

that the emission departures. An aspect for to think about are magnetic mirrors.

## REFERENCES

1. Boichot, A.; Clavelier, B.: Symposium 35 IAU, 565, 1968.
2. De Jager, C.: Utrechtse Sterrekundige Overdrunken 92, 1969.
3. Kundu, M.: Solar Radio Astr., Intersc. Publ., 44, 1965.
4. Kundu M.; Firor, J.: Astrophys. J., 134, 389, 1961.
5. Marabini, R.: Reunión 17 Asoc. Arg. Astronomía, 1971.
6. Ramaty, R.; Lingenfelter, R.: J. Geophys. Res., Vol. 72, Nº 3, 1967.
7. Spitzer, L.: Physics of Fully Ionized Gases, Int., Scienc. Pub. 1956.
8. Takakura, T.: Publ. Astrom. Soc. Japan 12, 325-351, 1960.

## Campo de Velocidades en el limbo solar

TOMÁS PANETH S. I.

*Observatorio N. de Física Cósmica, San Miguel, Argentina*

El estudio de la rotación solar y de los diversos problemas vinculados a la misma ha recibido gran atención en los últimos tiempos. Hay numerosos trabajos sobre la velocidad de rotación a distintas alturas y latitudes (por ej. Solonsky, 1972; Livingston, 1972; Durney, 1972).

Sin embargo hay un tema mucho menos estudiado: la posición del eje de rotación en el espacio. Sobre esto existe el trabajo fundamental que realizó Carrington en 1863 al iniciarse el método fotográfico con estadística de manchas y desde entonces parece que todos los autores suponen:

- 1) Que no puede mejorarse la determinación, o no tiene sentido.
- 2) Que el eje sigue después de más de un siglo en la misma posición.
- 3) Que el eje es el mismo para todas las capas y todas las latitudes.

El equipo de San Miguel se presta para esta clase de estudios porque además de disponer de las posiciones de manchas ya perforadas para obtener con estadísticas la posición para la fotosfera, el espectrógrafo permite obtener parte del espectro de un diámetro entero de la imagen del Sol. Además permite ubicar la ranura en dirección de la ascensión recta, o perpendicular a ella, o en casi cualquier otra dirección. De este modo se pueden obtener en una misma fotografía los espectros de los limbos Norte y Sur, y el centro correspondiente, o los Este y Oeste, y el centro correspondiente.

### *Método de trabajo*

Dada la dificultad en San Miguel de superponer espectros patrones, y diversas causas de error en cuanto a la dispersión, el método de trabajo por el momento es el siguiente: escogida una zona espectral fácil de ubicar y que contiene

varias líneas atmosféricas, se utilizan éstas como patrones. Una se utiliza como patrón de longitud de onda y las otras para normalizar la dispersión en los densitogramas. Los desplazamientos Doppler a esperar en las líneas solares son de

unos 40 mÅ en el ecuador los cuales en la escala del densitograma corresponden a unos 2 mm o que cada milímetro corresponde a 1 km/seg. Décimas de milímetro se pueden leer con seguridad, de modo que hasta este punto el método es seguro. En cambio el ruido debido al grano de placa crea problemas.

En primera aproximación se supone el Sol girando como un sólido. Llamaremos dirección Este-Oeste a la de la ascensión recta y Norte-Sur a la perpendicular a ésta. Por diferencia entre el limbo Norte menos el Sud se obtiene la componente Norte-Sur de la velocidad. Del mismo modo se obtiene la Este-Oeste. La resultante da el vector velocidad ecuatorial y su normal la posición del eje. Por otra parte, promediando los 4 limbos y restando el promedio de los centros, se obtiene el presunto desplazamiento hacia el rojo del limbo y estadísticamente, si es el limbo o el centro lo desplazado.

