

ASTRONOMIA.—*Determinacion de la correccion de la paralaje de la luna, proveniente de la altura del Observatorio de Santiago sobre el nivel del mar, POR DON CARLOS MOESTA.*

De todos los Observatorios establecidos hasta ahora en la superficie de la tierra, el de Santiago es el que se halla en una altura mas elevada sobre el nivel del mar; puesto que ninguno de los demas alcanza a la altitud de 1500 pies. La elevacion de un observatorio sobre el nivel del mar no es cosa indiferente para las observaciones astronómicas, pues de ella depende en parte el estado de la atmósfera i la refraccion de la luz, fenómeno mui importante para el astrónomo práctico. Pero a mas de esto, la misma altura del Observatorio ejerce otro influjo no menos importante en todas las observaciones que dependen de la distancia del observador al centro de la tierra, o con otras palabras, *de todo fenómeno en el cual entra como elemento la paralaje del cuerpo celeste.*

Dejo para otra ocasion mas oportuna tratar de la modificacion que sufre la refraccion en la atmósfera de Santiago, i me propongo en esta Memoria determinar la correccion de la paralaje de un cuerpo celeste, causada por la altura del Observatorio de Santiago sobre el nivel del mar.

Sabemos que lo que se llama paralaje de un cuerpo celeste (hablando de nuestro sistema planetario) es el ángulo bajo el cual se presenta el radio de la tierra visto del centro de dicho cuerpo. Luego veremos que la mencionada correccion de dicho ángulo puede ser de una cantidad apreciable solo en las observaciones de la luna por causa de su proximidad a la tierra, i por esta razon hablaré aqui solamente de la paralaje de la luna, aunque el modo de proceder es igualmente aplicable con respecto a la paralaje de cualquier planeta.

No siendo la tierra una esfera, sino un sólido de rotacion de una elipse al rededor de su eje menor, veria un observador colocado en el centro de la luna los radios correspondientes a diferentes latitudes bajo ángulos diferentes, de modo que todos los puntos del ecuador tendrian la paralaje máxima. Esta paralaje se llama *paralaje ecuatorial horizontal*, i sus valores se publican en las efémerides astronómicas de 12 en 12 horas. Estos valores son de la mayor importancia, porque de ellos se deducen facilmente otros valores propios de cada lugar en particular, valores que se necesita conocer siempre que se quiere hacer un uso práctico de las observaciones de la luna, como por ejemplo, en la determinacion de la lonjitud de un punto de la superficie de la tierra. Sobre todo, se deduce de aquella paralaje la *paralaje horizontal* de un lugar dado, la cual será el ángulo bajo el cual se presentaria a un observador colocado en el centro de la luna el radio de la tierra correspondiente a este lugar. Mas se supone con esto que la superficie de la tierra sea exactamente la superficie de un elipsoide de rotacion cuyos ejes son *a* i *b*, i que por consiguiente el radio deducido de estos i de la latitud del lugar sea la verdadera distancia de éste al centro de la tierra. Este modo de ver deja de ser exacto cuando este lugar tiene una altura considerable sobre el nivel del mar, porque entonces su distancia al centro de la tierra será mayor, i mayor tambien la paralaje. Figurémonos por ejemplo, que el cerro de Santa Lucia salga aisladamente del mar i que la luna esté en el horizonte; el supuesto observador colocado en el centro de la luna verá entonces este cerro como una eminencia, i el ángulo entre el centro de la tierra i la cumbre de esta

eminencia saldria mayor que el ángulo entre el centro de la tierra i la base de dicha eminencia: lo cual quiere decir que la paralaje horizontal del cerro de Santa Lucia es mayor que la que le corresponde por su latitud.

Veamos ahora qué efecto ejerce este aumento de la paralaje en la observacion de la ocultacion de una estrella fija por la luna. El observador colocado en el cerro de Santa Lucia verá la luna mas abajo de lo que la veria estando colocado al nivel del mar, i por lo mismo observará la ocultacion al este de su meridiano mas temprano i al oeste del mismo meridiano mas tarde que en la segunda posicion. Si quisiera en tal caso determinar por medio de esta observacion la lonjitud de su estacion hallaria un resultado defectuoso; en la primera posicion saldria su lonjitud demasiado pequeña i en la segunda demasiado grande. Se podria determinar desde luego por fórmulas jenerales la correccion del tiempo de una ocultacion, ya sea de la inmersion, ya de la emersion de una estrella, como tambien la correccion debida a la lonjitud, deducida de tal observacion, u otros datos dependientes de aquella observacion; pero me limito aquí a determinar la correccion de la paralaje horizontal del observatorio por ser este el dato que entra primero en todos los cálculos prácticos de esta naturaleza i porque las demas cantidades se deducen despues de este dato.

