

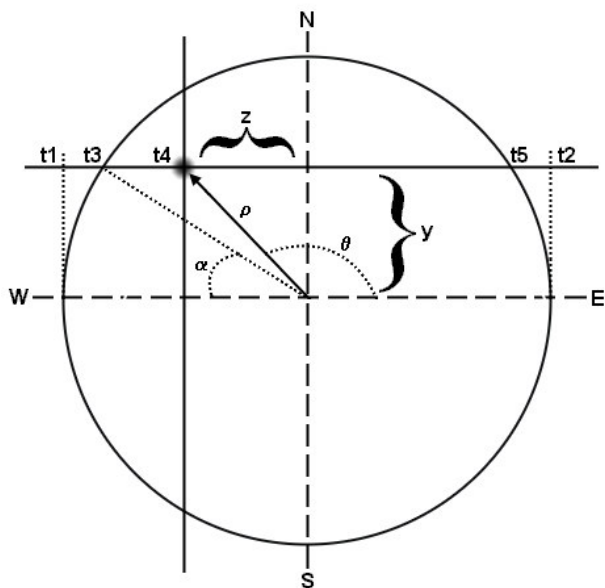
# Un método para determinar la posición de las manchas en el disco solar

Díaz, R.F.<sup>1</sup> (rdiaz@cnba.uba.ar); López Soler, L.G.<sup>1</sup> (llopez@cnba.uba.ar)  
<sup>1</sup> Observatorio Héctor Ottonello, Colegio Nacional de Buenos Aires

Para definir la posición de la mancha en la imagen del disco solar se utilizarán coordenadas polares  $\rho$  y  $\theta$ , donde  $\rho$  es la distancia de la mancha al centro del disco y  $\theta$  es el ángulo que forma la recta que une el centro del disco con la mancha y la dirección Este en el cielo, medido hacia el Norte (ver figura). La verdadera posición de las manchas sobre la superficie del Sol, expresadas en coordenadas heliográficas puede derivarse a partir de los valores de  $\rho$  y  $\theta$ .

La determinación de  $\rho$  y  $\theta$  se hace a través de la medición de distintos tiempos, como se explica a continuación.

Se utiliza un ocular reticulado, con uno de sus hilos orientado en la dirección este-oeste. Una orientación razonable puede lograrse colocando el centro del retículo sobre una mancha y moviendo el telescopio alrededor del eje de ascensión recta, en un sentido y en el otro, observando el alejamiento de la mancha del hilo que estamos intentando orientar. El retículo estará orientado correctamente cuando la mancha no se aleje notablemente del hilo del retículo.



A continuación, se centra en el retículo la mancha cuyas coordenadas se desea averiguar. Se mueve el telescopio hacia el oeste hasta que el centro del retículo quede fuera del disco solar. Con el sistema de seguimiento del telescopio apagado, se deja derivar la imagen del disco solar. Se toma el tiempo en que el limbo oeste pasa por el centro del retículo ( $t_3$ ), el tiempo en que lo hace la mancha en la que estamos interesados ( $t_4$ ) y finalmente el tiempo

en que el limbo este pasa por el centro del retículo ( $t_5$ ).

Este procedimiento se repite para todas las manchas cuyas posiciones se desee conocer.

Como paso final, se toma el tiempo en que el limbo oeste entra en contacto con uno de los hilos orientados en la dirección N-S del retículo ( $t_1$ ), y el tiempo en que lo hace el limbo este ( $t_2$ ).

Para la obtención de las coordenadas  $\rho$  y  $\theta$  haremos uso de las siguientes expresiones auxiliares:

$$z = \frac{t_5 - t_3}{2} - (t_4 - t_3)$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{t_5 - t_3}{t_2 - t_1}\right)$$

$$y = \text{sen}(\alpha) \left(\frac{t_2 - t_1}{2}\right)$$

Debe notarse que el método no distingue las manchas ubicadas en la mitad norte del disco de las ubicadas en la mitad sur. Por eso la expresión para el cálculo del ángulo  $\theta$  que se da a continuación depende del signo de  $y$ . Un valor positivo de  $y$  implica que la mancha se encuentra en la mitad norte del disco, mientras que si  $y$  es negativo, la mancha se ubica en la mitad sur.

$$\rho = \frac{2\sqrt{z^2 + y^2}}{t_2 - t_1}$$

$$\theta = \begin{cases} \frac{\pi}{2} + \arctg\left(\frac{z}{|y|}\right) & \text{si } y > 0 \\ \frac{3\pi}{2} - \arctg\left(\frac{z}{|y|}\right) & \text{si } y < 0 \end{cases}$$

El radio  $\rho$  está expresado en unidades del radio de la imagen del Sol. Es decir, una mancha que tenga  $\rho = 1$  estará ubicada exactamente en el limbo solar.