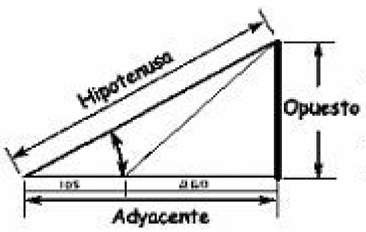
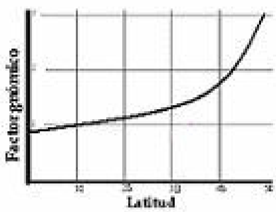
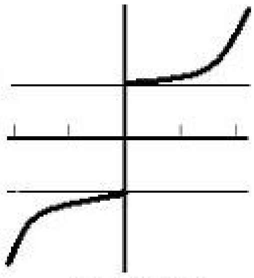
Capítulo

Introducción al concepto de Factor gnomónico

El **factor gnomónico** propuesto y utilizado por el **Dr Raúl PÉREZ ENRIQUEZ** de la Universidad de Sonora, MEXICO, para el estudio de la **Herradura de Trilitos de Stonehenge,** surge de la diferencia algebraica de sombras gnomónicas extremas, tratadas trigonométricamente como diferencia algebraica de tangentes de los ángulos de incidencia solar entre las estaciones anuales extremas, durante la máxima altitud meridional del Sol.
También y en lugar de las tangentes de los ángulos de incidencia, pueden considerarse las cotangentes de los ángulos de las altitudes solares extremas entre los dos solsticios.







Cotangente

En uno u otro caso, por tratarse de diferencias entre funciones trigonométricas, estamos hablando de radio unitario, de modo que el factor gnomónico es la diferencias de sombras extremas en términos del propio gnomón tomado como unidad, el cual a su vez, nos habla de la cantidad de días que separan a los solsticios en términos de sombra por unidad gnomónica.
En cuanto a las sombras, debemos decir que la de los solsticios de invierno y verano, son compuestas, esto significa que tanto la del solsticio de invierno como la de verano, se componen por otras dos sombras entre las que la sombra del equinoccio es la componente fundamental.
A la sombra equinoccial se le suma o resta la sombra producida durante la declinación solar para dar lugar a la del solsticio de invierno o verano respectivamente.
La sombra de los equinoccios es la que se produce cuando la declinación solar es cero y el ángulo de incidencia coincide exactamente con el de la Latitud del lugar. Entonces por ello, el factor gnomónico representa la diferencia algebraica entre sombras extremas compuestas, expresada en valores relativos y en términos por unidad de la medida de la vara gnómica (la vara tomada como unidad) y por ser un resultado de sombras compuestas fundamentalmente por la sombra del ángulo coincidente con el ángulo de la Latitud del lugar, es sensiblemente dependiente de la Latitud.

Hay que tener en cuenta que solo en los días de los equinoccios, ocurre que el eje de La Tierra, se enfrenta equidistante a la incidencia de los rayos solares como así también al plano de la eclíptica del Sol y al ser la tierra de la forma de un esferoide girando en torno a su eje , el ángulo solar en el cenít equinoccial es nulo solo en zonas tropicales en tanto que cobra valores diferentes a cero conforme a la esfericidad y proximidad con los polos y en cambio para los solsticios , el eje terrestre se encuentra en sus máximos y opuestos estados de inclinación, lo que hace que también los ángulos y sombras sean de sus máximos y opuestos valores.
En el solsticio de invierno, junto a la máxima inclinación del eje terrestre, aparece la mayor sombra, en tanto que en el solsticio de verano, junto a la máxima inclinación terrestre opuesta a la anterior, aparece la menor sombra.

Vemos entonces que la sombra que proyecta el gnomón al interceptar el meridiano del lugar, depende fundamentalmente de la ubicación geográfica determinada por la latitud de ese lugar sumada a la altitud del Sol originada por la inclinación del eje terrestre fuera de los equinoccios.

Es importante destacar que como consecuencia del estudio y aplicación del concepto del factor gnomónico del **Dr Raúl PÉREZ ENRIQUEZ,** surge que ***los trópicos, como paralelos que en la esfera terrestre marcan los entramados límites de la declinación Solar, a 23,5º Norte o Sur respecto a la línea del Ecuador, son también demarcadores de la franja global del florecimiento de las primeras grandes civilizaciones humanas.***

Como ejemplo citamos la Civilización. HARAPPA, MESOPOTAMICA, EGIPCIA, BABILÓNICA, OLMECA, TIAWANAKU, WANKARANI, CHIRIPAS.

La de los BRITANICOS de **STONEHEGE,** se ubican a 51º de Latitud y un factor gnomónico 3, esto significa que **STONEHEGE** queda fuera del los trópicos y de la regla demarcada por ellos, en cambio hay un claro espacio delimitado por el **factor gnomónico,** donde entraría perfectamente **STONEHEGE** y que nos permite reformular la regla si para ello en lugar de la Latitud, tomamos nuestra demostración de equivalencias entre Latitud y factor gnomónico.

