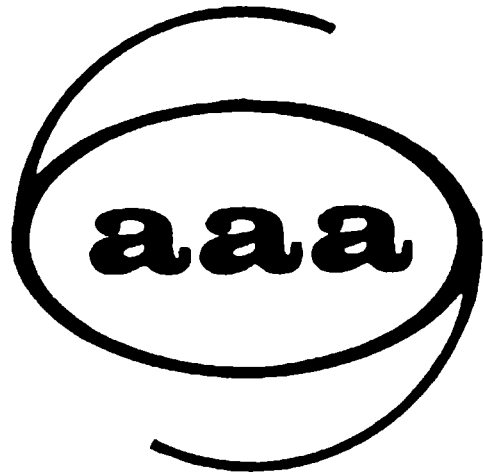


BOLETIN
DE LA
ASOCIACION
ARGENTINA
DE
ASTRONOMIA

N° 20 - 24

LA PLATA, 1981



BOLETIN
DE LA
ASOCIACION
ARGENTINA
DE
ASTRONOMIA

N° 20 - 24

LA PLATA, 1981

Asociación Argentina de Astronomía

Personería Jurídica 11811

Prov. de Buenos Aires

Comisión Directiva

1978 - 1981

Presidente/ Dr. Fernando Raúl Colomb
Vicepresidente/ Dr. Luis Ambrosio Milone
Secretario/ Dr. Orlando Hugo Levato
Tesorero/ Ing. Rodolfo Marabini
Vocales Titulares/ Agr. Walter Manrique
Dr. Juan José Clariá
Vocales Suplentes/ Lic. Francisco López García
Dr. Roberto Hugo Méndez

Comisión Revisora de Cuentas

1980 - 1983

Sr. César Augusto Mondinalli
Dr. Osvaldo Eduardo Ferrer
Dr. Ricardo Morras

Comité Nacional de Astronomía (1979 - 1982)

Secretario/ Ing. José Augusto López
Miembros/ Dr. José Luis Sérsic
Dr. Esteban Bajaja
Ing. Rodolfo Marabini
Lic. Francisco López García

EDITORIAL

Con el presente volumen, la Asociación Argentina de Astronomía se pone al día en sus publicaciones. Esto ha significado para nuestra entidad, un gran esfuerzo.

Muchas personas colaboraron para el éxito de esta empresa; en particular agradecemos a la Imprenta de la Universidad Nacional de La Plata, que tuvo a su cargo la impresión y a la Sra. Silvia G. de Picó, quien realizó todo el trabajo de mecanografiar los manuscritos.

Al final del grupo de trabajos de cada reunión, se ha incluido el índice correspondiente.

Los trabajos de la Reunión N° 19 son todos aquellos que no fueron incluidos en su oportunidad en el Boletín N° 19, por lo tanto, al presente volumen se lo llama 20 a 24, a los efectos de mantener la continuidad.

Dr. Hugo Levato

Discurso pronunciado por el Sr. Presidente de la Asociación Argentina de Astronomía, Dr. Fernando Raúl Colomb, con motivo del XXV aniversario de la creación del Observatorio "Félix Aguilar" de la Universidad de San Juan.

Colegas, Sras., Señores.

La Asociación Argentina de Astronomía al adherir a los actos conmemorativos del vigesimoquinto aniversario de la Fundación del Observatorio Astronómico "Félix Aguilar", desea reconocer la fructífera labor realizada por este Observatorio y la constante presencia de sus miembros en todas las actividades de nuestra Asociación.

En esta ocasión es también propicia para expresar algunas reflexiones sobre el futuro de la Astronomía Argentina.

Para el logro de sus objetivos, en cualquiera de sus ramas, la Astronomía actual recurre a los últimos adelantos tecnológicos y en no pocas ocasiones contribuye a su desarrollo. Es actualmente casi imposible pensar en algún proyecto astronómico sin el uso de modernos sistemas de computación y de complejos sistemas ópticos y electrónicos.

Recuérdese también que ciertas investigaciones se realizan ya desde satélites y que en pocos años más habrá astrónomos realizando observaciones desde el espacio.

También sabemos que es cada vez más difícil la localización de sitios donde puedan instalarse telescopios libres de interferencias provenientes de la iluminación artificial, emisiones radiales y de televisión, radars, contaminación ambiental, navegación aérea, etc.

Todo ello implica elevados costos y complicados trabajos que escapan a las posibilidades individuales de cada observatorio. Es por éso que los modernos proyectos de desarrollo astronómico deben ser encarados en forma conjunta por los institutos que nuclean a los astrónomos.

Un ejemplo palpable de que esa manera de trabajo es factible y provechosa es el futuro telescopio argentino de 2.15 m, en cuya concreción el esfuerzo del país se canaliza a través de la colaboración de las Universidades de Córdoba, La Plata y San Juan. Esta empresa se lleva también a cabo gracias a la obtención de una extensa reserva astronómica, situada en la zona de El Leoncito, Provincia de San Juan, cuyo privilegiado cielo, podrá recibir los grandes instrumentos del futuro. Pensamos que este proyecto debe ser apoyado sin retaceos por toda la comunidad astronómica pa-

ra que en el futuro esta zona, dé cabida al Observatorio Argentino, donde los astrónomos de todo el país puedan realizar sus observaciones en las más óptimas condiciones.

Afortunadamente para nosotros el Hemisferio Sur ha sido, comparativamente, poco investigado, y la labor que se nos presenta es amplia y fecunda y contamos con personal idóneo, para llevar a cabo tan importante misión.

Prueba elocuente de ello es el desarrollo del Observatorio "Félix Aguilar". Al referirse al mismo, en su primer año de vida, el Dr. Cesco manifestó:

"Nuestro Observatorio se forma alrededor del instrumental de un aficionado. Sin embargo, tenemos la esperanza de que dentro de un tiempo no demasiado largo, el Observatorio "Félix Aguilar" pueda no digamos superar, pero sí aparearse con sus hermanos ... y ocupar un lugar honorable en el concierto de la Astronomía Mundial".

A los 25 años de estas palabras pensamos que estos objetivos han sido cumplidos, y nos sirven de ejemplo para afrontar la ardua tarea que nos depara el futuro.

REUNION XIX^a

REALIZADA EN SAN JUAN EN SEPTIEMBRE DE 1973

ASTROMETRIA

PRIMER AÑO DE OBSERVACION CON EL ASTROLABIO DE
DANJON OPL 01 EN PUNTA INDIO

C.A. MONDINALLI y B.B. JEZIENIECKI

Observatorio Astronómico de La Plata y
Observatorio Naval de Buenos Aires

I. INTRODUCCION:

En el presente trabajo se comunican los resultados provisorios de las primeras observaciones (agosto/1971-setiembre/72) realizadas con el Astrolabio de Danjon OPL 01, instalado temporariamente en la Estación Cenital Punta Indio, como parte de un convenio celebrado entre el Observatorio de Besancon (Francia), el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata y el Observatorio Naval Buenos Aires. El instrumento fue instalado en julio de 1971, unos 40 metros al sur del Tubo Cenital Fotográfico.

El programa de observación está constituido por 271 estrellas (233 del FK4 y 38 del FK4 Supl.), 49 de ellas tomadas en doble pasaje, lo que da un total de 320 tránsitos, distribuidos en 11 grupos que se observan a lo largo de un año, de los cuales tres están compuestos por 32⁺ estrellas y los restantes por 28. Las estrellas están comprendidas entre las declinaciones $-6^{\circ}6$ y $-64^{\circ}7$ y magnitudes 2.1 á 6.1.

Constantes instrumentales: a) Se ha determinado el valor de k que permite relacionar revoluciones del tornillo con la variación de distancia cenital correspondiente. El método utilizado fue similar al usado por D.V. Thomas, 1965. El valor adoptado es 25.81 segundos de arco por revolución del tornillo.

b) El valor adoptado para v_m es 1.0045 para el distribuidor que se utiliza para observar estrellas rápidas y 1.0040 para el de velocidad lenta (distribuidor de 2 y 4 contactos). v_m es el valor en revoluciones y fracción que corresponde a la posición del prisma de Wollaston para el promedio de los contactos.

c) v_0 es el valor en revoluciones y fracción que corresponde a la posición del Wollaston para el instante de desdoblamiento nulo.

v_m es un valor estable y en cambio v_0 es dependiente principalmente de la temperatura, como lo muestra la Fig.

1, en que se ha representado la recta más probable de v_0 en función de la temperatura, en el período julio/1971-agosto/72.

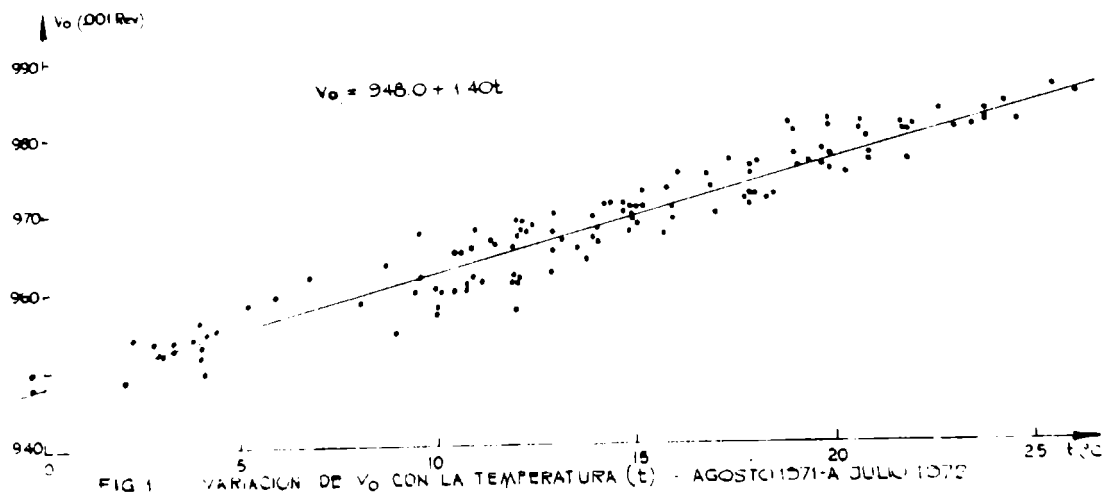


FIG. 1

Se ha intentado una solución de segundo grado y los resultados obtenidos muestran que no se justifique una ley de ese tipo. La variación está dada por

$$v_0 = 948.0 + 1,40 t \quad (t: \text{temperatura en } ^\circ\text{C})$$

II. REDUCCION DE LAS OBSERVACIONES:

Durante el período agosto de 1971 a setiembre de 1972 se observaron 130 grupos con un total de 3.386 tránsitos. El conjunto de las observaciones han sido reducidas, para la obtención de las variaciones de la latitud y de (TUO-TUC), utilizando las siguientes expresiones:

$$dh = \Delta T' \text{ Sen } A + \Delta \phi \text{ Cos } A + \Delta z$$

donde

$$\Delta T' = \Delta T \cdot 15 \text{ Cos } \phi_0$$

$$dh = 15 \text{ Sen } A \text{ Cos } \phi_0 (TU_{\text{obs}} - TU_{\text{calc}}) +$$

$$k (v_o - v_m) + A(x) + B(A) + \Delta \text{ refracción}$$

siendo

$$\Delta T = (TUO - TUC)$$

$$\Delta \phi = (\phi_{obs} - \phi_o)$$

$$\Delta z = (z_{obs} - z_o)$$

TU_{obs} : es el tiempo de observación promedio obtenido de los contactos de cada estrella.

TU_{calc} : es el tiempo de pasaje calculado a partir de las coordenadas de la estrella y las aproximadas del lugar de observación, para una distancia cenital dada ($30^\circ 00' 30''$)

$A(x)$: es el valor de la corrección por curvatura de almicerada, función del descentraje del pasaje en el campo del instrumento.

$B(A)$: corrección por curvatura de paralelo.

Para la reducción de las observaciones se utilizó la computadora IBM 1620 de la Universidad Nacional de La Plata. Las posiciones aparentes de las estrellas se calculan para el instante de la observación utilizando el método de Scott y Hughes, 1964, a partir de las coordenadas rectangulares 1950.0 de las estrellas. El programa provee datos, auxiliares de control y los valores definitivos de las tres incógnitas: ΔT , $\Delta \phi$, Δz , sus errores medios cuadráticos y sus pesos y además el error medio cuadrático de la unidad de peso (σ) y el peso del grupo.

Se han comparado las posiciones aparentes obtenidas en el Observatorio de París con las nuestras, siendo el acuerdo absolutamente satisfactorio.

Los pesos de los grupos se han asignado considerando que la precisión intrínseca del instrumento, para un observador normal sin considerar el efecto de las variaciones de refracción está caracterizado por un $\sigma^2 = 0''10$ (Danjon A., 1957). A este error medio le adjudicamos peso 1.

$$P_G = \frac{0''10}{\sigma^2} \quad (P_G = \text{peso del grupo})$$

Para asignar pesos a las incógnitas imponemos la condición:

$$P_{(\Delta T)} = P_{(\Delta \phi)} = P_{(\Delta z)} = P_G$$

cuando se observa un grupo que llamaremos "tipo" formado por 25 estrellas distribuídas uniformemente en acimut y en consecuencia:

$$[\text{Sen}^2 A] = [\text{Cos}^2 A] = \frac{n}{2} = 12.5$$

y como resulta fácil de ver:

$$P_{(\Delta T)} = 0.08 P_G \frac{\Delta}{M_{1,1}}$$

$$P_{(\Delta \phi)} = 0.08 P_G \frac{\Delta}{M_{2,2}}$$

$$P_{(\Delta z)} = 0.08 P_G \frac{\Delta}{M_{3,3}}$$

donde:

Δ es el determinante de la matriz normal

$M_{i,i}$ es el menor complementario correspondiente al elemento $A_{i,i}$

Corrección por alisado interno (CLI): Con las observaciones del período indicado por cada grupo se calculó la media pesada de los residuos de cada una de las estrellas, adjudicando como peso el del grupo correspondiente. Los valores así obtenidos son las correcciones por alisado interno. Las mismas son provisorias, ya que sólo se dispuso de un número limitado de observaciones y por lo tanto es dable suponer no suficientes para compensar los errores accidentales. Los valores obtenidos figuran en la TABLA I.

TABLA I (cont.)

GRUPOS ASTROLABIO PUNTA INDIO

	Grupo 7			Grupo 8			Grupo 9			Grupo 10			Grupo 11		
	Nº FK4	A	CLI	Nº FK4	A	CLI	Nº FK4	A	CLI	Nº FK4	A	CLI	Nº FK4	A	CLI
1	419	276.23	- 82	1357	303.94	- 164	739	144.95	- 99	846	117.96	+ 41	894	52.97	+ 24
2	443	203.6	- 12	469	230.0	- 3	1419	302.3	- 99	649	255.1	- 22	1409	35.7	+ 84
3	414	255.7	- 76	1438	39.5	- 260	755	136.8	- 400	819	57.2	+ 84	1017	116.0	- 8
4	2910	215.0	- 391	1471	130.7	- 92	622	321.3	- 3	1500	332.5	- 74	3880	164.0	+ 76
5	475	333.3	- 320	679	90.8	- 260	3286	307.1	- 722	3404	235.8	- 410	1529	288.3	- 79
6	596	120.5	- 111	1343	242.0	+ 69	1512	57.5	+ 61	856	124.5	- 113	755	223.2	- 109
7	1390	41.6	- 44	1450	38.6	+ 117	1411	224.7	- 39	704	199.8	+ 51	751	259.0	+ 101
8	1291	231.7	- 308	1394	330.4	- 119	597	293.6	+ 355	1584	71.3	- 26	794	317.7	+ 115
9	1309	300.8	+ 146	697	115.0	- 32	1438	320.5	- 36	737	337.7	+ 11	1031	113.6	+ 28
10	1413	66.0	- 75	3378	162.4	- 260	769	125.2	+ 51	1474	216.4	- 31	897	37.2	- 143
11	3143	20.1	- 76	515	281.5	+ 215	1522	55.2	- 19	3821	138.3	- 18	1548	303.1	- 224
12	3236	153.0	- 259	1369	296.5	+ 5	1500	27.5	- 175	1471	229.3	+ 219	2008	46.6	- 71
13	604	130.7	- 61	1461	41.3	- 21	1450	321.4	- 2	828	50.6	- 105	785	210.3	- 58
14	600	140.3	+ 263	508	245.0	- 24	600	219.7	- 46	841	154.6	+ 370	1562	312.6	- 91
15	1394	29.6	+ 26	512	235.3	- 2	1418	246.3	- 18	1485	289.4	- 259	1027	146.3	- 110
16	3046	328.4	+ 47	529	215.9	+ 338	744	39.9	- 80	868	136.7	+ 80	776	225.2	+ 54
17	465	302.5	+ 111	1487	83.4	+ 108	3673	133.4	- 243	1569	27.4	- 168	818	317.7	- 64
18	620	85.9	+ 368	1387	303.9	+ 189	3378	197.6	- 302	683	256.1	+ 112	1561	300.9	- 75
19	446	239.6	+ 525	1485	70.6	+ 89	762	53.2	- 116	1597	66.5	+ 123	58	104.3	- 544
20	1409	36.5	- 13	708	136.8	- 260	773	62.6	+ 63	691	237.7	- 100	9	32.3	+ 106
21	452	228.3	- 207	706	81.9	- 103	761	46.2	- 1	710	290.1	+ 91	1542	241.5	+ 43
22	636	116.8	- 101	1409	323.5	- 32	1461	318.7	+ 314	1617	115.9	- 227	3673	226.6	- 307
23	3081	323.3	+ 143	3138	228.1	- 541	785	149.7	+ 140	744	320.1	- 37	67	123.3	+ 334
24	621	143.4	+ 164	686	157.9	- 96	1567	120.3	- 185	720	290.3	+ 65	1043	71.4	+ 1
25	624	61.1	- 16	1502	119.4	- 88	631	216.6	+ 101	1591	39.9	+ 19	819	302.8	+ 145
26	1435	150.8	+ 257	1377	239.5	- 34	648	204.6	- 351	861	49.8	+ 148	30	39.8	+ 226
27	1320	251.0	+ 181	1420	330.8	- 150	632	222.9	+ 183	877	149.3	- 204	39	159.2	+ 225
28	479	274.1	+ 144	3459	44.2	- 434	1573	125.3	- 16	1514	303.0	+ 323	801	265.3	+ 268

TABLA I

En posesión de estos valores provisorios se procesaron nuevamente las observaciones aplicándolos al término independiente dh lo que condujo a tener errores medios cuadráticos acordes con las precisión de las observaciones.

Error medio cuadrático de una observación aislada: Considerando los residuos, habiendo ya aplicado la corrección por CLI, se ha obtenido como promedio de los errores medios cuadráticos de una observación aislada:

$$\bar{\sigma} = \pm 0'' 193$$

La frecuencia relativa de estos errores se muestra en la Fig. 2. El máximo de la frecuencia relativa coincide con el promedio aludido.

Resultaron, como promedio de los errores medios cuadráticos de las incógnitas, los valores:

$$\text{Tiempo} : \pm 0^s 004$$

$$\text{Latitud} : \pm 0''.06$$

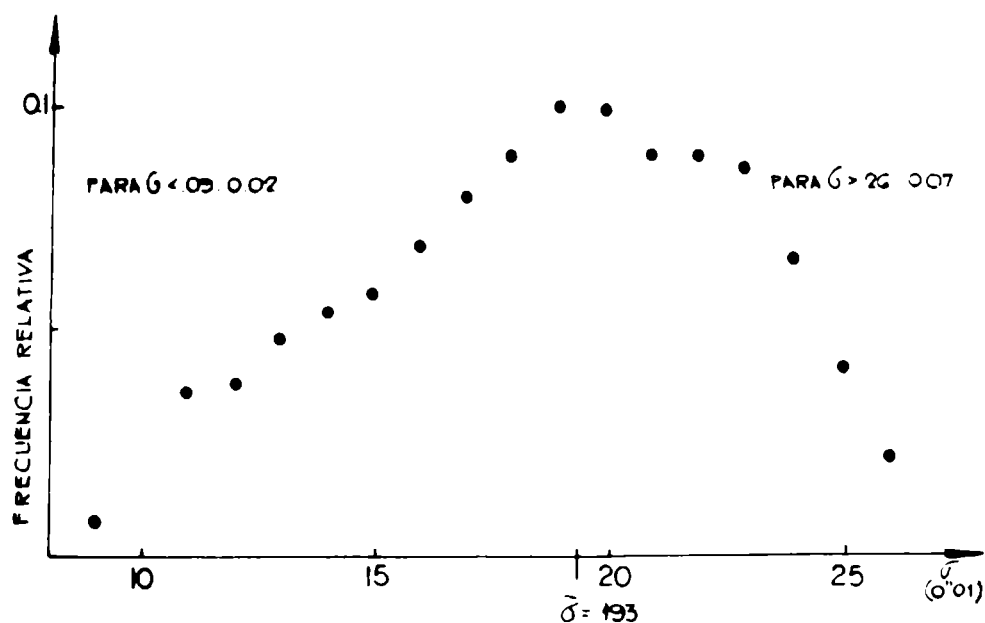


FIG. 2 FRECUENCIA RELATIVA DEL ERROR MEDIO CUADRÁTICO DE UNA OBSERVACION AISLADA

FIG. 2

Correcciones provisionarias de grupos -tiempo y latitud: Para la obtención de estas correcciones se utilizó el método en cadena. Para pesar los valores individuales se aplicó el criterio de B. Guinot, 1965; de acuerdo a la siguiente tabla:

Error medio cuadrático	Peso
0 ^s .001 para ΔT	
0 ["] .01 para ϕ	
5	4
6	3
7 a 8	2
9 a 13	1
14	0

Las correcciones provisionarias de grupo se muestran en la Tabla II.

Grupo	Correcciones Provisorias	
	Tiempo	Latitud
1	+ 0 ^s .002	- 0 ["] .04
2	- .004	+ .05
3	- .001	+ .04
4	+ .007	- .04
5	+ .009	+ .02
6	- .001	+ .03
7	+ .007	+ .02
8	+ .004	+ .05
9	- .011	- .02
10	- .009	+ .02
11	- 0 ^s .004	- .13

TABLA II

Variación de latitud: Los resultados obtenidos son provisorios ya que luego de un solo año de observaciones los errores de las correcciones aplicadas serán apreciables. La curva de la Fig. 3a corresponde a la variación de la latitud instantánea y ha sido obtenida considerando valores medios de peso igual a 30, utilizando el criterio de pesos arriba citado. Los residuos de la variación de la latitud observada con respecto a la variación de latitud calculada a partir de los valores publicados por el B.I.H. (Circular D), muestran un acuerdo satisfactorio excepto en el período 1971.9 a 1972.1. Es de hacer notar que los máximos residuos que se observan en las proximidades de 1971.9 coinciden con un desplazamiento del programa de observación a fin de centrarlo en la medianoche verdadera. Por otra parte al efectuar el análisis de las observaciones simultáneas del Tubo Cenital Fotográfico -es decir considerando los grupos de estrellas de ambos instrumentos comprendidos en el mismo intervalo de tiempo- muestra en el período antes aludido similar tendencia. Los valores provisorios considerados no están libres del término periódico y no tienen aplicadas las correcciones de grupo.

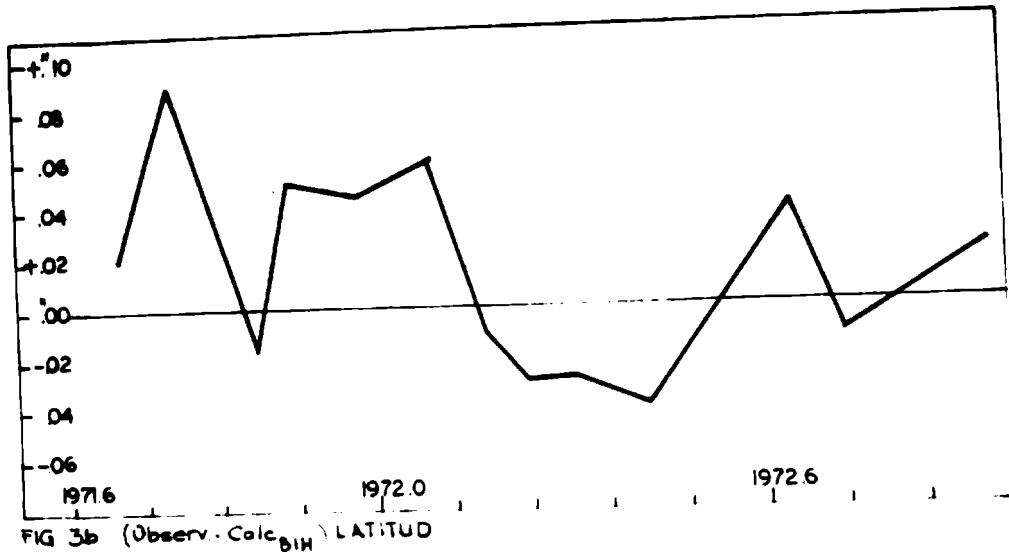


FIG. 3 a

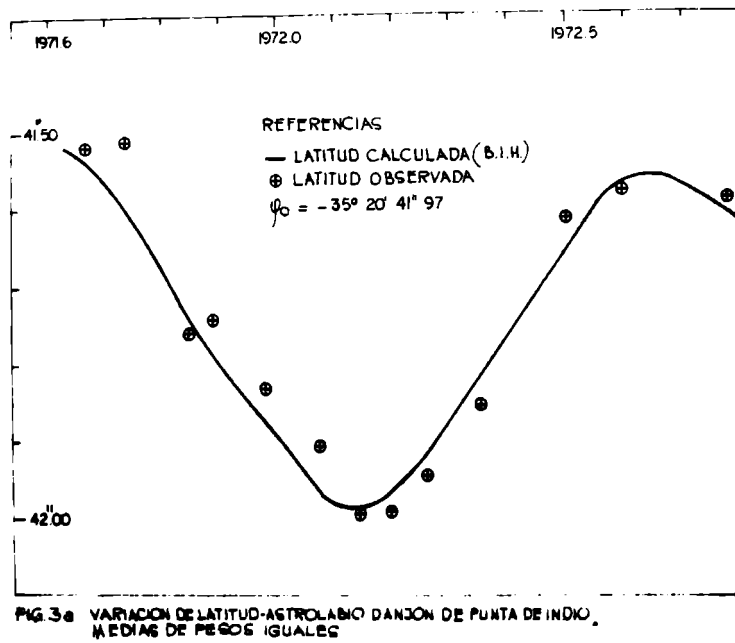


FIG. 3 b

Variación de (TUO-TUC): Con idénticas consideraciones a las tenidas en cuenta para pesar las observaciones de la titud se obtuvo la curva que muestra la Fig. 4.

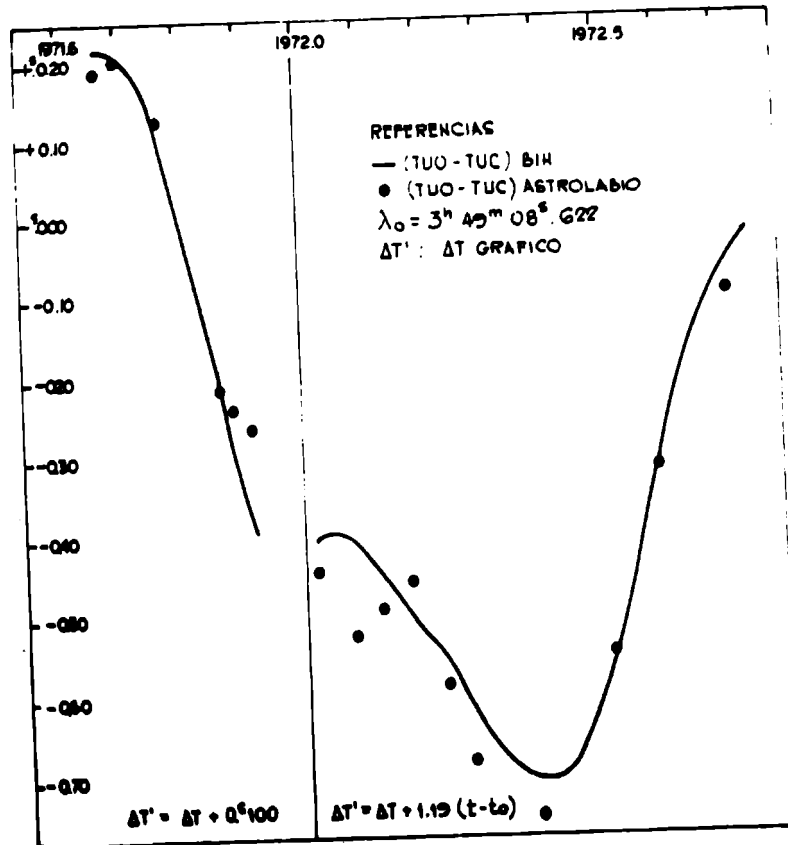


FIG. 4 a

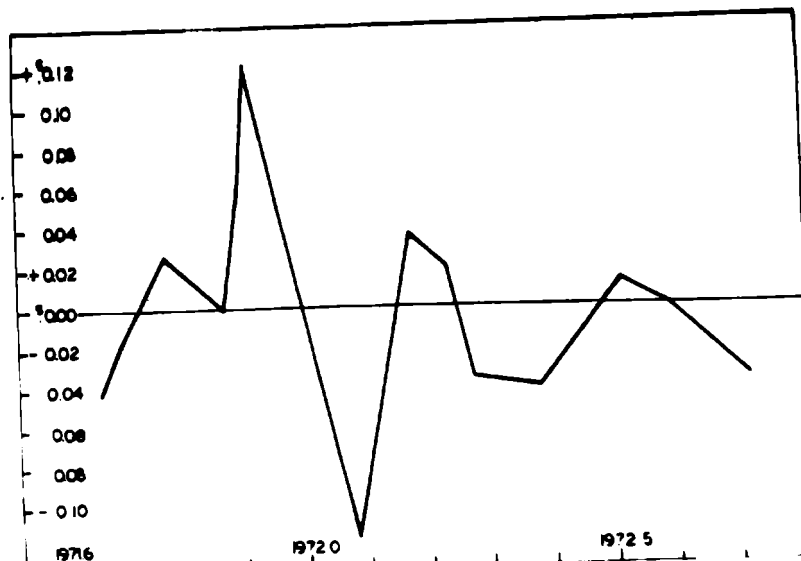


FIG. 4 b (Observ - CALC. BIH) TIEMPO d

FIG. 4 b

Agradecemos muy especialmente al señor Omar Cáceres del Observatorio de La Plata, el habernos facilitado material inédito del Tubo Cenital Fotográfico, que nos permitió efectuar la comparación de ambos instrumentos, así como su colaboración en la confección del programa para computadora para la reducción de las observaciones.

REFERENCIAS

- Danjon, A., 1957. Bull. Astr., t. 21.
Guinot, B., Bull. Astr., t. 22.
Scott, F.P. y Hughes, J.A., 1964, A.J. 69, 5.

CORRECCIONES A LAS DECLINACIONES DE 112 ESTRELLAS
DEL FK4, DEDUCIDAS DE LAS OBSERVACIONES CON EL
ASTROLABIO DANJON DE SAN JUAN, ARGENTINA

W.T. MANRIQUE, E. ACTIS, A. ANDREONI y J. BALDIVIESO

Observatorio Astronómico "Félix Aguilar", San Juan

ABSTRACT: 1114 Series having 28 stars each (from the fundamental program for Time and Latitude determination) has been observed with the Danjón Astrolabe of the "Félix Aguilar" Observatory at San Juan. From the study of these series, preliminary corrections to the declinations of 112 stars of the FK4 has been obtained.

Maximum elongation stars, and the dependence of their residual with Magnitud and Spectral Type has been analyzed before.

El Astrolabio Impersonal Danjon del Observatorio "Félix Aguilar" de San Juan ha continuado con las observaciones sistemáticas iniciadas en Julio de 1968 en el programa de colaboración con el Servicio Internacional de la Hora (B.I.H.) y con el Servicio Internacional de Movimiento del Polo (I.P.M.S.), como así también de investigación de los errores sistemáticos e individuales del FK4 en el Hemisferio Sur.

Los 12 grupos del programa fundamental han sido observados en cadena todas las noches posibles totalizando, hasta el 31 de agosto de 1973, 1.866 series que suman 52.000 tránsitos aproximadamente.

En la presente comunicación se dan los resultados obtenidos del procesamiento de cuatro períodos calculados independientemente, como así también los de todo el período de observación.

CORRECCIONES $\Delta\delta$ DE 112 ESTRELLAS DEL PROGRAMA FUNDAMENTAL

Como en el caso de las correcciones $\Delta\alpha$ a las ascensiones rectas, se ha adoptado el mismo criterio y fórmulas dadas por el Dr. B. Guinot del Observatorio de París.

Este trabajo se basa en el estudio de 1.114 series, seleccionadas de los 12 grupos de 28 estrellas cada uno del

programa fundamental para la determinación de la Hora y Latitud, observadas desde julio de 1968 a diciembre de 1972.

Cada grupo ha sido observado unas 100 veces en promedio. El número total de residuos utilizados es 31.192, distribuidos de la siguiente manera:

Período 68-69:	209 series con	5.852	residuos
" 1970 :	287 "	8.036	"
" 1971 :	385 "	10.780	"
" 1972 :	233 "	6.524	"

De las observaciones realizadas se han obtenido correcciones preliminares en declinación para 112 estrellas, cada una de las cuales fue observada unas 100 veces aproximadamente. Estas estrellas han sido observadas en ambos tránsitos y los 12 grupos vinculados entre sí en los que concierne a las tres incógnitas a determinar por la observación astronómica.

Recordamos que la reducción de las observaciones de alturas iguales conduce a la resolución de ecuaciones de condición de la forma:

$$x \sin Z + y \cos Z - z + \delta h = 0 \quad (1)$$

Donde Z representa el acimut, contado positivamente desde el norte hacia el este; δh es la diferencia entre la distancia cenital observada y la calculada con los valores aproximados de la latitud, corrección del reloj y distancia cenital aparente de observación, supuesta constante.

La solución x, y, z , de las ecuaciones (1) nos dan las correcciones de los valores aproximados adoptados, correcciones que son $y, x/\cos\phi, z$ respectivamente.

Las ecuaciones anteriores, que son superabundantes, son resueltas por el método de mínimos cuadrados.

Supongamos que se utilizan ascensiones rectas α , y declinaciones δ , que tengan un cierto error y que necesiten por lo tanto se les agregue las correcciones $\Delta\alpha$ y $\Delta\delta$.

Si las n estrellas utilizadas forman un grupo i , la solución x_i, y_i, z_i , necesitará correcciones $\Delta x_i, \Delta y_i, \Delta z_i$, dadas por la solución de las n ecuaciones:

$$\Delta x_i \sin Z \cos \phi + \Delta y_i \cos Z - \Delta z_i - \sin Z \cos \phi \Delta \alpha + \cos S \Delta \delta = 0 \quad (2)$$

siendo S el ángulo paraláctico.

Si, inversamente, se quiere obtener $\Delta\alpha$ y $\Delta\delta$, es necesario que $\Delta x_i, \Delta y_i, \Delta z_i$, sean conocidos y que hayan sido observados los dos pasajes Este y Oeste de la estrella de referencia.

En la práctica, se utiliza el menor número posible de grupos de estrellas y se determina, como dijimos anterior-

mente, por la observación en cadena, las correcciones de grupo dx , dy , dz . Como estas correcciones están definidas a menos de una constante se imponen las condiciones:

$$\begin{aligned} \Delta x &= dx + \xi \\ \Delta y &= dy + \eta \\ \Delta z &= dz + \zeta \end{aligned} \quad (\text{Guinot})$$

Los números ξ , η , ζ , son incógnitas que dependen del catálogo utilizado y del lugar de observación. Son errores constantes sobre el Tiempo, Latitud y Distancia Cenital en un lugar dado.

Por otra parte, después de la resolución del sistema de las ecuaciones (2), cada ecuación presenta un residuo dM , que agregado al residuo M dado por las ecuaciones (1), corrige la parte debida al catálogo. Colocando:

$$dx_i \sin Z + dy_i \cos Z - dz_i = dM; \quad M + dM = \mathcal{M}$$

se tiene, a menos de los errores de observación;

$$\sin Z \cos \varphi \Delta \alpha - \cos S \Delta \delta = \mathcal{M} + \xi \sin Z + \eta \cos Z - \zeta$$

Si se observan los dos pasajes Este y Oeste, de una misma estrella y se calculan los valores \mathcal{M}_E y \mathcal{M}_W se tiene:

$$\Delta \alpha = \frac{\mathcal{M}_E - \mathcal{M}_W}{2 |\sin Z| \cos \varphi} + \frac{\xi}{\cos \varphi}$$

$$\Delta \delta = - \frac{\mathcal{M}_E + \mathcal{M}_W}{2 \cos S} - \frac{\eta \cos Z - \zeta}{\cos S}$$

$\Delta \alpha$ se puede obtener a menos de una constante, pero $\Delta \delta$ aparece a menos de dos constantes η y ζ . Para determinar η y ζ se dispone de una ecuación provista por las clases de estrellas en máxima elongación, para las cuales $\cos S=0$. Si llamamos Z_0 al acimut correspondiente y \mathcal{M}_E y \mathcal{M}_W a los promedios de los \mathcal{M} , de todas las estrellas cuyas declinaciones son vecinas a la declinación en máxima disgresión, se tiene:

$$\eta \cos Z_0 - \zeta = - \frac{\overline{\mathcal{M}_E + \mathcal{M}_W}}{2} \quad (3)$$

Puede entonces subsistir en un Catálogo Astrolabio,

un error sistemático $\Delta\delta_\delta$ de forma conocida pero coeficiente desconocido.

La cantidad $\bar{M}_E + \bar{M}_W$, que llamamos $2A$, es pequeña. Despejándose ζ se obtiene:

Luego:

$$\zeta = \eta \cos Z_0 + A$$

$$\Delta\delta = - \frac{\bar{M}_E + \bar{M}_W - 2A}{2 \cos S} - \frac{\eta (\cos Z - \cos Z_0)}{\cos S}$$

Es decir calculamos $\Delta\delta$ por esta última, de la cual deducimos que el error sistemático de las declinaciones obtenidas con Astrolabio es:

$$\Delta\delta_\delta = - \frac{\eta (\cos Z - \cos Z_0)}{\cos S}$$

donde η es la corrección promedio que sería necesario agregar a las latitudes para obtener las latitudes absolutas.

La tabla siguiente dá los valores de los coeficientes de η para el Observatorio de San Juan.

