Este resultado demuestra que la graduación meridiana es entonces igual al término medio de las dos lecturas del círculo azimutal. Se recordará que este fué uno de los métodos para trazar el meridiano que expuse en la Topografía, y si bien es el más sencillo por no demandar casi cálculo alguno, tiene el inconveniente de exigir el transcurso de varias horas para terminar la operación, al menos si se desea observar la estrella en las mejores condiciones posibles.

CAPITULO XIV.

DETERMINACIÓN DEL AZIMUT.—MÉTODO DE ALTURAS IGUALES DEL SOL.

246.—Si se observa el sol á la misma altura de un lado y otro del meridiano, de manera que á la vez que su limbo superior ó su limbo inferior toquen alguno de los hilos horizontales, el borde boreal ó el austral sean tangentes al hilo vertical del centro, se podrá también determinar la graduación meridiana m en función de las lecturas g' y g del círculo azimutal y del ángulo horario del astro, obtenido por la semidiferencia de las horas cronométricas correspondientes.

Considerado este método como caso particular del que he expuesto en el Capítulo precedente, sería fácil derivar de las fórmulas que allí se establecieron, las que deben aplicarse á las observaciones del sol; pero es tal vez más sencillo desarrollarlas directamente de este modo. Llamando a el valor numérico del azimut del centro del sol en el instante de la observación antemeridiana, y $a + \Delta a$ el que tiene á la hora de la postmeridiana, consideraré á Δa como la variación originada por el cambio de declinación del astro; porque si esta coordenada fuera constante, ambos azimutes serían numéricamente iguales, como en el caso de una estrella. Representando, pues, por δ' y δ las declinaciones del sol en los mismos instantes, tendremos $\Delta\delta = \delta - \delta'$, y por consiguiente:

$$\Delta a = \frac{da}{d\delta} \Delta\delta$$

En el número 239 hallamos

$$\frac{da}{d\delta} = -\frac{1}{\cos.\varphi\,\text{sen.}\,h}$$

por lo cual designando por $2\theta = T - T'$ el tiempo solar transcurrido entre las dos observaciones, la cantidad θ representará el ángulo horario del sol, y así la variación de su azimut será:

$$\Delta a = -\frac{\delta - \delta'}{\cos.\varphi\ \text{sen.}\,\theta} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Siendo ahora m la indicación meridiana, y teniendo presente que al Este del meridiano los azimutes son negativos, los del borde observado tienen por expresiones:

$$-\left(a \pm \frac{s}{\text{sen.}\,z}\right) = m - g'$$

$$a + \Delta a \pm \frac{s}{\text{sen.}\,z} = m - g$$

que dan combinadas por adición:

$$m = \tfrac{1}{2}(g + g') + \tfrac{1}{2}\Delta a$$

y sustituyendo el valor (1) de Δa, resulta:

$$m = \tfrac{1}{2}(g + g') - \frac{\delta - \delta'}{2\cos.\varphi\,\text{sen.}\,\theta} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

La diferencia de declinaciones puede expresarse en función del tiempo transcurrido y de la variación horaria v de la declinación, interpolada con ayuda de las Efemérides del sol para la hora del medio día verdadero local (números 154 y 203). La expresión de aquella diferencia es, pues: $\delta - \delta' = 2\theta v$; y, en consecuencia, la de m será:

$$m = \tfrac{1}{2}(g + g') - \frac{\theta v}{\cos.\varphi\,\text{sen.}\,\theta} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Todavía es posible dar una forma más sencilla á esta ecuación in-

troduciendo en ella el coeficiente designado por A en el número 202; con lo cual se representará así:

$$m = \tfrac{1}{2}(g + g') - \frac{15\,A\,v}{\cos.\varphi} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

y al aplicarla se tomará, con el intervalo $T - T'$ por argumento, el log. A de la Tabla IV que va al fin de este libro. El cálculo es tan fácil de esta manera, que me parece innecesario presentar un ejemplo numérico, y sólo recordaré que v es positiva desde el solsticio de invierno hasta el de estío, y negativa durante la otra mitad del año.

247.—La fórmula (2) es también aplicable al caso de haberse observado dos estrellas por el método del Capítulo anterior, siempre que la diferencia de sus declinaciones no exceda de 1° ó 2°, tomando en tal caso por θ el promedio numérico de sus ángulos horarios. Haciendo uso de los datos del número 243, se halla $\frac{1}{2}(\delta - \delta') = -3145''.9$ y $\theta = 43°\ 57'\ 13''$, y así tendremos:

$\frac{1}{2}(\delta-\delta')$	3.49774–		
cos. φ	–9.96670		
sen. θ	–9.84141	$\frac{1}{2}(g+g') =$	221° 1′ 34″.5
	3.68963–		+1 21 33 .6
		$m =$	222° 23′ 8″.1

resultado que es casi idéntico al que se obtuvo allí, no obstante el valor considerable de $\delta - \delta'$.

Es claro que lo mismo que en el caso de las estrellas, puede determinarse por medio del sol la hora exacta de la observación; porque como se anotan las cronométricas correspondientes á la igualdad de sus alturas, es inmediatamente aplicable el procedimiento que para hallar la corrección del cronómetro se ha expuesto en el Capítulo IX.