El factor gnomónico se hace impreciso o irrelevante luego de los 60º Norte y Sur aproximadamente, de manera que:

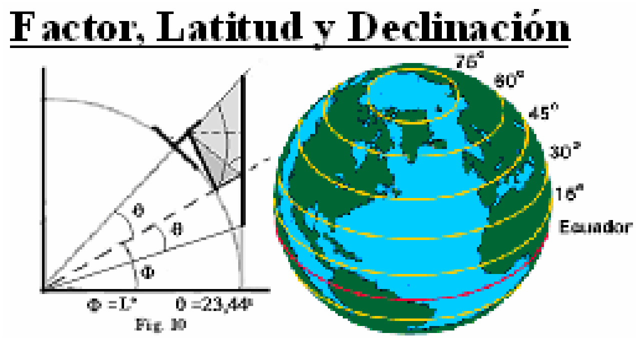
Los valores Norte y Sur, del factor gnomónico 7, demarcan la franja global del florecimiento de las primeras grandes civilizaciones humanas.

Esta consecuencia inferida, creemos que es de suma importancia y en tal sentido mereció también, que se interesara el propio **Dr Raúl PÉREZ ENRIQUEZ** quien entendió que:

<*requeriría ser completada la idea dando ejemplos en los que pueda ser útil usar mi factor gnomónico en vez de la latitud*>.

Capítulo

●



Como expresión general de la tangente de la suma o diferencia de ángulos optamos por la siguiente ecuación:

$$\tan(\phi \pm \theta) = \frac{\tan\phi \pm \tan\theta}{1 \mp \tan\phi\tan\theta}$$

La que luego, al ser aplicada a las dos tangentes de la diferencia que expresa el factor gnomónico, se tiene:

$$\Delta\,\mathbf{tg} = \tan - \mathbf{tg} = \frac{\tan\phi + \tan\theta}{1 - \tan\phi\tan\theta} - \frac{\tan\phi - \tan\theta}{1 + \tan\phi\tan\theta}$$

Expresando el producto de una suma por su diferencia como la diferencia de los cuadrados de los términos y tomando este resultado como factor común, se tiene que:

$$\Delta \mathrm{tg} = \frac{(\mathrm{tg}\Phi + \mathrm{tg}\theta)\,.(1 + \mathrm{tg}\Phi\,.\mathrm{tg}\theta) - (\mathrm{tg}\Phi - \mathrm{tg}\theta).(1 - \mathrm{tg}\Phi\,.\mathrm{tg}\theta)}{1 - (\mathrm{tg}\,\Phi)^2.\ (\mathrm{tg}\,\theta)^2}$$

De operar sobre el dividendo se obtiene

$$\Delta \text{tg} = \frac{\text{tg}\Phi + (\text{tg}\theta . \text{tg}\Phi) + \text{tg}\Phi + \text{tg}\Phi . (\text{tg}\theta)^2}{1 - (\text{tg}\ \Phi)^2 . (\text{tg}\ \theta)^2}$$

Luego simplificando esta expresión,

$$\Delta \text{tg} = \frac{2. [\ \text{tg}\Phi + (\text{tg}\Phi . (\text{tg}\theta)^2\ ]}{1 - (\text{tg}\ \Phi)^2 . (\text{tg}\ \theta)^2}$$

Expresamos de otro modo al factor gnomónico pero con la ventaja de que los ángulos de la Latitud y la Declinación, se expresan por medio de sus tangentes y entre ellas puede operarse algebraicamente sin restricciones distributivas, por lo que se puede despejar la tangente de la Latitud.

De esta manera llegamos a expresar de forma general, la ***reversibilidad y equivalencia de uso entre el factor gnomónico y la Latitud,*** lo cual era uno de nuestros cometidos.
Si ahora en particular, decimos que la declinación es de 23,44º y en consecuencia su tangente es de 0,433567758, que el doble de esta cifra es 0,867 y que su cuadrado es de0,18798, por ser estos valores repetidamente utilizados, podemos concluir en que la Latitud resulta de

$$\text{Tg}\Phi = \sqrt{\frac{[\ \Delta\text{tg} - (2.(\text{tg}\theta)\ ]}{2.(\text{tg}\theta) + [\ \Delta\text{tg}\ .\ (\text{tg}\ \theta)^2\ ]}}$$

Esto es que, conociendo solamente el factor gnomónico, podemos obtener la Latitud directamente, si para ello, consideramos de 23,44º y constante, el ángulode la Declinación solar.
Mas aún, si sacrificamos un poco y muy sutilmente el rigor científico en pos de la realización estética, ***¡¡¡¡quien puede negarle belleza a esta fórmula!!!!***

Expresión práctica

$$\text{tg}\ \text{L}^{\circ} = \sqrt{\frac{\Delta\ \text{tg}\ -\ 0{,}867}{\frac{\Delta\ \text{tg}}{5} + 0{,}867}}$$

Analíticamente surgida de la operatoria estrictamente matemática y aunque con mucho rigor no es exacta, pues en lugar de 5, debiera ser 5,319…resulta muy bella y de suma utilidad para la aplicación práctica sin dejar de ser efectiva y aceptablemente eficiente.

También, y para ir de uno a otro de los conceptos tratados, tenemos que, la expresión práctica del factor gnomónico es:

Factor gnomónico

$$\Delta\ \text{tg} = 0{,}867 . \frac{1 + (\text{tg}\ \text{L}^{\circ})^2}{1 - \frac{(\text{tg}\ \text{L}^{\circ})^2}{5}}$$

Para los capítulos, utilicé los números Mayas pues me parecen mas adecuados que los romanos .

Rubén CALVINO