Tabla I

Error $\Delta\delta_\delta$ del Catálogo Astrolabio de San Juan

$$\Delta\delta_\delta = \eta \cdot c$$

δ	-3°	-10°	-20°	-30°	-40°	-50°	-60°
c	+1.35	+1.33	+1.26	+1.14	+1.10	+0.88	+0.68

ESTUDIO DE LAS ESTRELLAS QUE PASAN EN MAXIMA ELONGACION

Cuando $\cos S = 0$, la cantidad $2A = \bar{M}_E + \bar{M}_W$ independientemente de la declinación no depende tampoco de su ascensión recta como lo muestra la relación (3). $2A$ debería ser una constante.

Trataremos de ver si existe alguna relación de dependencia de $2A$ con la magnitud y el tipo espectral de las estrellas observadas, es decir, si estas relaciones son representativas de ecuaciones de magnitud y color.

Se han tomado las estrellas para las cuales $|\cos S| < 0.3$, estrellas cuyas declinaciones se hallan comprendidas entre -26° y -47° .

En la tabla siguiente se dá la relación de $2A$ con la magnitud.

Tabla II

RELACION DE 2A CON LA MAGNITUD

Unidad: 0".01

m	2A	n
2.0 a 2.9	-07	8
3.0 a 3.9	-09	18
4.0 a 4.5	-05	17
4.5 a 5.0	-04	17
5.1 a 5.5	-04	14
5.1 a 6.0	+13	20
5.5 a 6.0	+38	9

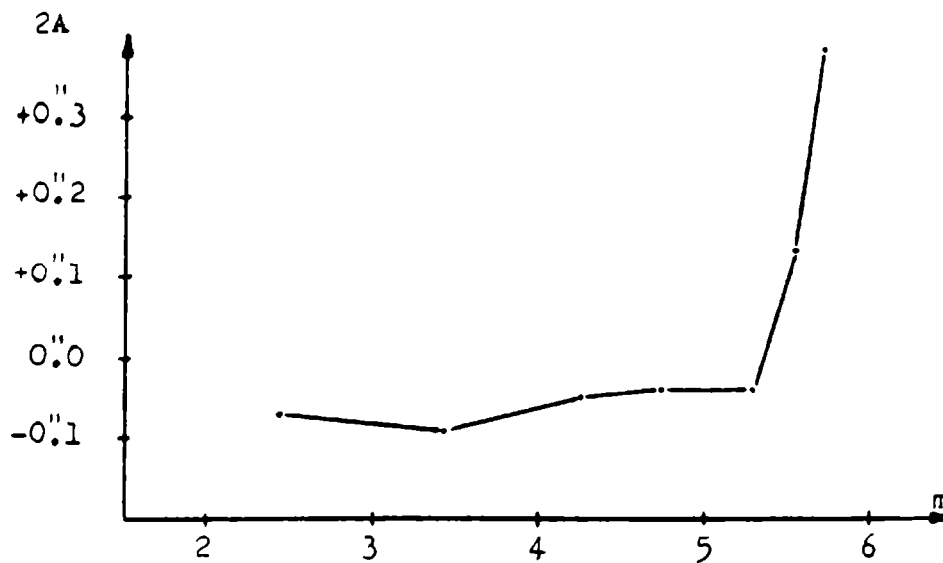


FIG. 1

Notamos en la tabla y gráfico anterior, que 2A es negativo aunque poco significativo para las estrellas de magnitudes inferiores a 5.3 pero se vuelve fuertemente positivo para las estrellas más débiles ($m > 5.3$).

Normalmente estas estrellas débiles son observadas sin mayores problemas, pero en noches de mala visibilidad, polvo en suspensión o parcialmente nubladas, su observación es dificultosa.

En estos casos, cuando el observador ha señalado que la imagen es muy débil, el residuo de la estrella alcanza valores elevados, algunas veces hasta 1" superior al valor normal.

Estas observaciones dudosas han sido eliminadas. Sin embargo, un resto de este efecto subsiste y es evidentemente la causa de la ecuación de magnitud que encontramos en 2A.

El Dr. B. Guinot y la Srta. S. Débarbat opinan que cuando el observador bisecta una estrella débil, está tentado de seguirla con la parte lateral del ojo para aprovechar la sensibilidad a la luz, superior en visión periférica. Pero esta sensibilidad se manifiesta, sobre todo, en el azul y violeta.

Ahora bien, se sabe que el espectro secundario del objetivo del Astrolabio, utilizado por mitades, aparece de un solo lado de cada imagen. La coincidencia de las imágenes violetas corresponde a una distancia cenital más pequeña que la coincidencia de las imágenes blancas, lo que explicaría los residuos positivos.

De acuerdo a esta explicación la ecuación de magnitud sería más acusada por las estrellas cuyo espectro sea muy rico en radiaciones azules y ultravioletas.

Para analizar nuestros resultados desde este punto de vista, hemos separado las estrellas de tipos espectrales OBAF y GKM calculando 2A con sus respectivos residuos, valores que figuran en la tabla siguiente.

Tabla III

RELACION DE 2A CON LA MAGNITUD Y TIPO ESPECTRAL
 nidad: 0".01

m	OBAF		GKM	
	2A	n	2A	n
2.0 a 2.9	+03	4	-16	4
3.0 a 3.9	-12	8	-07	10
4.0 a 4.5	-11	10	+02	7
4.5 a 5.0	+04	9	-16	8
5.1 a 5.5	-08	8	-02	6
5.1 a 6.0	+01	11	-01	9
5.5 a 6.0	+22	4	+28	5

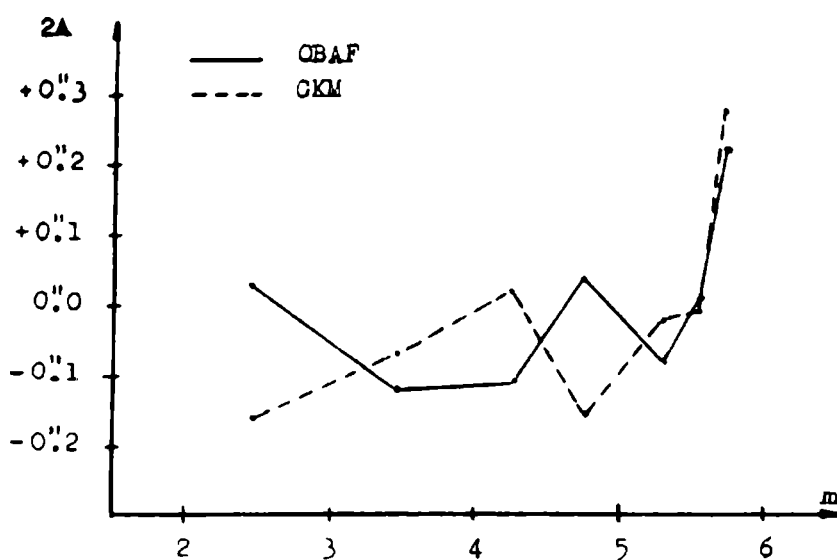


FIG. 2

De acuerdo a los resultados obtenidos no existe una clara definición de ecuación de color, posiblemente debido al pequeño número de estrellas consideradas. No obstante se aprecia una tendencia de 2A a crecer positivamente, a partir de la magnitud 5,3, para ambos tipos espectrales.

A continuación se dan las correcciones provisionarias a las declinaciones de 93 estrellas del programa fundamental para cuatro períodos independientes, como así también para el período total.

REFERENCIAS:

- B. Guinot
- S. Débarbat
- J. Krieger-Fier
(Bull. Astron., Tome XXIII).

COMPARACION DE LAS DECLINACIONES OBTENIDAS DESDE
JULIO 1968 A DICIEMBRE 1972

Unidad : 0^s.01

Astr. - Cat.

n	FK4	68-69	1970	1971	1972	68-72
1	900	-30	-10	-13	-27	-18
2	30	-25	-17	-24	-24	-22
3	1044	+27	+16	+11	-21	+09
4	1595	-42	-22	-34	-33	-33
5	825	+55	+46	+42	+41	+43
6	67	+04	-06	-11	-34	-11
7	824	+58	+29	+24	+19	+30
8	59	-53	-47	-40	-26	-43
9	828	-30	-06	-10	-13	-12
10	47	+16	+24	+19	+35	+23
11	86	-21	+20	+03	-16	-00
12	62	-21	-19	-12	-12	-16
13	829	+76	+22	+31	+49	+40
14	2117	-07	-18	-09	-30	-14
15	1608	-36	-10	-24	-24	-23
16	1086	-44	+08	-02	-29	-14
17	860	-01	-15	-25	-26	-20
18	1076	-32	-06	-13	-24	-17
19	1630	-39	-34	-37	-38	-36
20	1044	+01	-09	-10	-02	-05
21	883	-16	-44	-32	-24	-31
22	128	+00	+39	+01	-06	+10
23	104	+10	-04	+04	-08	+01
24	1108	-103	-35	-68	-74	-67
25	901	+27	+07	+14	+12	+14
26	905	-21	-08	-25	-24	-18
27	1080	-04	-19	-10	-32	-15
28	149	+13	-18	-06	-08	-07
29	161	+81	+14	+24	+24	+33
30	1097	+11	-19	+06	-30	-07
31	171	-35	-15	-09	-05	-17
32	1152	-80	+16	-30	-50	-28
33	1120	+08	-22	-14	-21	-13
34	1159	-16	+31	+28	+18	+17
35	219	+79	+17	+28	+40	+37
36	195	+31	-01	+04	+02	+08
37	1156	-09	+17	+06	+09	+07
38	220	+52	+15	+09	+33	+24
39	235	-62	-24	-38	-32	-37
40	266	+51	+07	+11	+17	+18
41	246	+33	-10	-09	+08	+02

n	FK4	68-69	1970	1971	1972	68-72
42	1197	+130	+36	+44	+57	+59
43	309	-76	+04	+03	-26	-16
44	1202	+72	+17	+26	+34	+32
45	1212	+106	+41	+50	+69	+61
46	293	+57	+07	+06	+26	+20
47	1227	-71	-11	-20	-39	-32
48	304	+44	+15	+25	+33	+27
49	1233	-60	-30	-34	-42	-38
50	373	+64	+02	+14	+37	+25
51	1273	-37	+16	+08	-09	+00
52	1261	+97	+61	+67	+78	+72
53	2763	+34	+15	+09	+20	+17
54	435	-105	+06	-13	-60	-30
55	1281	+54	+32	+24	+42	+35
56	1301	+49	+23	+19	+29	+27
57	1289	-34	-09	-10	-13	-14
58	2900	+72	+40	+40	+63	+51
59	464	-09	+11	+08	+08	+06
60	1292	+30	+09	-01	+11	+09
61	1306	+30	+11	+04	+21	+13
62	1321	+27	+06	-07	+18	+05
63	1345	+75	+34	+44	+39	+44
64	1335	+09	+11	+08	+10	+10
65	1324	+46	+10	+15	+26	+21
66	512	-107	-81	-34	-39	-55
67	504	-66	-56	-46	-50	-51
68	1377	-74	-30	-36	-11	-33
69	1371	+17	+17	+14	+18	+15
70	529	+16	+32	+30	+25	+28
71	558	-12	-15	-27	-08	-18
72	1410	-11	-74	-18	+46	-18
73	1390	+15	+05	+02	-03	+03
74	545	-01	+09	+08	+08	+06
75	604	+44	+26	+26	+50	+34
76	1420	+36	+31	+25	+30	+29
77	3280	+38	+55	+58	+47	+52
78	605	-42	-24	-14	-26	-23
79	1450	-01	+14	+25	+13	+16
80	1474	-02	-21	-19	-12	-15
81	696	-11	+28	+22	+04	+14
82	1504	-11	-56	-25	-32	-33
83	1500	-20	+31	+16	+05	+11
84	717	-44	-22	-14	-16	-21
85	744	-21	+08	-04	+00	-03
86	769	+74	+02	+19	+14	+22
87	761	-58	-23	-23	-30	-30

n	FK4	68-69	1970	1971	1972	68-72
88	1519	-34	+02	-07	-07	-10
89	781	-42	-03	-07	-20	-16
90	1547	-29	-05	-03	-16	-10
91	794	-38	+02	-06	-10	-10
92	785	+29	+04	+04	-00	+07
93	808	-40	-24	-20	-10	-21

AMPLIACION DEL PRIMER CATALOGO ASTROLABIO DE SAN JUAN. PROGRAMA CATALOGO

E. ACTIS y A. SERAFINO

Observatorio Astronómico Félix Aguilar

ABSTRACT:

In order to enlarge the First Catalogue of the San Juan Astrolabe a special program, called "Catalogue Program", has been made. It will permit to compute corrections $\Delta\alpha$ and $\Delta\delta$ for 180 stars from the FK4 and FK4 Supplement.

1. INTRODUCCION

Desde la puesta en servicio del Astrolabio Danjon, en el Observatorio Astronómico "Félix Aguilar" de San Juan, en Julio de 1968, un programa de 12 grupos de composición invariable ha sido observado sistemáticamente. Este programa, como ya es conocido, ha sido destinado especialmente a la determinación de Tiempo y Latitud y designado Programa Fundamental. De la observación de este programa, durante cinco años consecutivos, procesando por métodos ya expuestos en reuniones anteriores de la Asociación Argentina de Astronomía, se han deducido las correcciones $\Delta\alpha$ y $\Delta\delta$ de 112 estrellas de doble pasaje. Así mismo se dedujeron los errores sistemáticos del Catálogo FK4. Los resultados definitivos ya fueron comunicados en la XX Reunión de la Asociación Argentina de Astronomía, constituyendo el Primer Catálogo Astrolabio de San Juan.

2. PROPOSITOS Y CARACTERISTICAS DEL PROGRAMA DE CATALOGO

Con el objeto de ampliar el Primer Catálogo Astrolabio de San Juan, se ha tratado de asociar a la observación de los grupos fundamentales la observación de grupos especiales que denominaremos Grupos de Catálogo. Estos deben cumplir únicamente la esencial condición del doble pasaje y no la de simetría necesaria a los fundamentales.

Pueden presentarse en la práctica de dos formas:

- 1 - Grupos preliminares, formados por estrellas observadas algún tiempo antes del comienzo de un grupo fundamental o intercaladas entre pasajes de estrellas de éste.
- 2 - Grupos especiales, de aproximadamente $1^h 40^m$ de duración, compuestos generalmente por 28 a 32 estrellas, que se observan intercalados entre dos grupos fundamentales, o inmediatamente antes o después de ellos. De esta manera se pueden formar 12 grupos de catálogo.

Cada noche, una misma persona deberá observar los grupos fundamentales y de catálogo. Será necesaria una decena de estas observaciones como mínimo por cada grupo de catálogo. Con este método observacional se trata de vincular los grupos de catálogo a un grupo promedio por intermedio de los grupos fundamentales.

3. ESQUEMA SINTETICO DE CALCULO

Como es conocido, el método de alturas iguales conduce a un sistema de ecuaciones de la forma:

$$x \sin Z + y \cos Z - z + \delta h = 0 \quad (1)$$

donde x , y , z , son las correcciones a los valores adoptados para la Corrección del Reloj, Latitud y Distancia Zenital respectivamente.

El grupo fundamental "i" nos provee de los valores de estas incógnitas que, reemplazadas en las ecuaciones (1) y resueltas para las observaciones del grupo de catálogo, nos permite obtener para cada estrella un residuo que es de la forma M_i y está expresado en el sistema del grupo fundamental "i". Estos residuos M_i se atribuyen a errores accidentales y de catálogo. Al promediar una cantidad suficiente de valores provenientes de observaciones de una misma estrella se supone que la parte debida a errores accidentales se compensa, siendo por lo tanto el promedio atribuible a error de catálogo. Además, este valor necesitará ser corregido de dM_i en el momento de la discusión final. De manera que los grupos fundamentales forman el sistema de referencia, ya que su vinculación en cadena, al cabo de un año de observación, nos dá los valores dx , dy , dz que permiten calcular:

$$dM = dx \sin Z + dy \cos Z - dz \quad (2)$$

Por lo que el residuo de la observación de una estrella referido a un grupo medio será:

$$M = M_i + dM \quad (3)$$

Debido a la condición esencial de los grupos de catálogo todas las estrellas figuran en doble pasaje, por lo que tendremos residuos en el pasaje este: M_E y en el oeste M_W , por medio de los cuales obtenemos las correcciones a las coordenadas del catálogo utilizado, en el sentido (Ast. - FK4), empleando las fórmulas dadas por Guinot en 1958:

$$\Delta\delta = \frac{M_E - M_W}{2 |\sin Z| \cos\theta} + \frac{\xi}{\cos\theta}$$

$$\Delta\delta = \frac{M_E + M_W}{2 \cos S} - \frac{\eta \cos Z - \zeta}{\cos S}$$

en las cuales "S" es el ángulo paraláctico, ξ , η y ζ son constantes que dependen del catálogo y del lugar de observación, Z es el acimut de la estrella con respecto al norte y θ la latitud del instrumento.

4. DESCRIPCION DE LOS GRUPOS DE CATALOGO

Los grupos especiales de catálogo que se han confeccionado contienen ambos pasajes de 92 estrellas del FK4, y de 88 del FK4 Suplementario y su lista se dá en la tabla adjunta donde:

N° : Número de orden en el grupo.
 FK4: Número en el catálogo FK4 ó FK4 Suplementario.
 Mg.: Magnitud.
 T.S.: Tiempo sidereo local de pasaje.
 ACIMUT: Acimut con respecto al norte. (latitud $-31^{\circ}30'38''.7$).

GRUPO 1

N°	FK4	M.G.	T. S.	ACIMUT
1	1546	4.2	23 06.9	269.8
2	2048	4.9	09.2	51.4
3	1561	4.3	16.6	292.2
4	818	5.4	22.1	306.5
5	3684	5.6	26.9	240.5
6	1556	5.6	29.3	268.3
7	1053	5.0	32.1	121.8
8	1577	5.2	37.3	300.5
9	819	3.0	39.4	293.9
10	2104	5.5	43.2	64.3
11	1567	5.7	50.1	233.4
12	3719	5.4	52.8	240.9
13	2125	5.7	55.6	68.1
14	3860	5.5	00 01.5	335.9
15	2168	5.2	04.0	104.3
16	3791	5.9	08.4	300.5
17	2141	5.9	10.5	64.0
18	82	3.8	13.8	141.0
19	822	3.2	16.1	248.5
20	3767	5.8	19.7	269.9
21	1607	4.4	21.9	324.0
22	101	4.5	25.5	101.5
23	1981	4.6	27.8	244.2
24	835	5.4	30.6	268.0
25	1071	4.6	39.9	63.9
26	3370	5.6	41.9	199.8
27	1066	4.9	44.1	56.1
28	1005	4.2	49.9	83.2
29	2220	5.9	52.6	125.6

GRUPO 2

N°	FK4	M.G.	T. S.	ACIMUT
1	3832	5.9	01 07.8	226.8
2	1599	5.4	12.9	244.9
3	2250	6.0	15.9	131.8
4	133	4.9	19.4	100.5
5	143	4.2	24.9	109.0
6	2278	5.1	29.4	106.1
7	84	5.5	35.6	168.1
8	1100	5.3	37.7	69.2
9	1621	5.3	42.7	288.7
10	153	5.6	47.1	91.7
11	1091	4.9	49.6	45.7
12	886	4.5	55.3	247.6
13	1618	5.3	02 01.3	259.1
14	110	5.2	03.5	165.1
15	896	4.6	05.8	267.2
16	2323	6.0	08.5	85.9
17	167	5.2	11.8	126.7
18	2048	4.9	16.7	308.6
19	3932	5.0	21.0	263.9
20	3	3.9	25.0	231.5
21	2364	5.8	27.2	106.4
22	1014	5.5	31.6	216.9
23	2014	5.7	36.4	260.4
24	1139	6.0	39.8	100.1
25	2352	5.7	42.5	72.0
26	2377	5.0	45.5	88.7
27	72	4.0	49.3	61.3
28	1013	5.6	52.2	264.2
29	1018	5.4	54.6	250.9
30	154	4.1	57.1	36.8

GRUPO 3

N°	FK4	M.G.	T. S.	ACIMUT
1	2413	3.9	03 06.8	107.5
2	84	5.5	12.8	191.9
3	2065	5.3	17.4	230.2
4	1131	5.9	19.8	44.5
5	204	3.0	21.7	76.7
6	2064	5.6	23.5	245.4
7	2104	5.5	26.3	295.7
8	2449	5.6	31.0	116.4
9	207	2.7	33.3	69.9
10	44	5.9	35.2	247.5
11	189	4.8	37.7	156.5
12	2468	5.1	43.0	111.0
13	1164	5.7	45.3	95.9
14	2125	5.7	47.8	291.9
15	2141	5.9	53.0	296.0
16	110	5.2	04 02.5	194.9
17	1066	4.9	05.3	303.9
18	226	3.8	08.2	60.8
19	2499	5.8	12.2	91.8
20	1053	5.0	14.5	238.2
21	82	3.8	17.5	219.0
22	1071	4.8	21.9	296.1
23	249	4.5	24.0	81.5
24	1100	3.8	26.5	101.4
25	2534	6.0	32.2	121.2
26	2541	5.1	34.5	105.6
27	1091	4.9	39.6	314.3
28	1183	3.7	42.0	92.1
29	1171	5.4	46.0	53.6
30	2168	5.2	49.9	255.7
31	273	2.0	51.7	88.6

GRUPO 4

N°	FK4	Mg.	T. S.	ACIUT
1	101	4.5	05 10.2	258.5
2	1035	4.2	12.7	276.8
3	2457	4.7	18.1	20.7
4	2505	3.7	20.7	112.3
5	154	4.1	24.2	321.2
6	2508	5.7	26.1	102.9
7	301	3.8	28.6	117.5
8	2228	5.9	30.5	234.4
9	1100	5.3	32.6	290.8
10	2516	5.1	36.9	124.7
11	2250	6.0	43.7	228.2
12	2615	4.4	46.1	81.2
13	2634	5.2	49.2	124.7
14	2607	5.5	52.1	68.3
15	303	2.9	54.2	84.3
16	1219	4.9	58.0	102.4
17	133	4.9	06 03.1	259.5
18	1131	5.9	06.0	315.5
19	2622	5.9	09.3	146.9
20	143	4.2	12.1	251.0
21	2278	5.1	16.0	253.9
22	327	3.7	20.1	102.7
23	133	5.6	22.1	268.3
24	172	4.0	24.7	298.7
25	2696	5.2	26.6	101.8
26	2638	5.8	29.7	152.0
27	139	4.8	32.5	203.5
28	2323	6.0	35.6	274.1
29	2457	4.7	39.5	339.3
30	2352	5.7	43.6	288.0
31	157	5.2	48.4	233.3
32	2731	5.9	53.6	124.7

GRUPO 5

N°	FK4	Mg.	T. S.	ACIUT
1	1243	4.9	07 05.4	87.8
2	1242	5.8	07.9	74.2
3	2364	5.8	13.9	253.6
4	2377	5.0	16.8	271.3
5	1139	6.0	23.1	259.9
6	366	5.0	25.6	91.6
7	1240	5.8	28.0	55.7
8	207	2.7	29.9	290.1
9	204	3.0	32.7	283.3
10	2685	4.4	38.0	164.4
11	226	3.8	42.4	299.2
12	2725	5.5	44.7	44.3
13	364	5.0	51.9	61.0
14	2413	3.9	53.8	252.5
15	1265	5.6	58.1	94.1
16	1171	5.4	08 00.0	306.4
17	1230	5.2	04.1	22.4
18	375	3.7	07.0	147.9
19	2449	5.6	17.1	243.6
20	2848	5.1	19.1	90.8
21	1164	5.7	25.0	264.1
22	2763	5.7	27.2	34.5
23	2468	5.1	30.3	249.0
24	2830	4.6	32.3	149.0
25	415	4.6	37.3	120.7
26	2885	5.5	40.2	107.8
27	249	4.5	44.0	278.5
28	2499	5.8	47.4	268.2
29	2884	5.9	49.7	132.0
30	2894	5.8	52.7	125.1

GRUPO 6

N°	FK4	Mg.	T. S.	ACIUT
1	2871	5.8	09 07.9	59.4
2	1180	3.8	11.0	258.6
3	2534	6.0	15.1	238.8
4	1183	3.7	19.5	267.9
5	2541	5.1	20.5	255.4
6	273	2.0	23.0	271.2
7	2948	6.0	29.7	97.8
8	1230	5.2	32.2	337.6
9	2950	5.5	30.9	87.2
10	2685	4.4	42.1	195.6
11	2607	5.5	45.0	291.7
12	2638	5.8	48.3	208.0
13	2622	5.9	51.2	213.1
14	1289	4.0	54.1	161.0
15	2961	5.3	57.0	73.9
16	2992	5.4	58.8	107.0
17	463	5.7	10 03.3	101.8
18	2615	4.4	05.5	278.8
19	2605	3.7	08.0	247.7
20	2608	5.7	11.2	257.1
21	301	3.8	14.1	242.5
22	2616	5.1	16.1	235.3
23	308	2.9	18.8	275.7
24	471	2.8	22.5	82.2
25	2634	5.2	28.4	235.3
26	2725	5.5	30.2	315.7
27	3029	5.6	32.9	122.1
28	2983	5.4	35.2	58.9
29	2763	5.7	39.4	325.5
30	1219	4.9	42.8	257.6
31	1240	5.8	48.0	304.3

GRUPO 7

N°	FK4	Mg.	T. S.	ACEMUT
1	327	3.7	11 05.1	257.3
2	3018	4.9	08.1	153.0
3	2696	5.2	11.1	258.2
4	1242	5.8	13.7	285.8
5	3034	6.0	16.0	124.6
6	3091	5.2	21.9	103.7
7	364	5.0	26.4	299.0
8	2989	3.6	28.2	167.2
9	3078	5.9	30.4	71.7
10	2731	5.9	32.8	235.3
11	1243	4.9	35.3	272.2
12	3112	4.2	38.4	126.0
13	520	2.3	41.6	109.0
14	375	3.7	45.0	212.1
15	519	3.5	49.0	89.3
16	3055	6.0	55.8	160.0
17	3137	5.7	57.6	105.8
18	366	5.0	12 00.5	268.4
19	2030	4.6	05.1	211.0
20	532	5.0	07.2	95.1
21	1376	5.4	10.3	85.3
22	3138	6.0	16.4	138.8
23	1259	4.0	21.0	199.0
24	1352	5.7	32.1	32.2
25	1265	5.6	35.9	265.9
26	2871	5.8	38.2	300.6
27	523	4.3	40.5	49.6
28	3184	5.9	42.8	92.2
29	556	3.4	48.7	86.4
30	2343	5.1	53.0	269.2

GRUPO 8

N°	FK4	Mg.	T. S.	ACEMUT
1	525	4.2	13 08.0	34.8
2	2989	3.6	11.8	192.8
3	3143	5.7	14.5	38.4
4	2884	5.9	17.1	228.0
5	415	4.6	20.7	239.3
6	3198	5.6	25.1	150.0
7	2885	5.5	27.2	252.2
8	2894	5.8	31.4	234.9
9	1418	5.1	35.8	119.9
10	599	4.3	41.3	110.0
11	3277	5.6	45.6	103.4
12	594	2.5	49.6	80.7
13	3266	4.7	51.6	135.5
14	3295	5.4	59.0	114.8
15	2961	5.3	14 02.2	286.1
16	2988	5.4	04.1	301.1
17	2950	5.5	07.9	272.8
18	2948	6.0	11.2	262.2
19	620	2.9	16.2	92.6
20	3018	4.9	21.8	207.0
21	3307	4.6	23.8	78.2
22	3055	6.0	29.4	200.0
23	3321	5.9	31.3	136.4
24	1352	5.7	36.3	327.8
25	3354	5.1	38.4	100.7
26	471	2.8	43.6	277.8
27	2992	5.4	45.7	253.0
28	463	5.7	47.8	258.2
29	638	3.4	49.8	123.0

GRUPO 9

N°	FK4	Mg.	T. S.	ACEMUT
1	3297	5.8	15 09.2	159.9
2	1457	4.3	12.7	84.2
3	3029	5.6	14.9	237.9
4	525	4.2	21.4	325.2
5	669	3.2	24.5	110.6
6	1464	var	28.3	91.9
7	3078	5.9	31.0	286.3
8	3425	5.0	35.7	125.3
9	3143	5.7	40.2	321.6
10	523	4.3	42.6	310.4
11	3342	5.3	44.9	35.7
12	3444	5.9	47.1	119.2
13	3084	6.0	55.2	235.4
14	689	2.0	59.4	105.3
15	1445	5.0	16 06.9	27.1
16	3091	5.2	09.1	251.3
17	692	2.9	12.1	86.9
18	3112	4.2	15.9	234.0
19	519	3.5	20.9	270.7
20	647	4.6	24.8	31.3
21	3138	6.0	26.9	221.2
22	520	2.3	28.3	251.0
23	3512	4.9	33.4	110.3
24	1376	5.4	36.5	274.7
25	3519	4.9	39.7	120.8
26	3137	5.7	44.1	254.2
27	532	5.0	46.2	264.9
28	3198	5.6	53.7	210.0

GRUPO 10

N°	FK4	Mg.	T. S.	ACIUT
1	3550	5.9	17 09.5	116.7
2	3558	5.9	13.8	127.3
3	556	3.4	16.5	273.6
4	3134	5.9	18.4	267.8
5	735	5.0	21.1	133.3
6	727	4.6	27.3	65.5
7	3534	5.6	31.5	55.9
8	751	4.4	34.7	107.2
9	3552	5.8	37.6	60.3
10	3597	6.0	41.0	127.0
11	3297	5.8	43.0	200.1
12	1512	5.5	45.2	66.3
13	1489	4.5	47.8	30.0
14	1445	5.0	52.5	332.9
15	763	5.6	59.1	120.8
16	3342	5.3	18 01.6	324.3
17	3511	5.1	04.0	167.0
18	3500	6.0	06.0	22.4
19	594	2.5	08.1	279.3
20	3266	4.7	11.1	224.5
21	3544	5.1	15.6	33.1
22	737	5.0	20.8	39.4
23	647	4.6	25.8	328.7
24	599	4.3	28.6	250.0
25	3277	5.6	31.0	256.6
26	1545	4.2	33.7	90.2
27	2207	4.6	37.5	281.8
28	3654	5.6	42.7	119.5
29	3295	5.4	45.7	245.2
30	3321	5.9	48.3	223.6
31	620	2.9	52.4	267.4
32	1556	5.6	54.3	91.7

GRUPO 11

N°	FK4	Mg.	T. S.	ACIUT
1	3719	5.4	19 08.2	119.1
2	1567	5.7	13.4	126.6
3	3680	5.2	16.6	148.8
4	3354	5.1	22.1	259.3
5	1561	4.3	25.1	67.8
6	822	3.2	28.8	111.5
7	638	3.4	30.9	237.0
8	3500	6.0	34.1	337.6
9	1457	4.3	37.0	275.8
10	1581	4.6	41.4	115.8
11	1489	4.5	43.9	330.0
12	3767	5.8	46.7	90.1
13	3511	5.1	48.8	193.0
14	819	3.0	51.9	66.1
15	838	5.4	55.1	92.0
16	1464	var	20 03.6	268.1
17	1577	5.2	06.6	59.5
18	818	5.4	08.3	53.5
19	669	3.2	11.8	249.4
20	3425	5.0	14.2	234.7
21	3544	5.1	22.8	326.9
22	1599	5.4	26.3	115.1
23	3444	5.9	31.5	240.8
24	3791	5.9	37.8	59.5
25	692	2.9	40.7	273.1
26	3832	5.9	42.9	133.2
27	609	2.0	45.6	254.7
28	737	5.0	50.2	320.6
29	3534	5.6	52.2	304.1

GRUPO 12

N°	FK4	Mg.	T. S.	ACIUT
1	886	4.5	21 08.0	112.4
2	3552	5.8	10.3	299.7
3	727	4.6	13.3	294.5
4	1618	5.3	17.4	100.9
5	3512	4.9	20.7	249.2
6	3519	4.9	23.0	239.2
7	896	4.6	29.4	92.3
8	1512	5.5	33.4	233.7
9	3932	5.0	41.1	96.1
10	1621	5.3	43.1	71.3
11	735	5.0	45.7	226.7
12	3558	5.9	49.4	232.7
13	3	3.9	51.3	128.5
14	2014	5.7	53.4	99.6
15	3560	5.2	55.4	243.3
16	1607	4.4	22 04.2	36.0
17	3876	5.6	09.7	160.2
18	1013	5.6	12.7	95.8
19	3597	6.0	17.1	233.0
20	751	4.4	21.6	252.8
21	3860	5.5	27.1	24.1
22	1014	5.5	34.9	143.1
23	2064	5.6	36.8	114.6
24	1018	5.4	39.0	79.1
25	763	5.6	42.4	239.2
26	2065	5.3	46.0	129.8
27	44	5.9	48.0	112.5
28	3680	5.2	50.2	211.2

COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES PARA
EL PROGRAMA S.R.S. ENTRE CIRCULO MERIDIANO DE SAN JUAN
Y CIRCULO MERIDIANO DE EL LEONCITO

Reinaldo A. CARESTIA

Observatorio Astronómico "Félix Aguilar" San Juan

Del U.S. Naval Observatory recibimos un listado con los resultados preliminares de las observaciones realizadas con el C.M. del Observatorio El Leoncito, para unas 670 estrellas del Catálogo S.R.S. Como en el Observatorio "Félix Aguilar" de San Juan disponíamos de los resultados preliminares para esas mismas estrellas según nuestras propias observaciones, creímos interesante hacer una comparación entre ambos resultados.

Para tal objeto calculamos las diferencias:

(SAN JUAN) - (EL LEONCITO)

para los valores de ascensión recta y para los valores de declinación obtenidos por cada observatorio para c/u de las mismas estrellas. Es decir:

$$\Delta\alpha = (\alpha\sigma - \alpha c)_{S.J.} - (\alpha\sigma - \alpha c)_{E.L.} / \text{sec.}\delta$$

$$\Delta\delta = (\delta\sigma - \delta c)_{S.J.} - (\delta\sigma - \delta c)_{E.L.}$$

Las 670 estrellas S.R.S. que, fueron tomadas al azar, cubren la zona de -40° á -75° de declinación y las 24 horas en ascensión recta.

Entre las observaciones de ambos observatorios hay una diferencia de aproximadamente dos años entre las respectivas épocas medias, siendo primeras las de El Leoncito.

Las diferencias $\Delta\alpha$ y $\Delta\delta$ fueron tratadas estadísticamente, obteniendo las CURVAS DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS y las CURVAS DE FRECUENCIAS ACUMULADAS TOMADAS EN VALOR ABSOLUTO. Junto con las curvas de distribución de frecuencias se han trazado las CURVAS DE DISTRIBUCION NORMAL para cada caso.

Estas curvas que, han sido calculadas en base al total de las 670 estrellas S.R.S. comparadas, muestran:

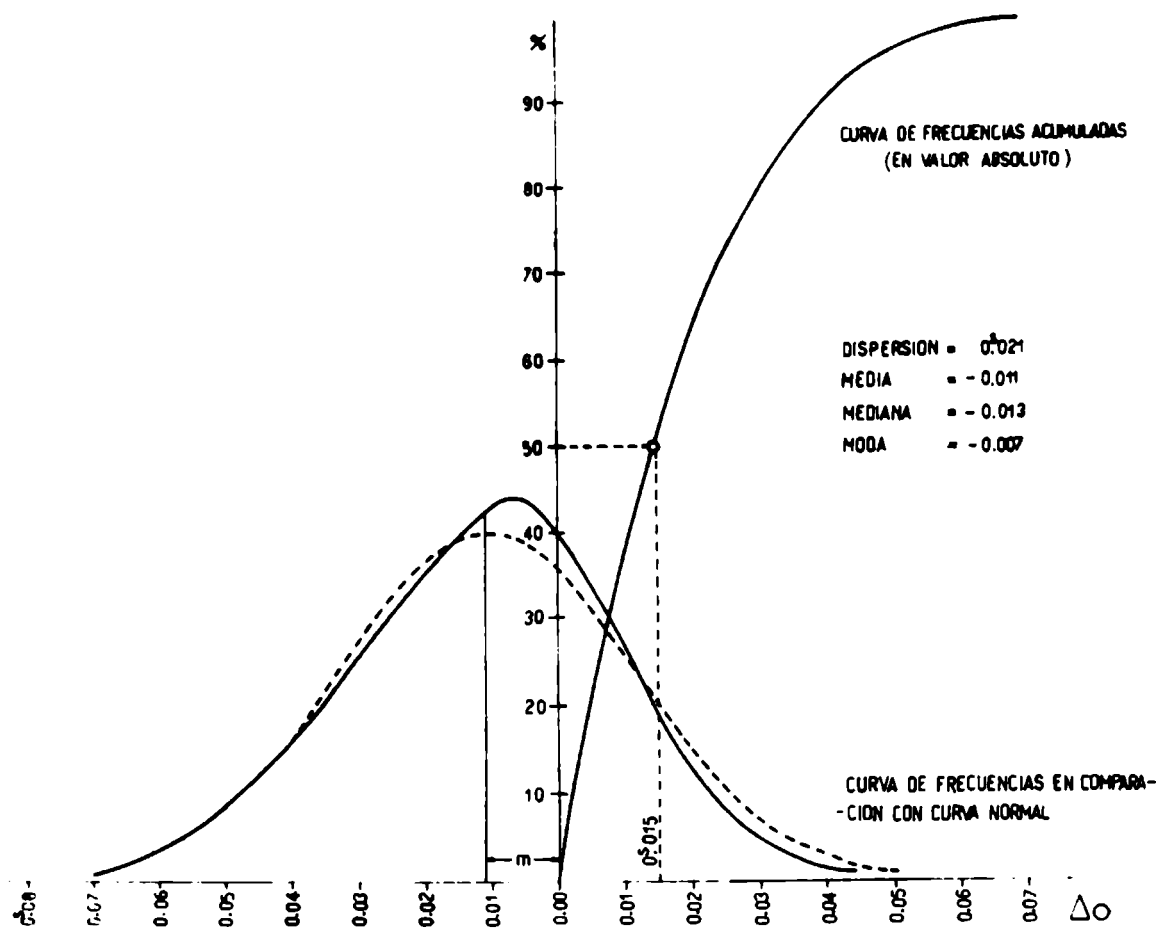


FIG. 1

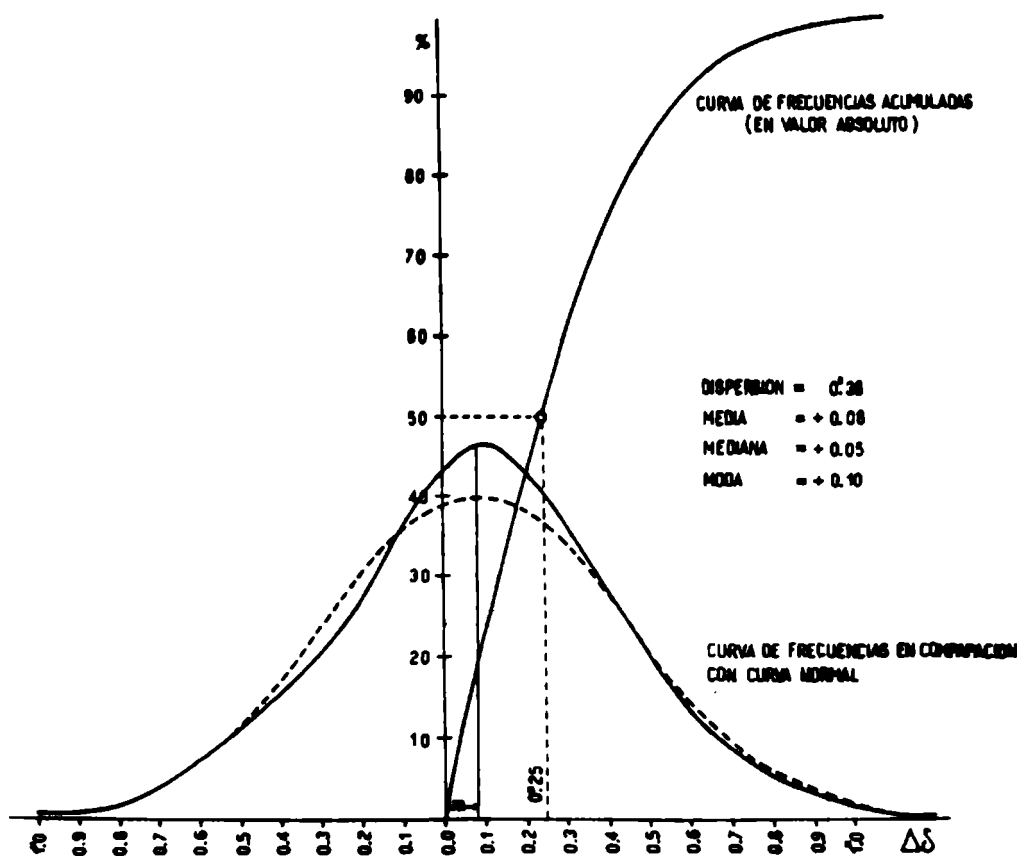


FIG. 2

A) Para las diferencias $\Delta\alpha$ una

MEDIA = $-0^{\text{s}}.011$ y una
DISPERSION = $0^{\text{s}}.022$ respecto a la MEDIA

B) Para las diferencias $\Delta\delta$ una

MEDIA = $+0^{\text{s}}.08$ y una
DISPERSION = $0^{\text{s}}.38$ respecto a la MEDIA

Las MEDIAS pueden ser consideradas como la discrepancia sistemática en ascensión recta y en declinación, entre ambos observatorios; las DISPERSIONES como un índice de precisión que nos dice: El 68.3% de las estrellas difieren en menos de $0^{\text{s}}.022$ y $0^{\text{s}}.38$ en ascensión recta y declinación respectivamente.

