar Argentino. Estas cartas constituyen maravillosos planos de precisión, son elementos primarios de orientación y si se saben usar, juegan un papel vital. En ellas encontramos signos convencionales llamados topográficos que asocian características de diversas representaciones y están indicados en los márgenes de la hoja. El conocimiento de estos símbolos cartográficos nos permitirá leer un mapa con absoluta facilidad asociando dichos símbolos convencionales con casas, caminos, montañas, etc. Básicamente se dividen en dos grandes grupos:

- Los elementos planimétricos, que representan caminos, vegetación, hidrografía y construcciones.
- Los elementos altimétricos, que representan los desniveles del suelo.

Para representar las alturas *(montañas)*, el mejor sistema es el de curvas de nivel y consiste en líneas representadas en el papel que unen puntos terrestres de una misma altura. Una verdadera carta topográfica debe expresar la planimetría y la altimetría del terreno que representa.

Estas cartas topográficas, poseen una red de cuadrículas formadas por líneas que corren de norte a sur y de este a oeste. La distancia entre esas líneas representan 1000 ó 4000 metros según la escala de que se trate y nos permiten señalar un determinado lugar geográfico. No es serio un mapa que carezca de escala. Para definirla podemos decir que es la permanente relación de la distancia real del terreno con la correspondiente en el papel. Esto nos ayudará a determinar distancias. Sólo los mapas y las cartas topográficas tienen escalas precisas que aparecen al final de la hoja, lo que no ocurre con algunos folletos de rutas. Aquí debo reconocer que los mapas de caminos que edita el Automóvil Club Argentino, por ser específicos, están más actualizados con relación a las rutas y caminos, pero no son precisos topográficamente.

***a. Serranía. b. Estribación***




***Vista panorámica de un terreno y su represención en una carta topográfica***

Con la escala gráfica, podemos medir directamente distancias del terreno sobre el propio mapa. Simplemente habrá que medir la distancia que se desea y luego transportarla sobre la escala gráfica para obtener la distancia. En cambio la escala numérica, aparece escrita con números arábigos.

*Por ejemplo:*
1:25.000 significa que, un metro en el papel equivale a 25.000 metros en el terreno.
El desdoblamiento de una escala consiste en dividir el metro (1:...), en centésimas y milésimas partes simplificando.
*Supongamos una escala de 1: 100.000. Para desdoblarla debemos proceder de la siguiente manera:*

| | |
|---|---|
| *Medir 1 m. en el mapa equivale* | ***100.000 metros en el terreno.*** |
| *Medir 1 dm. en el mapa equivale* | ***10.000 metros en el terreno.*** |
| *Medir 1 cm. en el mapa equivale* | ***1000 metros en el terreno.*** |
| *Medir 1 mm. en el mapa equivale* | ***100 metros en el terreno.*** |

La localización de dos puntos, la toma de mediciones entre ellos y el cálculo de tiempo que demandaría un recorrido es fundamental previo a cualquier excursión. Pero qué pasaría si en esa trayectoria existiera un cordón montañoso. Esa irregularidad terrestre deberá ser interpretada y comprendida la configuración de cada cerro, como así su altura. Es decir, mediante estos símbolos convencionales Ud. podrá leer un mapa, sea este impreso en Japón, EE.UU. Alemania, Argentina o cualquier otro país. Como se comprenderá esto adquiere una importancia fundamental.

Si Ud. sabe leer, podrá disfrutar con la lectura de un buen libro. Lo mismo ocurre con los mapas; los signos cartográficos a que hemos hecho referencia conforman un conjunto de información que, para quien pueda interpretarla son de inestimable utilidad. El aprendizaje para leer un mapa debe ser progresivo y con la ayuda de alguien que sepa. Al principio puede ser algo aburrido pero no difícil.

