CONVERGENCIA DE LOS MERIDIANOS

En el Ecuador, todos los meridianos son paralelos debido a que ellos intersecan el Ecuador en ángulo recto. En los Polos, todos los meridianos convergen en un punto en común. Entre el Ecuador y el polo, la cantidad de convergencia puede determinarse matemáticamente.

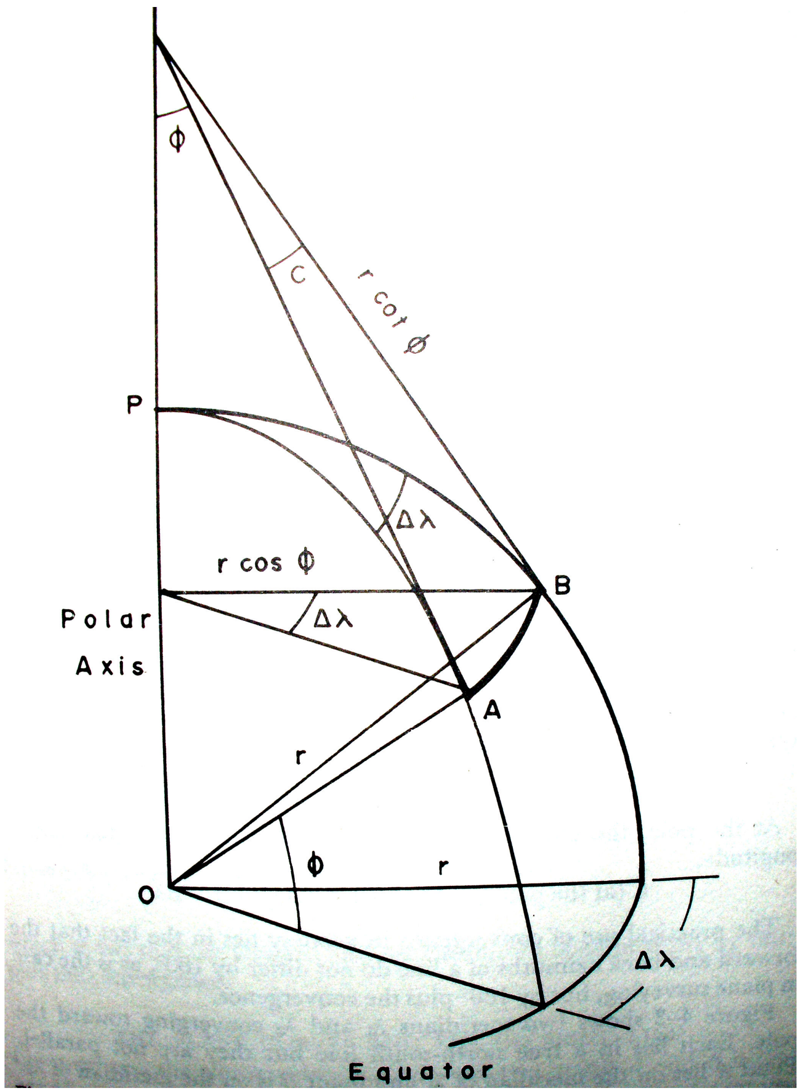

Figura 1

Por conveniencia, hacemos referencia a la figura 1, que ilustra una esfera perfecta, en vez de un elipsoide. La figura representa una porción de la esfera de un ancho igual a $\boldsymbol{\Delta\lambda}$ colindante con el Ecuador y dos planos de meridianos en el hemisferio norte. El arco ***AB*** es un segmento de un paralelo de latitud cuya latitud es $\boldsymbol{\varphi}$. El radio de la esfera es ***r***. El radio del paralelo de latitud es igual a $\boldsymbol{r \cos \varphi}$. Tangente a la esfera en los puntos ***A*** y ***B***, dos líneas se extienden, cada una en los planos de sus respectivos meridianos. Esas dos líneas se intersecaran en la prolongación del eje polar y formara el ángulo ***C***, el cual es la cantidad de convergencia entre los dos meridianos. El largo de las dos líneas es igual a $\boldsymbol{r \cot \varphi}$.

De la figura 1, podemos apreciar que AB es común a los dos triángulos, o lo que es lo mismo:

$$AB = r \cos \varphi \,.\, \Delta\lambda \quad \text{y} \quad AB = r \cot \varphi \,.\, C$$

Si igualamos estas dos expresiones de los valores de AB, podemos escribirla, así:

$$r \cos \varphi \,.\, \Delta\lambda = r \cot \varphi \,.\, C$$

De donde resolviendo por ***C***, tenemos:

$$C = \Delta\lambda \, (\cos \varphi / \cot \varphi) = \Delta\lambda \sin \varphi \qquad \text{(ecuación 1.1)}$$

El resultado de esta ecuación es la cantidad de convergencia en la latitud ϕ en la esfera. Esta ecuación 1.1 se usa en lugares de limitada extensión geográfica.

La ecuación para convergencia de los meridianos en el elipsoide es un poco más complicada. Su valor es el siguiente:

$$C = \Delta\lambda \sin \varphi_m \sec (\Delta\varphi/2) + (\Delta\lambda)^3 \,.\, F \qquad \text{(ecuación 1.2)}$$

Donde C es la convergencia en segundos de arco; $\Delta\lambda$ es la diferencia en longitud entre los puntos A y B, expresados en segundos de arco; φ_m es el promedio de las latitudes entre A y B; $\Delta\varphi$ es la diferencia en latitudes entre A y B; y F es una abreviación para $1/12 \sin \varphi_m \cos^2 \varphi_m \sin^2 1''$.

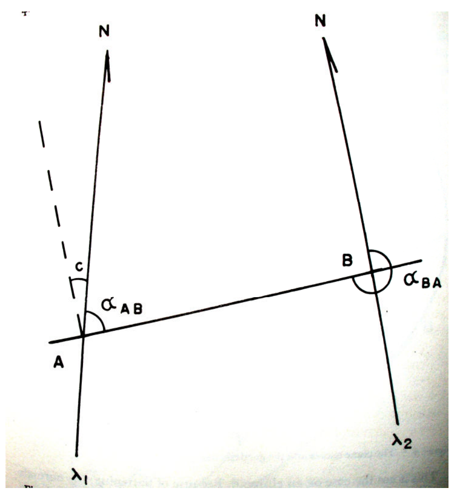

Figura 2

El uso práctico de la convergencia en geodesia es que a diferencia de agrimensura cuando los acimuts de una línea y su acimut inverso es 180°, aquí es 180° más la convergencia, como se ilustra en la Figura 2. Tenemos entonces: $\alpha_{BA} = \alpha_{AB} + C + 180°$ lo que muestra que la diferencia entre los acimuts inversos y directos de una línea difieren de 180° mas la convergencia.