Los valores de las DISPERSIONES nos parecieron satisfactorios, pero no fue así para el valor $-0^{\text{s}}.011$ de la MEDIA en ascensión recta.

En virtud de ello decidimos agrupar las estrellas por FAJAS DE DECLINACION y por SECTORES DE ASCENSION RECTA, obteniendo las MEDIAS y las DISPERSIONES para cada faja y para cada sector. La TABLA I muestra los resultados.

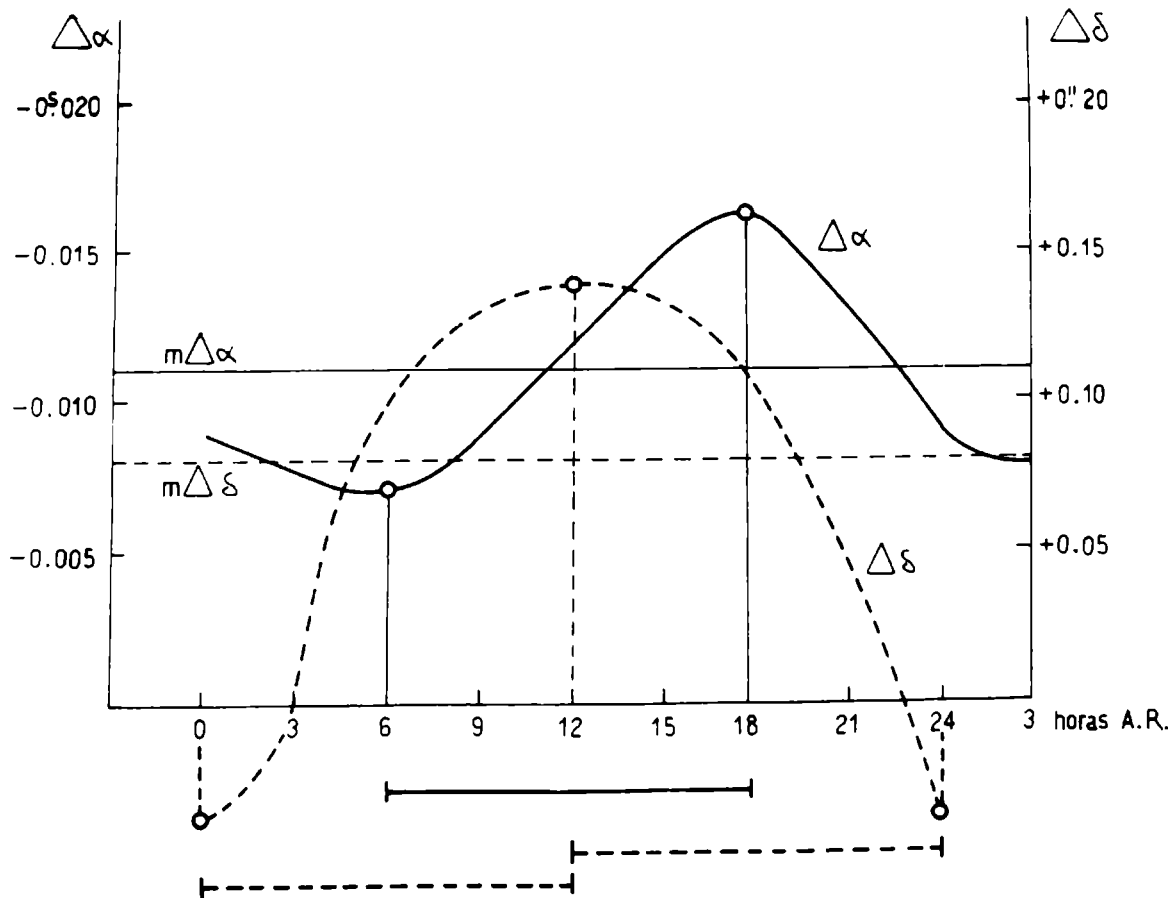


Fig. 3

COMPARACION OBSERVACIONES PARA EL S.R.R.
SAN JUAN - EL LEONCITO

ZONA	CENTRO	MEDIA	DISP.	MEDIA	DISP
-40° a -75°	57°5	-0.011	0.021	+0.08	0.38
-40° a -60°	50°0	-0.012	0.021	+0.06	0.36
-60° a -75°	67°5	-0.010	0.022	+0.12	0.41
-40° a -50°	45°0	+0.001	0.018	+0.01	0.32
-45° a -55	50.0	-0.009	0.020	+0.04	0.34
-50 a -60	55.0	-0.016	0.020	+0.07	0.37
-55 a -65	60.0	-0.016	0.022	+0.14	0.38
-60 a -70	65.0	-0.013	0.022	+0.14	0.41
-65 a -75	70.0	-0.001	0.019	-0.01	0.43
00 ^h a 06 ^h	3 ^h	-0.008	0.021	+0.00	0.33
03 a 09	6	-0.007	0.020	+0.10	0.37
06 a 12	9	-0.009	0.018	+0.13	0.35
09 a 15	12	-0.012	0.020	+0.13	0.34
12 a 18	15	-0.015	0.023	+0.14	0.38
15 a 21	18	-0.016	0.025	+0.10	0.41
18 a 24	21	-0.013	0.024	+0.04	0.44
21 a 03	0	-0.009	0.021	-0.04	0.38

ANALISIS ESTADISTICO REALIZADO SOBRE UN TOTAL DE 674 ESTRELLAS S.R.S. OBSERVADAS POR SAN JUAN Y POR EL LEONCITO CON APROXIMADAMENTE DOS AÑOS ENTRE LAS EPOCAS DE AMBAS OBSERVACIONES.-

En LAMINA 3 se han graficado las MEDIAS para los $\Delta\alpha$ con línea llena y para los $\Delta\delta$ con línea de trazos, ambas en función de la declinación. Como puede apreciarse, las MEDIAS POR FAJAS DE DECLINACION se apartan bastante de las MEDIAS GENERALES, tanto en ascensión recta como en declinación. Tenemos MEDIAS MINIMAS en -45° y en -75° y MEDIAS MAXIMAS alrededor de los -60° de declinación para ambas diferencias. Esto resulta un tanto curioso, pero lo es más aún si se grafican las MEDIAS en función de las ascensiones rectas, es decir POR SECTORES DE ASCENSION RECTA LAMINA 4.

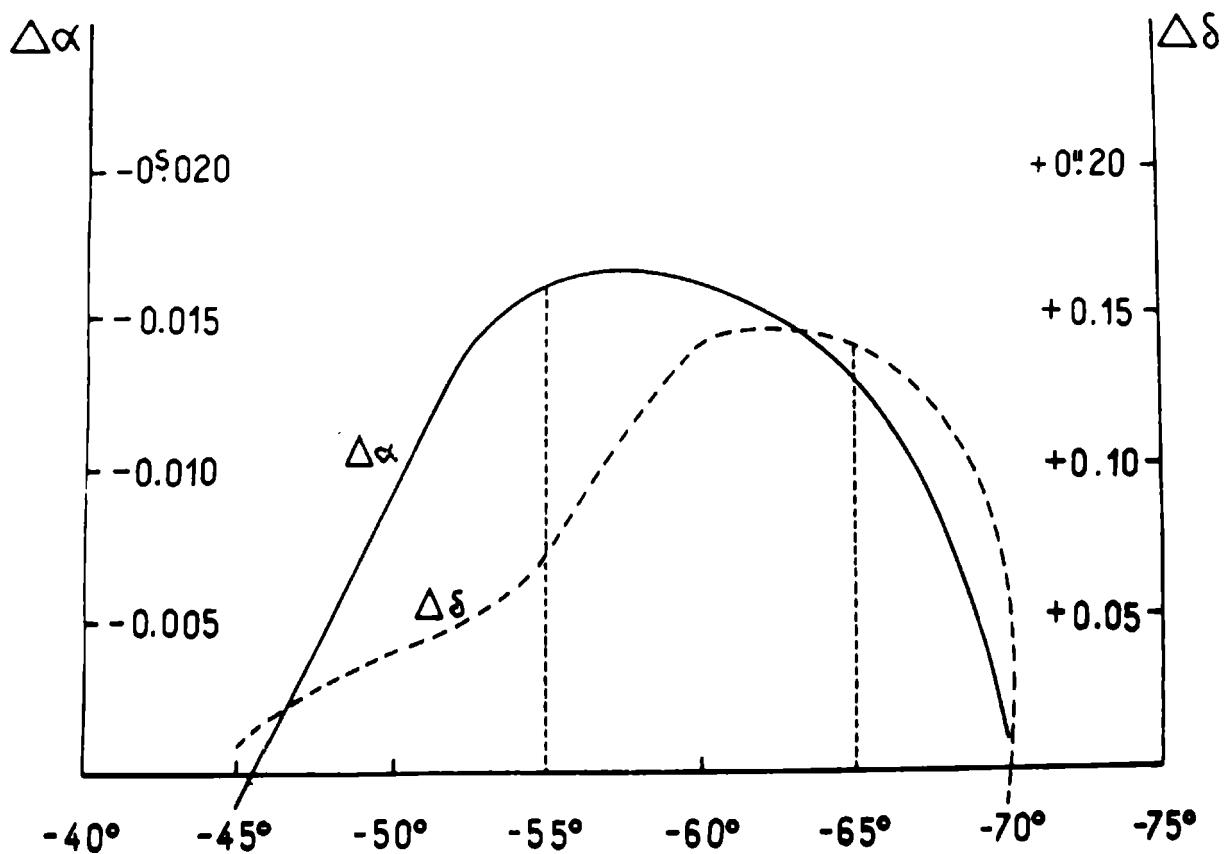


Fig. 4

Aquí observamos también que las MEDIAS no se mantienen constantes y es notable el hecho de que en las MEDIAS de $\Delta\alpha$ se tiene en valor absoluto un MAXIMO en 18 horas y MINIMO en 6 horas, es decir exactamente a 180° , mientras que en las MEDIAS de $\Delta\delta$ el MAXIMO se produce a las 12 horas y el MINIMO a las 0 horas, es decir también a 180° pero a 90° de los extremos de las MEDIAS en $\Delta\alpha$. Estamos tratando de encontrar explicación a este curioso hecho, el que no parece ser obra de la casualidad.

ASTROFISICA SOLAR

A PARTIAL ECLIPSE OF SUN ON JANUARY 4 1973 AT 73.5 CM

Rodolfo J. MARABINI

Observatorio Astronómico de La Plata

RESUMEN: La observación realizada en 73.5 cm permitió medir el tamaño de la radio corona para esa fecha y posiciones de las regiones activas en 408 MHz.

Fue intentada la correlación de estas regiones con plages observadas en Ca II con buen acuerdo. Altura de las regiones activas en radio fueron calculadas.

1) Introducción

The January 4 1973 solar eclipse was observed from La Plata Observatory Solar Radioastronomy Station on Pereyra Iraola $\lambda = 58^{\circ}08'21''$ and $\phi = 34^{\circ}52'02''$.

The eclipse was observed with a Dicke radiometer working at 408 MHz, equipped with a parabolic antenna of 6.60m between 11^h 30^m to 18^h 10^m U.T.

Control calibration with saturated current diode was made at the begin and the end of observation, chart speed of 1200 mm/hour and time constant of 10 milisecond, was used.

This partial eclipse had the beginning at 13^h 41^m 16.3^s the maximum 15^h 30^m 57.4^s and the end at 17^h 19^m 52.7^s, magnitude of $g=0,833$ all this values are for La Plata $\phi=34^{\circ}55.0'$ $\lambda 5756.0'$ (Iannini 1972).

From the recorded chart, values of flux each minute are taken, and then computed the slope

$$\text{slope} = \frac{F(n+1) - F_n}{t(n+1) - t_n}$$

Simultaneously observation was made by means of La Plata Observatory Interferometer at 408 MHz.

This instrument composed by 10 antennas, is a transit type and has a resolution of 4.5 minutes of arc.

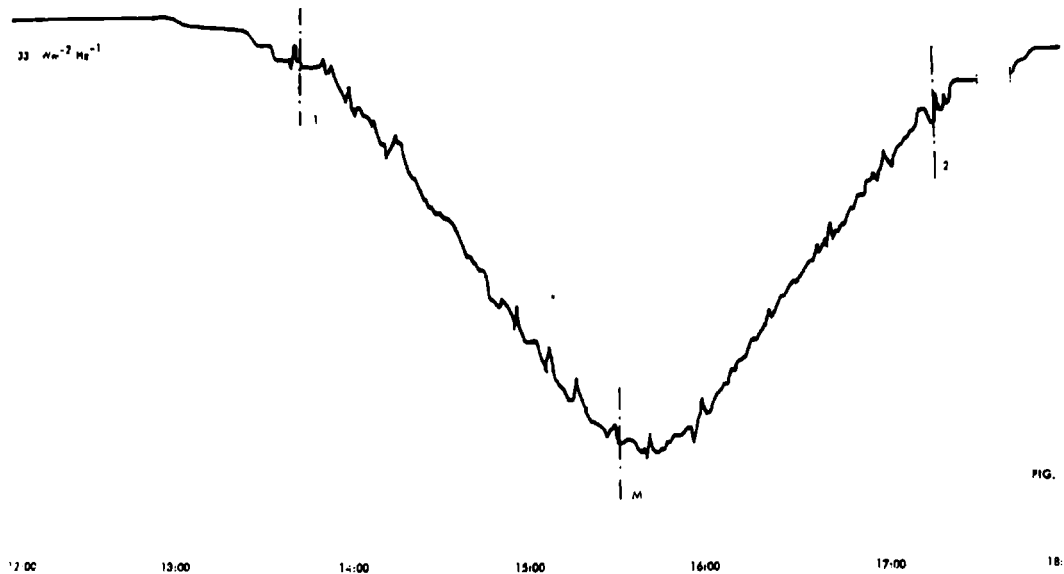
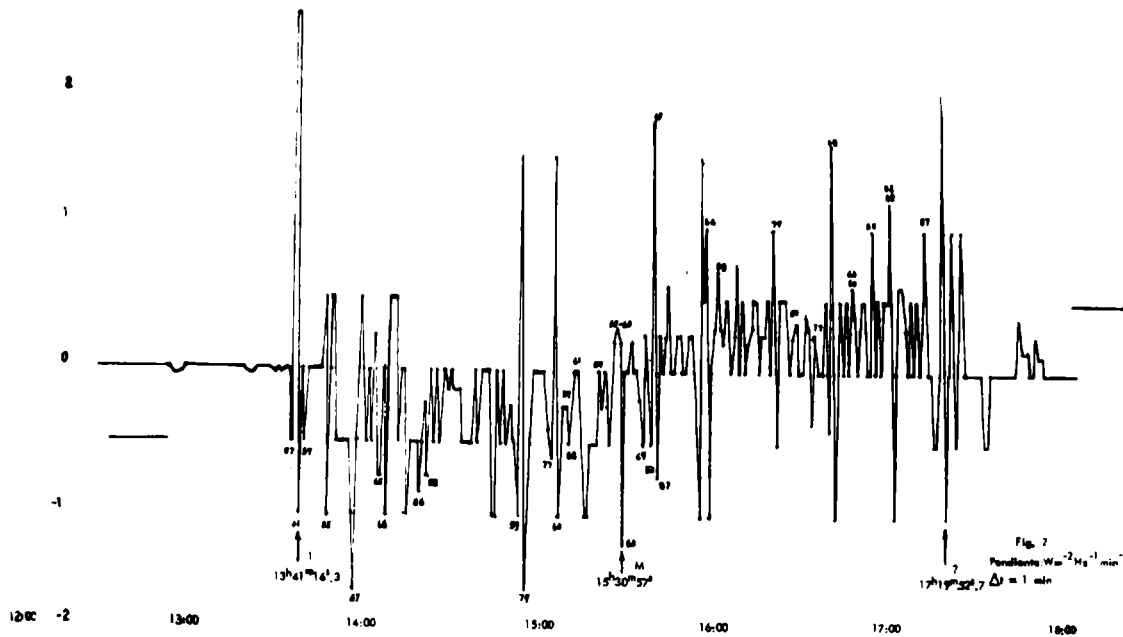


Fig. 1

2) Observed data:

Recorded values are plotted on figure 1. It shows a different time for optical and radio maximum eclipse; this a consequence of an active region.

Figure 2 shows the values of computed slopes. The general slope of the eclipse is negative for occultations and positive for reappearances. The mean value of it is $0.5 \text{ Wm}^{-2} \text{ Hz}^{-1}/\text{minutes}$, traced at each side of the figure.



Fig, 2

Looking the general geometry of this eclipse, solar radio sources on the edge of the corona, can be occulted until 17^h 04.2^m and reappearances can be feasible after 1400^h U.T.

A general representation of the calcium plages regions at 1600 U.T. on solar surface are given in figure 3. The position of plages are taken from Solar-Geophysical Data (Comprehensive reports) number 347 and 348. Numbers correspond to McMath-Hulbert Observatory serial numbers.

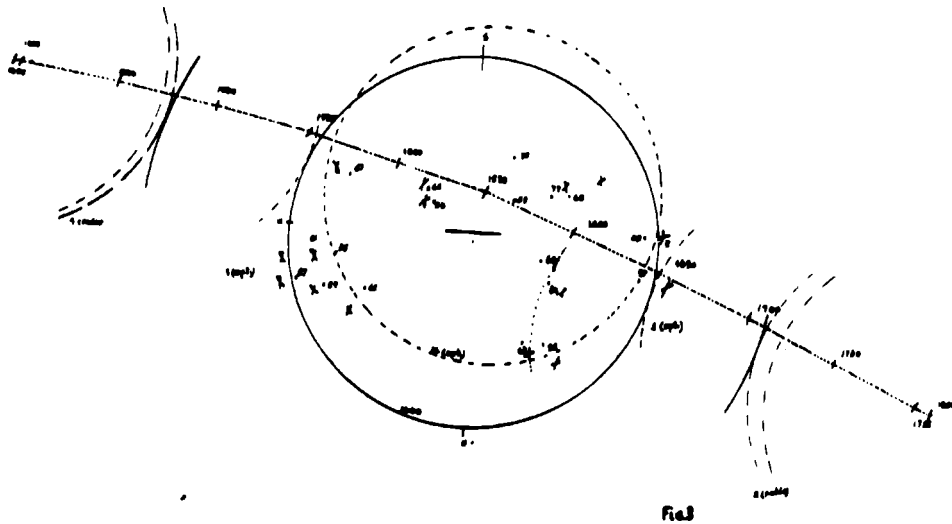


Fig. 3

The long dashed curve represents the place of the moon center along all the time of eclipse. Points each 30 minutes are given and time for the first and second contact of the with radio corona (408 MHz).

Also dashed arcs represents the moon for maximum, optical and radio contacts.

The crossed arc over plage regions are positions of the moon for occultations and reappearances.

Using the curve for the moon center trajectory and times obtained from fig. 2, for occultations and reappearances, is possible to determine the position of radio sources over the solar disk.

Comparing this positions with plages positions we can get:

- a) Correspondence or not between calcium plages and radio surces.
- b) High of radio surces, if a) affirmative.

3) Results

During the eclipse was all kind of solar activy. Taking from Solar-Geophysical Data number 347 Part II:

- a) Solar flare.
Start 1257; End 1332, importance 1N, N04-E15
- b) Radio Emission:

Frequency MHz	Starting time U.T.	Time of maximum U.T.	Duration min.
245	1218	1316.8	541
1415	1252.2	1257	26
2800	1610	1640	70

The representation of slopes (fig. 2) may be disturbed by the action of this activity, however was identified: eighteen sources from occultations (negatives peaks of slopes) and reappearances (positives peaks of slopes).

On table I are given the McMath-Hulbert calcium plages serial number, time for optical and radio occultations and reappearances, height over plages regions.

Looked in white light, the sun for January 4, we can see only three sunspots. Interferometric observation of the eclipse maximum gave two hot regions on west and east of the solar disk (corona) and other to the east respect to South-North direction. Figure 4 represents

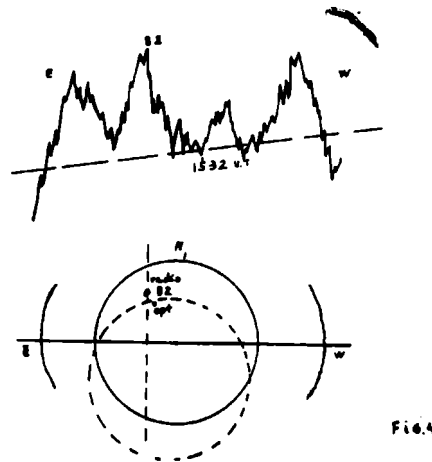


Fig. 4

- a) Interferometric record.
- b) direction of source from interferometric record and calcium plage position number 82.

The size from eclipse data is for the west side 29.6 minutes of arc and for the east is 26.8 minutes of arc,

interferometric value is 54.75 minutes of arc, for solar diameter measured in west to east directions.

That difference is because the minimum change of flux level that we can read in the total flux record have best accuracy than the interferometer. The eclipse give a very high resolution about 0.28 minutes of arc for each minutes of time. Interferometer 4.5 minutes of arc.

This work is supported by contract with the C.N.E.G.H.

References

- 1) Astron. J. 1959, A.F.C.R.L. 158
- 2) Iannini, G. 1972. O.A. Córdoba
- 3) Kundu, M. 1965. Solar Radio Astronomy Int. Publ.
- 4) Planet Space Sci. 1968, Vol. 16, Pergamon Press.

ESTUDIO DE ESPECTROS DE PROTUBERANCIAS

J.M. FONTENLA y M. ROVIRA de MICELI

En una selección de protuberancias activas y quiescentes, se estudia el comportamiento de diversas líneas espectrales obteniéndose a partir de H y K de Ca II y He los valores de temperatura y microturbulencia. Con estos valores se calculan los perfiles de H α y D $_3$ y se comparan con los observados.

RESUMEN:

Se midieron los anchos Doppler de las líneas H y K del Ca II, H ϵ , H α y en dos casos la D $_3$ de He I. A partir de ellos se estimó la temperatura y la turbulencia de las regiones que emitirían esas líneas, suponiendo que se formaron en regiones de la misma microturbulencia. Se obtuvieron valores diferentes para diversas líneas y se encontró una relación entre el tipo de protuberancia y las diferencias de temperatura.

INTRODUCCION:

En este trabajo hemos enfocado el tema de las diferencias entre las regiones dentro de las protuberancias, que producen las líneas de emisión H α , H ϵ , H y K y D $_3$.

De acuerdo a Jefferies 1958, "no es obvio que los diferentes elementos estén excitados en la misma región de la protuberancia, por lo cual una comparación directa de los anchos Doppler de diferentes elementos como H y He puede no llevar a resultados compatibles, aún cuando se invoque la microturbulencia".

Incluso para diversas líneas del mismo elemento, puede ocurrir que los perfiles no sean compatibles, este hecho fue observado por G.S. Ivanov-Holodny para las líneas de Balmer.

Para las densidades normales de las protuberancias, puede despreciarse el ensanchamiento por efecto Stark. (Ne $\times 10^{10}$).

Las líneas estudiadas, presentan características marcadamente diferentes, ya que mientras que la protuberancia es esencialmente difusa en las líneas H y K presenta un aspecto compacto en la línea H α , donde se notan más o menos claramente limitadas. En la línea H ϵ se aprecia tam-

bién compacta, pero más reducida, en la línea D₃ se nota también una emisión relativamente reducida pero menos definida. Por otra parte de acuerdo a Jefferies la línea H α está formada por scattering de luz fotosférica mientras que las H y K lo están principalmente por colisiones. La línea D₃, si bien no está muy claro ya que no se ha resuelto completamente el problema, se formaría en regiones de Te \approx 10.000° K y de acuerdo a Athay, estaría controlada fundamentalmente por las recombinaciones.

Observaciones

Se seleccionaron cinco protuberancias de varios tipos, para los cuales se habían tomado espectros en la zona que contiene H ϵ , H y K y en H α . Además para 2 de ellas había espectros de la zona de D₃.

Los espectros correspondientes habían sido tomados, con un breve intervalo de tiempo. (1-10 min.) y con la ranura en la misma zona de la protuberancia. Hemos medido el ancho Doppler en todos ellos, de diferentes maneras según la línea considerada:

- para H, K el método de Goldberg
$$\Delta\lambda_D = \frac{\sqrt{\Delta\lambda_K^2 - \Delta\lambda_H^2}}{2\sqrt{\ln 2}}$$

ya que $\tau_K = 2 \tau_H$

- para H ϵ , D₃ a partir del ancho a mitad de altura

$$\Delta\lambda_D = \frac{\Delta\lambda_{1/2}}{\sqrt{2 \ln 2}}$$

pero se ha verificado adicionalmente, que τ_{D_3} no es muy grande y este resultado de $\Delta\lambda_D$ no resulta afectado prácticamente por la autoabsorción ni la presencia de la componente más débil.

- para H α se han ajustado las alas a un perfil teórico de ensanchamiento Doppler.

Todos estos cálculos son válidos suponiendo que la función fuente no depende explícitamente de la frecuencia y que es constante a lo largo de toda la protuberancia. También son válidos suponiendo que $\tau \ll 1$, en cuyo caso no es necesario suponer que S es constante en la protuberancia.

La suposición de que S es independiente de la frecuencia está basada en el trabajo de Thomas (1957) y es admitida en general por todos los autores.

En cambio es discutible la validez de suponer constante el valor de S.

Sin embargo con esta suposición para las protuberancias observadas que hemos considerado, los perfiles teóricos se ajustan bastante bien a los observados.

TABLA I

$$\frac{\Delta\lambda_D}{\lambda}$$

	H K	H α	H ϵ	D ₃
1	3.02	4.11	4.28	-
2	3.53	5.03	6.55	-
3	2.27	3.81	5.04	3.40
4	2.01	6.86	4.28	3.06
5	3.53	8.84	5.54	-

ESTOS VALORES SON $\cdot 10^{-5}$

En la tabla I se resumen los valores obtenidos de $\frac{\Delta\lambda_D}{\lambda}$. En ella es notable el hecho de que los valores que se obtienen para H α y H ϵ , que debieran ser iguales si ambas líneas se formaran en la misma región de la protuberancia, lo son solamente para la protuberancia 1; en la 2 y 3, los valores de H α son menores que los de H ϵ en un factor 0,74 y en las 2 y 4, para H α se obtienen valores mayores que los de H ϵ en un factor 1,60.

La protuberancia 1 es quiescente y de forma similar a las que se consideran habitualmente bien representadas por el modelo de Kepenham-Shluter.

La 2, es un surge, o sea una eyección de materia des de capas inferiores provocadas por una fulguración.

La protuberancia 3 es un caso bastante raro de una protuberancia activa, ya que es una estructura compacta que presenta corrimiento Doppler que podría representar una rotación en el plano de visión, o bien un estiramiento de la protuberancia. De cualquier manera considerando que los corrimientos Doppler de los extremos representan velocidades del orden de los 100 km, se trata de un fenómeno bastante violento.

La 4 es un loop muy extenso cuya parte superior es difusa y presenta varias condensaciones, pero los espectros corresponden a uno de los pies.

La 5 es un loop recién formado, de acuerdo a la secuencia temporal de que se dispone, y que fue estudiado por Machado anteriormente. Este loop podría haber resultado de la condensación de materia emitida por una fulguración que fue registrada un tiempo antes en esa zona del sol.

Resultados

Como se mostró en la tabla anterior, hay notables diferencias entre los distintos tipos de protuberancias. Es estas diferencias implicarían, que se trata de estructuras que no sólo presentan aspectos morfológicos completamente distintos, sino que también presentan condiciones de excitación notablemente diferenciadas.

Hemos calculado las velocidades de microturbulencia para las regiones que emiten H y K a partir de los anchos Doppler medidos en estas líneas. Para el del Ca, la contri butción térmica al ensanchamiento es a lo sumo del 20% para las temperaturas imperantes (Conway y Ellison, 1952), lo cual está dentro del margen de error de la medición de ξ .

A partir de estas velocidades, suponiendo que fueran comunes a las regiones que dan lugar a la emisión en las diferentes líneas, se calcularon las temperaturas que corresponderían a los ensanchamientos observados. Estos resultados están sintetizados en la Tabla II.

TABLA II

		T (°K)		
	v (km/s)	H α	H ϵ	D $_3$
1	9.1	4 260	5 040	—
2	10.8	7 050	16 700	—
3	6.8	8 140	8 290	14 070
4	6.0	23 570	7 830	11 720
5	10.6	36 050	10 000	—

En todos los casos los resultados de la tabla presentan, para H ϵ y D $_3$ temperaturas bastante coherentes con la emisión observada. En cambio para H α , en los casos 4 y 5, o sea en los loops, las temperaturas son demasiado altas, ésto podría indicar que para esos casos la microturbulencia en las regiones que emiten H α es mayor que en las regiones que emiten H y K.

Además, para los casos 2 y 3 las regiones que emiten H ϵ tendrían mayor temperatura que las que emiten H α si se admite que las velocidades de microturbulencia son iguales.

Respecto a D $_3$ se obtienen, en los dos casos en que se ha registrado esa línea, temperaturas perfectamente co

herentes con la emisión observada, de manera que si se suponen iguales las velocidades de microturbulencia, la región de la protuberancia que emite D_3 debería estar a mayor temperatura que la que emite $H\epsilon$.

En cuanto a la protuberancia 1, se obtiene aproximadamente la misma temperatura que la que emite $H\alpha$, para $H\epsilon$.

Por otra parte, si se consideran los corrimientos Doppler de los centros de las líneas, éstos corresponden a las mismas velocidades para todas las líneas de cada protuberancia observada. Además, las posiciones de las condensaciones que presentan las protuberancias coinciden también en todas las líneas.

Conclusiones

Estas observaciones se podrían explicar, suponiendo que las líneas consideradas se originan en distintas regiones de la protuberancia y que estas regiones se diferencian de distinta manera, según sea el tipo de protuberancia analizada. Por ej. en las protuberancias quiescentes $H\alpha$, $H\epsilon$, H y K se originarían en la misma región de baja temperatura. Para los loops, $H\epsilon$ y H y K se formarían en la misma región pero $H\alpha$ se formaría en una región de diferente microturbulencia, y probablemente menor temperatura. Para los surges o protuberancias de actividad muy violenta, $H\alpha$, $H\epsilon$ y H y K se formarían en regiones de la misma microturbulencia pero la temperatura de la región que emite $H\alpha$ sería mayor.

En cuanto a D_3 se formaría en los loops y surges, en regiones de la misma microturbulencia que $H\epsilon$ y H y K, pero de mayor temperatura.

Referencias

- Jefferies, J.T. and Orrall, F.Q., 1958, Ap. J. 127, 714.
Thomas, R.N., 1957, Ap. J. 125, 260.
Conway, M.T., 1952, M.N. 112, 55.

EL RUIDO EN DENSITOGRAMAS DE ESPECTROS SOLARES

TOMAS PANETH

Observatorio Nacional de Física Cósmica de
San Miguel

Abstract:

Three of the most commonly used methods to avoid the effects of plate noise in densitograms of spectra photographs are being compared in this article.

Al leer densitogramas de fotografías de espectros solares se observa que los perfiles de las líneas de absorción lejos de tener las formas suaves características de las funciones estadísticas tienen dentados que en general impiden definir su forma exacta y su ubicación relativa, llegando hasta hacer desaparecer líneas espectrales. El hecho ocurre en los espectros solares lo mismo que en los estelares porque si bien la energía original disponible es incomparablemente mayor en los primeros, este hecho se aprovecha para aumentar la resolución en cada una de las 5 dimensiones en que se opera: se trata de trabajar con la menor parte posible del área del disco solar por vez (2 dimensiones, tratando de llegarse al segundo de arco en cada una) se aumenta la resolución espectral hasta el límite del espectrógrafo utilizando (unos 15 mA si es posible), se trata de exponer poco tiempo tanto como para tener resolución temporal en el fenómeno como para mejorar la resolución espacial, ya que las inhomogeneidades atmosféricas borrarían la imagen, (lo cual tiende a llevar los tiempos de exposición al segundo o menos) y finalmente se pretende muchos niveles de gris, es decir medir pequeños incrementos de energía (en lo posible unos 1000).

El proceso comprende tres partes físicamente distintas, conviene estudiarlas por separado.

La primera es la fotografía. Habrá un compromiso entre velocidad y tamaño de grano. Pero conviene recordar, que mucho más que el grano mismo, molestan los conglomerados de grano y éstos dependen de las técnicas de revelado. Además la irregularidad en el densitograma final

depende de la abundancia estadística de granos revelados por unidad de superficie, de donde resulta conveniente operar con placas mas bien densas, sin saturar por supuesto, tanto al exponer como al revelar. Al operar en el limbo del Sol, ésto está relacionado con la zona elegida puesto que en pocos segundos de arco se pasa de fotosfera a cromósfera y corona con una variación en varios órdenes de energía disponible.

La segunda parte es el densitograma o la medición de densidad. Los instrumentos que suelen utilizarse para éste, en general, permiten reducir muchísimo el área a analizar a cada instante, llegando las ranuras de análisis a ser comparables con el grano o por lo menos con los conglomerados de grano. En fotografías de espectros estelares, en un eje suele estar la dispersión espectral y en el otro o está el ancho natural del círculo de difracción de la estrella o se ha desplazado intencionalmente la imagen de éste para ensanchar el espectro, teniendo en ambos casos el ancho del espectro la misma información. En las fotografías de espectros solares en un eje también hay dispersión espectral, pero en el otro, el ancho corresponde a distintos puntos del disco. Abrir la ranura en un eje, naturalmente reduce la resolución en dicho eje, pero es justamente el grano el que no tenemos ningún interés en resolver. Desgraciadamente siempre los conglomerados de grano resultan comparables con lo que queremos resolver y solamente los procesos estadísticos pueden ayudar. Cuanto mayor es el área que se analiza simultáneamente, menor será la influencia de cada grano pero también menor será la resolución. Dado que todo ésto lleva a situaciones de compromiso, hay que analizar cada una de las variables. En un espectro estelar, en dirección perpendicular a la dispersión, se usa todo el ancho del espectro, pero recordando que hacer los espectros más anchos implica menos energía disponible o mayor tiempo de exposición.