**¡Animo! Primero la teoría y luego con la práctica.**

Para ello compremos una carta topográfica de una zona ya conocida por nosotros, de forma tal que no nos podamos perder. Tracemos un itinerario en el papel. Luego poco a poco iremos avanzando, reconociendo y asociando las distintas características del terreno con las que leemos en el papel. Es importante hacerlo despacio, manejando la brújula y la carta topográfica con cuidado para asimilar la enseñanza. Esta práctica, muy útil por cierto, nos permitirá leer de un "**vistazo**" cualquier mapa y recorrer terrenos desconocidos por nosotros sin cuidado de extraviarnos. Es verdaderamente fascinante salir de un apuro gracias al simple hecho de saber aprovechar la valiosa información que siempre nos brinda un mapa. No intente ninguna travesía sin conocimientos de topografía y de orientación. ¡Recuérdelo...!

## La Brújula

Un rumbo equivocado que nos aparta por algunas horas de la senda principal. La llegada de la noche, el frío y la angustia de no saber regresar, son algunas enseñanzas que nos da una experiencia desafortunada. Esta situación suele ser más frecuente de lo que se supone y ocurre todos los años en distintas regiones. En este estudio nuestro personaje invitado es la brújula, cuya vital importancia es demasiado obvia para quienes se alejan de zonas pobladas. Según se cree la brújula ya era conocida por los chinos unos mil años atrás de la era cristiana. Luego fueron los árabes los que la usaron y enseñaron ese descubrimiento a los occidentales durante las cruzadas. Básicamente consiste en una diminuta barra metálica imantada que invariablemente indica el norte. Las de mejor calidad poseen en su interior un limbo graduado en un disco numerado giratorio que aumenta de cero a los 360° de la siguiente manera:

**N = 0°, E = 90°, S = 180°, W = 270°.**
**EL NORTE SE DENOMINA 360° Ó 0 INDISTINTAMENTE.**

La brújula magnética o el compás náutico son los instrumentos más sencillos y precisos para obtener rumbos y junto con la carta topográfica del lugar constituyen elementos básicos de orientación. Son necesarios para la navegación, obras civiles, etc. Orientarse con una brújula es muy fácil y hasta un niño de corta edad lo puede hacer. Simplemente habrá que depositarla sobre una superficie plana no metálica, esperar que se detenga la aguja o el disco graduado y luego leer el rumbo buscado. Es decir, nos indica solamente la dirección de marcha no la deriva que tengamos respecto al lugar donde debamos ir. Por ejemplo, con mi lancha navego directamente hacia el norte donde debo llegar a una isla, pero los vientos me desvían al este. En este caso la brújula me seguirá marcando el norte, aunque tenga que corregir el rumbo para llegar al lugar propuesto. Para ello necesariamente tendré que disponer de puntos geográficos identificables que me adviertan dicha deriva.
Con cierta sorpresa pude comprobar que algunos excursionistas que se aventuran por solitarios parajes no incluyen en su equipo la tan mentada brújula. El error de pensar que se conoce bien el terreno, no pensar en una imprevista marcha nocturna o la simple negligencia, influye para que esas descuidadas personas olviden tan útil instrumento.

*Existieron casos de quienes debieron regresar de urgencia de noche o sobre terreno nevado que cubre referencias geográficas. En estas circunstancias la orientación es sólo posible con una brújula de buena calidad. Las brújulas manuales tipo militar con lente son muy prácticas. Con ellas podemos hacer navegación terrestre, medir rumbos de día o de noche y hasta admiten un trato rudo.*

También existen brújulas donde la aguja magnética está suspendida en un líquido especial que impide que ésta baile bruscamente cada vez que intentamos leer la graduación. Son de usos común pero requieren un cuidado mayor. Los modelos descriptos son los indicados para nuestros fines de usos terrestre y nos pueden sacar de apuro tanto caminando como en una embarcación no metálica. Una brújula militar con lente, se empuña de la siguiente manera: Abra la tapa superior hasta que ésta forme una línea recta con la base y se abra el ocular hasta su apertura máxima. Luego introduzca el pulgar de su mano derecha en el anillo de bronce y con los otros dedos forme una base firme. Apoye todo el conjunto con la otra mano y junte los codos contra el cuerpo. Espere que el limbo graduado se detenga. Luego con la brújula a la altura de la barbilla lea por intermedio de la lente el rumbo marcado. Cuando se desee medir un rumbo hacia un punto geográfico, apunte cuidadosamente el instrumento como se indicara. Finalmente mediante la línea de guía lea el acimut como el caso anterior.