La Fig. 1 es la zona de las líneas  $D_1$  y  $D_2$  del Atlas de Utrecht, con las líneas principales identificadas según las tablas de Rowland. (Reducido. Longitud original aproximada 31 cm.). La Fig. 2 es un densitograma tal cual sale. (Reducido. Longitud original aproximada 26 cm.). Las líneas marcadas con I y III son atmosféricas, hasta el punto que se vuelven mucho más profundas los días de humedad. En el mismo densitograma se ve el efecto del ruido de placa y la forma de determinar el centro en la parte más profunda de la línea y a nivel del continuo de la línea del titanio (marcada con II) y de la parte más profunda de la  $D_1$  (marcada con IV) y en una parte cercana a esta zona profunda. La línea de referencia es la III y las utilizadas para

normalización son la I y la atmosférica de 5899,919 Å. Todo el trabajo se realiza 2 veces con cada densitograma y todavía para control se calcula la velocidad de la línea atmosférica 5891,660 Å.

Dado que las cuentas, aunque parecen simples, son muy largas y hay que calcular el arc tg P (ángulo con que se ve el eje solar respecto al terrestre), se hicieron los programas para hacerlos con una Olivetti 101 de que disponemos.

Dicho ángulo "P" viene tabulado en la Efemerides del Observatorio Naval de Washington en base a los datos de Carrington y resulta de la suma algebraica de la proyección del ángulo entre el eje del Sol y el de la eclíptica, y la proyección del de la eclíptica y el eje del mundo, proyectando ambas veces sobre un plano perpendicular a la línea Tierra-Sol en el momento de la observación.

El haber supuesto el Sol rígido hace aparecer el ángulo "P" un poco menor de lo que realmente es, porque la mayor velocidad ecuatorial exagera la componente Este-Oeste de la velocidad respecto la Norte-Sur. Es un problema dejado para más adelante para ser resuelto por métodos