En el caso del Sol, aumentar el ancho de ranura perpendicular a la dispersión, reduce la resolución sobre el Sol y habrá que analizar las consecuencias en cada caso. Aumentar el ancho de ranura en la dirección de dispersión reduce la resolución espectral pero la situación también varía en cada caso. Mientras el ancho de ranura es menor que el detalle menor que se pretende ver, de algún modo se conservará la información completa, si es mayor, al llegar a una línea de absorción angosta, mientras avanza sobre el flanco, la variación de densidad registrada, estará en proporción, no solamente con la densidad del punto en cuestión, sino que será proporcional también al cociente entre

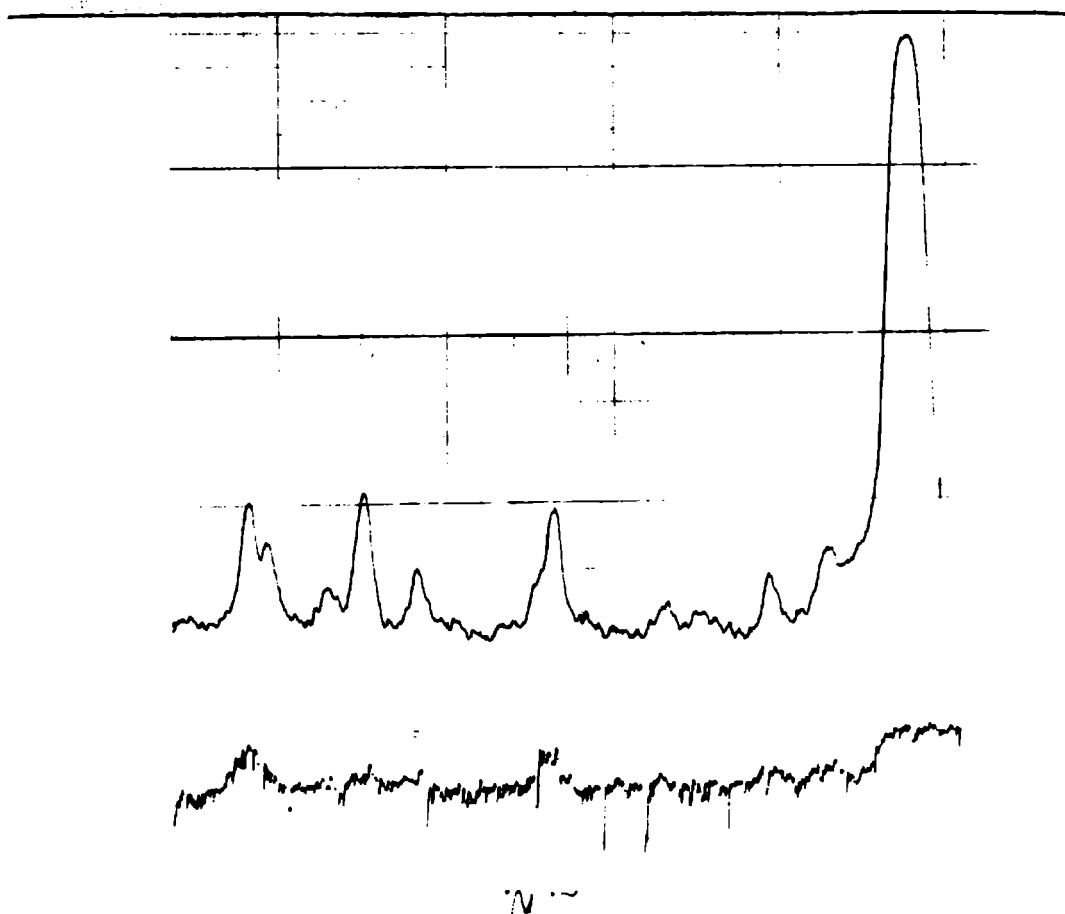
el área de la línea en cada caso, y el área total analizado por la ranura. Al llegar al segundo flanco, si bien la densidad dentro de la zona de análisis sigue aumentando, hasta que toda la línea esté dentro del área de análisis. A continuación, mientras la línea se desplaza dentro del área de análisis, la indicación de densidad será constante y proporcional al ancho equivalente. Al llegar la rampa de comienzo de la línea al final del área de análisis, comenzará a aumentar la indicación de densidad hasta que la línea salga totalmente del área. Esto en un caso ideal, en que el área de análisis existe una sola línea, que en este caso vía matemática podría reconstruirse bastante bien. Desgraciadamente, éste no es el caso normal. Lo normal es que se vayan superponiendo otras líneas de otro origen a parte de las estructuras finas e hiperfinas de la misma línea. Dadas estas consideraciones se verá en cada caso lo que se puede salvar.

El tercer paso será la elaboración matemática consiguiente. La primera cuestión que se plantea es la cantidad de puntos a considerar. En todo lo que sigue, suponemos tener en el eje de las "X" la dispersión y en el de las "Y" la densidad. Siguiendo el densitograma en el sentido de las "X" éste tendrá forma de una línea ondulada o quebrada según los casos. Designaré con "x" la media onda más corta que aparezca en el densitograma, llamando media onda a la distancia desde un máximo relativo hasta el mínimo relativo siguiente o viceversa, o tomando dos puntos sucesivos en que la segunda derivada de la función representada por la línea sea muy distinta aunque no de signo contrario. Si no se quiere correr el riesgo de perder toda la información en alguna zona del densitograma, la distancia entre puntos considerados tiene que ser como máximo $x/2$. Si se toma igual a "x", se corre peligro de que, dado que a lo largo del densitograma la media onda no es constante, en algunas partes tomaremos los puntos en máximos y mínimos relativos, conservando la información y en otros caerán justo a la mitad del flanco, quedando siempre los máximos y mínimos relativos entre ellos, con pérdida de información, salvo respecto el promedio. Al duplicar el número de puntos este peligro no existe. Si la onda entera hubiera correspondido a la distancia entre centros de granos vecinos, esto representa el límite práctico de información que puede lograrse de una placa. Incluso L. Rusconi y G. Sadmak, en un artículo publicado en *Astron. & Astrophys.* (10, 469-473, 1971) se conforman con la onda entera para tomar la información. Disponiendo de medio de digitalización au-

tomática y de computador, lo lógico es operar con la ranura en dirección del eje "X" igual o ligeramente menor que la media onda más corta, puesto que al operar con computadora se puede filtrar mejor el ruido del grano por alguno de los métodos matemáticos de filtrado que se conocen: uno consiste en promediar siempre cierta cantidad de datos sucesivos y otro en considerar la media onda de la información buscada como la media onda de cierta frecuencia fundamental, descartando armónicas de cierto orden en adelante. Para pasar a frecuencia habrá que elegir una constante de transformación con dimensión de una velocidad y dividir luego ésta por la longitud de onda correspondiente. De todos modos la transformación de Fourier puede hacerse con períodos de cualquier naturaleza. Llamaremos media onda de la información buscada a cierta distancia " x_1 " tomada sobre el eje de las "X" lo más grande posible, por ejemplo la longitud total del espectrograma, siempre que sea un número entero de datos digitalizados. Para comparar los dos métodos, es decir, el de los promedios y el de análisis armónico hay que tener presente que si bien el período de integración del uno, corresponde a la media onda de la frecuencia más alta considerada del otro, el hecho de integrar, solamente anula las armónicas pares de orden superior, mientras de las impares queda siempre media onda como residuo. Esta media onda para órdenes muy altos carece de importancia puesto que dicha media onda carece de peso frente a la cantidad de períodos enteros de dicha frecuencia que se anulan, aparte de que siendo la serie de Fourier una función convergente, la amplitud de las armónicas superiores desde cierta armónica en adelante decrece. De todos modos es superior al método usado normalmente de promediar siempre determinada cantidad de valores sucesivos y permite si se dispone de un graficador adecuado, obtener luego gráficos muy suaves, especialmente si una vez descartadas las armónicas superiores, se calculan más puntos que los utilizados como datos para la computadora. Este método está descrito en el artículo arriba citado.

Todavía falta comparar lo que ocurre al integrar o promediar cierta cantidad de puntos con la computadora y el simple hecho de abrir la ranura del microdensitómetro de modo que promedie la información de la distancia equivalente. El microdensitómetro, trabajando así, dará una curva suave puesto que trabaja con una función continua, mientras que con el graficador de la computadora se obtendrá, por más puntos que se quieran luego interpolar, una recta quebrada correspondiente a las distancias entre datos. En

ambos casos se tendrá siempre presente el peso de una media onda de cada una de las armónicas impares superiores. La enorme eficacia del método de eliminar armónicas superiores se ve en el gráfico que acompaña el artículo arriba citado donde de un densitograma, en el cual a simple vista no se puede sacar ninguna información se logra la información y un gráfico limpio. El trabajo de programar por Fourier habrá que hacerle una sola vez en vez de los simples promedios. Pero si no se dispone de facilidad para digitalizar gran cantidad de datos es preferible integrar, pero en este caso con el mismo densitómetro. De todos modos, como hoy en día toda la elaboración posterior del densitograma, como ser pasar de densidad a intensidad cálculos de abundancia y temperatura, etc., se hace con computadora, hay que considerar seriamente si no se justifica operar con ella desde el principio. En el gráfico se muestra la comparación entre dos densitogramas de la misma zona espectral, uno realizado antes de un estudio serio del ruido y el otro después, mejorando tanto la técnica de la fotografía como la del densitograma.



(El gráfico muestra la zona correspondiente a la línea D₁ en el limbo solar y abarca unos 5 Å. La dispersión en la fotografía es de 1 mm por Å aproximadamente y de 50 mm/Å en el densitograma original). La ranura de análisis es de 10 μ (10 mÅ) x 200 μ (6") en el primer caso y de 30 μ (30mÅ)x200 μ (6") en el segundo. Además, la segunda está más expuesta siendo la altura sobre la fotosfera solar parecida.

Finalmente, no quiero dejar de mencionar la posibilidad que presenta la computadora de juntar los datos de densitogramas correspondientes a fotografías sucesivas ganando en resolución en alguna de las otras dimensiones, lo que se pierde en resolución temporal. Para llevar a coincidencia los orígenes correspondientes, suponiendo la dispersión idéntica, aparte de los espectros de referencia sirven los métodos de correlación cruzada, métodos que incluso permiten igualar la dispersión en caso necesario.

CALCULO DE POBLACIONES Y LINEAS DEL HE I EN LA CROMOSFERA SOLAR

H. MOLNAR y J.M. FONTENLA

RESUMEN:

Se está desarrollando un programa de computación para poblaciones de los niveles del He I fuera de equilibrio termodinámico, para diversas condiciones de densidad, temperatura y geometría. Estas poblaciones se emplearán en el cálculo de las líneas de He I para obtener modelos aplicables a cromósfera, protuberancias y flares solares.

Motivación:

Gran parte de las líneas de absorción de Fraunhofer del espectro solar son calculables en LTE, o sea que es posible calcular sus perfiles por medio de cálculos relativamente simples dado un modelo unidimensional de la atmósfera solar y algunos parámetros atómicos.

La condición de LTE deja de ser utilizable para ciertas líneas intensas que se forman en capas superiores de cromósfera, como ser por ejemplo H α , H y K del Ca II, los dobletes del magnesio y del sodio, y en especial cuando se trata de reproducir el espectro de emisión en el limbo y líneas afectadas por las diversas manifestaciones de la actividad solar, especialmente por las fulguraciones.

Dado que en el grupo solar de San Miguel gran parte del análisis espectroscópico se refiere a fulguraciones y en parte también al estudio de la cromósfera, se vió la necesidad de transitar todas las etapas de la preparación de un programa de cálculo que nos permita obtener perfiles de líneas en emisión, y en general de líneas cuya formación se produce en condiciones alejadas del LTE.

Introducción

La solución completa y autoconsistente del problema se esquematiza en la Fig. 1.

Varios métodos numéricos han sido ideados para resolver el problema de este modo. Sin embargo las dificultades

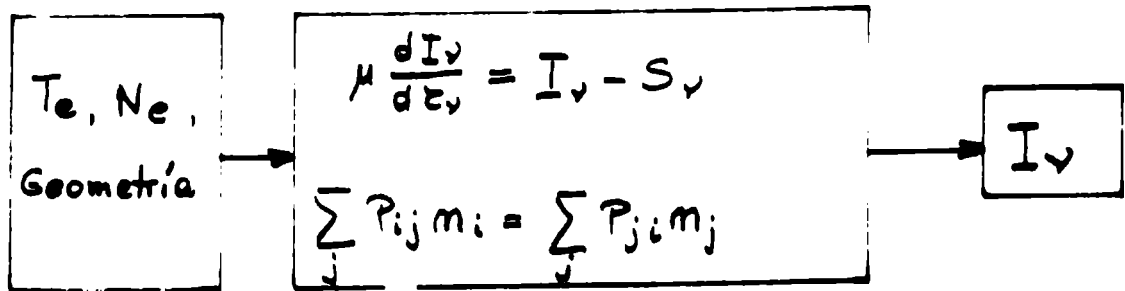


Fig. 1

des de cómputo son enormes si se trata de átomos de más de dos niveles.

Hemos decidido, por lo tanto, atacar el problema en una primera aproximación utilizando un espectro continuo conocido, como dato, resolviendo con él las ecuaciones de equilibrio estadístico (ver Fig. 2). Esta aproximación puede ser aplicable a líneas ópticamente finas.

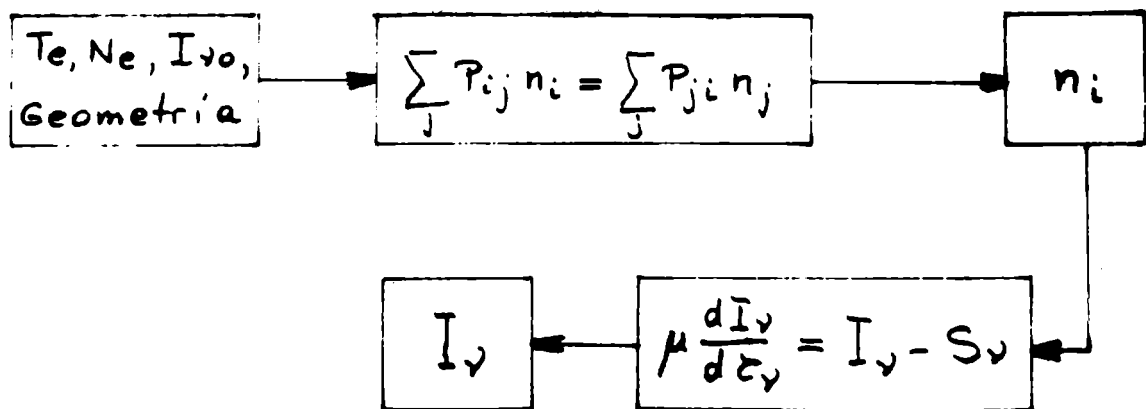


Fig. 2

Informaremos aquí sobre el cálculo de los coeficientes $P_{ij} = C_{ij} + R_{ij}$ y sobre algunos primeros valores de poblaciones para los niveles tripletes del átomo de He I.

Atomo de He

Como muestra la Fig. 3 los niveles tripletes del He I forman un bloque relativamente independiente ya que están conectados al nivel fundamental a través de transiciones prohibidas y su única conexión importante con el resto de los niveles ocurre a través del continuo.

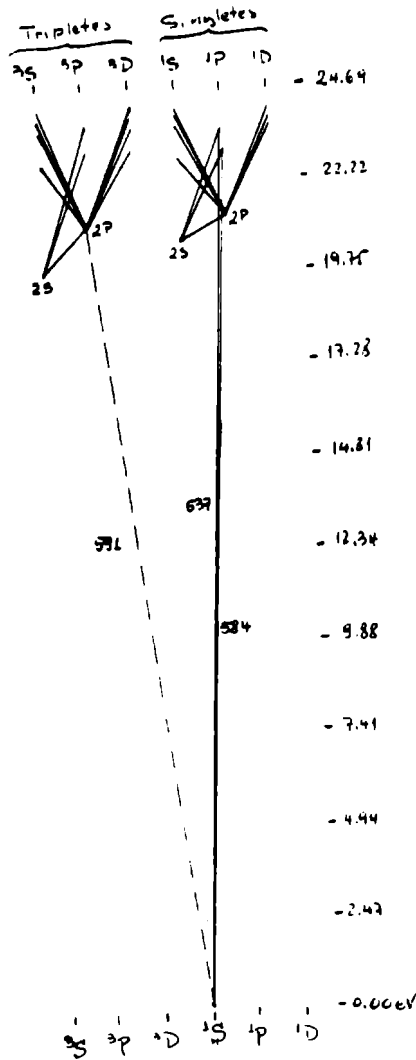


Fig. 3

La Fig. 4 muestra en detalle los niveles y transiciones dipolares triplete hasta el nivel $n=4$. Son 9 niveles ligados y 17 transiciones entre ellos.

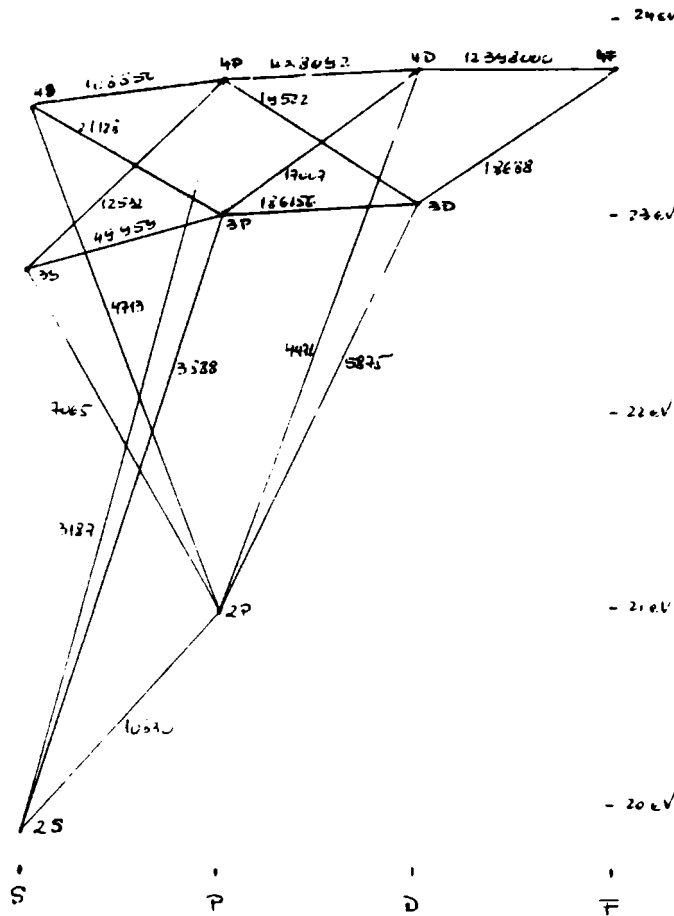


Fig. 4

Los cálculos

Pasamos a detallar las expresiones utilizadas para calcular los coeficientes colisionales y radiativos de las ecuaciones de equilibrio estadístico. Fig. 5 y 6.

TRANSICIONES ENTRE
ESTADOS LIGADOS

$$\text{Excitación Colisional: } \left\{ \begin{array}{l} C_{ij} = N_e \int_{E_0}^{\infty} Q_{ij}(E) \bar{n}_e f(E) dE \\ C_{ij} \approx \bar{Q}_{ij} \bar{n} \cdot N_e = 17.0 \cdot 10^{-4} \frac{f}{T^{1/2} E_0} \cdot 5040 \frac{E_0}{T} \cdot N_e \cdot P \end{array} \right.$$

$$\text{Desexcitación Colisional: } C_{ji} = C_{ij} \frac{g_i}{g_j} \exp(E_0/kT)$$

$$\text{Excitación Radiativa: } R_{ij} = \frac{g_j}{g_i} \frac{1}{hc} \lambda^3 A_{ji} \bar{I}_\nu$$

$$\text{Desexcitación Radiativa: } R_{ji} = A_{ji} \left(1 + \frac{1}{2hc} \lambda^3 \bar{I}_\nu \right)$$

$$\bar{I}_\nu = \frac{1}{4\pi} \int \int I_\nu \chi_\nu d\nu d\omega$$

χ_ν perfil de emisión inducida

Fig. 5

TRANSICIONES AL CONTINUO

Ionización
Colisional: $C_{jk} = N_e \int_{E_0}^{\infty} Q_{jk}(E) n_e f(E) dE$

$$C_{jk} \approx \bar{Q}_{jk} \cdot \bar{v} \cdot N_e = 1.77 \cdot 10^{-14} \frac{1}{E_0^2} 10^{-5000 E_0 / T}$$

(kT < E₀)

Recombinación
por choque triple: $C_j = C_{jk} \frac{g_j}{g_0 g_{II}} \cdot \frac{N_e l_i^3}{(2\pi m k T)^{3/2}} \exp(E_0 / kT)$

Ionización
Radiativa: $R_{jk} = 4\pi \int_{\nu_0}^{\infty} \frac{a_{\nu} J_{\nu}}{h\nu} d\nu$ en $a_{\nu} = a_{\nu_0} \left(\frac{\nu_0}{\nu}\right)^m$

Recombinación Radiativa:

$$R_{kj} = \frac{4\pi}{c^2} \left(\frac{h^2}{2\pi m k T}\right)^{3/2} N_e \frac{g_j}{g_{II}} \int_{\nu_0}^{\infty} \nu^2 a_{\nu} e^{-h(\nu-\nu_0)/kT} \left(1 + \frac{J_{\nu} c^2}{2h\nu^3}\right) d\nu$$

$$J_{\nu} = \frac{1}{4\pi} \int_{\Omega} I_{\nu} d\omega$$

Fig. 6

Estos coeficientes han sido calculados para las 17 transiciones entre estados ligados y el continuo para 10 valores de temperatura entre 5000°K y 100.000°K y tres factores de dilución del espectro continuo, cuyo rango es de 3A-18.000 A. Son utilizables para cualquier densidad electrónica, ya que los coeficientes son directamente proporcionales a ella.

Los resultados de los coeficientes colisionales coinciden muy satisfactoriamente con los publicados por Benson y Kulander (1972) para 6000°K y 25000°K, salvo para dos transiciones de f muy bajo, lo cual era de esperar de acuerdo a la validez de las fórmulas semiempíricas utilizadas.

Para $W=1$ y $T_e = 10.000^\circ\text{K}$, los coeficientes radiativos dominan sobre los colisionales para $\text{He} = 10^{10}$. Para $10^{10} < \text{Ne} < 10^{12}$ algunas transiciones muestran alguna contribución colisional.

POBLACIONES PARA LOS NIVELES TRIPLETE DEL HE I

$$T_e = 10.000^\circ\text{K} \quad N_e = 10^{11} \text{ cm}^{-3} \quad W = 1.0$$

Nivel	g_i	n_i/n_k (Boltzman)	n_i/n_k (calc.)	b_i
2 S	3	0.809-07	0.132-05	16.3
2 P	9	0.114-06	0.394-06	3.45
3 S	3	0.280-08	0.433-08	1.55
3 P	9	0.601-08	0.622-08	1.03
3 D	15	0.928-08	0.106-07	1.14
4 S	3	0.101-08	0.179-08	1.77
4 P	9	0.267-08	0.194-08	0.73
4 D	15	0.430-08	0.211-08	0.49
4 F	21	0.601-08	0.411-08	0.68

Fig. 7

La figura 7 muestra las poblaciones calculadas para un conjunto de datos comparadas con las calculadas con la fórmula de Saha-Boltzman.

ESTUDIO ESPECTRAL DE ESPICULAS CROMOSFERICAS

Hugo MOLNAR y Marta Rovira de MICELI

RESUMEN:

Se comparan perfiles de líneas de espículas cromosféricas observadas con perfiles calculados teóricamente a fin de obtener T_e y N_e .

El año pasado en La Plata hemos informado sobre la obtención del material observacional de espectros de espículas cromosféricas.

Para resumir presentamos únicamente un esquema ilustrativo en la Figura 1.

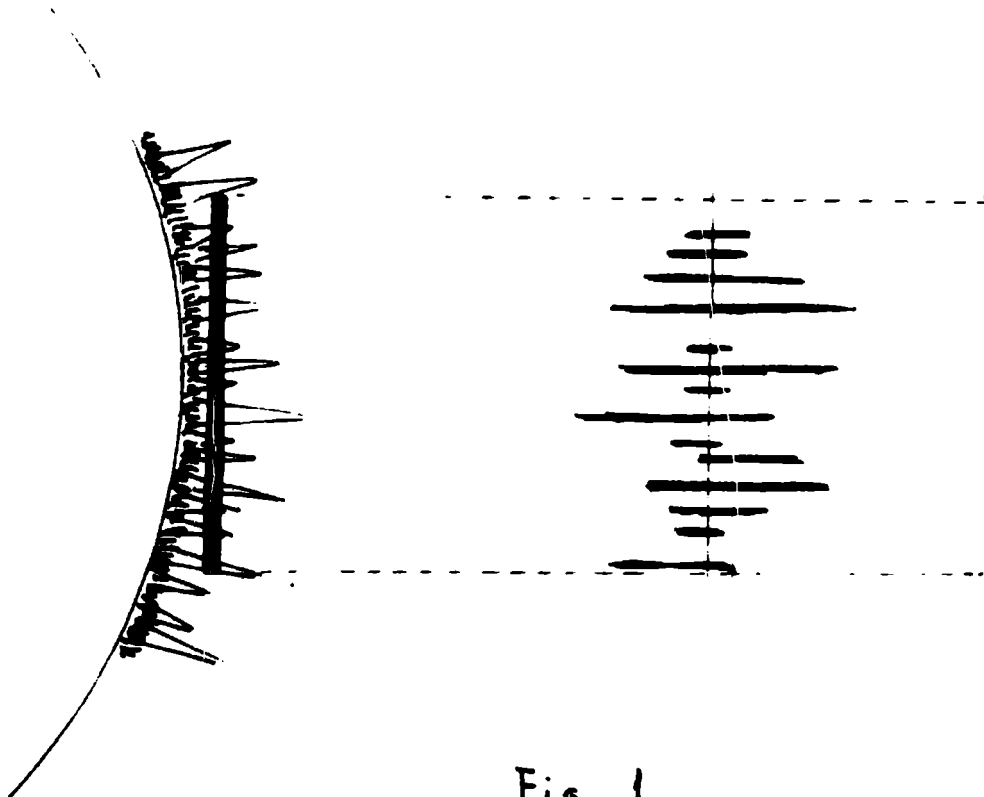
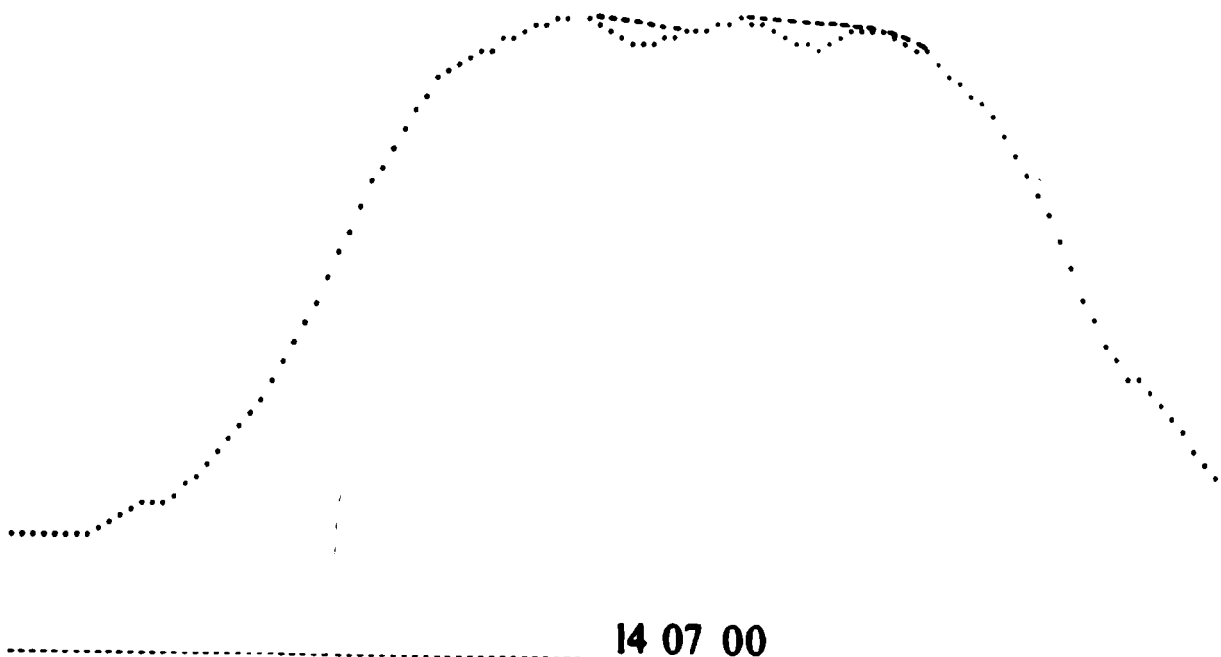
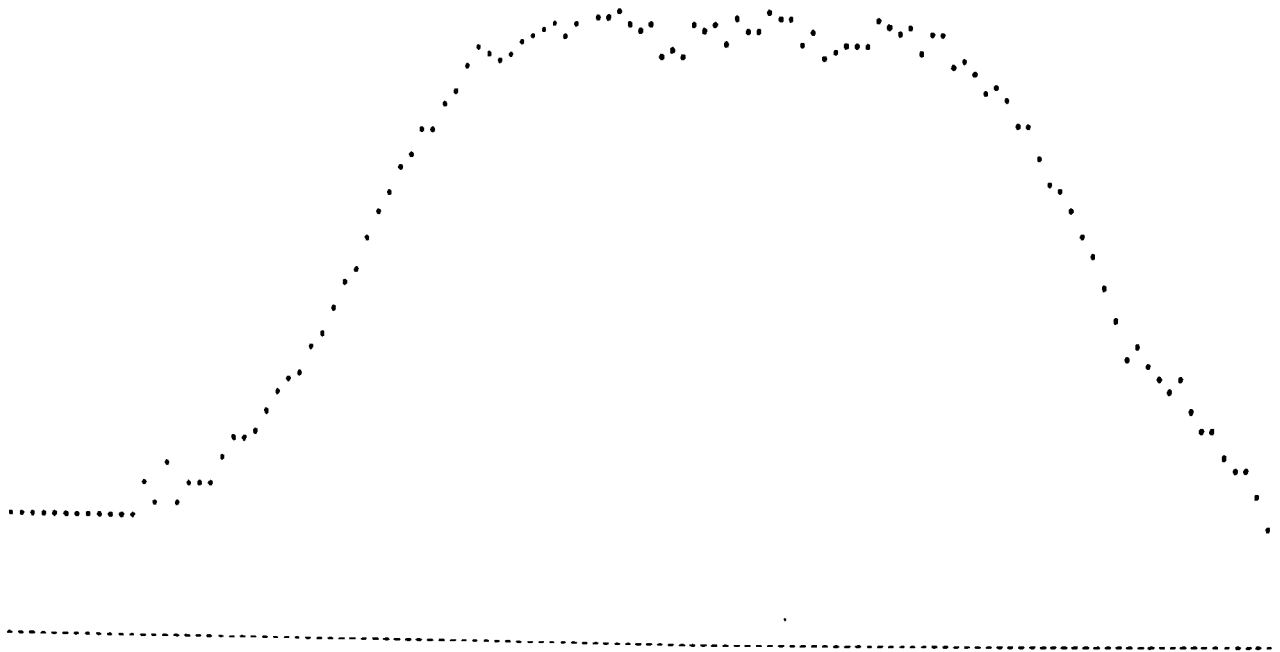


Fig. 1

Podemos así analizar el perfil de cada espícula en diversas líneas espectrales, de las cuales mostramos aquí únicamente H α .

La Figura 2 muestra el perfil de H α en intensidad. Los puntos discretos indican los puntos de lectura del densitograma, los cuales están separados en un $\Delta\lambda$ comparable con la resolución teórica del espectroheliógrafo utilizado (~ 15 mÅ). Sin embargo, el ruido producido por los conglomerados de granos de la placa presentan un período mayor, por lo que se procesaron los perfiles con un programa de promedios móviles con "resolución" variable. En la misma Figura 2 se puede ver el perfil ya procesado.





Las líneas en emisión muestran pequeños blends, la mayoría de los cuales no están tabulados en la tabla de Rowland debido a que esta tabla se confeccionó en base al espectro de absorción en el cual esas líneas no aparecen por falta de contraste.

La calibración en longitudes de onda se hizo en base a una de las líneas atmosféricas visibles en el ala de $H\alpha$.

Con los blends se confeccionó una estadística para determinar cuáles son reales y cuáles son estructuras verdaderas en $H\alpha$. Así se determinaron cuatro blends alrededor del centro de $H\alpha$.

Para determinar los parámetros físicos en la espícula se confeccionó paralelamente un programa que superpone dos perfiles de emisión con separación Doppler variable (debido a posibles velocidades relativas). Cada perfil permite variar su temperatura, densidad y ancho Doppler (microturbulencia).

Las fórmulas utilizadas se resumen en la Figura 3.

Fig 3

FORMULAS UTILIZADAS

$$I_1(\Delta\lambda) = S_0 [1 - e^{-\tau_1(\Delta\lambda)}]$$

$$I_2(\Delta\lambda) = S_0 [1 - e^{-\tau_2(\Delta\lambda)}]$$

$$\tau_1(\Delta\lambda) = \tau_{01} e^{-\left(\frac{\Delta\lambda - \Delta\lambda_{01}}{\Delta\lambda_{D1}}\right)^2}$$

$$\tau_2(\Delta\lambda) = \tau_{02} e^{-\left(\frac{\Delta\lambda - \Delta\lambda_{02}}{\Delta\lambda_{D2}}\right)^2}$$

$$I_A = I_1 + I_2$$

$$I_0 = S_0 [1 - e^{-\tau(\Delta\lambda)}]$$

$$\tau(\Delta\lambda) = \tau_1(\Delta\lambda) + \tau_2(\Delta\lambda)$$

Para distintos valores de Te y Ne se han utilizado los cálculos de Beckers (1968) para obtener τ , obteniéndose así familias de perfiles teóricos que se compararon con los observados.

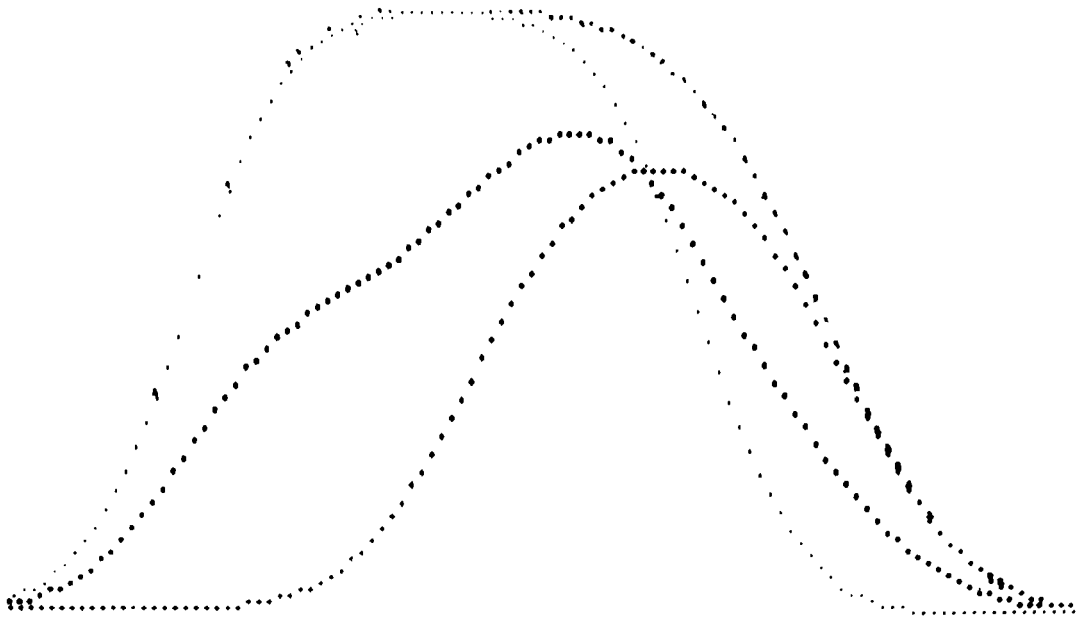


Fig. 4 a

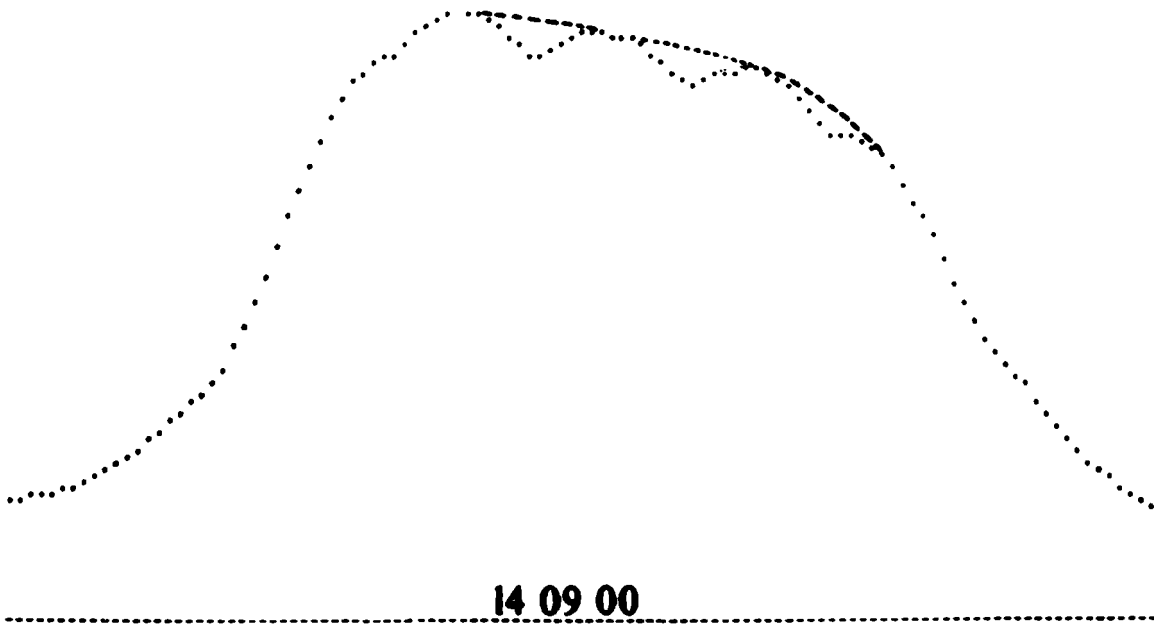


Fig. 4 b

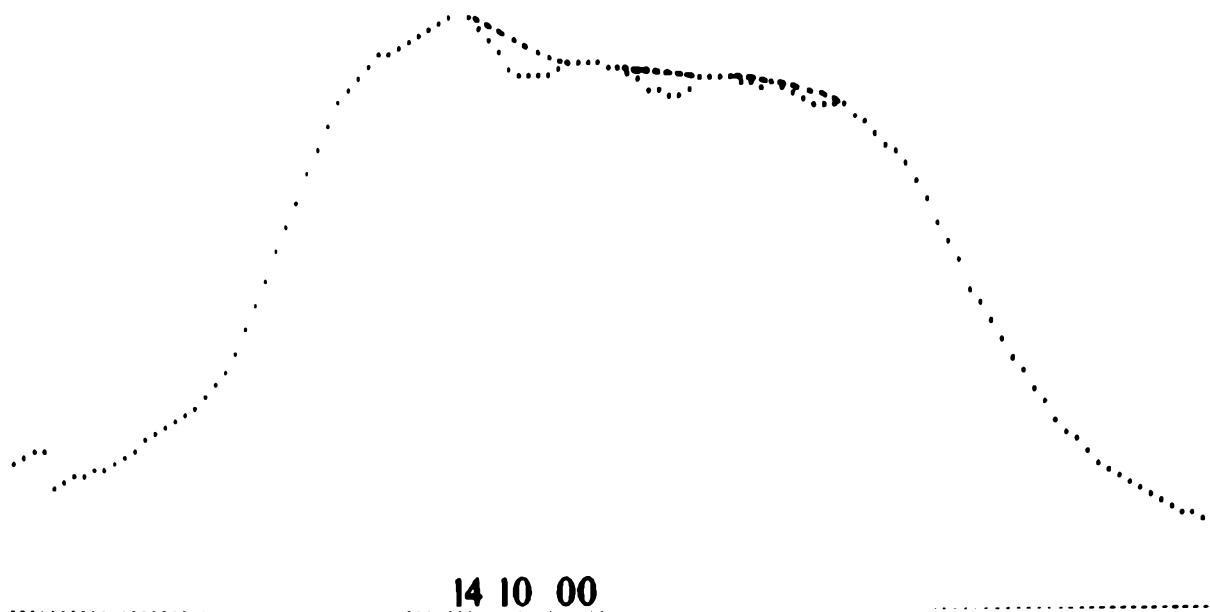
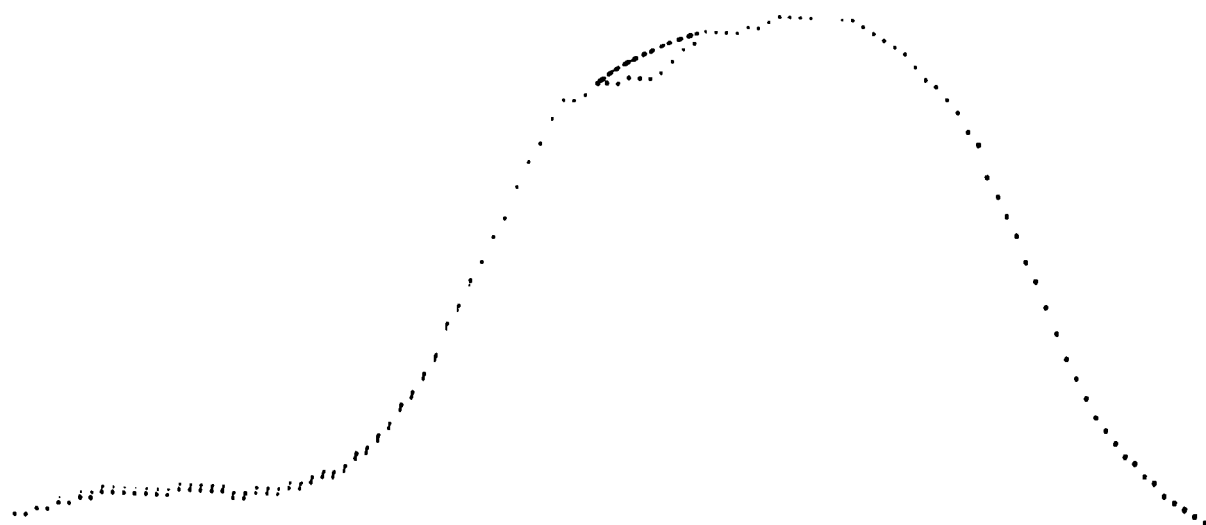


Fig. 4 c

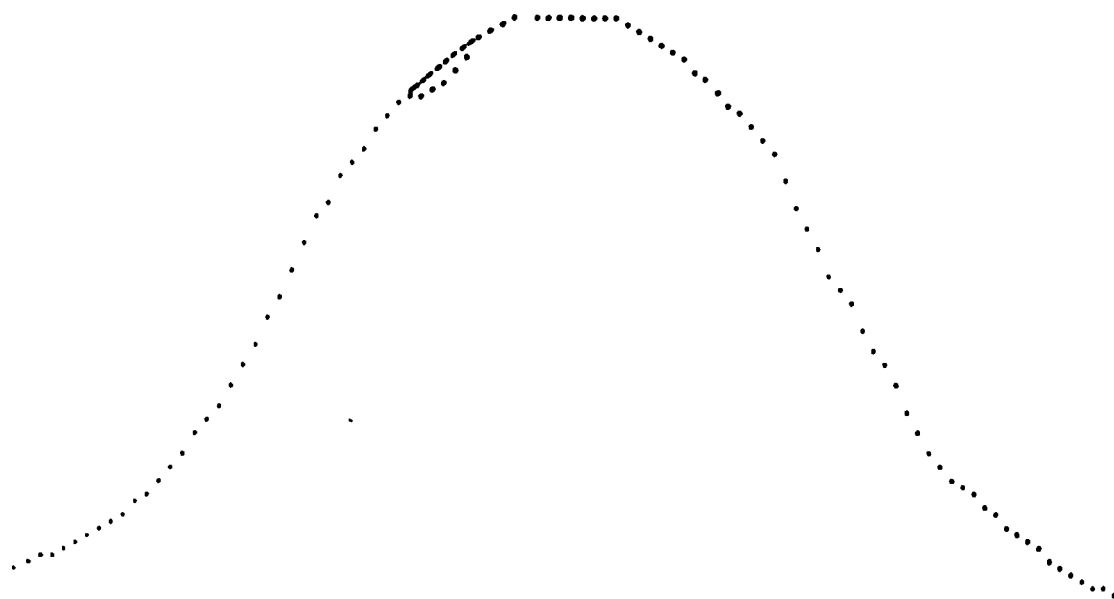
La Figura 4 muestra un ejemplo de secuencia temporal del perfil de una espícula en el que evidentemente se necesitan dos, o quizás más, componentes para interpretarlo. La Figura 5, por el contrario, muestra otra secuencia en la que no parece haber superposición, salvo en el primer perfil.