## Orientación

La base para orientarse en el terreno es la determinación de los puntos cardinales. Aunque esté desorientado y molesto por ello, no camine sin rumbo definido; invariablemente terminará extraviado, sediento, agotado y habrá empeorado su situación. Una antigua pista para retomar el rumbo puede ser conocer que el sol sale por el este y se pone al oeste, indicando el norte al mediodía.
En Sudamérica, de noche, con un poco de práctica es muy fácil orientarse por el método de "**La Cruz del Sur**". Corresponde a un grupo de estrellas que pueden verse perfectamente en toda época del año y en especial a mediados de mayo. Están dispuestas en forma de cruz. Prolongando imaginariamente el eje mayor de éstas, tres veces hacia abajo, es posible obtener el rumbo sur.

Existen otros métodos. Pero supongamos que Ud. es una persona precavida y sacó de su mochila la brújula y la carta topográfica de la región. Como primer medida, deposite ambas cosas sobre una superficie plana y haga coincidir el norte del lugar con el de la hoja impresa o sea donde se lee el título. Para ello ponga en paralelo el norte del mapa con el de la aguja magnética. Luego habrá que reconocer visualmente la zona y ubicar los accidentes naturales del área en la carta *(montañas, ríos, etc.)*. Es decir, en base a ellos, se determinará en la carta topográfica el lugar donde Ud. se encuentra. Luego determine el camino a seguir.
Cuando maneje la brújula, aléjela de cualquier masa metálica o campo magnético que necesariamente alterará cualquier medición. No es nada raro que algún "**despistado**" intente orientarse con una brújula manual dentro de un automóvil o al lado de un transmisor de radio. Aleje dicho instrumento de cualquier masa metálica como armas, linternas, cuchillos, etc.

## Cálculo De Distancia

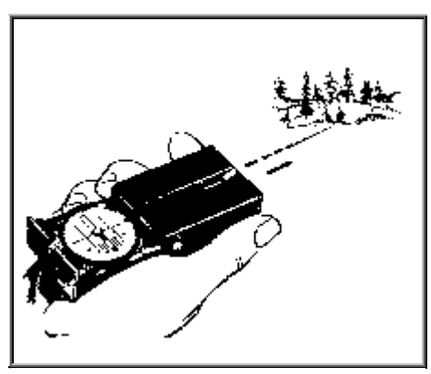
En numerosas oportunidades durante las travesías siempre habrá necesidad de saber la distancia que se encuentra un determinado punto de referencia que observamos. Como se supone que nadie de nuestro grupo lleva instrumento alguno de medición, lo mejor será recurrir al siguiente sistema: cada uno de los integrantes deberá individualmente apreciar la distancia que interpreta se encuentra el referido punto que se observa a la distancia. Luego Ud. sume todas esas cantidades y divídalas por el número de personas que participaron en el cálculo. De esa manera se obtendrá un promedio muy aproximado de esa distancia. Se tendrá en cuenta que las condiciones atmosféricas inciden en los cálculos de distancia. Tanto es así que, un observador terrestre aprecia distancias diferentes según determinadas circunstancias.

| SE APRECIAN DISTANCIAS MAYORES A LAS REALES | SE APRECIAN DISTANCIAS MENORES A LAS REALES |
|---|---|
| **Con el sol de frente**<br>**Con tiempo lluvioso**<br>**Nublado**<br>**En los crepúsculos**<br>**En superficies rectas (caminos, costas)**<br>**En cuestas ascendentes.** | **En los días claros y diáfanos**<br>**Con el sol detrás**<br>**En planos lisos (playas, salinas, agua, nieve)**<br>**En cuestas descendentes.** |