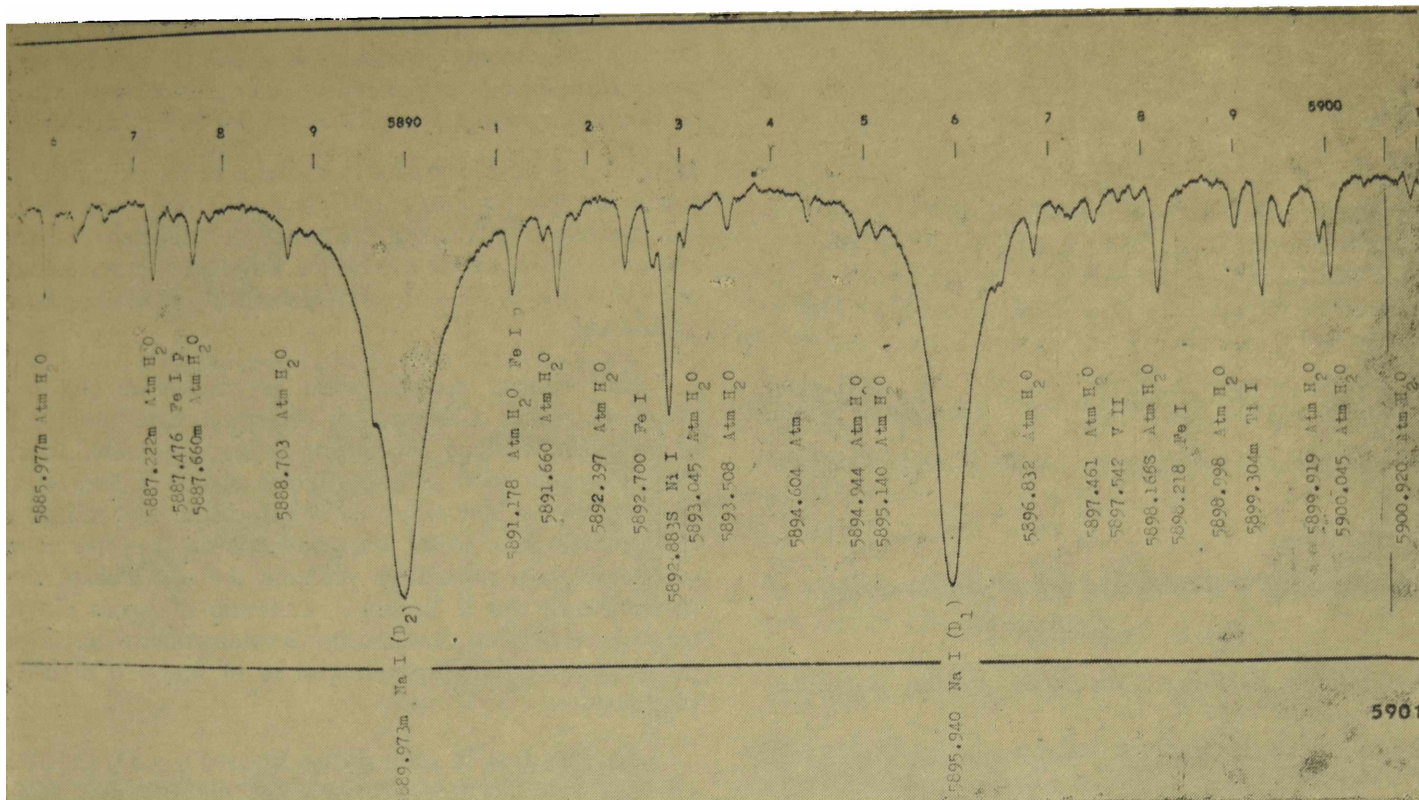


Figura 1

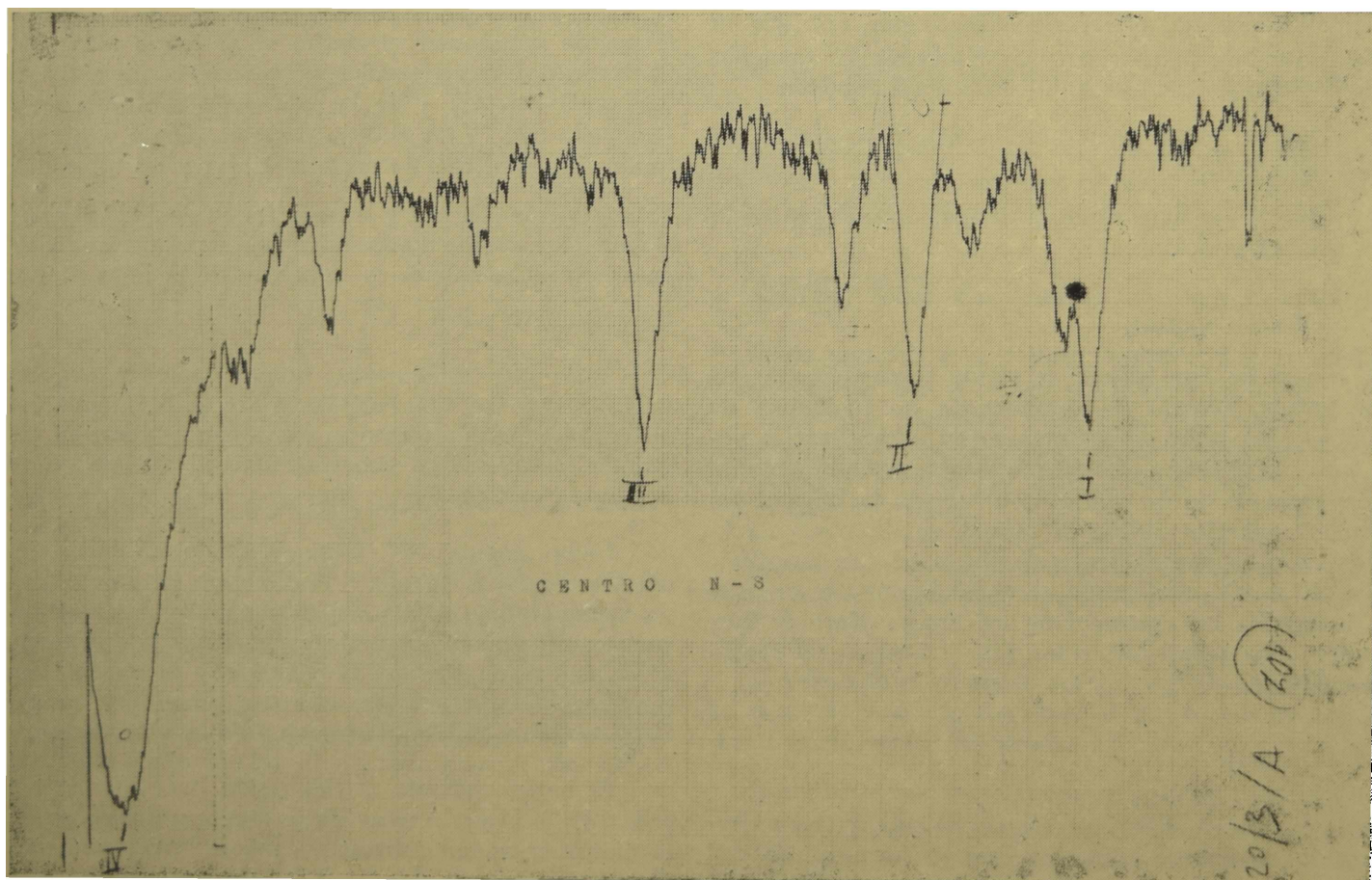


Figura 2



matemáticos que hagan compatibles los distintos ángulos observados a lo largo del año y/o incluyan cualquiera de las funciones admitidas para la variación de velocidad con la latitud.

Mucho más serio es el problema creado por el hecho de que el desplazamiento esperado en el ecuador del Sol es de unos 40 mÅ y por tanto menor en sus componentes. La resolución del espectrógrafo de San Miguel es de unos 15 mÅ, comparable con otros de su género, y el ruido introducido por el grano de la placa empeora esta situación. Esto sólo puede mejorarse con estadística de muchas mediciones. Un problema similar ha llevado a Solonsky, por ejemplo, a operar con 800 valores medidos por cada valor definitivo en un trabajo sobre distintas velocidades a distintas alturas y latitudes.

Se piensa en completar el trabajo con otro realizado con estadística de manchas, determinando la deriva media día a día en latitud y luego haciendo correlación cruzada con la posición correspondiente de la Tierra y así determinar el ángulo del eje del Sol respecto del supuesto por Carrington con su azimut operando con datos actuales. Para ello pensamos aprovechar el hecho de que actualmente en San Miguel la rutina de manchas se hace parcialmente por computadora, y en consecuencia, tenemos los datos ya perforados.

#### BIBLIOGRAFIA

- Y. A. Solonsky, *Solar Physics*, 23, N° 1, p. 3.  
 W. Livingston and R. Milkey, *Solar Physics*, 25, N° 2, p. 267.  
 B. Durney, *Solar Physics*, 26, N° 1, p. 3.

#### Comments on filament disintegration and its relation to other aspects of solar activity

HELEN W. DODSON AND RUTH HEDEMAN

*Mc Math-Hulbert Observatory, The University of Michigan*

MARTA ROVIRA DE MICELI

*San Miguel Observatory, Argentina*

*Resumen:* Los estudios de desapariciones bruscas en los ciclos solares 19 y 20 (hasta 1969) indican que estos eventos suceden frecuentemente. Aproximadamente el 30 % de todos los filamentos mayores en estos ciclos se desintegraron en el curso de su trayecto a través del disco solar.