Acomodando los parámetros variables a cada perfil observado se pueden obtener datos sobre la evolución temporal de temperatura, densidad y velocidades de espículas individuales, lo cual ayuda a la interpretación de la dinámica de las mismas.



14 07 00

Fig. 5 a



14 08 00

Fig. 5 b

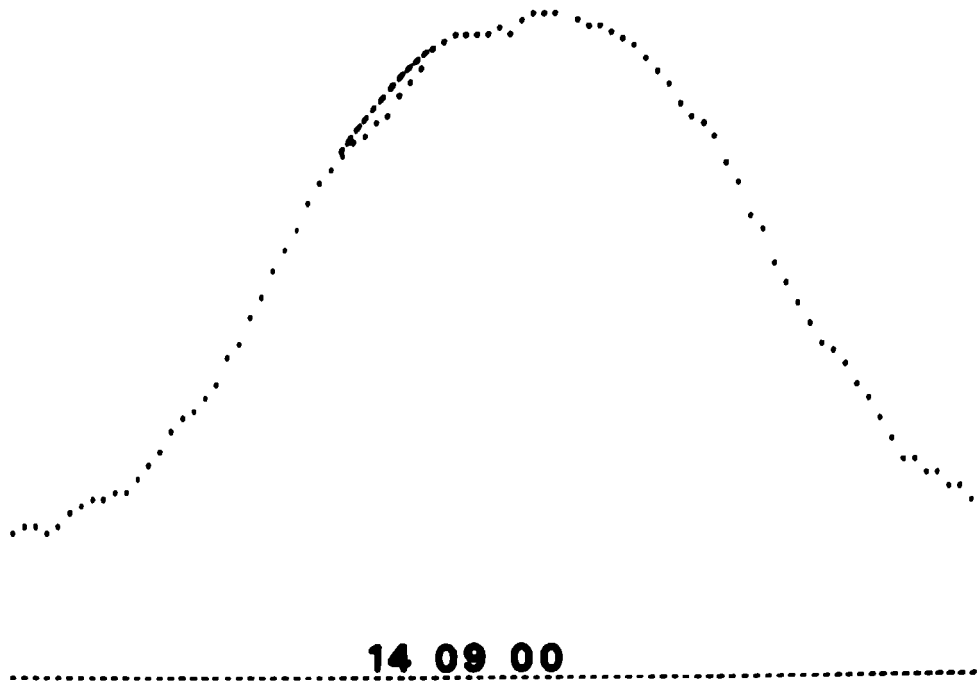


Fig. 5 c

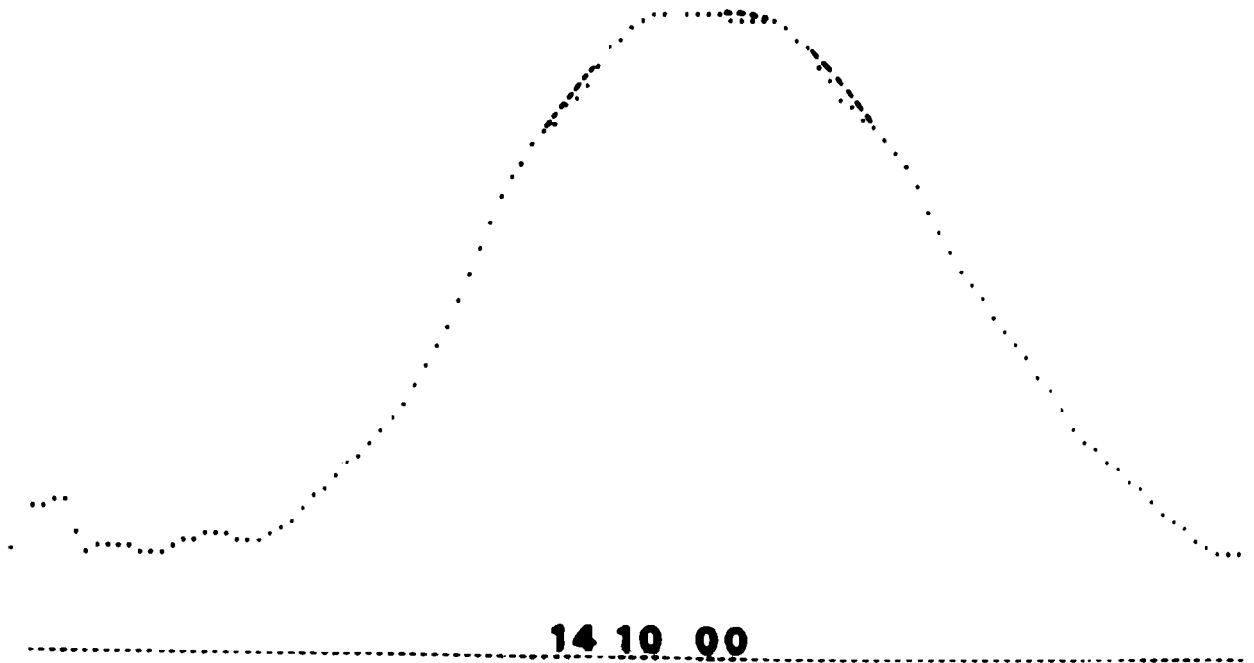


Fig. 5 d

Bibliografía

- Beckers, J.M., 1964, Publicaciones del Sacramento Peak Observatory. A study of the Fine Structures in the Solar Chromosphere.

RESULTADOS PRELIMINARES EN EL ESTUDIO DE LA VISIBILIDAD SOLAR

A.L. PERETTI HOLLEMAERT, R.C. ESTOL y E.A. MARQUEVICH

RESUMEN

Se exponen los progresos realizados hasta el presente y se comentan algunos resultados obtenidos en el Cerro de La Cruz, Pcia. de La Rioja.

I) INTRODUCCION

Los datos que vamos a presentar constituyen una indicación preliminar obtenida a partir de las observaciones que se están llevando a cabo en el Cerro de La Cruz, Pcia. de La Rioja, a fin de determinar las características que allí presenta la visibilidad solar ("solar seeing").

La finalidad última perseguida es la de encontrar un sitio apropiado para emplazar un telescopio reflector Gregory-Coudé de 45 cm de abertura.

II) MEDICIONES QUE SE REALIZAN:

A continuación se detalla el tipo de observaciones que se efectúan:

a) Se realiza patrullaje fotográfico en luz integrada mediante un refractor de 13 cm de abertura instalado en un sitio ubicado en la cima del mencionado cerro, a 1.600 m de altura sobre el nivel del mar.

b) Se complementa la investigación de los lugares con la medición de microfluctuaciones de temperatura ΔT en los alrededores y encima del telescopio a fin de detectar las características y magnitud de las inhomogeneidades térmicas atmosféricas presentes.

c) Se toman en cuenta las condiciones meteorológicas generales en el lugar, especialmente la dirección y la velocidad del viento, y la temperatura ambiente.

III) RESULTADOS

A continuación se enumeran y comentan algunos datos y resultados que se han obtenido hasta el presente.

1) HELIOFANIA:

A partir de datos provistos por el S.M.N. (Servicio Meteorológico Nacional) y el Dpto. de Meteorología del O. N.F.C.S.M. (Observatorio Nacional de Física Cósmica de San Miguel), se obtuvieron los siguientes promedios del total de horas al año con sol despejado (heliofanía efectiva total anual), correspondientes al quinquenio 1961-1965, para La Rioja (L.R.) y San Miguel (S.M.):

LUGAR	HELIOFANIA EFECTIVA (total anual)
-	horas/año
L.R.	2.752
S.M.	2.505

Ambos valores sobrepasan el límite de 2.500 horas/año adoptado convencionalmente como mínimo admisible para los requerimientos de un observatorio de investigación solar (KIEPENHEUER, 1970).

Para la heliofanía efectiva (diaria) se analizaron los promedios mensuales de cinco años correspondientes al mismo quinquenio. La distribución anual de los mismos presenta valores máximos y mínimos según se detalla a continuación:

LUGAR	HELIOFANIA EFECTIVA			
	VALOR MAXIMO		VALOR MINIMO	
	hora/día	mes	hora/día	mes
L.R.	8,8	noviembre diciembre	5,8	junio
S.M.	10,0	enero	4,2	junio

Se tiene pues en La Rioja una menor amplitud de variación estacional, en comparación con San Miguel, y el máximo estival está adelantado.

2) VIENTOS LOCALES:

a) Vientos en superficie:

Se observaron las direcciones del viento en las inmediaciones del telescopio mediante un conjunto de mástiles de 3m de altura con largas fajas de papel sujetas a sus extremos (enero 1973). Se comprobó una brusca variación espacial de las direcciones ocasionada por el perfil orográfico inmediato, constituido por cañadones, laderas, montículos, etc. Las velocidades típicas que se registraron, medidas a 3 m de altura, fueron del orden de 0 á 6 m/seg, tratándose en su mayoría de ráfagas.

Se comprobó también el establecimiento de corrientes de ladera ascendentes durante las horas de insolación (junio 1973).

De las observaciones precedentes es razonable inferir la existencia de una atmósfera muy perturbada en las primeras decenas de metros del suelo.

b) Vientos en altura:

Los vientos en altura se estudiaron mediante el lanzamiento de globos piloto (junio 1973).

En todos los casos se comprobó la existencia de grandes variaciones en la dirección del viento a partir de los 500 m por encima del sitio.

Estas observaciones son indicativas de la probable existencia de turbulencia en altura a causa de la presencia de corrientes de distintas direcciones.

3) INVERSION DE TEMPERATURA:

Se observó habitualmente el establecimiento de una capa de inversión térmica a un nivel de aproximadamente 500 m por debajo del sitio de observación. A lo largo del día esta capa se va elevando hasta alcanzar la altura del sitio (1600 m) a media tarde.

La existencia de dicha inversión es un factor favorable desde el momento que impide que la convección desarrollada sobre los llanos, situados al este, así como el polvo en suspensión, sobrepasen el nivel de la capa.

4) MICROFLUCTUACIONES TERMICAS:

La amplitud de las microfluctuaciones térmicas ΔT ,

aún en los momentos de mínima variación y en los días más favorables, resultaron no inferiores a $0,1^{\circ}\text{K}$ en horas de la mañana, y a $0,2^{\circ}\text{K}$ por la tarde. Estas mediciones se realizaron entre 1 m y 12 m en las proximidades del telescopio y no se detectó ninguna disminución con la altura (enero 1973).

5) VISIBILIDAD ("Seeing")

A partir de la observación visual efectuada personalmente durante las campañas de enero y junio, y del análisis de los registros del patrullaje fotográfico, se ha realizado una evaluación de las condiciones de visibilidad en el Cerro de La Cruz para las distintas horas del día.

La calificación de la visibilidad se hizo empleando el criterio de Kiepenheuer (1961), que permite asignar un valor comprendido entre 1 (óptimo) y 5 (pésimo) a la quietud de la imagen Q, y a la nitidez N.

a) Variación diurna típica:

Se encontró que la evolución diurna típica de la visibilidad es la que se muestra a continuación:

VISIBILIDAD MEDIA HORARIA

	MAÑANA		TARDE	
	Antes de las 10 hs	De 10 á 12 hs	De 12 á 14 hs	Después de las 14 hs
Q	3,5	2,5	3,5	5
N	3,0	2,0	3,5	4,5

Los valores dados de los índices Q y N describen las condiciones de visibilidad media horaria (promedio temporal) aproximada dentro de los lapsos indicados.

Como se aprecia, el movimiento de imagen es generalmente preponderante frente al borroneo.

Tanto en las primeras horas de la mañana como a partir del mediodía la calidad de la imagen es mala.

La mejor visibilidad se presenta a media mañana, generalmente entre las 10 hs y las 12 hs.

b) Momentos ocasionales de buena visibilidad:

Durante el lapso comprendido entre las 11 hs y las 13 hs se ha comprobado la aparición de algunos momentos de varios segundos de duración en los que la visibilidad experimentalmente una mejoría que puede llegar a representar valores de 2,0 para Q, y de 1,5 para N. Estos momentos ocurren preferentemente al mediodía, con duraciones de hasta 10 seg y frecuencias horarias de 1 a 5.

c) Distribución porcentual de días de acuerdo a la visibilidad:

Los promedios temporales horarios de N y Q consignados precedentemente se utilizaron para ejemplificar la línea evolutiva diurna de la visibilidad, y se refieren a un día en que la misma es aceptable, ya que a la hora más favorable (media mañana) se alcanza un valor de 2,0 para N. Estos valores se registraron efectivamente en el 20% del total del número de días que se observó. Para el 80% restante la distribución es la siguiente:

- 60%: Visibilidad mediocre, caracterizada por N (a media mañana) igual aproximadamente a 3,0
- 20%: Visibilidad francamente mala, con $N, Q \geq 4$

En todos los casos la línea evolutiva diurna es similar a la expuesta, y aún en los días no tan buenos hay momentos ocasionales en que la mejoría relativa de la visibilidad respecto del promedio es del orden de una unidad para Q y N.

6) CONCLUSIONES:

Si bien los datos de heliofanía y la existencia frecuente de capa de inversión son favorables, los registros preliminares de ΔT muestran que la perturbación local es pronunciada en los primeros 12 m de altura, y presumiblemente varias decenas de metros más arriba. (Se tiene previsto realizar mediciones hasta 200 m).

La calidad de la imagen observada y registrada fotográficamente corrobora estas presunciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- KIEPENHEUER K.O.: 1961, in Site Testing (I.A.U. Symposium N° 19, Rome), 193.
- KIEPENHEUER K.O.: 1970, Annual Report 1970 of the JOINT ORGANIZATION FOR SOLAR OBSERVATIONS.

VERIFICACION DE LA POSICION DEL EJE DE ROTACION DEL SOL

TOMAS PANETH

Observatorio Nacional de Física C6smica de
San Miguel

Hace algunos a6os, en 1863, Richard Christopher Carrington F.R.S. public6 su trabajo de observaciones de manchas solares desde el 9 de noviembre de 1853 hasta marzo de 1861, habiendo determinado en el mismo la posici6n del eje de rotaci6n del Sol. El m6todo utilizado por 6l consiste (de acuerdo con la introducci6n) en lo siguiente:

Se proyecta la fotografía del Sol normalizando su diámetro en 12" (305 mm), sobre un sistema de coordenadas polares, y se lee la posici6n de las manchas en dicho sistema.

Sobre el Sol se supone un sistema de coordenadas esféricas con su eje fijo respecto de las estrellas, lo cual supone determinada posici6n respecto de la eclíptica.

Dada la posici6n de la Tierra respecto de la eclíptica en el momento de la fotografía, es posible hacer, y se hizo, la transformaci6n de coordenadas. Dado que la posici6n del eje del Sol en un principio era tentativa, las mismas manchas tenían a lo largo del tiempo variaciones de latitud. Se modificaba la posici6n supuesta del eje hasta que la variaci6n de latitud result6 estadísticamente mínima.

La posici6n así obtenida hace más de un siglo es la que se usa para todos los trabajos posicionales que actualmente se publican sobre el Sol, sean de manchas, sean de fenómenos de crom6sfera, y es dicha posici6n del eje la que se publica en la ephemerides donde vienen tabuladas respecto de coordenadas ecuatoriales terrestres.

Al comenzar el trabajo sobre campos de velocidades en el limbo solar se comenz6 por poner en duda la validez de dicha suposici6n por los siguientes motivos:

- 1° Se supone que en más de un siglo no ha variado.
- 2° Se supone que es el mismo para todas las latitudes.
- 3° Se supone que es el mismo a diversas profundidades en la atm6sfera solar.

4° Falta verificar el error probable de la determinación hecha por Carrington, procesando con computadora los mismos datos utilizados por él, para determinar en función de la desviación standard, del número de datos y del error residual el error probable.

El problema ha sido tratado a nivel cromosférico y fotosférico. El primer aspecto fue expuesto el año pasado en La Plata y dá lugar a un trabajo sobre ruido que se presenta también en esta reunión.

Respecto a la determinación fotoeléctrica se utilizaron estadísticas de manchas del año 1972 de San Miguel. El método seguido es básicamente el siguiente:

Ya están perforadas las manchas porque se leen en coordenadas cartesianas, lo cual permite una ubicación muy precisa y se convierten en heliográficas y se planillean con computadora.

Si se supone que el eje de las coordenadas heliográficas no coincide con el eje de rotación, lo que se observará es que durante una época del año las manchas irán variando su latitud hacia el Norte, luego vendrá una época de estabilidad relativa, a continuación otra época en que varían su latitud hacia el Sur y finalmente otra época de estabilidad relativa. Haciendo correlación cruzada entre la variación de latitud de las manchas y la posición de la Tierra sobre la eclíptica se podrá determinar el asimut del error de inclinación del eje que resultó de $39,7^\circ$.

Teniendo presente que la variación de latitud de las manchas aparece multiplicada por el coseno de su distancia del meridiano central en cada instante, y por el seno del ángulo del error de eje y la posición de la Tierra se puede despejar el ángulo error de eje que resultó de solamente $3' 8''$.

El próximo paso será el cálculo del error probable de esta diferencia para saber si es significativa, ya que en San Miguel, las lecturas de posición de manchas se hacen con mayor precisión que la de los métodos tradicionales.

ASTROFISICA TEORICA

.

TRANSFERENCIA DE MATERIA EN SISTEMAS BINARIOS CERRADOS. PARTE II.

J. ZOREC

Instituto de Astronomía y Física del Espacio
Buenos Aires

Con este trabajo se desea introducir un modelo sencillo de las formaciones circumestelares en una de las componentes de un sistema binario cerrado. Del mismo se pretende obtener información acerca de la estructura de las capas más profundas de las envolturas, formadas con el material de transferencia proveniente de la compañera en evolución.

Se convino en denominar "emisora" a la estrella que durante su evolución cede parte del gas de sus capas externas y respectivamente "receptora" a su compañera.

En el análisis previo (Parte I) se concluyó que en los casos de haber formaciones coplanares al plano orbital del sistema binario, el fluido de transferencia puede adquirir características supersónicas. Las aceleraciones a las que se halla sometido este fluido, se deben esencialmente a la existencia de un potencial efectivo, cinético y gravitatorio, que depende de las características dinámicas del sistema binario. Por otro lado, la distribución misma del gas transferido y el módulo de las velocidades dependen de las propiedades efectivas del cuerpo emisor y del balance del gradiente de presiones con el potencial del sistema en la superficie o región que podría denominarse emisora. Esto indica, que la estrella receptora puede interpretarse como objeto de prueba, que se interpone al flujo del material de transferencia, especialmente cuando se desea analizar su comportamiento en una zona reducida de su extensión. Dadas las propiedades que caracterizan la superficie del cuerpo receptor, existe un juego complicado de condiciones de contorno para el gas incidente. En primera aproximación y obviando con ella la propagación de ulteriores perturbaciones hacia el interior de la estrella receptora, es natural exigir, que a una cierta profundidad de las capas superficiales de la misma, se anule la velocidad total del material transferido, como consecuencia de la acción de la viscosidad y presión

de una zona con densidad y radiación en aumento. Como consecuencia de la transición de un comportamiento supersónico a subsónico, aparecerá una discontinuidad que puede interpretarse en términos de un frente de choque. La región en la que se desea desarrollar el formalismo, es reducida frente a la extensión de la superficie total de incidencia y se caracteriza por un máximo en el flujo. Esto hace que se pueda adoptar por razones de simetría y sencillez, un frente de discontinuidad esférico y concéntrico con la esfera de la estrella central.

Las condiciones de contorno del fluido en la superficie de incidencia, sugieren una serie de simplificaciones en las ecuaciones del problema, que lo permiten tratar aproximadamente como "fluido de contorno". Si bien nada indica por adelantado que el frente de choque deba producirse dentro de la extensión del fluido de contorno (donde la presión del mismo parece constante según la dirección radial), se lo adopta como suposición, dada la notable sencillez con la que en este caso se pueden tratar las ecuaciones.

El frente de choque separa del fluido supersónico incidente una capa subsónica, la cual contempla la posibilidad de anular las velocidades en un cierto punto. Este hecho sumado a la baja aceleración gravitatoria a la que es sometido el gas en la superficie de una estrella normal, comparándola con el orden de magnitud de las velocidades de incidencia que en estos problemas entran en juego ($\sim 10^8$ cm/seg), constituyen las razones de tener una zona con presión casi constante. Lógicamente estas razones hacen que el modelo que aquí se desea desarrollar, no podrá ser aplicado al caso de tener como estrella central una enana blanca u otro objeto más denso, sabiendo que en estos casos es importante la acción de los campos magnéticos y que aquí no se han tenido en cuenta.

Se acepta que en el dominio de validez de las ecuaciones diferenciales, el fluido es laminar, se comporta como gas perfecto y está constituido por H y He.

Con el propósito de evitar el cálculo en detalle del control radiativo de la estrella central, pues se desea tener sólo una estimación aproximada, se admite que el material lindante con la superficie estelar esté en equilibrio térmico con el gas de la capa externa de la estrella y se toma como único proceso de recalentamiento, el debido a la presencia de una onda de choque. Se desprecian los efectos de la radiación proveniente de la masa gaseosa detrás del frente de choque en la elevación de la temperatura de la superficie de la estrella, de manera que se tenga una condición dinámica de contorno bien definida.

Si bien se trata aquí de resolver un caso de flúidos de contorno, el modelo acarrea consigo la dificultad consistente en que experimentalmente se ha determinado que la turbulencia supersónica está íntimamente relacionada con los flúidos de contorno, es decir, que la suposición de tener un flúido laminar es válida sólo en la zona donde se recobra el carácter subsónico del mismo, Landau (1959). Por otro lado se dice, que el flúido es laminar si el número de Reynold es inferior a un cierto valor crítico (por encima del cual será turbulento) y que depende del caso particular que se trate. De todas maneras, las teorías de estabilidad de flúidos, no se han expedido definitivamente en la fijación de los valores críticos de los números de Reynold, Landau (1959), Pao (1967), aunque subsiste la posibilidad de tener flúidos laminares cuando las densidades son muy bajas, como es el caso que nos ocupa. Se puede acotar, que en los problemas de transferencia de materia en sistemas cerrados, los números de Reynold son del orden de 10^5 a 10^8 . Este hecho se asocia, entre otras cosas, con viscosidades muy bajas, lo que hará que la disipación de la energía mecánica en térmica, sea un efecto prácticamente despreciable en la mayor parte de la extensión del flúido a ser analizado.

Es necesario hacer destacar, que los sistemas binarios pueden tener componentes que rotan o no sincrónicamente con la rotación del sistema. La sincronicidad tiene especial importancia, en nuestro caso, para decidir la naturaleza de las condiciones de contorno que encuentra el material transferido en la superficie de la receptora (nos desentendemos aquí de los mecanismos de eyección de masa que también dependen fuertemente de estos últimos efectos, Kruszewski (1963, 1964)).

Una componente de la binaria que no rota sincrónicamente, queda sujeta a la acción de un juego de fuerzas centrífugas, que hacen aparecer sobre su estructura un límite de estabilidad. Si el objeto sobrepasa por sus dimensiones ese límite crítico y se trata en particular del caso de la estrella receptora, la fijación de los contornos apropiados no está exenta de serias dificultades. Por ello, es necesario discutir los casos en los cuales estas complicaciones puedan ser obviadas. Esto implica, buscar las condiciones para las cuales se puede tener una receptora girando sincrónicamente.

Teóricamente, Zahn (1966, a, b, c), ha demostrado que la escala de tiempo de sincronización es diferente si se posee una estrella con envolturas convectivas o radiativas aceptando que el mecanismo de sincronización lo

proveen las fricciones por efectos de marea. En el caso de tener estrellas con envolturas radiativas, la escala de tiempo para lograr el sincronismo es mayor que la escala nuclear de evolución. Para las estrellas con envolturas convectivas tal escala de tiempo es inferior a la escala Kelvin de evolución. De ésto se desprende, que una componente receptora que ha logrado un cierto margen de estabilidad en su estructura, posee una envoltura convectiva.

En los objetos con envolturas convectivas aparecen nuevas dificultades en la fijación de las condiciones de frontera. Se debe en estos casos, a los mecanismos de recalentamiento de envolturas por transferencia de la energía mecánica de convección mediante ondas de choque, como sucede en el caso de la corona solar, Lighthill (1967).

Sin embargo en un trabajo reciente, Levato (1973), se ha demostrado con material de observación, que el sincronismo en las binarias resulta ser un hecho bastante común, por lo menos en las binarias eclipsantes. No es precisamente el caso que nos ocupa, pero del mismo trabajo se desprende, que los efectos de marea son insuficientes para explicar el sincronismo observado. Se aduce a un fenómeno de pre-secuencia el logro del estado de sincronismo. Obviamente las conclusiones antes aquí expuestas parecen ser de por sí no definitivas, con lo cual subsiste la posibilidad de encontrar una componente sin complicaciones de estabilidad en su estructura y con envolturas radiativas, para la cual sea aplicable el modelo aquí a desarrollar con condiciones de contorno simples.

De lo expuesto se desprende, que en los casos que se puedan obviar los efectos de inestabilidad superficial y efectos de convección en las envolturas, se puede fijar como parámetro una cierta temperatura a la superficie de la receptora que esté de acuerdo con su tipo espectral, de la que participarán además las capas más internas de las formaciones circumstelares, por habérselas supuesto en equilibrio térmico con la superficie estelar.

Como se mencionó anteriormente se trata el fluido sólo en las cercanías del punto de flujo máximo, al que se interpreta como la "mancha caliente" de la binaria e identifica con el así denominado "punto de estancamiento". Para simplificar se adopta incidencia normal y uniforme.

La descripción que aquí se realiza es válida para los casos que observen un estado estacionario y presenten aproximadamente simetría cilíndrica. En los casos de haber formaciones circumstelares estables, éstas presentan una notable concentración hacia el plano de la órbita, tal como

se demuestra en la Parte I de este trabajo. De acuerdo con estas configuraciones, se adopta un sistema de coordenadas cilíndricas de manera que el origen del ángulo azimutal coincida con la dirección del punto de estancamiento.

El régimen de fluido de contorno simplifica notablemente las ecuaciones diferenciales del problema. Estas, asimismo, permiten ser tratadas mediante un procesamiento similar al de resolución de ecuaciones por separación de variables. Esto se lleva a cabo con cantidades cuya elección es sugerida por las condiciones de contorno en el frente de choque, de manera que las mismas se satisfagan con exactitud. Finalmente se procede a una reducción a ecuaciones de primer orden en términos de funciones, que permitan, por un lado representar con sencillez los parámetros del fluido y por otro, obtener soluciones analíticas de suficiente precisión, que decidan las condiciones en las zonas más próximas a la superficie estelar.

Como se ha indicado, el propósito esencial de este trabajo, es iniciar un estudio de la estructura de las envolturas de una de las componentes de un sistema binario cerrado, basado exclusivamente en la fijación de las posibles restricciones que delimitan el comportamiento del material de transferencia.

Ecuaciones de movimiento

Las ecuaciones que rigen el movimiento de un fluido compresible en las condiciones antes mencionadas para un régimen estacionario son:

$$\bar{\nabla} \cdot (\rho \bar{v}) = 0 \quad (1)$$

$$\rho (\bar{v} \cdot \bar{\nabla}) \bar{v} = \nabla \cdot \mathbb{T} + \rho \bar{F} \quad (2)$$

$$\rho (\bar{v} \cdot \bar{\nabla}) u = \bar{\nabla} \cdot (\mathbb{T} \cdot \bar{v}) - \bar{v} (\bar{\nabla} \cdot \mathbb{T}) - \epsilon \rho - \bar{\nabla} \cdot (\kappa \bar{\nabla} t) \quad (3)$$

En este sistema de ecuaciones la (1) es la ecuación de continuidad, la (2) es la ecuación de los momentos y la (3) representa la conservación de la energía.

Los símbolos empleados aquí, representan: \bar{v} vector de velocidad; ρ densidad del fluido; t temperatura; u energía interna específica; \mathbb{T} representa al tensor de tensiones que incluye la acción de las fuerzas viscosas superficiales; κ es el coeficiente de conducción térmica; ϵ es el coeficiente másico de emisión total del gas y \bar{F} representa al resto de las fuerzas externas que actúan sobre el fluido.

Para el tensor de tensiones tenemos:

$$\underline{\underline{\sigma}} = - P \underline{\underline{I}} + \chi (\bar{\nabla} \cdot \bar{\nabla}) \underline{\underline{I}} + 2\mu \Delta \quad (4)$$

donde $\chi = \lambda + 2/3 \mu$, siendo λ el coeficiente de viscosidad de volumen, μ el coeficiente de viscosidad de superficie y P la presión. Por tratarse de un fluido monoatómico se cumple que $\lambda = 0$. En la expresión (4), $\underline{\underline{I}}$ representa al tensor identidad y λ es el tensor de deformación:

$$\Delta = \frac{1}{2} \left[\bar{\nabla} \bar{\nabla} + (\bar{\nabla} \bar{\nabla})^t \right] - \frac{1}{3} \underline{\underline{I}} (\bar{\nabla} \cdot \bar{\nabla}) \quad (5)$$

siendo $(\bar{\nabla} \bar{\nabla})^t$ la diada conjugada traspuesta de $\bar{\nabla} \bar{\nabla}$ cuya representación está dada por:

$$\bar{\nabla} = \sum_j \bar{e}_j^v v_j$$

$$\bar{\nabla} = \sum_k \bar{e}_k^v \frac{\partial}{\partial x_k}$$

$$\bar{\nabla} \bar{\nabla} = \sum_{j,k} \bar{e}_k^v \bar{e}_j^v \frac{\partial v_j}{\partial x_k}$$

en las que los \bar{e}_i^v representan a los versores de los ejes coordenados.

Con estas expresiones se obtiene inmediatamente la expresión vectorial de las fuerzas de superficie por unidad de volumen fácil de manejar en las subsiguientes transformaciones a coordenadas curvilíneas:

$$\begin{aligned} \bar{\nabla} \cdot \underline{\underline{\sigma}} = & - \bar{\nabla} P + \frac{4}{3} \bar{\nabla} (\mu \bar{\nabla} \bar{\nabla}) + \bar{\nabla} (\bar{\nabla} \cdot \bar{\nabla} \mu) - \\ & - \bar{\nabla} \bar{\nabla} \mu^2 + \bar{\nabla} \mu \wedge (\bar{\nabla} \wedge \bar{\nabla}) - (\bar{\nabla} \cdot \bar{\nabla}) \bar{\nabla} \mu - \bar{\nabla} \wedge (\bar{\nabla} \wedge \mu \bar{\nabla}) \quad (6) \end{aligned}$$

Las ecuaciones (1), (2) y (3) se describen en un sistema de coordenadas centrado en la estrella receptora.

Para el término que representa a las fuerzas externas se tendrá:

$$\bar{\underline{\underline{F}}} = \bar{\nabla} \Omega + 2\bar{\nabla} \wedge \bar{\omega} \quad (7)$$

donde Ω representa al potencial efectivo (cinético y gravitatorio) de un sistema binario constituido por dos masas puntuales separada a una distancia A . El segundo término del segundo miembro de (7) representa a la fuerza de Coreolis.

El potencial de las fuerzas externas conservativas, en el sistema de coordenadas centrado en la estrella receptora está dado por:

$$\Omega = G \frac{M_1}{r} + G \frac{M_2}{r_2} + \frac{\omega^2}{2} \left[(r \cos \theta - Aq)^2 + r^2 \sin^2 \theta \right] \quad (8)$$

donde: $q = \frac{M_2}{M_1 + M_2}$ $r_2^2 = r^2 + A^2 - 2rA \cos \theta$

$$\omega^2 = \frac{G}{A^3} (M_1 + M_2) \quad (9)$$

Las cantidades r y θ utilizadas en (8) y (9) son coordenadas del sistema cilíndrico mencionado en el párrafo introductorio. Pueden visualizarse en la figura I.

Los primeros dos términos del segundo miembro de la ecuación de la energía pueden ser transformados para su uso más cómodo con la expresión (5) de la siguiente manera:

$$\bar{\nabla} \cdot (\bar{\nabla} \cdot \Pi) - \bar{\nabla} \cdot (\Pi \cdot \bar{\nabla}) = P \bar{\nabla} \cdot \bar{\nabla} - \mu \phi \quad (10)$$

siendo entonces la función disipativa:

$$\phi = 2 \Delta : \Delta + \frac{2}{3} (\bar{\nabla} \cdot \bar{\nabla})^2 \quad (11)$$

donde el símbolo $\Delta : \Delta$ representa el doble producto de diadas de Gibbs.

Por tratarse de un gas casi completamente ionizado, el coeficiente de conductividad térmica estará dado por, Spitzer (1962):

$$k = 1.96 \times 10^{-4} \frac{T^{5/2}}{Z \ln \Lambda} \left[\frac{\text{erg}}{\text{seg. cm.}^{\circ}\text{K}} \right] \quad (12)$$

mientras que para el coeficiente de viscosidad vale la expresión:

$$\mu = 2.21 \times 10^{-15} \frac{T^{5/2} \cdot A_i^{1/2}}{Z^4 \ln \Lambda} \left[\frac{\text{gm}}{\text{cm. seg.}} \right] \quad (13)$$

Tanto la (12) como la (13) valen sólo para el caso en el que no haya campos magnéticos. Por tratarse de una mezcla de gas de H y He, se podrá estimar los valores de (12) y (13) con un valor medio para el número atómico Z y el peso atómico A_i . Los valores de Λ pueden interpolarse en

las tablas correspondientes, Spitzer (1962).

