

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  $60^{\circ}$  al Norte con la fuerte inclinacion de  $36^{\circ}$  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

de 6 1/2 pies, las cuales estan sentadas en mampostería hecha a propósito toda sobre roca firme, sin tocar a la parte blanda del cerro.

La roca que sirve de fundamento a esta mampostería consta, como ya hemos dicho, de aquellas columnas de pórfido, cuyo rumbo se confunde casi con la dirección del eje i cuya inclinación es mui pequeña. En la construcción del instrumento así como en el modo de colocarlo se ha guardado la mas perfecta simetría; ya sea para compensar todas las influencias exteriores debidas a las variaciones de temperatura, de presión o de cualquiera otra cause; ya sea para poder atender a ellas.

A pesar de todo esto el señor Gilliss ha observado desde el tiempo de la erección del Observatorio que la estremidad del eje al este iba elevándose constantemente, de modo que era preciso bajar esta estremidad de tiempo en tiempo para mantener el instrumento en una posición mas conveniente para las observaciones. Este fenómeno observado hasta hoy, manifestaba claramente que la piedra en que descansa la estremidad Este del eje va creciendo i levantándose sobre la tierra, de manera que si se suman las pequeñas cantidades que ha bajado la otra estremidad respecto de ésta desde la época de la erección del Observatorio la diferencia llegaría a un cuarto de pulgada. Lo interesante de tal fenómeno me indujo a indagar si este levantamiento de la piedra se efectuaba de repente, es decir por sacudimientos que talvez correspondan a temblores apenas sencibles en la superficie de la tierra, o bien lenta i gradualmente. Me propuse para esto nivelar el instrumento de 12 en 12 horas con toda la exactitud posible, i al efectuar estas operaciones observé otro fenómeno no menos interesante que el primero: vi que haciendo uso para dichas nivelaciones del gran nivel del instrumento de tránsito, la posición del eje se halla sujeta a oscilaciones dependientes de la temperatura.

Hé aquí las observaciones a que me refiero:

Días de observación.	Altura del eje al Este.	Altura del eje al Oeste.	Error medio de las observ.	Error probable del resul.	Temperatura de Fahrenh.	Estado de la atmósfera.
Marzo.	"	"	"	"	o	
4	0.007		± 0.190	± 0.064	70.7	El cielo despejado, aire tranquilo.
5		4.049	0.246	0.058	91.6	" "
5	0.063		0.037	0.009	70.0	" "
8		4.794	0.074	0.022	84.0	" Viento del Sur.
8		4.052	0.206	0.069	62.5	" Aire tranquilo.
9		2.227	0.067	0.023	89.0	" "
9		4.210	0.421	0.040	69.7	" "
11		2.431	0.220	0.065	88.5	Nublado "
11		1.803	0.240	0.064	68.0	Despejado "
42		2.396	0.204	0.061	64.5	Nublado Fuer. v. del Sur
14		2.695	0.050	0.016	68.0	Nublado Aire tranquilo.
44		2.475	0.029	0.009	62.5	" "
15		3.041	0.151	0.043	77.5	Despejado "

Esta tabla contiene a mas de la diferencia de altura de las dos estremidades del eje, la temperatura i el estado de la atmósfera; i para que podamos formar desde luego una idea clara acerca de la exactitud de las observaciones, he calculado al mismo tiempo los errores medios de las observaciones i el error probable que pode-

mos sospechar en el resultado. Nótese ante todo que las observaciones se siguen con intervalos de 12 horas o que hai al menos siempre 3 de ellas que suceden unas a otras en este órden, para ver de este modo si acaso el cambio en la posicion del eje haya podido provenir de cualquiera otra causa, ajena de la que produce este movimiento periódico. Basta echar una mirada en esta tabla para convencerse que la estremidad del eje al Oeste sube i baja a medida que la temperatura sube i baja, i como por la simetria en la construccion del instrumento la temperatura debe influir en las dos estremidades del eje del mismo modo, hemos de buscar la causa de aquella oscilacion fuera del instrumento; esta causa no puede ser otra que la dilatacion i contraccion de las columnas del porfido en que está sentada la piedra que sirve de apoyo a la estremidad Oeste del eje: dilatacion i contraccion causadas por el calor del sol i el frio de la noche.

Asi, por ejemplo: en los días 4 i 5 de Marzo, sube el eje al Oeste

	1."056
mientras la temperatura sube	70.97 hasta 91.06;
el mismo eje baja despues	1."112
bajando la temperatura	91.06 a 70.0

Poco mas o menos hallamos este resultado en el segundo grupo de observaciones, i si las diferencias del nivel en estos dos grupos no tienen exactamente la misma relacion que las diferencias de las temperaturas correspondientes, mucho menos tenemos tal coincidencia en el grupo siguiente.