La frecuencia de las fulguraciones mayores observadas en el día anterior a la desaparición de 141 filamentos fue sobre el término medio. (1958-60; 1966-69). Se presentan relaciones entre un filamento en desintegración el 10-11 de julio de 1969, una fulguración mayor anterior, una mancha recientemente formada y un crecimiento concomitante de la fácula  $H\alpha$ . Se informa sobre la observación de material que desciende de una protuberancia dirigido, aparentemente, hacia la ubicación de la fulguración del 15 de julio de 1959 a las 19h 23'. Se describe el desarrollo de una fulguración asociada con un filamento del 13 de febrero de 1967.

#### 1. Introduction

Studies of prominences in the course of their transit as filaments across the solar disk can add significantly to information relating to the life histories of prominences and to their possible connection with other solar phenomena. The relatively sudden disintegrations of filaments, the "disaparitions brusques", are the disk counterparts of at least some of the phenomena called eruptive or ascending prominences when such events occur at the limb of the Sun.

Statistics for "disaparitions brusques" appear in the tables of the Cartes Synoptiques published at Meudon Observatory. From these statistics, and from daily observations at the Mc Math-Hulbert Observatory, it is clear that the disintegration of a filament, even a great one, is a common event. In solar cycles 19 and 20 (to 1969) at least 252 large filaments "disappeared" during the transit across the solar disk. These filaments represented approximately 30 % of all filaments evaluated as importance 5 or greater on the Meudon scale. "Disaparitions brusques" were frequent during the years of high solar activity and few in the years near the solar minimum. These findings are in general accord with the results of study of "disaparitions brusques" in earlier years by M. and L. d'Azambuja (1948). In cycle 19, the greatest number of large filaments and major "disaparitions brusques" occurred in 1959, two years after sunspot maximum. (See Table I and Figure I).

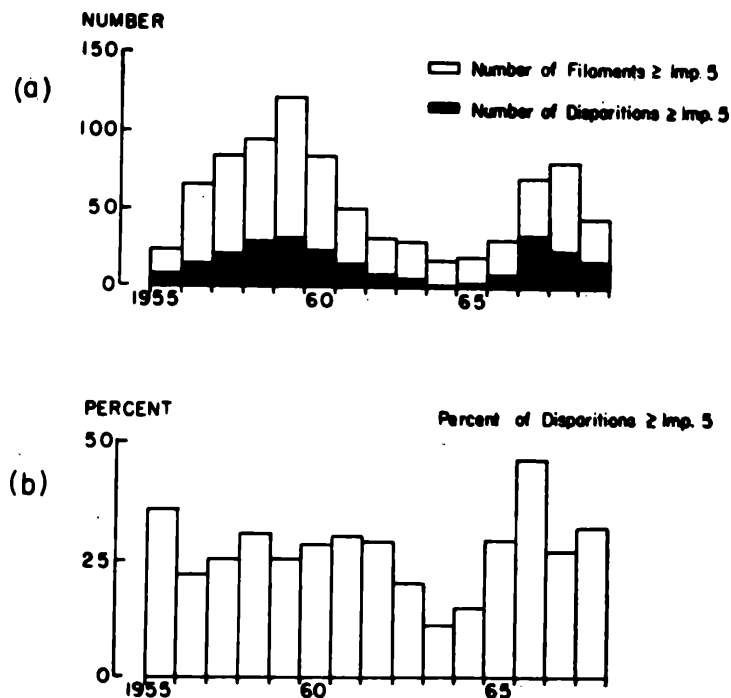


Fig. 1 — (a) Number of filaments of importance  $\geq 5$  in the Cartes Synoptiques (Meudon), and the number of these filaments that disappeared (disaparition brusque) in the course of transit of the solar disk, 1955-1969. (b) Percent of filaments of importance  $\geq 5$  that disappeared during disk transit 1955-1969.

The phenomena that precede and follow the activation and subsequent disappearance of major filaments are varied. Years ago, Bruzek (1952, 1957) pointed out (1) the