En el sistema de ecuaciones de (1) á (3) se ha introducido una primera simplificación. Esta consiste en no tener en cuenta en la expresión de la energía interna del gas, el aporte de la energía de radiación del medio. Esto significa que tampoco será necesario considerar los efectos de la presión de radiación. Lógicamente que en las condiciones normales del problema, en el que las densidades oscilan entre 10^{-6} y 10^{-12} gm/cm³, las simplificaciones adoptadas sólo tendrán sentido en las zonas donde la temperatura no excede un valor del orden de 10^5 k°, lo cual identifica únicamente a las capas más internas de una estructura gaseosa circumestelar. Sin embargo, la densidad en la periferia del anillo e incluso en las proximidades del frente de choque cae notablemente, asegurando con ello la imposibilidad de adoptar una representación de cuerpo negro en las contribuciones radiativas, que fue la considerada para el cálculo de las estimaciones anteriores. Para evitar este inconveniente, las ecuaciones adoptadas se hacen extensibles a toda la zona comprendida entre la superficie estelar y el frente de choque, con la salvedad de que en las proximidades de éste, las marchas de la densidad y la temperatura calculadas tendrán esencialmente un valor estimativo, característica que ya les es propia en el caso que el frente de la discontinuidad se forme fuera de la región que se comporta como fluido de contorno.

Como la energía cinética (térmica) de las partículas cargadas, es en promedio, en las condiciones de nuestro problema, mucho mayor que la energía de interacción de las mismas, podemos adoptar la aproximación de un gas ideal. Atendiendo a estas consideraciones, la ecuación de estado de nuestro fluido será:

$$P = \frac{R}{S} \rho \cdot T \quad (14)$$

siendo R la constante universal de los gases y S el peso molecular medio del gas.

Para el caso de un gas perfecto, la energía interna específica es función sólo de la temperatura:

$$u = C_v \cdot T \quad (15)$$

donde C_v es el calor específico a volúmen constante.

Finalmente, para facilitar la solución de las ecuaciones, es conveniente, acorde con el modelo que aquí se desea desarrollar, que la ecuación de la energía (3) esté expresada en términos del coeficiente del calor espe-

cífico a presión constante. Utilizando la ecuación de continuidad (1), la ecuación de estado (14) y las expresiones (10) y (15) obtenemos:

$$\rho C_p \bar{v} \cdot \bar{\nabla} T = \bar{v} \cdot \bar{\nabla} P - \epsilon \rho + \mu \phi - \bar{\nabla} (k \bar{\nabla} T) \quad (16)$$

En la ecuación (16) el término que representa la disipación de energía térmica por radiación estará determinado esencialmente por transiciones de tipo libre-libre y ligado-libre de los átomos de H y He. Se tomara como despreciable la contribución de las transiciones ligadas. Dado el extenso rango de temperaturas, que cabe esperar en la zona ubicada entre la superficie estelar y el frente de choque y de las condiciones dinámicas de contorno que se impondrán se infiere que preponderarán las transiciones libre-libre de ambos elementos en las capas externas, mientras que en las zonas profundas tendrán importancia las transiciones ligado-libre del H.

Dadas las transiciones antes mencionadas, es posible adoptar por razones de sencillez una representación potencial de la temperatura y de la densidad del coeficiente máxico de emisión de energía de la siguiente manera:

$$\epsilon = \epsilon_0 \rho^{1-\beta} T^\nu \quad (17)$$

Condiciones de contorno

El sistema constituido por las ecuaciones de (1) á (3), juntamente con las expresiones (7), (9), (10) y (17); las representaciones de los coeficientes de viscosidad y conductividad térmica para un gas ionizado y la ecuación de estado (14), describirá el estado de la materia de transferencia en una zona limitada por la estrella receptora y el frente de choque, si las variables que intervienen en la descripción del problema, satisfacen adecuadamente las condiciones de contorno dinámicas y cinemáticas para ambos extremos de la integración, que se imponen siguiendo los delineamientos descritos en la introducción.

En el frente de choque se exigirá que las variables cumplan con las condiciones impuestas por la discontinuidad. Si se trata de un caso como el nuestro, en el que el número de Mach es $M_0 \gg 1$, las condiciones en una discontinuidad fuerte para una sola onda oblicua son:

$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{\gamma + 1}{\gamma - 1} \quad (18)$$

$$v_{r_1} = - \left(\frac{\gamma - 1}{\gamma + 1} \right) V_0 \cos \theta \quad (19)$$

$$v_{\theta_1} = V_0 \sin \theta \quad (20)$$

$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{2\gamma}{\gamma + 1} M_0^2 \cos^2 \theta \quad (21)$$

$$\frac{T_1}{T_0} = \frac{2\gamma(\gamma - 1)}{(\gamma + 1)^2} M_0^2 \quad (22)$$

En estas expresiones el subíndice 0 (cero) indica el valor de los parámetros delante del frente de choque y el subíndice 1 sus valores detrás de la discontinuidad. V_0 es la velocidad de incidencia del fluido en el límite de la discontinuidad, considerada además uniforme y γ es la relación de los calores específicos: $\gamma = C_p/C_v$. $M_0 = V_0/V_s$ representa el número de Mach, siendo V_s la velocidad del sonido en el medio antes del frente de choque.

Las condiciones de (18) á (22) están escritas en coordenadas cilíndricas, sin prestar atención a la coordenada z , pues se ha desentendido del movimiento del fluido en esa dirección. Estas coordenadas serán utilizadas para explicitar el sistema original de ecuaciones diferenciales escritas hasta el momento en forma vectorial.

El otro extremo de la integración, depende esencialmente de la densidad y la temperatura del gas en la superficie estelar, pues se exigirá que la presión del fluido incidente se iguale a la presión superficial de la estrella, constituyéndose ésta en una condición dinámica de borde:

$$P = P_* \quad (23)$$

el asterisco indica que se trata de la superficie de la estrella.

Habiéndose establecido un régimen estacionario, es natural exigir que la componente normal de velocidad del fluido sea igual a la velocidad radial de las capas superficiales de la estrella donde se cumple (23). Si éstas permanecen en reposo, tendremos:

$$v_n = \bar{V} \cdot \bar{n} = 0 \quad (24)$$

siendo el versor normal a la superficie de incidencia.

Dado que en el punto donde se cumple (23) se produce un aumento considerable de la densidad y una disminución apreciable de la temperatura del material transferido, los efectos de la viscosidad recobran importancia. Esto último implica, que al irnos aproximando al punto caracterizado por (23), se debe anular la componente tangencial de velocidades:

$$\bar{V}_{||} = 0 \quad (25)$$

Transformación de las ecuaciones

Escritas las ecuaciones en coordenadas cilíndricas, se pueden obviar, como primera simplificación, las variaciones de los parámetros en la coordenada z . Dados los órdenes de magnitud extremos que entran en juego en las cantidades V_0 , ρ , T y r , es suficiente efectuar una estimación de las ecuaciones, manteniendo en las mismas sólo términos del orden de $1/r$.

Como se adoptó un frente de choque concéntrico con la esfera estelar, la zona del análisis tiene un espesor casi constante δ . Las zonas que generalmente comprenden los flujos de contorno son pequeñas, es decir cabe esperar que $\delta \ll 1$.

Las condiciones cinemáticas de contorno (24) y (25) imponen en el problema una relación de órdenes de magnitud en las cantidades v_r y v_θ que puede ser expresada de la siguiente manera:

$$\frac{v_r}{v_\theta} = O(\delta)$$

Esta relación se cumplirá tanto mejor cuanto más apartados estemos del frente de choque, es decir que se verificará:

$$v_r \ll v_\theta$$

lo cual sugiere que podamos desprestigiar una cantidad apreciable de términos en las ecuaciones diferenciales.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones hasta aquí presentadas, las ecuaciones simplificadas adquieren el siguiente aspecto:

$$\frac{1}{r} \left[\frac{\partial}{\partial r} (\rho v_r \cdot r) + \frac{\partial}{\partial \theta} (v_\theta \rho) \right] = 0 \quad (26)$$

$$v_r \frac{\partial v_\theta}{\partial r} + v_\theta \frac{\partial v_\theta}{\partial \theta} = - \frac{1}{r\rho} \cdot \frac{\partial P}{\partial \theta} + f(r) \sin \theta + \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left(\mu \frac{\partial v_\theta}{\partial r} \right) \quad (27)$$

$$\frac{\partial P}{\partial r} = 0 \quad (28)$$

$$\rho C_p \left(v_r \frac{\partial T}{\partial r} + \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial T}{\partial \theta} \right) - \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial P}{\partial \theta} = - \rho \epsilon + \mu \left(\frac{\partial v_\theta}{\partial r} \right)^2 - \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r k \frac{\partial T}{\partial r} \right) - \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(k \cdot \frac{\partial T}{\partial \theta} \right) \quad (29)$$

Si bien el coeficiente de conductividad térmica no es pequeño, al irnos aproximando a la superficie estelar la caída de temperatura hará menos efectiva la ionización, en estas condiciones se irá aproximando al valor:

$$k \sim \rho C_p \bar{v} \ell$$

siendo \bar{v} una velocidad térmica promedio de los núcleos atómicos y ℓ el camino libre medio de los mismos. Como se puede notar inmediatamente, su valor es inferior al que se obtiene con la (12). La doble derivación con respecto a r introduce un factor del orden de $1/r$ inferior en relación a los demás términos. Estos últimos argumentos justifican que se pueda despreciar en (29) al primero de los términos que representan al flujo de energía por conducción térmica. Igual suerte corre el término que representa a la disipación de la energía mecánica por efectos de la viscosidad. Esto se funda en el hecho de tener, también aquí, un orden de magnitud $1/r$ más pequeño que el resto de los términos significativos, además de los valores extremadamente bajos del coeficiente de viscosidad μ , aunque su valor sea algo superior al dado por la expresión (13) en la superficie de la estrella, donde se lo puede estimar con:

$$\mu \sim \rho \bar{v} \ell$$

Como es de notar por la ecuación (28), el problema se reduce a un caso particular de "fluidos de contorno". La extensión de tales zonas es, como se dijo, muy reducida, lo cual justifica hacer la aproximación:

$$r \sim 0,$$

Las ecuaciones (26) á (29) se transforman en las siguientes expresiones:

$$\frac{\partial}{\partial r} (a_1 \rho v_r) + \frac{\partial}{\partial \theta} (\rho v_\theta) = 0 \quad (30)$$

$$v_r \frac{\partial v_\theta}{\partial r} + \frac{v_\theta}{a_1} \frac{\partial v_\theta}{\partial \theta} = - \frac{1}{\rho a_1} \frac{\partial P}{\partial \theta} + f(a_1) \sin \theta \quad (31)$$

$$\frac{\partial P}{\partial r} = 0$$

$$\rho c_p \left(v_r \frac{\partial T}{\partial r} + \frac{v_\theta}{a_1} \frac{\partial T}{\partial \theta} \right) - \frac{v_\theta}{a_1} \frac{\partial P}{\partial \theta} = - \rho \epsilon - \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \left(k \frac{\partial T}{\partial \theta} \right) \quad (33)$$

donde: $f(a_1) = \frac{GM_2}{A^2} \left[1 - \left(\frac{A}{A-a_1} \right)^3 \right]$

siendo M_2 la masa de la estrella emisora de material de transferencia.

Las variables que se tienen en cuenta en estas ecuaciones diferenciales pueden visualizarse en la Figura 1.

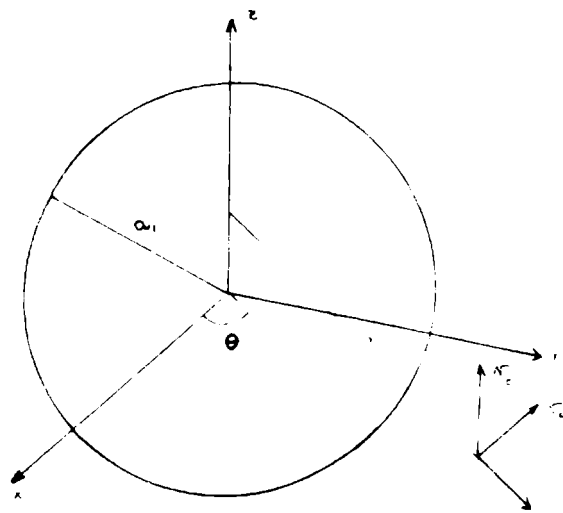


FIG. 1

Solución de las ecuaciones

Se ve inmediatamente, que el sistema anterior de (30) a (33) puede simplificarse aún más si se lo trata de resolver con un nuevo sistema de variables que son sugeridas por las condiciones de contorno en el frente de choque:

$$\begin{aligned}v_r &= -v(r) \cos \theta \\v_\theta &= u(r) \sin \theta \\P &= P(r) \cos^2 \theta\end{aligned}\quad (34)$$

$$\rho = \rho(r) \quad T = T(r)$$

Semejantes definiciones ya fueron utilizadas anteriormente por Homann (1936), Lighthill (1957) y Herring (1960).

En conjunto de ecuaciones de (30) a (33) se puede reducir a un sistema de dos ecuaciones diferenciales introduciendo la función de flujo $\psi(r, \theta)$. Esta se definirá de la siguiente manera:

$$\rho v_r a_1 = -\rho_1 \frac{\partial \psi}{\partial \theta}(r, \theta) \quad (35)$$

$$\rho v_\theta = \rho_1 \frac{\partial \psi}{\partial r}(r, \theta) \quad (36)$$

Se ve que la definición de $\psi(r, \theta)$ se sigue de manera que satisfaga la ecuación de continuidad (30).

Con (28), (29) y (30) podemos formar la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{\partial \psi}{\partial \theta} \cdot \tan \theta - \frac{v(r) a_1}{u(r)} \frac{\partial \psi}{\partial r}(r, \theta) = 0$$

la cual, mediante el sistema de resolución por variables separables arroja la solución:

$$\psi(r, \theta) = \Psi(r) \sin^k \theta$$

Comparando con (35) y (36) se obtiene $k=1$, de donde

$$\psi(r, \theta) = \Psi(r) \sin \theta \quad (37)$$

Antes de transformar las ecuaciones (31) y (33) conviene observar que como la presión es constante según r en la zona del fluido de contorno, tal como lo especifica la ecuación (32) su valor puede estar estimado en cualquiera de los extremos de la integración. De hecho podemos adoptar el valor que resulta inmediatamente detrás de frente de choque. De la última relación en (34) obtenemos:

$$\frac{\partial P}{\partial \theta} = -P(r) 2 \cos \theta \operatorname{sen} \theta$$

Con los argumentos aquí expuestos y utilizando (21), esto se transforma en:

$$\frac{\partial P}{\partial \theta} = -P_0 \cdot \frac{2\gamma}{\gamma+1} M_0^2 \cos \theta \operatorname{sen} \theta$$

Introduciendo los valores de M_0 y haciendo uso de (18) se obtiene:

$$\frac{\partial P}{\partial \theta} = -\frac{4(\gamma-1)}{(\gamma+1)^2} V_0^2 \rho_1 \operatorname{sen} \theta \cos \theta \quad (38)$$

$$D = \frac{4(\gamma-1)}{(\gamma+1)^2} V_0^2$$

Utilizando las definiciones (35), (36) y la expresión (38) las ecuaciones (31) y (33) pasan a ser:

$$\begin{aligned} -v(r) \frac{d[u(r)]}{dr} \cos \theta \operatorname{sen} \theta + \frac{u^2(r)}{a_1} \cos \theta \operatorname{sen} \theta = \\ = \frac{DP_1}{\rho a_1} \operatorname{sen} \theta + f(a_1) \operatorname{sen} \theta \end{aligned} \quad (39)$$

$$\begin{aligned} \rho c_p \left(-v(r) \frac{\partial T}{\partial r} \cos \theta + \frac{u(r)}{a_1} \frac{\partial T}{\partial \theta} \operatorname{sen} \theta \right) + \\ + u(r) \frac{DP_1}{a_1} \operatorname{sen}^2 \theta = -\rho e - \frac{1}{a_1} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(k \frac{\partial T}{\partial \theta} \right) \end{aligned} \quad (40)$$

Si consideramos que la "mancha caliente se identifica con el punto de estancamiento del fluido incidente en la estrella receptora y la tomamos ubicada en $\theta=0$, sabiendo además que por (34) se tiene:

$$\frac{\partial T}{\partial \theta} = \frac{\partial P}{\partial \theta} = 0$$

las (39) y (40) se reducen a:

$$-\gamma(r) \frac{d^2 u(r)}{dr^2} + \frac{u^2(r)}{a_1} = \frac{D}{a_1} \frac{\rho_1}{\rho} + f(a_1) \quad (41)$$

$$-\rho C_p \gamma(r) \frac{dT}{dr} = -\rho \epsilon \quad (42)$$

Conviene tener expresadas estas relaciones en términos de variables adimensionales; con este propósito se definen:

$$\begin{aligned} r &= a_1 x \\ \Psi(r) &= a_1 V_0 \zeta(x) \end{aligned} \quad (43)$$

De (32) y la ecuación de estado (14) se establece:

$$\frac{T}{T_1} = \frac{\rho_1}{\rho} = \eta(x) \quad (44)$$

De esta manera las ecuaciones que describen el estado de la materia en las proximidades del punto de estancamiento son:

$$\eta(x) \zeta(x) \frac{d}{dx} \left(\eta(x) \frac{d}{dx} \zeta(x) \right) + \eta^2(x) \left(\frac{d}{dx} \zeta(x) \right)^2 = \frac{D}{V_0^2} \eta(x) + w \quad (45)$$

$$\eta(x) \zeta(x) \frac{d}{dx} \eta(x) = \epsilon_1 \quad (46)$$

siendo:

$$\begin{aligned} \frac{D}{V_0^2} &= \frac{4(r-1)}{(r+1)^2} \\ w &= \frac{f(a_1) a_1}{V_0^2} & \epsilon_1 &= \epsilon \frac{a_1}{C_p V_0 T_1} = \epsilon_1 [\eta(x)] \end{aligned}$$

Para proceder a la solución analítica e incluso para facilitar el cálculo numérico, es conveniente reducir el conjunto (45), (46) a un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden. La sustitución natural que sugiere la ecuación (45) consiste en definir una nueva variable $\xi(x)$, tal que:

$$\xi(x) = \eta(x) \frac{d\zeta(x)}{dx}$$

obtenemos con este reemplazo el siguiente sistema:

$$\frac{d\eta}{dx} = \frac{\epsilon_1 [\eta(x)]}{\eta(x) \cdot \zeta(x)} \quad (47)$$

$$\frac{d\zeta(x)}{dx} = \frac{\xi(x)}{\eta(x)} \quad (48)$$

$$\frac{d\xi(x)}{dx} = - \frac{\xi^2(x)}{\eta(x) \cdot \zeta(x)} + \frac{D}{V_0^2} \frac{1}{\zeta(x)} + \frac{W}{\eta(x) \zeta(x)} \quad (49)$$

En términos de las variables que están escritas las ecuaciones (47) á (49), las condiciones de contorno se reducen a las siguientes expresiones; para $r \geq a_1$:

$$\eta = \frac{T_0}{T_1} = \frac{(r+1)^2}{2r(r-1)} M_0^{-2}$$

$$\zeta = 0 \quad (50)$$

$$\xi = 0$$

para $x=x_1$, siendo x_1 la posición del frente de choque:

$$\eta = 1$$

$$\zeta = \frac{r-1}{r+1}$$

$$\xi = 1 \quad (51)$$

Acorde con el hecho de tener un gas monoatómico y despreciando los efectos de la radiación e ionización del medio, el valor de γ será 5/3.

En el caso de (50), no se puede asegurar que todas las condiciones de contorno se cumplan simultáneamente en $x=x_1$, sino que sólo representan tendencias a las que deben ajustarse las cantidades ζ , ξ y μ para que representen soluciones del modelo que se plantea. Tal cosa no ocurre en el caso de $x=x_1$, pues las (51) deben verificarse por la misma definición de las variables con las cuales se tiene expresadas las ecuaciones diferenciales del problema.

De haberse resuelto el sistema (47) a (49) con las condiciones de borde (50) y (51), las cantidades definidas en (34) estarán representadas por:

$$\begin{aligned} \frac{v(r)}{v_0} &= \eta(x) \cdot \zeta(x) \\ \frac{u(r)}{v_0} &= \xi(x) \\ \frac{T(r)}{T_1} &= \frac{\rho_1}{\rho(r)} = \eta(x) \end{aligned} \quad (52)$$

Con el propósito de obtener soluciones analíticas, se puede despreciar el término en ξ^2 de la ecuación (49). Dentro de los márgenes posibles de los valores de η para los cuales el modelo es aplicable, el término despreciado no introduce errores mayores que el 20% en la estimación de $d\xi/dx$. El máximo del error se produce en $x=x_1$, mientras que en $x=1$, las ecuaciones son prácticamente insensibles a la simplificación efectuada.

Utilizando a η como variable independiente, se tiene:

$$\begin{aligned} \frac{d\zeta}{d\eta} &= \frac{\zeta \xi \eta^{1-\nu-\beta}}{\varepsilon^0} \\ \frac{d\xi}{d\eta} &= \frac{D}{v_0^2 \varepsilon^0} \eta^{2-\nu-\beta} + \frac{W}{\varepsilon^0} \eta^{1-\nu-\beta} \end{aligned} \quad (53)$$

Las soluciones que obedecen las condiciones de contorno en el frente de choque son:

$$\xi = 1 + \frac{D}{v_0^2 \varepsilon^0 (3-\nu-\beta)} (\eta^{3-\nu-\beta} - 1) + \frac{W}{\varepsilon^0 (2-\nu-\beta)} (\eta^{2-\nu-\beta} - 1) \quad (54)$$

$$\zeta = \left(\frac{\gamma-1}{\gamma+1} \right) \exp \left\{ \frac{A}{2-\nu-\beta} (\eta^{2-\nu-\beta} - 1) + \frac{a}{(\nu-2\nu-2\beta)} (\eta^{\nu-2\nu-2\beta} - 1) + \frac{b}{(4-2\nu-2\beta)} (\eta^{4-2\nu-2\beta} - 1) \right\} \quad (55)$$

$$A = \frac{1}{\varepsilon^0} \left[1 - \frac{D}{v_0^2 \varepsilon^0 (3-\nu-\beta)} - \frac{W}{\varepsilon^0 (2-\nu-\beta)} \right]$$

$$a = \frac{D}{v_0^2 \varepsilon^0 (3-\nu-\beta)}$$

$$b = \frac{W}{\varepsilon^0 (2-\nu-\beta)}$$

$$\varepsilon_1(\eta) = \varepsilon^0 \eta^{\nu+\beta-1}$$

Con ésto se ve que existen soluciones capaces de satisfacer las condiciones de frontera en el frente de choque simultáneamente, o sea en el punto $x=x_1$. Sin embargo eso no implica que se cumplan con simultaneidad los requerimientos dados en (50) para el punto $x=1$. En $x=1$ tendremos según (54) y (55)

$$\xi(\eta_0) = \xi_0 \neq 0$$

$$\zeta(\eta_0) = \zeta_0 \neq 0$$

y por lo general $\xi_0 \neq \zeta_0$.

Esto muestra que las condiciones de frontera en la superficie estelar deben ser redefinidas, en el sentido de exigir que las velocidades (componente tangencial y normal) tiendan a anularse en puntos que no necesariamente deban ser los mismos. Tal cosa se cumplirá si:

Como es probable que la zona tratada (δ) sea pequeña comparada con la dimensión de la estrella, en una integración numérica no se pierde precisión (viendo además que se ha hecho $r=a_1$), si se comienza a integrar en el frente de choque hacia valores decrecientes de x . El proceso numérico se da por concluído una vez que la relación $\mu\zeta/\xi^{-\delta}$ deja de tener validez, o sea, mas allá de ξ_{-} . Sin embargo, se presenta el inconveniente de que en esas condiciones, habiéndose fijado previamente un valor de w , la integración nos fija un contorno determinado para los valores de ρ y T en el punto ξ_{-} , lo cual significa tener una única solución posible para cada valor de w que se elija. Para evitar esta dificultad se estudia en un próximo trabajo la posibilidad de efectuar una transformación de las variables que intervienen en (47) á (49) de modo que las ecuaciones se mantengan invariantes, pero que se pueda de esa manera extender el rango de soluciones posibles. Es obvio que si se desea integrar en el sentido de las x crecientes, las soluciones aproximadas para un entorno del punto para el cual ξ_{-} , arrojan valores adecuados para un w inicial. Sin embargo se deberá efectuar toda una integración completa, que al fin sólo obedece a un único juego inicial de parámetros.

Si se deseara mantener una estructura estable de gas en torno de la estrella receptora, que en particular puede ser un anillo circumestelar, es necesario que $\xi > 0$, lo cual fija las condiciones iniciales del problema. Se observa que si éstas determinan un valor $\xi < 0$, el fenómeno puede ser interpretado como absorción del flujo incidente por parte de la estrella receptora. Cualitativamente se puede concluir que será reconocible una estructura circumestelar en tanto se tenga una componente tangencial positiva de velocidades, $\xi > 0$.

El planteo aquí efectuado será utilizado en futuros trabajos para concluir el análisis con soluciones numéricas y para obtener alguna conclusión acerca del estado de ionización de la masa transferida próxima a la superficie de la estrella receptora, analizando más en detalle el proceso de disipación de energía térmica por radiación.

Referencias

- Herring, T.K. 1960, J. Fluid Mech. 7, 257.
Homann, F. 1936, Z. Angew. Math. Mech. 16, 153.
Kruszewski, A. 1963, Acta Astr. 13, 106.
Kruszewski, A. 1964, Acta Astr. 14, 231.
Landau, L.D. y Lifshitz, E.M. 1959. Fluid Mechanics, Pergamon Press
Lighthill, M.J. 1957, J. Fluid Mech. 2,1.
Lighthill, M.J. 1967, I.A.U. Symposium n°28, 429. Academic Press.
Pao, R.H.F. 1967, Fluid Dynamics, Charles E. Merrill Books, Inc.
Spitzer, L. Jr. 1962, Physics of Fully Ionized Gases, John Wiley & Sons, Inc.
Zahn, J.P. 1966a, Ann.Astrophys. 29, 313.
Zahn, J.P. 1966b, Ann.Astrophys. 29, 489.
Zahn, J.P. 1966c, Ann.Astrophys. 29, 565.

RADIOASTRONOMIA

EL RADIOTELESCOPIO DEL INSTITUTO ARGENTINO DE RADIOASTRONOMIA

Ing. Emilio M. FILLOY

El radiotelescopio del Instituto Argentino de Radioastronomía está compuesto de una antena parabólica de 30 mts. de diámetro y un receptor centrado en 1420 MHz, utilizable para observaciones en el continuo y como receptor de línea para observaciones galácticas y extragalácticas. La obtención de datos se hace en forma analógica y digital.

ANTENA

Fue construída entre 1964 y 1966 e inaugurada el 28 de marzo de ese año, tiene 30 mts. de diámetro y está montada sobre un sistema ecuatorial que le permite moverse ± 2 horas en ángulo horario y cubre desde el polo sur hasta -9° en declinación. Tiene una relación $\frac{f}{D}$ (distancia focal) = 0.42 (diámetro)

y su superficie está cubierta por un sector central sólido de 14 mts. de diámetro y por planchas perforadas el resto del reflector. La precisión de la superficie permite su utilización hasta longitudes de onda de aproximadamente 6 cm. El movimiento se realiza mediante la utilización de dos motores de corriente alternada en cada eje y que dan lugar al movimiento rápido para la búsqueda del punto que se desea observar y al movimiento lento para el acercamiento suave a dicho punto; en el caso del eje de ángulo horario, el motor de movimiento lento es sincrónico y permite el seguimiento de la fuente a velocidad sidérea.

RECEPTOR

Es un receptor superheterodino del tipo Dicke. La carga de comparación es una resistencia a temperatura ambiente y utiliza un modulador de ganancia para eliminar las inestabilidades por variaciones de ganancia. Se puede utilizar como receptor de continuo para lo cual se emplea el ancho total de 10 MHz en los amplificadores de frecuencia intermedia y, fundamentalmente, como receptor de línea empleando dos bancos de filtros: uno de 56 filtros de 10 KHz de ancho de banda y

otro de 30 filtros de 100 KHz de ancho. Se utilizan amplificadores y detectores sincrónicos comunes a los dos bancos, conmutando los 30 necesarios. La integración se hace en forma analógica, existiendo la posibilidad de integrar durante largos períodos en forma digital. La temperatura de ruido total del sistema es de 240°K de los cuales 160°K pertenecen al amplificador paramétrico y etapas subsiguientes. Para una integración normal de 90 seg. se obtiene una señal mínima detectable de aproximadamente 0.5°K para los canales angostos y 0.2°K para canales anchos; estos valores en la práctica son confirmados con algunas leves variaciones debido a errores sistemáticos provocados por condiciones ambientales y envejecimiento de componentes.

CABEZAL DEL RECEPTOR

En la plataforma situada en la zona del foco del paraboloide se encuentra la caja termostatazada en 39°C que contiene los elementos de radiofrecuencia según se ve en el diagrama block de la Fig. 1. En el canal de antena se tiene un acoplador direccional que permite la inyección de ruido proveniente de una fuente de ruido con tubo de descarga ($\sim 10.000^{\circ}\text{K}$); previo al acoplador direccional están 2 atenuadores conmutables por medio de dos relevadores co-axiales que suministran calibraciones de aproximadamente 10°K y 50°K . La llave Dicke es una llave diodos (1N270) de banda angosta, tiene una pérdida de inserción de 0.2 db y está sintonizada en 1420 MHz.

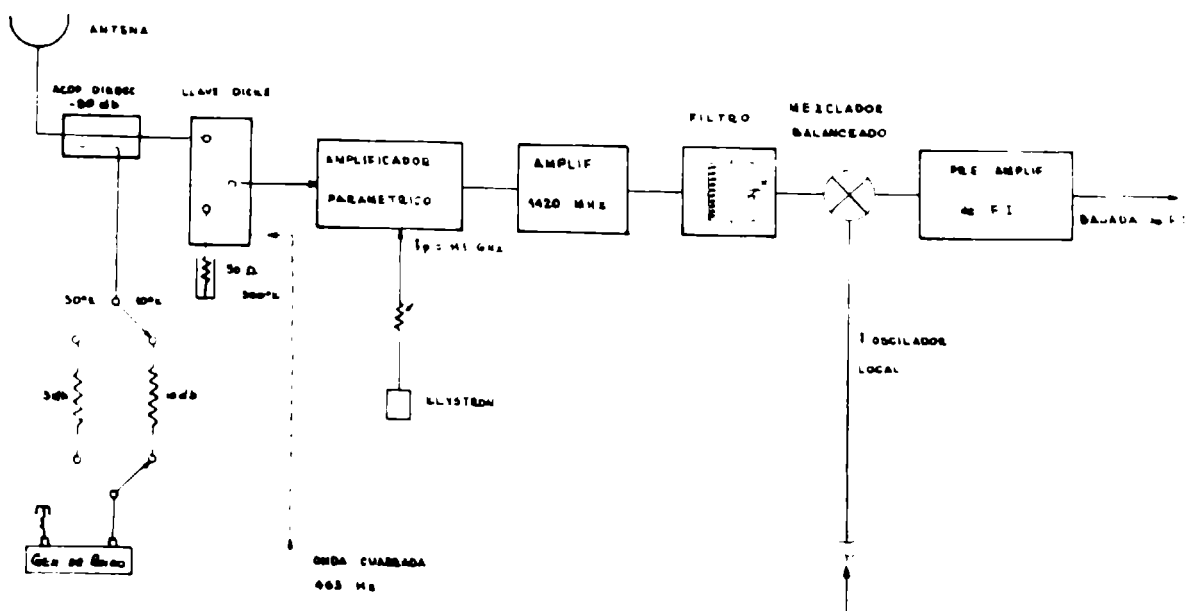


FIG. 1. Cabezal del receptor

El amplificador paramétrico es un Western Electric de dos etapas (5 circuladores) del tipo NO DEGENERADO y cuya frecuencia de bombeo (pump frequency) es 11.1 GHz. La energía para la bomba es provista por una Klystron Reflex X-13 alimentadas con fuentes de poder con regulación de 0.01 %. Los circuladores están incluidos en la unidad del amp. paramétrico. La temperatura de ruido del amplificador y etapas siguientes es de 160°K. Un amplificador transistorizado de bajo ruido sigue al paramétrico, con un filtro centrado en 1420 MHz con 20 MHz planos y 60 MHz de banda de paso a 3 db. El filtro está aislado del mezclador por un circulador. El mezclador es balanceado y convierte la señal de 1420 MHz en 30 MHz. El preamplificador tiene 10 MHz de ancho de banda y alimenta la bajada de antena hasta la Sala de Control.

SECCION DE FRECUENCIA INTERMEDIA Y VIDEO

En el edificio principal del I.A.R. está instalado el receptor. La bajada de antena (Fig. 2) en 30 MHz alimenta un atenuador variable y un preamplificador de banda ancha y 13 db de ganancia y que tiene 3 salidas de las cuales dos son utilizadas circunstancialmente para ajuste o monitoreo y la restante alimenta el modulador de ganancia. Este está compuesto por un puente de diodos PIN que conmutan el camino de la señal, mediante una onda cuadrada, entre dos atenuadores, uno fijo de 3 db y el otro variable a pasos de 1 db; el ajuste fino de atenuación se realiza variando la polarización de los diodos pertenecientes al canal de comparación y al que corresponde también el atenuador variable.

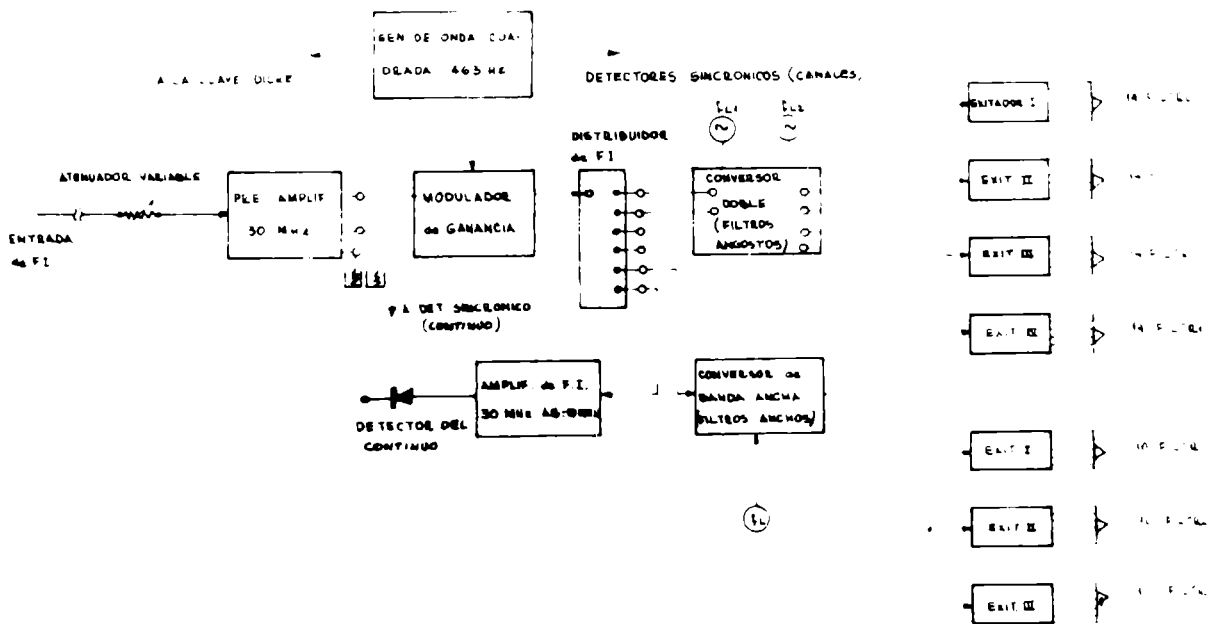


FIG. 2. Sección de frecuencia intermedia y video.

Del modulador de ganancia se alimenta un Distribuidor de Frecuencia Intermedia que suministra señal a los dos conversores para línea y un amplificador para el continuo. El conversor para canales angostos, se trata, en realidad, de un conversor doble que se puede utilizar en dos formas distintas (no se trata de un elemento de doble conversión es decir de dos conversiones sucesivas). Los 56 filtros angostos tienen 10 KHz de ancho y su separación es de aprox. 19 KHz (4 km/s exactamente en términos de corrimiento Doppler); es decir que entre dos filtros sucesivos se encuentra un pozo no cubierto por filtro alguno. Cuando se quiere utilizar el banco en esta disposición se alimentan los 4 excitadores (es decir los 56 filtros) de la salida (doble) de uno de los conversores del conversor doble. Si en cambio se alimentan los excitadores de forma que los primeros 28 canales obtengan señal de uno de los conversores y los restantes 28 del otro se tendrá como resultado un banco de filtros de 56 canales en los cuales la separación es de 2 km/seg en lugar de 4 km/s. Esto se logra al intercalar entre el canal 1 y canal 2 el canal 29; entre el 3 y 4 el canal 30 y así sucesivamente para lo cual es necesario que las frecuencias de los osciladores locales de los dos conversores difieran en $(f_{28} - f_1) + f_2$ km sien do f_{28} = frecuencia central del canal 28, f_1 = frecuencia central del canal 1 y f_2 km = intervalo de frecuencias correspondiente a un corrimiento Doppler equivalente a 2 km/seg.

El conversor para los filtros anchos tiene como particularidad un ancho de banda de 7 MHz para poder cubrir los 30 filtros de 100 KHz de ancho y que están separados por 25 km/seg (aprox. 118,5 KHz). El conversor alimenta tres excitadores que actúan sobre 10 filtros cada uno directamente.

También del Distribuidor de F.I. se obtiene señal para un amplificador de FI de 10 MHz de ancho de banda y 60 db de ganancia; su salida es detectada por medio de un detectada por medio de un detector cuadrático realizado con BACK DIODES y es la señal utilizada en la sección del Continuo del receptor.

CONTINUO

Existen dos posibilidades: Potencia total o salida Dicke. La primera es utilizable cuando el receptor se encuentra fijo en posición "antena" en la llave Dicke y en el Modulador de Ganancia, en este caso se tiene un receptor convencional de Potencia Total y la salida del detector es amplificada y registrada. Como receptor Dicke se dispone

(Fig. 3) un amplificador sintonizado en la frecuencia de conmutación, detector sincrónico y un integrador activo de τ variable cuya salida es registrada.