Si consideramos el triángulo formado por los tres puntos: el centro de la luna, el centro de la tierra i el punto de estacion del observador, tendremos:

$$\text{sen } p = \frac{r}{\Lambda}$$

designándose por p la paralaje horizontal, por r el radio de la tierra (correspondiente a la latitud del lugar del observador) i por Λ la distancia del centro de la luna al centro de la tierra. Suponiendo $r=a$ (radio del ecuador) nos daría esa ecuacion el valor de la paralaje ecuatorial horizontal, al que llamaremos P i cuyo valor encontramos en las efémerides. Del valor de P sigue facilmente el de p por medio de la ecuacion

$$\text{sen } p = \frac{r}{a} \text{ sen } P$$

La primera de estas dos ecuaciones hace ver que la paralaje es una funcion de r i crece si el valor de r se aumenta. Para obtener este aumento de p correspondiente al Observatorio, recordemos que la elevacion de este punto sobre el nivel del mar es mui pequeña con respecto al radio de la tierra, de modo que podemos considerar dicho aumento como la diferencial de p i entonces resulta diferenciando aquella ecuacion

$$d p = 206264."81. \frac{d r}{\cos p \cdot \Lambda} = 206264."81 \text{ tang } p \frac{d r}{r}$$

i como podemos poner p en lugar de $206264."81. \text{ tang } p$ sin cometer un error de $1/40000$ de la correccion tenemos en fin

$$d p = p \frac{d r}{r}$$

Para obtener ahora el valor numérico de $d p$, no hai mas que determinar p , r , i $d r$.

Segun la exacta determinacion de los semiejes de la tierra por Bessel, es

$$\begin{aligned} & \text{met.} \\ a &= 6377397.13 \\ b &= 6356078."93 \end{aligned}$$

i por medio de estos valores i la latitud del Observatorio = $33^{\circ}26' 24''$ calculamos el radio de la tierra correspondiente a la latitud del Observatorio:

$$r = 6370960.^{m}0$$

Para la altura del Observatorio sobre el nivel del mar adoptaré = 630^m , por consiguiente será:

$$\begin{aligned} d r &= 630 \\ i \frac{d r}{r} &= 0.00009886 \end{aligned}$$

i con estos valores nos dará la ecuacion arriba puesta

$$d p = 0.00009886 . p *$$

El valor de p , es decir la paralaje horizontal, varia de $53'$ hasta $62'$; luego la correccion se halla entre los límites:

$$0.''37 \text{ i } 0.''31$$

En la práctica se debe por consiguiente deducir de la paralaje ecuatorial horizontal, la paralaje horizontal del Observatorio (p), determinar la correccion segun la ecuacion * i agregar esta correccion al valor de p para obtener el valor corregido de p .

JEOLLOJIA.—*Observacion de un notable fenómeno, que presenta el cerro de Santa Lucia, POR DON CARLOS MOESTA.*

El cerro de Santa Lucia, situado en esta capital se eleva a una altura como de 630 metros sobre el nivel del mar, i como 60 metros sobre la parte adyacente de la ciudad. La base de este cerro tiene su mayor estencion del Norte al Sur, midiendo como 5 cuadras, mientras la dimension perpendicular a esta no alcanza a 2 cuadras. La roca que constituye dicho cerro se parece a la primera vista mucho al basalto, tanto por su color como por su estructura de columnas; empero un exámen mas detallado de la composicion mineralógica ha demostrado que no es basalto sino una variedad particular de pórfidos metamórficos que el señor Domeyko ha designado con el nombre de pórfidos abigarrados. Las columnas tienen en diferentes partes no sólo un rumbo diferente sino que tambien la inclinacion de ellas varia mucho. Mientras las de la parte mas al Sur tienen el rumbo Oeste 60° al Norte con la fuerte inclinacion de 36° al Sureste, hallamos las columnas de la parte al Norte casi horizontales i el rumbo de Oeste con unos pocos grados al Norte. La superficie del cerro al Norte, Este i Sur está cubierta en parte por una capa de tierra i una escasa vejeteracion, en parte por cascajo; al Oeste empero, donde se sacan piedras para el empedrado i otros usos, salen las cabezas de las columnas descubiertas i aquí es donde el cerro tiene el declive mui pendiente.—Es preciso conocer estos detalles de topografía para entender bien el fenómeno que voi a referir.

En la parte al Norte del cerro es donde se ha erijido en 1849 el Observatorio astronómico, creyéndose en aquel tiempo este lugar el mas favorable por dominar una vista mui estendida. Hablo aquí esclusivamente de la casa que ocupa el instrumento de tránsito. El eje de este instrumento descansa sobre dos gruesas piedras de altura