En los días 11 i 12 de Marzo la diferencia del nivel llega solo a

	0."628
bajando la temperatura	88.05 a 68°
i es de	0."596
subiendo la temperatura	68° a 84.05

Mas esta desigualdad de las diferencias del nivel por iguales diferencias de la temperatura es una prueba mas de que verdaderamente la estension de la roca producida por el calor del Sol es la causa del levantamiento en cuestion.

La última columna da la temperatura del aire libre, la cual está mui lejos de indicar la temperatura de la roca espuesta al sol, i por esta razon las diferencias de la temperatura del aire pueden ser i serán las mas veces mui diferentes de las diferencias correspondientes de la temperatura de la roca.

Los primeros dos grupos de las observaciones hacen ver, que la diferencia del nivel era poco mas o ménos

4"

subiendo la diferencia en la temperatura, término medio, a 20°; mientras que en el tercer grupo la diferencia del nivel es solamente

0."628

a pesar de que la diferencia de temperatura era la misma. Mas la última columna de la tabla nos indica al mismo tiempo que durante las primeras observaciones el cielo apestab despejado, i nublado durante las demas. Es evidente que con el cielo nublado la roca no puede calentarse tanto como al recibir la impresion directa de los rayos

del sol, i que por consiguiente la diferencia de temperatura del aire libre i de la roca debe ser menor en el primer caso que en el segundo. Tambien dependerá la temperatura de la roca del viento, i será menor, por ejemplo, soplando un fuerte viento sur, que en tiempo de calma: suponiendo en ambos casos la temperatura del aire la misma.—Así es que no puede haber una relacion constante entre las diferencias del nivel i las diferencias de temperaturas; pero es mas que probable que la hallariamos determinando las diferencias de la temperatura de la roca misma en lugar de la temperatura del aire.

En fin, el último grupo de las observaciones presenta un ejemplo en que el nivel queda durante 12 horas casi constante; este hecho coincide con un cambio de temperatura mui pequeño: en efecto, siendo la diferencia de temperatura (el día 14) solo de 5.º la diferencia del nivel no pasa de

0."22

Segun estas observaciones no puede quedar duda alguna de que el calor del Sol es la causa del fenómeno en cuestion, i solo pudiéramos preguntar ahora de dónde proviene este levantamiento parcial de la parte del cerro al Oeste que nos indica el nivel.

Para resolver esta cuestion debemos recordar lo que acabo de señalar acerca de la topografía i el estado jeológico del cerro.

He dicho que en la parte occidental del cerro las columnas de pórfido que constituyen dicho cerro se hallan espuestas a la influencia inmediata del Sol, mientras que en las demas partes estan cubiertas con una capa mas o menos gruesa de vejeacion, tierra i cascajo, la cual abriga dichas columnas del calor del Sol. Ademas de esto tienen las columnas la direccion Nord-Oeste, con una fuerte inclinacion al Oeste: de manera que estando espuestas desde las doce hasta la tarde a los rayos del Sol que caen casi perpendicularmente sobre sus cabezas, han de sufrir precisamente una dilatacion mucho mas fuerte que el cuerpo del cerro colocado al Este i al Norte, sumerjido durante este tiempo en la sombra.

« Así es que debemos admirar esta grandiosa fuerza del Sol, que hace subir i bajar *periódicamente* esa enorme masa de roca tan firme i dura, de un modo análogo a aquella otra fuerza que hace subir i bajar *periódicamente* la columna de mercurio en el barómetro».

Se concebirá ahora facilmente que en los alrededores de Santiago no hai talvez otro lugar menos a propósito para un Observatorio que el cerro de Santa Lucia, siendo de la mayor importancia establecerlo en un punto donde las influencias atmosféricas tengan el menor efecto posible en la posicion de los instrumentos.

---

*MINERALOJIA—De un hidroborato de sosa, cal i magnesia:— especie hallada en los llanos de la Provincia de Tarapacá en la Costa del Perú; por DON IGNACIO DOMEYKO.*

A unas veinte leguas de Iquique, en medio del llano donde se explota el salitre, existe un terreno como de dos leguas cuadradas de estension, todo cubierto de una capa de sal tan blanca como la nieve, Esta capa, que a primera vista parece señalar vestijios de una antigua laguna, no tiene mas que un cuarto de vara de grueso, i de-