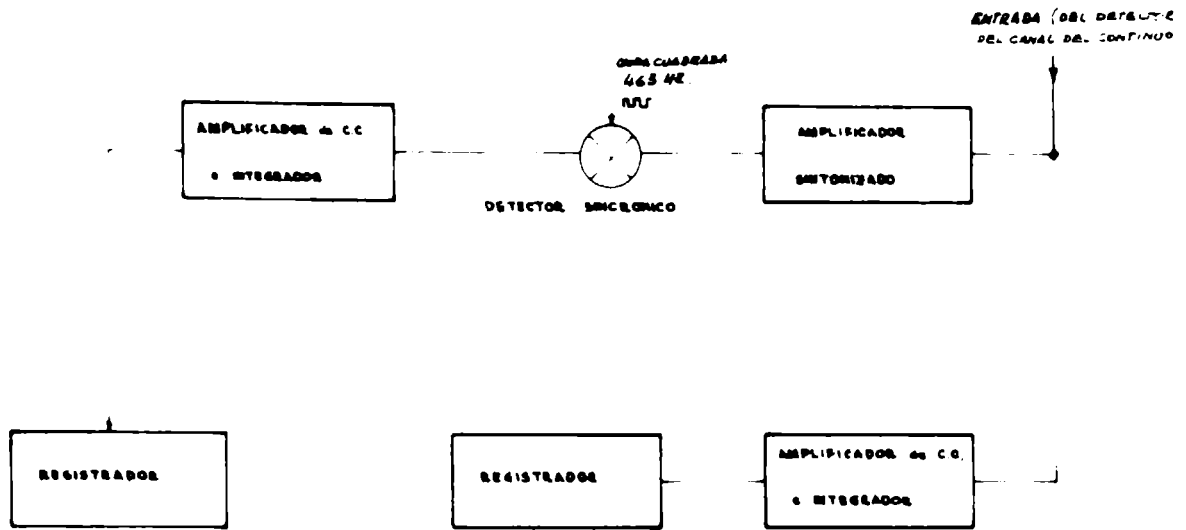


FIG. 3. Continuo

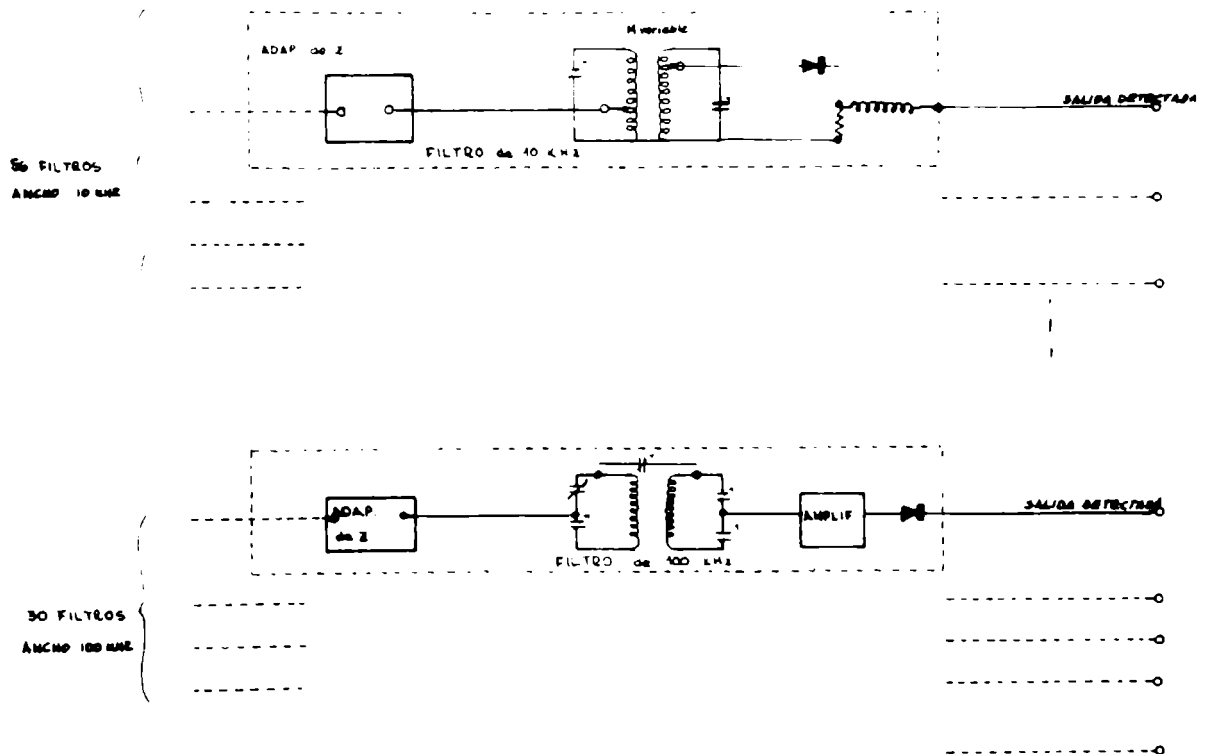


FIG. 4. Esquema del sistema de filtros anchos y angostos.

LINEA

La construcción de los filtros angostos y anchos se basa en un circuito sintonizado doble; primario y secundario poseen ajuste de sintonía realizable desde afuera (Fig 4). El acoplamiento entre bobinas se logra mediante un capacitador variable en los filtros anchos e inductivamente en los angostos. Las salidas de cada banco de filtros se conectan a los (56) canales Dicke seleccionándose angostos o anchos mediante una batería de llaves; para el caso de los filtros anchos hay 26 canales Dicke que se anulan. Cada canal Dicke está compuesto por un amplificador sintonizado, un detector sincrónico a diodos y una red pasiva como integrador de baja constante de tiempo. Los 56 canales están conectados a 56 integradores compuestos por una resistencia de $400\text{ M}\Omega$ y una $C = 1\ \mu\text{F}$ cada uno. Estos integradores son leídos cada 90 segundos ó 180 segundos de tiempo de integración mediante una llave rotatoria especialmente construída dado el alto valor de impedancia en juego. La lectura es tomada por un electrómetro y registrada en un registrador potenciométrico.

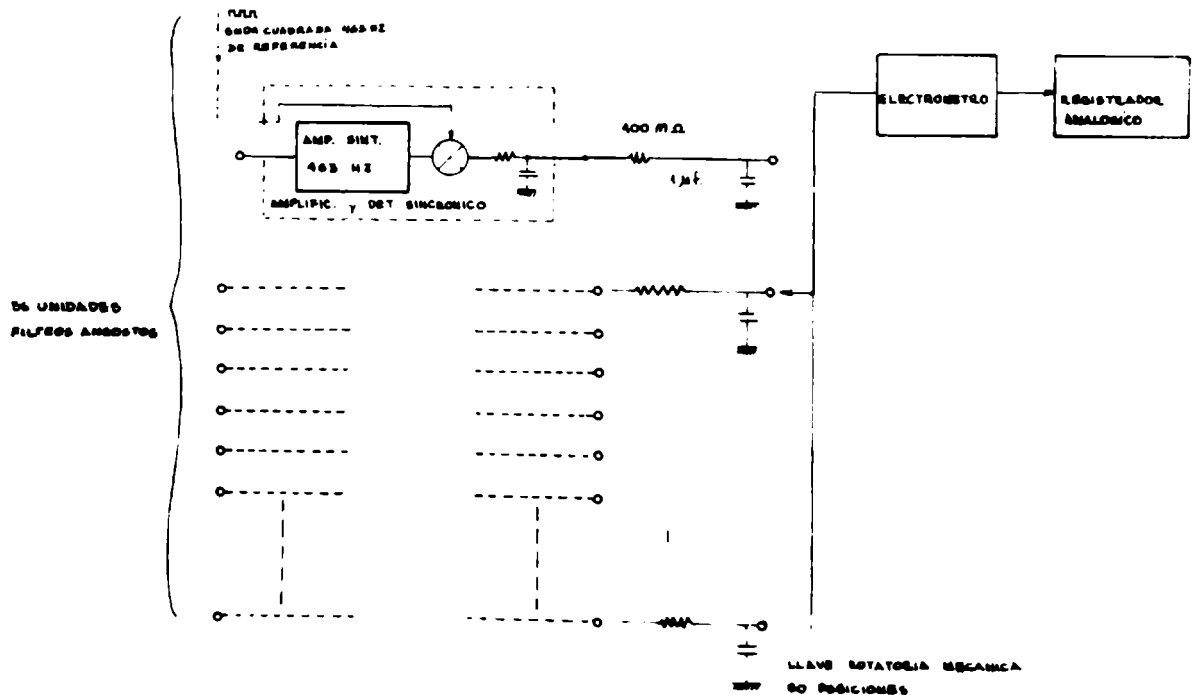


FIG. 5. Sistema de canales dicke y de lectura

REGISTRO DE DATOS

(Fig. 6). La salida del receptor trabajando como receptor de línea es registrada en forma analógica, como ya ha sido descrito y en forma digital. Para esto último se toma la salida del electrómetro lector de los integradores y se alimenta un Conversor tensión-frecuencia que tiene una transferencia de 10.000 pulsos/seg. x Volt en su mayor sensibilidad. Los pulsos son introducidos en un contador que totaliza los mismos durante 100 mseg; por lo tanto la señal del electrómetro queda cuantificada con un error de 0.1%. El número así obtenido del contador se lleva en código BCD (4421) a un acoplador de estado sólido que transfiere el número que le llega en paralelo (las cifras de un número le llegan al mismo tiempo) en una secuencia serie, usándose una perforadora IBM mod. 26 para registrar el número en tarjeta perforada.

Cuando se quiere hacer una integración larga, se recurre al Integrador Multicanal construido alrededor de un analizador multicanal de 128 canales NUCLEAR DATA. De este instrumento se utiliza su memoria de 128 posiciones con una capacidad de almacenamiento por canal hasta 10^5 . El sistema posee un contador interno que también acumula durante 0.1

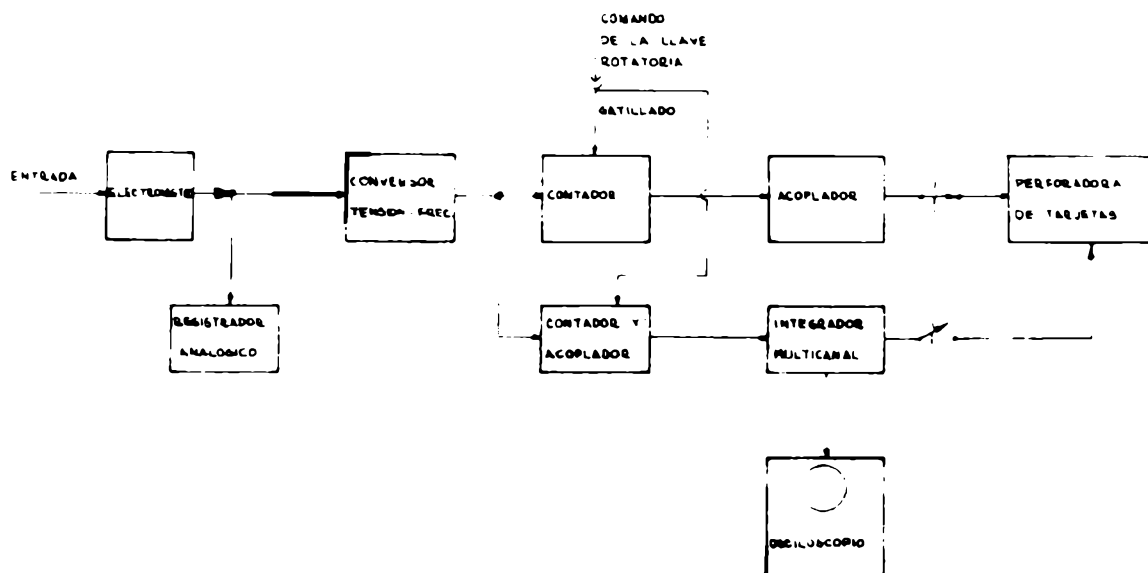


FIG. 6. Sistema de registro de datos.

seg. y por lo tanto cada lectura puede realizarse hasta un máximo de 1000 (igual al sistema anterior). Esto permite la posibilidad de hacer 100 integraciones si la señal proveniente del conversor tensión frecuencia fuese de 10.000 pulsos/seg (fondo de escala). Este valor a fondo de escala raramente es alcanzado y por lo tanto es mayor el número de integraciones posibles. Integrándose cada 90 segundos el tiempo de integración posible es dos horas y media. En las actuales condiciones la estabilidad total del sistema a largo plazo no permite integraciones tan largas. La integración puede ser visualizada después de cada observación de 90 segundos en un osciloscopio. Luego que la integración deseada ha sido realizada los datos son perforados en tarjeta.

OSCILADOR LOCAL

Según puede verse en el diagrama block, la frecuencia de oscilador local es obtenida partiendo de un oscilador variable (2.7 - 3.5 MHz) y un oscilador a cristal de frecuencia base de aprox. 22 MHz. El objeto es llegar a 111 MHz con una señal que tenga la estabilidad del oscilador a cristal pero ajustable en su entorno. Para ello se mezcla la f_{ov} con f_{xtal} y su resultado ($f_{xtal} \times f_{ov}$) se mezcla con $4 f_{xtal}$ obtenida del oscilador después de multiplicar $\times 4$. La frecuencia resultante se utiliza para bloquear en fase un oscilador libre (unidad comercial FAIRCHILD) mediante su armónica 13. La salida

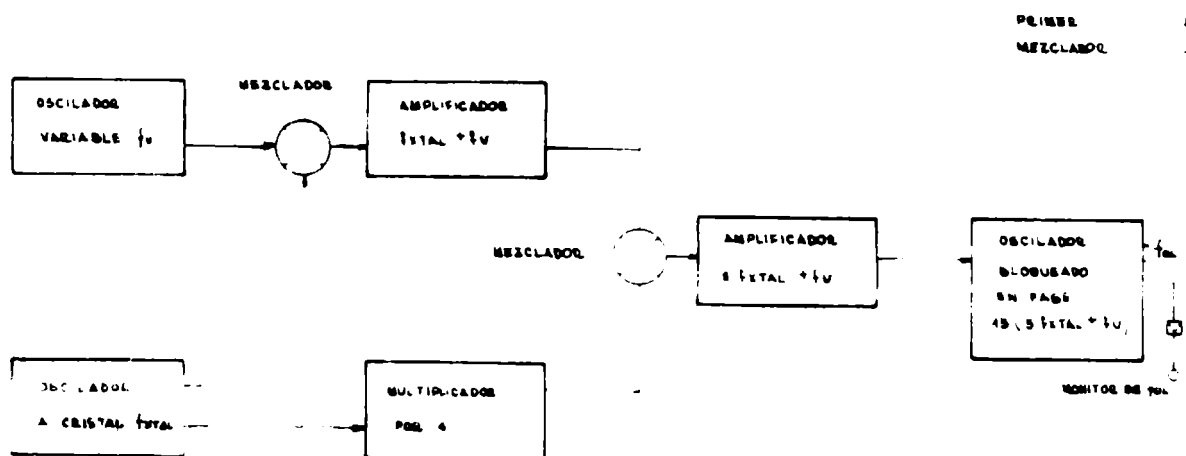


FIG. 7. Sistema de oscilador local.

de 200 mW se manda al cabezal del receptor mediante un coaxil RG17 de baja atenuación, siendo la frecuencia de aprox. 1450 MHz. El oscilador variable tiene como objeto la ubicación de la frecuencia de la línea de Hidrógeno en reposo (H_0) en uno de los canales del banco de filtros. Estas frecuencias están tabuladas para canales anchos y canales angostos en base a la generación de la frecuencia de osc. local descripta y las frecuencias de los osciladores locales de los conversores y todo ello en conjunto con las frecuencias a las cuales están sintonizados los distintos filtros.

MENCION

El receptor ha sido diseñado y básicamente contruído en la Cernegie Institution of Washington, quienes en años posteriores han suministrado partes fundamentales en las modificaciones realizadas. Poco queda en la actualidad del receptor original y nuevas modificaciones son continuamente programadas. El autor del presente trabajo se hace un deber mencionar a los Ingenieros Rubén Dugatkin, Omar H. González Ferro, Rodolfo Garra, Carlos Buzaglo, Jorge Berlingeri y Juan Carlos Olalde como así también a los técnicos Aníbal Camnasio, Alberto Yovino, Zbigniew M. Swidrak y Carlos E. Nagel quienes han aportado su mejor empeño en la pretensión de lograr un sistema lo mejor posible en una disciplina cuya tecnología es necesariamente de avanzada. Este reconocimiento se extiende también a los integrantes del Departamento de Mecánica sin quienes muchas de las realizaciones dentro del I.A.R. no hubiesen sido posibles.

DATOS DEL RADIOTELESCOPIO

ANTENA - Paraboloide de 30 mts. Montura Ecuatorial.

LIMITES DE MOVIMIENTO $\pm 30^\circ$ en Angulo horario.

- 9° a -90° en Declinación.

ANCHO DE HAZ - (1420 MHz) $0^\circ 28'$ circular

ALIMENTADOR - Dipolo situado en el foco de la parábola con lóbulo con -10 db sobre el borde del reflector principal.

EFICIENCIA - 52%

LOBULOS LATERALES - 20 db

RECEPTOR - Dicke con carga de 50 Ω T_0 como comparación.

TEMPERATURA DE RUIDO DEL SISTEMA - 240°K

ANCHO DE BANDA PARA CONTINUO - 10 MHz.

FILTROS ANGOSTOS - 56 filtros de 10 KHz separados en 4 km/s.

FILTROS ANCHOS - 30 filtros de 100 KHz separados en 25 km/s.

FRECUENCIA INTERMEDIA - 30 MHz

INTEGRACION - 90 seg y 180 seg de la señal proveniente de integradores con $\tau = 400$ seg.

REGISTRO - Analógico y Digital con $\epsilon = \pm 0,1\%$ para señal a plena escala. Tiempo de lectura digital por canal: 0.1 seg.

FRECUENCIAS DE OSCILADORES DE REFERENCIA

PRIMER MEZCLADOR

$$f_{OL} = 13 (5 f_{xtal} + f_v) \approx 1450 \text{ MHz}$$

donde

$$f_v = \text{Frecuencia variable } 2,8 - 3,5 \text{ MHz}$$

$$f_{xtal} = 21.727 \text{ MHz}$$

CONVERSOR FILTROS ANGOSTOS

$$\begin{aligned} f_{OL_1} &= 26,000 \text{ MHz} \\ f_{OL_2} &= 26,5212 \text{ MHz} \end{aligned}$$

CONVERSOR FILTROS ANCHOS

$$f_{OL} = 26,448 \text{ MHz}$$

INDICE

ASTROMETRIA

- C.A. Mondinalli, B.B. Jezieniecki - Primer Año de Observación con el Astrolabio de Danjon OPL 01 en Punta Indio. 7
- W.T. Manrique, E. Actis, A. Andreoni, J. Baldivieso - Correcciones a las Declinaciones de 112 Estrellas del FK4 Deducidas de las Observaciones con el Astrolabio de San Juan, Argentina. 17
- E. Actis, A. Serafino - Ampliación del Primer Catálogo Astrolabio de San Juan. Programa Catálogo. 29
- R.A. Carestia - Comparación de los Resultados de las Observaciones para el Programa S.R.S. entre Círculo Meridiano de San Juan y Círculo Meridiano El Leoncito. 37

ASTROFISICA SOLAR

- R.J. Marabini - A Partial Eclipse of Sun on January 4, 1973 at 73,5 cm. 45
- J.M. Fontenla, M. Rovira de Miceli - Estudio de Espectros de Protuberancias. 51
- T. Paneth - El Ruido en Densitogramas de Espectros Solares. 57
- H. Molnar, J.M. Fontenla - Cálculo de Poblaciones y Líneas del He I en la Cromósfera Solar. 63
- H. Molnar, J.M. Rovira de Miceli - Estudio Espectral de Espectros Cromosféricos. 71
- A.L. Peretti Hollemaert, R.C. Estol, E.A. Marquevich - Resultados Preliminares en el Estudio de la Visibilidad Solar. 81
- T. Paneth - Verificación de la Posición del Eje de Rotación del Sol. 87

ASTROFISICA TEORICA

J. Zorec - Transferencia de Materia en Sistemas Binarios
Cerrados. Parte II. 91

RADIOASTRONOMIA

E.M. Filloy - El Radiotelescopio del Instituto Argentino
de Radioastronomía. 115

REUNION X X^a

REALIZADA EN EL IAR ENTRE E 4 Y EL 6 DE
DICIEMBRE DE 1974

ASTROMETRIA

NUEVA DETERMINACION DE ERRORES DE TRAZOS DE AMBOS
CIRCULOS DEL INSTRUMENTO MERIDIANO REPSOLD Y SU
COMPARACION CON LA REALIZADA HACE 60 AÑOS

R. A. CARESTIA

Observatorio Astronómico de San Juan

Se muestra la gran estabilidad de los círculos Repsold a través del tiempo, y la posibilidad actual de resolver el problema de Errores de Trazos sin recurrir a las complejas combinaciones de Bruhns para la eliminación de incógnitas.

CATALOGO DE 112 ESTRELLAS DEL FK4 Y FK4 SUPP. OBSERVADAS
CON ASTROLABIO DANJON O.P.L. DEL OBSERVATORIO
ASTRONOMICO DE SAN JUAN

W. MANRIQUE, E. ACTIS, A. ANDREONI, F. BALDIVIESO y A. SERAFINO

Observatorio Astronómico de San Juan

Desde julio de 1968 a 1973 se han reunido las observaciones necesarias para el cálculo de las correcciones $\Delta\alpha$ y $\Delta\delta$ de 112 estrellas, cada una de las cuales fue observada más de 100 veces. Los resultados se basan en el estudio de aproximadamente 40000 residuos.

ASTROFISICA ESTELAR

LAS BINARIAS WU Ma: UZ Oct, HD 123732 y MW Pav
M.E. CASTORE de SISTERO, R.F. SISTERO y E. LAPASSET

Observatorio Astronómico de Córdoba

Se presentan los resultados de 431 observaciones UBV completas de UZ Oct (M.E. Castore de Sistero y R.F. Sistero), realizadas en la Estación de Bosque Alegre. Con ellas se determinaron 18 tiempos de mínimo a partir de los cuales se obtuvo el período y la efemérides correspondientes. Asimismo para HD 123732 (M.E. Castore de Sistero y R.F. Sistero) se determinaron 18 tiempos de mínimo con un total de 231 observaciones UBV completas, obteniéndose también período y efemérides.

LA ESTRELLA CENTRAL DE NGC 3132

R.H. MENDEZ

Instituto de Astronomía y Física del Espacio

Las observaciones sugieren que la estrella central de NGC 3132 es un sistema binario, siendo HD 87892 uno de sus componentes. La nebulosa es excitada por un objeto de alta temperatura cuyas características se discuten brevemente. La suposición de que NGC 3132 y HD 87892 están a la misma distancia conduce a un valor muy pequeño de la masa ionizada de la nebulosa.

BREVE COMENTARIO SOBRE LAS ESTRELLAS VARIABLES V CORONAE AUSTRINAE Y W MENSAE

LUIS A. MILONE

Observatorio Astronómico de Córdoba

V Cr A y W Men son variables del tipo R Coronae Borealis, perteneciendo la segunda a la Nube Mayor de Magallanes. Mostramos seguidamente que, según se desprende de nuestras observaciones, la amplitud de las variaciones luminosas de estas estrellas es considerablemente mayor que lo admitido hasta ahora.

Según Kukarkin y Parenago (1969), las características de estas dos estrellas son las siguientes:

	Máx. (1)	Mín. (1)	Ampl.	T. Esp.
V Cr A	9.4	< 14.0	< 4.6	R 0
W Men	13.8	16.0	2.2	F8 I

(1) Magnitudes fotográficas; Máx.= magnitud al máximo de luz; Mín.= magnitud al mínimo; Ampl.= amplitud de la variación luminosa.

Utilizando el telescopio reflector de Bosque Alegre se encontró, en julio y agosto de 1974, a V CrA más débil que magnitud visual 16.5. Siendo su espectro R 0, debe tener aproximadamente $B-V=1.0$ (Mendoza y Johnson, 1965); así su magnitud visual al máximo brillo es aproximadamente 8.5, y por lo tanto su variación luminosa resulta ser superior a 8 magnitudes.

Similarmente, en una placa azul tomada de la zona de W Men con el astrográfico doble de "El Leoncito", esta estrella no es visible. La magnitud límite de la placa es aproximadamente 18.3, y por lo tanto la variación luminosa de W Men es superior a 4.5 magnitudes.

R Cr B, la estrella prototipo de la clase, y RY Sgr tienen variaciones luminosas máximas de 9 y 7.5 magnitudes, respectivamente. Stein y colaboradores (1969) mostraron que después de una caída de luz al máximo de R Cr B en 1969, se había producido una envoltura circunestelar con una masa de aproximadamente $10^{-9}M_{\odot}$. Un valor similar se deduce para RY

Sgr después de una caída al mínimo, a partir de valores publicados por Lee y Feast (1969).

Siendo que la relación entre la absorción en magnitudes y la masa absorbente por cm^2 es: $\Delta m = K M$, (el valor de K lo determinan las características de las partículas absorbentes, la longitud de onda en la que se determina la variación luminosa, etc.), si admitimos que la capa absorbente en el caso de V Cr A se produce en condiciones físicas y geométricas similares a las de R Cr B y RY Sgr, llegamos a la conclusión que la cantidad de masa que eyecta esa estrella es similar a las otras dos, o sea del orden de $10^{-9} M_{\odot}$.

A la luz de esta conclusión, resultaba inexplicable que una estrella como W Men, enteramente similar a R Cr B y RY Sgr en lo que se refiere a su espectro, tuviera una amplitud tan pequeña en sus variaciones luminosas como lo indican Kukarkin y Parenago. Si bien la cantidad de materia eyectada cada vez es de esperar que muestre fluctuaciones estadísticas, alguna debería ser tan grande como las que se encuentran en R CR B y RY Sgr; ésto es, precisamente, lo que muestran las presentes observaciones. La cantidad de materia máxima que eyectan estas cuatro estrellas es entonces, similar, y de aproximadamente $10^{-9} M_{\odot}$.

Referencias

- Kukarkin, B.V., Kholopov, P.N., et al. 1969, General Catalogue of Variable Stars, Moscow;
Lee, T.A., and Feast, M.W. 1969, Ap.J., 157, L 173.
Mendoza, V.E.E., and Johnson, H.L. 1965, Ap.J., 141, 161.
Stein, W.A., Gaustad, J.E., Gillett, F.C., and Knacke, R. F. 1969, Ap.J., 155, L 3.

ASTROFISICA SOLAR

EXCITACION DEL HE EN CONDICIONES SOLARES

H. MÖLNAR

Observatorio Nacional de Física C6smica de San Miguel

Se presenta un programa de c6lculo de los coeficientes de la ecuaci6n de equilibrio estadístico y su aplicaci6n al c6lculo de poblaciones at6micas del He para diversas condiciones de T_e , N_e y radiaci6n incidente.

Se discute la validez de las posibles aproximaciones en c6lculos futuros teniendo en cuenta las características del átomo de He y las variadas condiciones físicas imperantes en fenómenos y estructuras solares.

CAMBIOS DE LA POLARIZACION DE RADIOBURSTS EN LA REGION
MCMATH 13403

R. MARABINI

Observatorio Astronómico de La Plata

La región activa Mc Math 13403 dió lugar a un gran incremento de la actividad solar entre el 28-6-74 y el 10-7-74. La observación de la polarización de radibursts en 408 MHz ha mostrado cambios del sentido de polarización dentro del minuto. Estas evidencias observacionales son explicables considerando que emiten zonas distintas de la misma región activa. Se hace una asociación con fulguraciones y observaciones de radio en otras frecuencias.

MODELOS DE FLARES FOTOSFERICOS Y CROMOSFERICOS *

M.E. MACHADO * y J.L. LINSKY +

* (Observatorio Nacional de Física C6smica) y
+ (JILA, Boulder, U.S.A.)

Presentamos modelos de fotosferas y crom6sferas en flares solares de diversas importancias, basados principalmente en el an6lisis te6rico de las l6neas del Ca II pero consistentes tambi6n con observaciones en H α y las l6neas altas de la serie de Balmer.

Los modelos est6n basados en la soluci6n de las ecuaciones de equilibrio estadístico y transporte de radiaci6n para un 6tomo de calcio de 5 niveles y uno de hidr6geno de 3 niveles. Encontramos que incrementando la importancia del flare, la altura de la alta crom6sfera y regi6n de transici6n decrece en la atm6sfera solar, produciendo con aumento de presi6n entre 60 y 600 veces respecto del sol quieto e incrementando el gradiente de temperatura cromosf6rica. Estos cambios producen emisi6n brillante en las l6neas de Ca II y H I con perfiles de acuerdo a las observaciones si se asume un campo de velocidades macro-turbulento. Encontramos que la parte superior de la fotosfera en flares experimenta un aumento de temperatura entre 100 y 200° K y el m6nimo de temperatura ocurre m6s abajo en la atm6sfera solar que en regiones activas. Estos resultados sugieren un calentamiento fotosf6rico significativo, que no ha sido predicho por anteriores modelos.

Este trabajo ha sido financiado por el subsidio de la NASA, NGR-06-003-057.

FORMACION DE LINEAS ESPECTRALES FUERA DE EQUILIBRIO TERMODINAMICO EN LA ATMOSFERA SOLAR

J.M. FONTENLA y H. MÖLNAR

Observatorio Nacional de Física Cósmica

Es sabido que para obtener perfiles de líneas fuera de equilibrio termodinámico, es necesario resolver en forma autoconsistente las ecuaciones de equilibrio estadístico y de transporte radiativo en la atmósfera. El programa que se presenta resuelve este problema en forma iterativa en base al método de Skumanich y Doménico. Las variables de entrada son el modelo, $(T_e(h), n_e(h), M_A(h))$ y la radiación incidente externa.

Además de los perfiles de línea se obtiene información complementaria sobre transformación de energía, opacidades, etc.

ANALISIS DEL FLARE EN LUZ BLANCA DEL 7 DE AGOSTO DE 1972 ESPECTRO Y ESTRUCTURA ATMOSFERICA

M.E. MACHADO * y D.M. RUST +

* (Observatorio Nacional de Física Cósmica)
+ (Sacramento Peak Observatory, Sunspot, U.S.A.)

Presentamos el análisis espectral de un flare en luz blanca ocurrido el 7-8-72. Los espectros obtenidos en la región $\lambda\lambda$ 3530 a 5895 Å y la secuencia de filtrogramas centrados en 4950 y 5900 Å (200 Å de banda pasante) constituyen la más completa información sobre un evento de esta naturaleza obtenida hasta el momento. El análisis del espectro de Fe I y de las líneas moleculares de CN y CH muestra que la máxima profundidad de penetración del flare es de 200 km sobre $\tau_{5000} = 1$ en la Harvard-Smithsonian Reference Atmosphere. El análisis de las líneas de Balmer indica que el flare ocurrió en una capa muy delgada de la atmósfera y que el calentamiento y ionización fueron debidos a la inyección de electrones de energías superiores a 100 keV.

El análisis de la emisión continua indica que ésta es producida por transiciones libre-ligado de hidrógeno a una temperatura de $8500 \text{ K} \pm 500 \text{ K}$.

PROCESOS DE EMISION Y SU RELACION CON LA ESTRUCTURA Y
ORIGEN DE LOS FLARES SOLARES

M.E. MACHADO

Observatorio Nacional de Física C6smica de San Miguel

Se estudian los procesos de emisi6n en l6neas y continuo durante el desarrollo de flares solares que permiten discriminar las posibles fuentes de la energ6a liberada durante los fen6menos.

PROCESOS FISICOS

EXCITACION DE IONES DE CARBONO, NITROGENO Y OXIGENO EN ATMOSFERAS ESTELARES

L.A.M. OPRADOLCE

Instituto de Astronomía y Física del Espacio

Se efectuó el cálculo de la densidad de energía emitida por iones de Nitrógeno, Carbono y Oxígeno al efectuar una transición dipolar eléctrica del primer nivel al fundamental, previa excitación colisional electrónica. Los resultados fueron aplicados a las líneas de resonancia de la estrella Wolf-Rayet HD 50896 para determinar la relación entre las abundancias de Carbono y Nitrógeno. El valor obtenido de 3.6 para dicha relación, comparado con el de la abundancia cósmica (3.3) y solar (5.0) no permite suponer una anomalía de la abundancia relativa de estos fenómenos.

SISTEMAS ESTELARES
Y
ESTRUCTURA GALACTICA

LA ASOCIACION T DE LA ZONA DE CORONA AUSTRAL

H.G. MARRACO

Observatorio Astronómico de La Plata

Se han realizado las observaciones fotoeléctricas en el sistema UBVRI de una secuencia hasta magnitud $V = 15.5$ y se han tomado las placas Schmidt directas para fotometría en el mismo sistema. Se dispone de placas con prisma objetivo en dispersión de clasificación y en una dispersión menor para la región espectral de $H\alpha$ para detectar estrellas con emisión. Se está comenzando a reducir el material obtenido con el objeto de estudiar el contenido estelar completo de una asociación T.

EL CUMULO GLOBULAR IC 4499

C.R. FOURCADE, J.R. LABORDE y J.C. ARIAS

Observatorio Astronómico de Córdoba

Con el telescopio de Bosque Alegre, Córdoba, diafragmado a 110 cm, fueron tomadas 16 placas en dos colores (Azul y Visual) y mediante las mismas se midieron 333 estrellas de las cuales 171 son variables.

Construido el diagrama color-magnitud se determinaron los parámetros físicos, geométricos y fotométricos del cúmulo.

La gran mayoría de las 171 estrellas variables resultaron ser RR Lyrae.

COLLINDER 228 Y EL COMPLEJO ETA CARINAE

A. FEINSTEIN, H.G. MARRACO u J.C. FORTE

Observatorio Astronómico de La Plata

Mediante observaciones fotoeléctricas UBV de 99 estrellas se estudió la estructura de la zona del cúmulo Coll. 228. Se encuentra que se trata de un grupo de estrellas jóvenes con un módulo de distancia $(m-M)_0 = 12.0$, que se proyecta sobre la extensión hacia el sur del complejo Eta Car. La binaria eclipsante (P = 6d 01) HD 93206 pertenece a este grupo estelar.

CINEMATICA DE CUMULOS ABIERTOS

J.C. FORTE

Observatorio Astronómico de La Plata

Se calculan las constantes de rotación galáctica empleando velocidades radiales y distancias fotométricas de cúmulos abiertos y la influencia que sobre ellas tienen diversos parámetros, para luego aplicarlas en el marco de la teoría espiral de Lin.

EL CUMULO GLOBULAR NGC 1851

C.R. FOURCADE

Observatorio Astronómico de Córdoba

Por medio de 190 estrellas medidas en 23 placas de dos colores se construyó un diagrama color-magnitud en el cúmulo globular NGC 1851. Calculado el enrojecimiento, se determinó la distancia del cúmulo, como así también sus parámetros físicos, geométricos y fotométricos. De la locación de las estrellas variables en el diagrama color-magnitud se encontró que 13 son RR Lyrae, 2 posiblemente cefeidas de población II y 2 variables rojas de largo período.

EL CUMULO GLOBULAR NGC 6362

C.R. FOURCADE

Observatorio Astronómico de Córdoba

Por medio de 32 placas fotográficas tomadas en el sistema UBV (fotográfico) con el telescopio de Bosuq Alegre, Córdoba, se construyeron un diagrama color-magnitud y un diagrama color-color del cúmulo globular NGC 6362. Una vez obtenidos los mismos se redujeron los parámetros físicos, geométricos y fotométricos del cúmulo. Se detectó la presencia de 6 "U.V Bright Stars".

EL CUMULO GLOBULAR NGC 6528

C.R. FOURCADE

Observatorio Astronómico de Córdoba

Por medio de 4 placas en el azul y 3 en el visual obtenidas con el telescopio de Bosque Alegre, Córdoba, se determinó la magnitud de 60 estrellas en las cercanías del cúmulo; hecho lo cual se construyó el diagrama color-magnitud del mismo. NGC se proyecta casi sobre el centro galáctico de manera que se hizo una selección de las estrellas que pertenecen al cúmulo y las que pertenecen al campo.

Las observaciones demuestran que NGC 6528 podría ser un cúmulo intermedio entre un galáctico viejo y un cúmulo globular normal.

GALAXIAS

ANALISIS DE LA RADIACION PROVENIENTE DE LA REGION
CENTRAL DE NGC 5255

M.G. PASTORIZA * y H.A. DOTTORI +

* (Observatorio Astronómico de Córdoba)
+ (IMAF, Córdoba)

Por medio de técnicas espectrofotométricas y fotometría UVB se determina la composición estelar aproximada, el índice n correspondiente a la componente no térmica $F(\nu) = \nu^n$. La contribución porcentual de radiación estelar y no térmica y las condiciones físicas del gas ionizado.

ESTUDIO CINEMATICO DE NGC 1313

G. CARRANZA * y E. AGUERO +

* (Observatorio Astronómico de Córdoba y CONICET)

+ (Observatorio Astronómico de Córdoba)

El estudio cinemático de NGC 1313 permite concluir que se halla rotando en torno a un centro situado casi medio minuto al N del núcleo fotométrico. Su cuerpo principal rota como un sólido con un período de 1.5×10^8 años, aunque las zonas interiores, coincidentes con la barra, lo hacen mucho más rápidamente. Al exterior del cuerpo principal, la velocidad angular decrece rápidamente. La masa de la galaxia resulta 2×10^{10} masas solares. Existen además claros apartamientos de la rotación pura, que corresponden aproximadamente a una componente bisimétrica probablemente ligada, por su fase, al cuerpo barreado.

FOTOMETRIA UBV DE LA REGION CENTRAL DE NGC 5236

H.A. DOTTORI

Observatorio Astronómico e Instituto de Matemática,
Astronomía y Física, Córdoba

Se determina la proporción de estrellas calientes, frías y gas ionizado para anillos concéntricos de la región central de NGC 5236. Se observa que las estrellas calientes se circunscriben a una zona de radio menor que 150 pc; el brillo y los índices de color para esta región se encuadran con buena aproximación entre los datos por Shakbazian para superasociaciones.

FOTOMETRIA

ALGUNAS PROPIEDADES DEL DIAGRAMA (B-V) VS. (R-I)

LUIS A. MILONE

Observatorio Astronómico de Córdoba

Hace muchos años, Kron (1958) mostró que utilizando los colores V, B, R, I, de la fotometría en seis colores de Sttebins y Whitford, podía construir un diagrama (V-B) vs. (R-I) que resultaba útil, en el caso de estrellas tardías, para distinguir clases de luminosidad, enrojecimiento y metalicidad. Ya que la fotometría U, B, V, R, I, de Johnson ha alcanzado gran difusión, resulta de interés analizar si las propiedades del citado diagrama de Kron se conservan en uno (B-V) vs. (R-I) de Johnson, permitiendo en particular, diferenciar con su ayuda estrellas de carbono.