## Navegación Terrestre

El limbo graduado de una brújula como se explicó es un disco cuya numeración aumenta conforme a los grados. Para hacer una navegación terrestre a pie, sólo debemos disponer de una brújula del tipo militar y un papel para anotar el azimut *(grados que marca la brújula)* y los pasos que damos al caminar. No es imprescindible un mapa. Se registrará el **"punto inicial"** (PI) y el **"punto terminal"** (PT). Para ello tendremos que apuntar en la dirección de nuestra marcha hacia un objeto algo lejano. Una vez detenido el limbo graduado, se podrá leer con sólo mirar hacia abajo.

*Ejemplo:*
*PI rumbo 40°. Se caminará hacia dicho punto contando los pasos. Al llegarse al mismo o al primer cambio obligado de dirección, mida como en el caso anterior el nuevo azimut, anote los grados y la cantidad de pasos. Así sucesivamente cada vez que haya un cambio de rumbo. Mejor aún si anotamos el tiempo tardado.*



## Lectura De Rumbos

Como se explicó no haga mediciones cerca de metales, líneas de alta tensión, etc. El sistema de navegación terrestre, es útil para señalar una senda que luego nos llevará a un determinado lugar muy difícil de encontrar.
Como interesante motivo de enseñanza, consiga una brújula y una carta topográfica del lugar donde pasará sus vacaciones. Después ubique el punto donde se piensa llegar. Practique estas enseñanzas. Desdoble la escala, mida distancias, calcule tiempos de marcha y compruébelos. Esta ejercitación le permitirá leer un mapa de un simple vistazo, adquiriendo conocimientos de orientación muy útiles. Desde hace algunos años la orientación por mapa es un deporte popular en Europa y en los EE.UU. donde se organizan con gran entusiasmo competencias al aire libre.

## Global Positioning System (GPS)

Constituye un excelente sistema para ubicar rápidamente la longitud, latitud y la altimetría de quien posea este maravilloso instrumento y cuente con un transmisor para pedir auxilio. Pero es un error pensar que un GPS. puede reemplazar al uso cotidiano de la cartografía como se explicó anteriormente. Básicamente, una carta topográfica, una brújula y un GPS. conforman un excelente equipo, pero con diferentes funciones.

## El Cuidado De La Cartografía

Personalmente respeto a todo aquel que al igual que un libro cuida el material cartográfico. En tal sentido debo recordar que basta solamente una breve salida para que el mapa que nos acompaña se deteriore rápidamente. El viento, la lluvia y el trato en campamento estropean un plano aún antes de finalizar nuestro viaje.
Lo más indicado es introducirlo en una bolsa rectangular hecha por nosotros mismos de buen plástico transparente. Se deben coser los bordes a máquina dejando un costado abierto para ir poniendo nuevos mapas.
De esa manera podremos leer dos planos de ambos lados de la funda, marcar rumbos y otras escrituras hechas sobre el plástico a la vez que el papel estará protegido de cualquier inclemencia.

## Unos Consejos

Hago notar que, como no existe un manual de supervivencia aplicable para todo el planeta, es fundamental obtener bibliografía específica de la zona elegida. A todos recomiendo la sana costumbre de informar a la autoridad jurisdiccional más cercana respecto a nuestras intenciones: ruta elegida, campamentos, etc.
Además de asesorarse sobre la factibilidad de sus proyectos, este simple trámite podrá evitar serios inconvenientes. Finalmente, si planea un viaje de aventuras, consiga una carta topográfica del lugar y una brújula buena. De lo contrario busque un baqueano de la zona. No tiene otra alternativa.

*Lecturas: Educación Física y Deportes Revista Digital*
***http://www.sirc.ca/revista/***
*Año 3. Nº 11. Buenos Aires, Octubre 1998.*