Un análisis preliminar del problema se realizó utilizando los datos de Johnson (1966) y Whitford (1963). De las longitudes de onda efectivas que corresponden al B, V, R, I (4400, 5500, 7000 y 8800 Å) resulta $E(B-V)/E(R-I) = 1.15$, y por lo tanto se encuentra que el diagrama (B-V) vs. (R-I) permite separar estrellas más tempranas que F5, de las más tardías que esa clase, aunque estén enrojecidas; además, para estrellas más tardías que G 0 resulta una clara separación entre estrellas supergigantes y enanas, independientemente del enrojecimiento, aunque éste -si existe- deja indeterminado el tipo espectral. Esta propiedad resulta de interés cuando se trata de reconocer supergigantes en alguna zona del cielo con la ayuda exclusiva de la fotometría.

El paso siguiente consistió en determinar con mayor precisión la trayectoria de enrojecimiento. Con esta finalidad se seleccionaron de Johnson et al. (1966), todas las estrellas con tipos espectrales entre O 9.5 y B 3, A 5 y F 2, y G0 y G5, y clase de luminosidad I y II, encontrándose 96 ejemplares. Observaciones de Kron (1958), correspondientes a 21 estrellas más tardías que G 0, también fueron incorporadas para definir de manera más satisfactoria la trayectoria de enrojecimiento de las estrellas tardías; al sistema de colores de Kron se lo transformó al de Johnson mediante las relaciones (que resultan de las estrellas observadas en común):

$$(B - V)_J = 1.2793 (V - B)_K + 0.6943$$

$$\pm .0516 \qquad \qquad \qquad \pm .0145$$

$$(R - I)_J = 0.7375 (R - I)_K + 0.3927$$

$$\pm .0326 \qquad \qquad \qquad \pm .0053$$

De este modo se encuentra $E(B-V)/R(R-I) = 1.22$, o sea va de absorción interestelar de Whitford (lo que puede ser debido tanto a errores en la curva de absorción, como así también a longitudes de onda efectivas equivocadas).

Caso de las estrellas con deficiencia en la abundancia

Para determinar si el diagrama es útil para este fin, se seleccionaron del "Bright Stars Catalogue", todas las estrellas con $|V| > 50$ km./seg. y que, además, están incluidas en el catálogo de Johnson et al. (op.cit.). Estas estrellas, si bien en el diagrama (V-B) vs. (R-I) se separan muy bien, no ocurre lo mismo en el (B-V) vs. (R-I), donde quedan "muy adosadas" a la secuencia principal; la razón salta a la vista: el exceso de radiación lo tenían en el ultravioleta, en tanto en el azul el efecto ya ha prácticamente desaparecido.

Caso de las estrellas de Carbono

Utilizando datos publicados por Mendoza y Johnson (1965), se encuentra que las estrellas de Carbono se disponen según una trayectoria en el diagrama (B-V) vs. (R-I) que, arrancando de la zona de las estrellas K O I, sigue una línea de enrojecimiento. Este es un hecho notable, cuyo significado habrá que averiguar.

Referencias:

- Johnson, H.L.: 1966, "Annual Review of A. and Ap.", 4, 193.
 Johnson, H.L., Mitchell, R.I., Iriarte, B., and Wisniewski, W.Z.: 1966, Comm. L.P.L., 4, 99.
 Kron, G.E.: 1958, P.A.S.P., 70, 561.
 Mendoza, V., E.E., and Johnson, H.L.: 1965, Ap.J., 141, 161.
 Whitford, A.E.: 1963, en C.W. Allen, "Astrophysical Quantities", pg. 252, University of London, The Athlone Press.

RADIOASTRONOMIA

ESTUDIO DE UNA PEQUEÑA ESTRUCTURA DE HIDROGENO NEUTRO CON ALTA VELOCIDAD EXPULSADA DEL NUCLEO DE LA GALAXIA

I.F. MIRABEL y M. FRANCO

Instituto Argentino de Radioastronomía

Se estudia en la línea de 21 cm del HI un objeto detectado por Shane con velocidad radial anómala (-215 km sec^{-1}) ubicado en $l = 8.0$, $b = -5.5$. Según las primeras observaciones, la masa de este objeto es de $70 R^2$ (Kpc) M_{\odot} con un gradiente interno de velocidades según la longitud galáctica que sugiere un movimiento transversal respecto del núcleo galáctico mayor que 500 km sec^{-1} alejándose de él. Este objeto constituye una evidencia observacional más de la actividad explosiva en la región central de la Galaxia.

EL INSTRUMENTO DE SINTESIS DE WESTERBORK Y LAS
OBSERVACIONES DE GALAXIAS EN LA LINEA DE 21 CM
DEL HIDROGENO NEUTRO

E. BAJAJA

Instituto Argentino de Radioastronomía

RESUMEN

En este informe se describirán el equipo, los datos y su procesamiento y los programas de observación del radiotelescopio de síntesis de Westerbork (Holanda) con que estuvo relacionado el trabajo del expositor durante su permanencia en el Observatorio de Leiden (1972-1974).

En la exposición en sí se tratarán los siguientes temas:

- a) Las características de las antenas y su conexión interferométrica.
- b) Las características del receptor de correlación de datos.
- c) Procesamiento de los datos. Teoría de la reducción.
- d) Programas de observación de galaxias en la línea de 21 cm del hidrógeno neutro.
- e) Algunos resultados obtenidos.

OBSERVACIONES EN LA LINEA DE 21 CM DEL H NEUTRO
EN LA REGION DEL POLO SUR CELESTE

F.R. COLOMB, M.A. GIL y R. MORRAS

RELEVAMIENTO DEL CIELO AUSTRAL EN LA LINEA DE 21
CM Y A BAJAS VELOCIDADES

F.R. COLOMB * , W.G.L. POPPEL * y
C. HEILES +

* (Instituto Argentino de Radioastronomía)
+ (Universidad de California)

Se está realizando un relevamiento completo del cielo con un espaciado de 1° , en el rango de -50 a + 50 km/s. Se lleva realizado 25% del total de observaciones previstas.

OBSERVACIONES DEL COMETA KOHOUTEK EN 1420 MHz

F. R. COLOMB, R. MORRAS y W. G. L. POPPEL

Instituto Argentino de Radioastronomía

Entre el 17-12-73 y el 4-1-74 se intentó detectar el cometa Kohoutek 1973f en 1420 MHz en el continuo y en la línea, sin resultado positivo dentro de la sensibilidad del instrumental utilizado.

INSTRUMENTACION

CALIBRACION DE LAS RESISTENCIAS EN UN EQUIPO PARA FOTOMETRIA FOTOELECTRICA

LUIS A. MILONE

Observatorio Astronómico de Córdoba

Entre los equipos convencionales utilizados para hacer fotometría fotoeléctrica estelar, se cuentan los que emplean un amplificador de CC; en éstos es necesario conocer los valores relativos de sus resistencias de entrada, y así corrientemente se procede a su calibración. En el procedimiento de calibración se utiliza comunmente un potenciómetro, el que a partir de un voltaje de entrada E_0 , permite obtener distintos voltajes de salida $E = E_0 P$, siendo P variable entre 0 y 1.

El propósito de este trabajo es llamar la atención sobre una corrección que debe introducirse a las lecturas del potenciómetro, que si bien es porcentualmente pequeña, debe tenerse en cuenta por la altísima precisión que se alcanza en la fotometría fotoeléctrica estelar.

La lectura del potenciómetro es correcta si la resistencia de carga es infinita. Si no lo es, un sencillo análisis revela que debe adoptarse:

en donde, P , es la lectura nominal del potenciómetro; P' , es la lectura corregida; R_c , es la resistencia de carga; $R_1 R_2$, es la resistencia de salida de potenciómetro, su $R_1 + R_2$ puestamente medida a través de una fuente de impedancia nula. En el manual de cada potenciómetro, el fabricante indica cómo calcular su resistencia de salida.

En nuestro caso, utilizando una resistencia de carga de unos 10^5 ohms en la calibración de los atenuadores de 0.5 magnitudes, el no tener en cuenta la corrección anterior lleva a cometer errores sistemáticos de hasta 0.023 magnitudes, que se suman a los que aparecen por otras causas (absorción atmosférica mal conocida, etc.).

POLARIMETRO EN 408 MHZ DEL OBSERVATORIO DE LA PLATA

RODOLFO J. MARABINI

Observatorio Astronómico de La Plata

Abstract: Design considerations are taken for high resolution on time and amplitude. Are described how it work. Polarization and interferometric observations of events are possible with this instrument.

Resumen: Consideraciones de diseño que permiten alta resolución en tiempo y amplitud. Se describe el principio de funcionamiento para lograr esto. El sistema permitirá obtener simultáneamente polarización y la interferometría de los eventos.

1.- El equipo está diseñado para la obtención de valores de polarización de la radiación solar en 408 MHz. Se basa en la descomposición de una onda polarizada en dos componentes circulares, una derecha y otra izquierda. De los valores registrables se obtendrá así amplitud de las componentes derecha e izquierda, el valor normalizado del producto de estas dos y en el futuro puede dar la inclinación del eje mayor de la elipse según dos direcciones (dada por las direcciones de dos dipolos a 90°). El problema a resolver es que los fenómenos solares registrables en 408 MHz presentan una diferencia de flujo del orden de 10^4 .

Esto significa tener un equipo capaz de registrar con gran rango dinámico.

Otra consideración es que los eventos son en gran parte del tipo impulsivo y lo que se trata de medir es con resolución en el tiempo del milisegundo.

Los registradores que inscriben sobre papel son en general lentos, o de poco ancho de escala si son más rápidos. Para conocer los parámetros de Stokes de este tipo de señales es necesario registrar cuatro canales de información, lo cual significa un registrador cuádruple con requerimientos iguales a los anteriores. Rango y respuesta en tiempo.

Un ulterior análisis de los datos registrados significa leer la banda de papel extrayendo cuatro datos en el tiem

po, con la resolución deseada (no posible con registradores comunes) y realizar las operaciones matemáticas necesarias para conocer:

- a) Intensidad
- b) Grado de polarización
- c) Relación axial
- d) Orientación

(los cuales definen la onda recibida)

La solución a este complejo problema que se encontró es la de hacer que una computadora realice los cálculos tomando los datos directamente de una cinta magnética grabada que contenga los cuatro canales registrados.

Se debe tener en cuenta el costo del registrador de cinta magnética de cuatro canales, que por otro lado el rango dinámico de éstos debe ser de 40 db.

Un registrador tetrafónico del tipo profesional era fácil de conseguir y relativamente barato, su rango dinámico es de 26 db y su máxima frecuencia 22 KHz lo que da una solución en el tiempo del orden de 50 μ s.

Es necesario un rango dinámico de 40 db en el detector cuadrático de los receptores para no perder resolución en amplitud, lo cual no es muy sencillo de lograr.

El sistema que considero solución a todo este planteo es el de lograr que el detector cuadrático trabaje a nivel constante y el registrador de cinta magnética también.

El principio de funcionamiento del sistema se basa en convertir la señal analógica en digital y ésta controlar un atenuador de pasos de 0,5 db.

El atenuado automático se intercala antes del detector cuadrático y hace que éste funcione con amplitud constante dentro de $\pm 0,5$ db.

Los valores digitales de atenuación, que tienen amplitud constante son grabados en el registrador de cinta de cuatro canales. Cada dígito tiene una duración de 50 μ s.

Otra posibilidad que permite el sistema es perforar tarjetas con los datos computados. El sistema consta de dos receptores idénticos de 408 MHz y en fase con una temperatura de ruido $T_r = 300K.$, la constante de tiempo es de 1 msec., y el ancho de banda es de 1 MHz, variable mediante el cambio de filtros.

Resumiendo se graban señales de frecuencia y amplitud constante que tienen en sí la información necesaria para conocer amplitud, duración y tiempo de ocurrencia.

2.- Interferometría.

Mediante el empleo de dos antenas una de ellas en construcción de 6,60 metros de diámetro, se logrará obtener

resolución espacial del orden de 1.8 minutos de arco. Esto corresponde a un interferómetro con una línea de base de 2.000 o sea 1470 metros.

El método será obtener la correlación cruzada de las componentes derechas e izquierdas (mediante el interferómetro) lo cual significa obtener la posición de las fuentes de cada una de ellas, y los valores correspondientes a intensidad, grado de polarización, relación axial y orientación.

Los resultados de observaciones con este instrumento y los interferómetros de 408; 171 y 36 MHz del Observatorio de La Plata, serán un elemento importante en el estudio de "bursts" solares y su consecuente interpretación.

Bibliografía

1. Akabane, K. 1958. A Pol. in Microware Region.
2. Cohen, M. 1958. Radio Astr. Pol. Measur. Proc. IRE Jan. 1958.
3. Cohen, M. 1958. The Cornell Radio Polarimeter Proc. IRE Jan. 1958.
4. Kundu, M. Int. Pub. 1965.
5. Suzuki, S. 1958. T Suchiya A. A Time Sharing Pol. Proc. IRE Jan. 1958.

PUESTA EN MARCHA DE TUBOS DE IMAGENES PARA
USO ASTRONOMICO

J.H. CALDERON

(Observatorio Astronómico, Córdoba y CONICET)

Este informe de trabajo se refiere al diseño del montaje y puesta a punto de un Tubo de Imágenes de enfoque electrostático para ser usado en la cámara Newtoniana del reflector de 154 cm del Observatorio de Bosque Alegre en fotografía directa de objetos extensos. Se comentan las características generales y destacables del diseño y del tubo, algunas de las dificultades que se presentaron en su puesta a punto, se muestran los resultados obtenidos y se hacen comentarios sobre la performance. Además se hace referencia al uso de este tubo en el espectrógrafo nebuloso del mismo telescopio.

PROYECTO INFRARROJO DEL IAFE

E. GANDOLFI, A. QUAGLIA, M. PUPARELI, C. ALARCON,
L. CERRELLA y A. RINGUELET *

(Instituto de Astronomía y Física del Espacio) y
* (Observatorio Astronómico de La Plata)

Se presenta informe sobre un telescopio telecomandado para realizar búsqueda sistemática de objetos celestes puntuales en el rango de $50 < \lambda < 300 \mu$.

La observación se efectuará mediante globos estratosféricos a altura mayor que 25 km.

EL POLARIMETRO DIGITAL ROTATORIO DEL OALP

R. MARABINI, H.G. MARRACÓ y J.C. FORTE

Observatorio Astronómico de La Plata

Se ha concluido el proyecto y se está encarando la construcción de un polarímetro estelar que funcionará como una modificación del fotómetro UBVRI actualmente en uso sin cambiar su capacidad actual. La posición del analizador deriva la salida de la fotomultiplicadora a cuatro contadores independientes. Los resultados de los conteos se traducen fácilmente a los parámetros de Stokes normalizados u y q . Se espera eliminar el centelleo como fuente de error trabajando en la cercanía de 100 Hz.

LAS PRIMERAS MEDICIONES DE POLARIZACION EN EL OALP

H.G. MARRACO

Observatorio Astronómico de La Plata

Mediante el sencillo recurso de obtener observaciones a través de un analizador colocado en seis distintos ángulos se mide la polarización lineal de estrellas ($m < 10$) con un error medio cuadrático $\epsilon = 0.3\%$. Se muestran algunos resultados y se discuten las técnicas para efectuar la reducción de las observaciones.

EL FOTOMETRO DE ALTA RESOLUCION TEMPORAL DEL IAFE

R.J. TERLEVICH y C. de FRANCESCHINI

Instituto de Astronomía y Física del Espacio

Se describe el estado actual del proyecto y se dan las características finales del sistema.

PRISMA "NO OBJETIVO"

R. PLATZECK, J.C. MUZZIO, H.G. MARRACO

Observatorio Astronómico de La Plata

Se ha confeccionado y probado un prisma de visión directa que, colocado cerca del plano focal de un telescopio, produce espectros de unos 1000 Å/mm de todos los objetos del campo. La técnica, similar a la de las redes de transmisión "no objetivas", permite seleccionar objetos de interés especial.

COSMOLOGIA

INTERACCIONES FUERTES Y COSMOLOGIA: BOOTSTRAP $\Lambda=3$ "

R.F. SISTERO

Observatorio Astronómico de Córdoba

Se prueba que la solución autoconsistente $\Lambda = 3$ de Hagedorn es descripta por modelos cosmológicos relativistas en la etapa hadrónica.

SOBRE LA EXISTENCIA DE HORIZONTES 4D EN RELATIVIDAD
GENERAL

H.A. DOTTORI

Observatorio Astronómico e Instituto de Matemática,
Astronomía y Física

Se demostró anteriormente que no se puede obtener una métrica en coordenadas curvatura, para una solución con simetría esférica homogénea e isótropa, en la cual la coordenada radial sea nula (H.D., Boletín AAA N°XIX). Se trata de obtener una demostración sin recurrir a condiciones físicas sobre el tensor de Einstein.

INDICE

ASTROMETRIA

- R.A. Carestia - Nueva Determinación de Errores de Trazos de Ambos Círculos del Instrumento Meridiano Repsold y su Comparación con la Realizada Hace 60 Años. 133
- W. Manrique, E. Actis, A. Andreoni, F. Baldivieso, A. Serafino - Catálogo de 112 Estrellas del FK4 y FK4 Supp. Observadas con Astrolabio de Danjon OPL del Observatorio Astronómico de San Juan. 134

ASTROFISICA ESTELAR

- M.E. Castore de Sisteró, R.F. Sisteró, E. Lapasset - Las Binarias W UMa: UZ Oct, HD 123732 y MW Pav. 137
- R.H. Méndez - La Estrella Central de NGC 3132. 138
- L.A. Milone - Breve Comentario Sobre las Estrellas Variables V Coronae Austrinae y W Mensae. 139

ASTROFISICA SOLAR

- H. Molnar - Excitación del He en Condiciones Solares. 143
- R. Marabini - Cambios de la Polarización de Radiobursts en la región de McMath 13403. 144
- M.E. Machado, J.L. Linsky - Modelos de Flares Fotosféricos y Cromosféricos. 145
- J.M. Fontenla, H. Molnar - Formación de Líneas Espectrales Fuera de Equilibrio Termodinámico en la Atmósfera Solar. 146
- M.E. Machado, D.M. Rust - Análisis del Flare en Luz Blanca del 7 de agosto de 1972. Espectro y Estructura Atmosférica. 147
- M.E. Machado - Procesos de Emisión y su Relación con la Estructura y Origen de los Flares Solares. 148

PROCESOS FISICOS

- L.A.M. Opradolce - Excitación de Iones de Carbono, Nitrogeno y Oxígeno en Atmósferas Estelares. 151

SISTEMAS ESTELARES Y ESTRUCTURA GALACTICA

- H.G. Marraco - La Asociación T de la Zona de Corona Austral. 155
- C.R. Fourcade, J.R. Laborde, J.C. Arias - El Cúmulo Globular IC 4499. 156
- A. Feinstein, H.G. Marraco, J.C. Forte - Collinder 228 y el Complejo Eta Carinae. 157
- J.C. Forte - Cinemática de Cúmulos Abiertos. 158
- C.R. Fourcade - El Cúmulo Globular NGC 1851. 159
- C.R. Fourcade - El Cúmulo Globular NGC 6362. 160
- C.R. Fourcade - El Cúmulo Globular NGC 6528. 161

GALAXIAS

- M.G. Pastoriza, H.A. Dottori - Análisis de la Radiación Proveniente de la Región Central de NGC 5253. 165
- G. Carranza, E. Agüero - Estudio Cinemático de NGC 1313. 166
- H.A. Dottori - Fotometría UBV de la Región Central de NGC 5236. 167

FOTOMETRIA

- L.A. Milone - Algunas Propiedades del Diagrama (B-V) vs. (R-I). 171

RADIOASTRONOMIA

- I.F. Mirabel, M. Franco - Estudio de una Pequeña Estructura del Hidrógeno Neutro con Alta Velocidad Expulsada del Núcleo de la Galaxia. 175

- E. Bajaja - El Instrumento de Síntesis de Westerbork y las Observaciones de Galaxias en la Línea de 21 cm del Hidrógeno Neutro. 176
- F.R. Colomb, M.A. Gil, R. Morras - Observaciones en la Línea de 21 cm del H Neutro en la Región del Polo Sur Celeste. 177
- F.R. Colomb, W.G.L. Poppel, C. Heiles - Relevamiento del Cielo Austral en la Línea de 21 cm y a Bajas Velocidades. 178
- F.R. Colomb, R. Morras, W.G.L. Poppel - Observaciones del Cometa Kohoutek en 1420 MHz. 179

INSTRUMENTACION

- L.A. Milone - Calibración de las Resistencias en un Equipo Para Fotometría Fotoeléctrica. 183
- R.J. Marabini - Polarímetro en 408 MHz del Observatorio de La Plata. 184
- J.H. Calderón - Puesta en Marcha de Tubos de Imágenes Para Uso Astronómico. 187
- E. Gandolfi, A. Quaglia, M. Pupareli, C. Alarcón, L. Cerella, A. Ringuelet - Proyecto Infrarrojo del IAFE. 188
- R. Marabini, H.G. Marraco, J.C. Forte - El Polarímetro Digital Rotatorio del OALP. 189
- H.G. Marraco - Las Primeras Mediciones de Polarización en el OALP. 190
- R.J. Terlevich, C. de Franceschini - El Fotómetro de Alta Resolución Temporal del IAFE. 191
- R. Platzeck, J.C. Muzzio, H.G. Marraco - Prisma "No Objetivo" 192

COSMOLOGIA

- R.F. Sisteró - Interacciones Fuertes y Cosmología: Bootstrap $A = 3''$. 195

H.A. Dottori - Sobre la Existencia de Horizontes 4D en
Relatividad General.

196

REUNION XXI^a

REALIZADA EN EL IAFE ENTRE EL 9 Y EL 12 DE
DICIEMBRE DE 1975

ASTROMETRIA

CORRELACION EN LATITUD ENTRE EL CIRCULO MERIDIANO
Y EL ASTROLABIO DANJON

R.A. CARESTIA y R.E. ORREGO

OAFA

Se comparan las latitudes astronómicas determinadas por ambos instrumentos. Además se determina la diferencia geométrica en latitud, calculada en base a mediciones geodésicas. Se propone usar la latitud instantánea dada por el Astrolabio para los cálculos de las declinaciones observadas con el Círc. Meridiano.

COMPORTAMIENTO DEL CIRCULO MERIDIANO EN DECLINACION
ERROR POR ILUSION OPTICA

R.A. CARESTIA y R.E. ORREGO

OAFA

Se analizan las observaciones en declinación; aparece un error atribuido a "ilusión óptica". Se propone su determinación y compensación. Se muestran los resultados en comparación con los obtenidos por otros instrumentos.

EXTENSION DEL PRIMER CATALOGO ASTROLABIO DE SAN JUAN
PROGRAMA DE CATALOGO

A. ACTIS y A. SERAFINO

OAFA

Se ha formado un programa suplementario denominado de Catálogo que será observado paralelamente al programa fundamental de Tiempo y Latitud, el cual se tomará como referencia en el procesamiento final para la determinación de $\Delta xy\Delta\delta$ de aprox. 300 estrellas.

MECANICA CELESTE

ESTABILIDAD Y PRECISION EN LA RESOLUCION NUMERICA DE ALGUNOS PROBLEMAS GRAVITACIONALES

P. E. ZADUNAISKY

ONFC

Se presentan aplicaciones de un método que hemos desarrollado para la estimación de los errores propagados en la resolución numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales. La 1a. aplicación es al caso de la resolución numérica del problema de 3 cuerpos cuando se producen periódicamente grandes acercamientos aunque sin llegar a la colisión. El 2° caso concierne al problema de n cuerpos cuando n es grande, y está relacionado con el cálculo de la evolución de un modelo de ciertos tipos de galaxias.

SOBRE UN CASO PARTICULAR DE UN TEOREMA DE
LAGRANGE PARA LA SOLUCION POR SERIES DEL PROBLEMA
DE LOS TRES CUERPOS

C.A. ALTAVISTA

Observatorio Astronómico de La Plata

En un informe anterior se planteó la posibilidad de reinterpretar la solución del problema de los 3 cuerpos en base a una reclasificación de las variables, según que sus variaciones sean o no funciones explícitas del tiempo. Se concluye que este planteo es un caso particular de un teorema de Lagrange referente a la eliminación de los arcos que aparecen explícitamente en las soluciones de las ecuaciones de perturbación.

SOBRE LAS CUALIDADES DE LAS SOLUCIONES DE LAS ECUACIONES
DIFERENCIALES CANONICAS EN UN CASO PARTICULAR DE LA
DINAMICA

C.A. ALTAVISTA

Observatorio Astronómico de La Plata

Se hace una investigación para presentar los principales resultados de Poincaré relativos al problema de la convergencia de las soluciones de las ecuaciones diferenciales canónicas en el caso particular en que el Hamiltoniano corresponde a la función definida por Contopoulos en el problema de la Tercera integral.

EVOLUCION DINAMICA DE UN SISTEMA DE TRES CUERPOS
CON MASAS FINITAS

F. LOPEZ GARCIA

OAFA

Se estudia numéricamente el comportamiento dinámico de tres cuerpos con masas finitas. El sistema se considera compuesto por el movimiento de la binaria m_1 y m_2 y el movimiento de m_3 respecto al centro de masa de m_1 y m_2 .

SISTEMA PLANETARIO

LAS NUEVAS BINARIAS ASTROMÉTRICAS Y EL SISTEMA
SOLAR

C.J. LAVAGNINO

Observatorio Astronómico de La Plata

Una nueva propuesta de estrellas consideradas binarias astrométricas permite analizar su probable carácter planetario. Se emplea la misma metodología propuesta en la 18a. reunión de la Asociación (1972).

ASTROFISICA ESTELAR

OBSERVACIONES DE CAMPOS DE VELOCIDADES
EN ESTRELLAS TEMPRANAS

V.S. NIEMELA

IAFE

Observaciones de estrellas tempranas australes revelan la existencia de progresiones de velocidades en las líneas de absorción de H y He II. Esto implica que hay fuertes gradientes de velocidad en las atmósferas de estas estrellas hasta en las zonas donde se forman las últimas líneas de la serie.

LA BINARIA ESPECTROSCOPICA DEL TIPO
WOLF-RAYET, HD 90657

V.S. NIEMELA

IAFE

HD 90657 es una binaria espectroscópica con período de 6,456 días y componentes de tipos espectrales WN5 y O6. Se presentan evidencias que indican una expansión acelerada hacia afuera y distribución no esférica de la atmósfera WR.

LAS ESTRELLAS CENTRALES DE NGC 246 Y NGC 1360

R.H. MENDEZ y V.S. NIEMELA

IAFE

Se presenta un estudio de los espectros de las estrellas centrales de NGC 246 y NGC 1360.

LA ESTRELLA CENTRAL DEL OBJETO FOURCADE-FIGUEROA

C.R. FOURCADE

Observatorio Astronómico de Córdoba

Durante un turno de observación en Bosque Alegre, Córdoba, Argentina, se efectuaron observaciones fotoeléctricas en el sistema UBV de la estrella central del Objeto FF (ver fotografía a).

Dichas observaciones se realizaron debido a que dicha estrella podría presentar alguna anomalía en sus colores por estar situada en una región rica en fenómenos peculiares. No obstante las observaciones indican los siguientes valores para la estrella:

$$V = 10,97 \quad B-V = 0,78 \quad U-B = 0,49 \quad n = 5$$

Estos valores sitúan a la estrella exactamente sobre la relación intrínseca U-B versus B-V.

Dicha posición indica que la estrella es un objeto normal, no enrojecido, cercano, que se proyecta ocasionalmente sobre el Objeto FF. La fotografía 2 muestra al objeto FF tomado con el telescopio de 4 metros de Cerro Tololo y fue cedida al autor por J.A. Graham a quien agradecemos su gentileza.

ESTRELLAS TEMPRANAS CON EMISION EN H α

B. KUCEWICZ

Observatorio Astronómico de La Plata

Se continuó la observación de estrellas tempranas con el espectrógrafo Hussey (cámara con dispersión de 180 A/mm en H α). Se trata de estrellas australes hasta mag. 6.5 con tipos espectrales comprendidos entre O y A0. Fueron encontradas varias estrellas con emisión en H α que no figuran en los catálogos publicados. También fueron halladas algunas estrellas con espectro variable.

LA MEDICION DE LAS LINEAS DE BALMER EN
ESTRELLAS BE

A. FEINSTEIN

Observatorio Astronómico de La Plata

La medición fotoeléctrica de las líneas de hidrógeno de la serie de Balmer en estrellas Be muestra que sus valores son menores que los correspondientes a estrellas normales de tipo espectral similar. Se sugiere como explicación la influencia de la fuerte velocidad de rotación en las líneas de hidrógeno.

ANALISIS DEL SISTEMA MW PAV

E. LAPASSET

OAC

Se analizan las curvas de luz U, B y V del sistema W UMa MW Pavonis, hallándose los elementos orbitales. El modelo de Russell permite obtener soluciones satisfactorias de las tres curvas de luz.

UN METODO PARA LA DETERMINACION DE PERIODOS
DE ESTRELLAS VARIABLES

H.G. MARRACO y J.C. MUZZIO

OALP

Se presenta un nuevo método para la determinación de períodos de estrellas variables que es más rápido y eficiente que otros métodos empleados anteriormente, particularmente cuando se analiza una gran cantidad de observaciones.

BUSQUEDA DE CEFIDAS DE LARGO PERIODO
EN NORMA

A.L. CABRERA y J.C. MUZZIO

OALP

Se ha realizado una búsqueda de variables en una zona de Norma hasta mag. 17 aprox., en un intento por hallar cefidas de largo período más allá del brazo de Sagitario.

DETERMINACION DE ABUNDANCIAS EN ESTRELLAS
DE TIPO K III

Z. LOPEZ GARCIA

OAFA

Se analizan espectroscópicamente las abundancias de elementos en las estrellas que acorde a la fotometría de banda angosta son consideradas como supermetálicas. El programa ATLAS es utilizado para el cálculo de los modelos de atmósferas.

CURVAS DE LUZ DE UZ OCTANTIS

M.E. CASTORE de SISTERO, R.F. SISTERO y B. CANDELLERO

OAC

Se presentan curvas de luz preliminares basadas en 1000 observaciones UBV.

BUSQUEDA DE ESTRELLAS RAFAGAS EN EL
HEMISFERIO SUR

Z. y F. LOPEZ GARCIA

OAFA

Usando el Astrográfico Doble de El Leoncito se inicia una búsqueda de estrellas tipo ráfagas en zonas donde ya se han detectado estrellas jóvenes con líneas en emisión.

ASTROFISICA SOLAR

ESPECTRO Y ESTRUCTURA DE LAS FULGURACIONES SOLARES

M. E. MACHADO

ONFC

Se investiga la estructura de los modelos teóricos de fulguraciones solares que reproducen las observaciones en luz blanca y espectro ultravioleta, conjuntamente con la asimetría observada en las líneas del espectro visible. La expansión del material a temperaturas $T_e > 8500$ K parece ser responsable de la asimetría observada. Se estudian también los procesos de liberación de energía en las fulguraciones. La comparación de modelos teóricos y observacionales en el extremo ultravioleta y X muestra un acuerdo excelente.

REGIONES ACTIVAS MAC MATH 12136 Y 12139.
ACOPLAMIENTO MAGNETICO DE LARGA ESCALA. RADIOBURST DEL
9 DE DICIEMBRE DE 1972

R. MARABINI y A. GONZALEZ THOMAS

Observatorio Astronómico de La Plata

Se estudian las regiones MacMath 12136 y 12139 durante el período del 6 al 17 de Diciembre de 1972.

POLARIZACION DE LOS RADIOBURSTS SOLARES CORRESPONDIENTES
A LA REGION ACTIVA MAC MATH 13225

R. MARABINI

Observatorio Astronómico de La Plata

Se estudia la evolución de la radiopolarización de la región activa MacMath 13225 durante el período del 8 al 23 de Septiembre de 1974. Se obtienen conclusiones sobre el medio.

MORFOLOGIA DE BURSTS EN 400 MHz Y SUS
RELACIONES FISICAS

R. MARABINI y J. LADAGA

Observatorio Astronómico de La Plata

Se asocia la morfología del radioburst en 408 MHz con eventos ópticos, de radio y rayos X, bursts homólogos.

ESTUDIO DE LA RADIACION DE HE I EN UNA
PROTUBERANCIA

H. MOLNAR, H. GROSSI GALLEGOS y J.R. SEIBOLD

ONFC

El objetivo final es el cálculo de poblaciones e in tensidades emergentes a diferentes profundidades para transiciones ópticamente gruesas en un modelo multi-componente de protuberancia quiescente. Se presenta el méto do de cálculo y se da cuenta del estado actual.

MARCHA DEL PROYECTO SOBRE VISIBILIDAD SOLAR

A.L. PERETTI HOLLEMAERT y R.C. ESTOL

ONFC

Se informa sobre las actividades cumplidas con relación a un proyecto observacional de evaluación del "seeing" diurno en tres puntos del país.

PROCESOS FISICOS

METODO DE CALCULO DE POBLACIONES Y LINEAS DE
HIDROGENO FUERA DEL EQUILIBRIO TERMODINAMICO LOCAL

J.M. FONTENLA

ONFC

Se presenta un programa de cálculo que permite resolver las ecuaciones de equilibrio estadístico para las poblaciones de los tres primeros niveles del átomo de Hidrógeno y protones. El programa se ha construido para una atmósfera de hidrógeno irradiada por una fuente de radiación externa. El método se ha comprobado para densidades entre 10^{13} y 10^{10} cm^{-3} y temperaturas del orden de 10^3 - 10^4 K.

SISTEMAS ESTELARES
Y
ESTRUCTURA GALACTICA

LA ASOCIACION CAR OB1

J.C. FORTE

Observatorio Astronómico de La Plata

Se presenta la fotometría UBV de 70 estrellas ubicadas en la zona de la región H II gigante NGC 3372 (nebulosa de Eta Carinae). Se encuentra que aproximadamente la mitad se halla asociada a Collinder 228 y se propone que junto con Trumpler 14 y 16 conforman una única asociación.

EL CUMULO ABIERTO TRUMPLER 15

A. FEINSTEIN y J.C. FORTE

Observatorio Astronómico de La Plata

Se presentan resultados fotoeléctricos del cúmulo Trumpler 15. A una distancia de 15' de Trumpler 16/14 y con un módulo de distancia de 12 magnitudes, es un probable miembro del complejo de estrellas y materia interestelar alrededor de Eta Carinae.

THE GLOBULAR CLUSTER NGC 5286

C.R. FOURCADE, J.R. LABORDE y J.C. ARIAS

OAC

ABSTRACT:

NGC 5286 is a very interesting globular cluster of the southern hemisphere because of its photometric and spectroscopic characteristics. The cluster is located in the direction of the galactic centre rather than in the anticentre ($l'' = 311^\circ, 57$; $b'' = +10^\circ, 58$) and at a small altitude over the galactic plane. The cluster is seen through the Sagittarius Arm of our Galaxy and therefore the stellar field studied shows a strong component of Population I.

The reddening of the cluster is $E(B-V) = 0,47$ magnitudes and its distance is of about 6982 pc while the Population I stars projected into the field are located at about 1600 pc which agrees quite well with the Sagittarius Arm in this direction ($l'' = 311^\circ, 57$).

The color-magnitude diagram of NGC 5286 imitates the diagram of clusters with very low metallic content formed in the Halo of our Galaxy. There is a marked predominance of blue stars in the horizontal branch. These stars are located at large projected distances from the cluster center.

INTRODUCCION:

NGC 5286 tiene las siguientes características:

Coordenadas Ecuatoriales (1950,0) A.R. = $13^h 43^m, 0$

Decl. = $-51^\circ 07'$

Coordenadas Galácticas $l'' = 311^\circ, 57$ $b'' = +10^\circ, 58$

Valores dados por B.V. Kukarkin (1974):

$V = 7,48$; $B-V = 0,90$; $U-B = 0,29$; $V-I = 1,51$

Tipo espectral = F 7,3.

S. Van den Bergh (1967) dá el valor de $Q = -0,34$.

Características de la estrella H.D. 119834 (M Cen) que se proyecta al lado del cúmulo: $V = 4,64$; $B-V = +0,96$;

$U-B = +0,73$; Tipo espectral K 0 (C. Jaschek y colaboradores, 1972).

Por los parámetros citados vemos que este cúmulo es muy interesante para ser estudiado; consecuentemente, obtuvimos 56 placas fotográficas para dicho fin.

Para la obtención de magnitudes se realizó un traspaso fotográfico con NGC 5139 basándonos en una secuencia existente en este cúmulo elaborada por O.J. Eggen (R.v.d. R. Woolley, 1963).

Casi al finalizar este trabajo G. Alcaino (1974) publicó un estudio similar; de manera que existen 43 estrellas comunes a ambas fotometrías. Al compararlas se vió que los errores nuestros estaban dentro de un margen aceptable. Nuestra fotometría alcanza al brazo horizontal y así es posible reconocer las características morfológicas del diagrama color-magnitud y extraer las consecuencias que de este estudio se derivan, siendo el motivo del presente trabajo.

LOS DATOS FOTOMETRICOS. Para el traspaso fotométrico entre NGC 5139 y 5286 se utilizaron 23 placas fotográficas en total; las mismas y como todas las utilizadas en el presente estudio fueron tomadas con el telescopio de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre de 154 cm de abertura de la siguiente manera: para el B = 103a-0 + GG 13 y para el V = 103a-D + GG 11.

En la Tabla I se dan los valores obtenidos para la secuencia fotográfica en NGC 5286 compuesta de 31 estrellas las cuales están señaladas con letras, mientras que el resto de las estrellas estudiadas han sido numeradas y divididas en cuatro cuadrantes; a su vez se estudiaron 4 zonas, la primera, de adentro hacia afuera es el círculo 1, que abraza al cúmulo propiamente dicho y en este orden siguen las coronas 2, 3 y 4 (ver fotografías n° 1, 2 y 3). Todas las estrellas estudiadas tienen la magnitud promedio de 7 placas en cada color, excepto las magnitudes de las estrellas de la corona 4, que es el resultado de la medición de una placa en el B y otra en el V.

TABLA I
SECUENCIA FOTOGRAFICA EN NGC 5286

Estr.	V	B-V	Estr.	V	B-V	Estr.	V	B-V
C	12,21	0,41	K	14,88	0,79	S	:17,20	1,25
D	12,95	0,46	L	15,04	1,28	T	:17,00	1,17
E	13,54	0,49	M	15,73	1,21	U	:17,26	1,34
F	13,65	0,52	N	15,90	0,98	a	16,76	0,35
G	13,77	0,88	O	16,03	1,13	b	15,67	0,86
H	14,11	1,34	P	16,34	1,08	c	16,59	1,28
I	14,69	0,95	Q	16,47	0,42	d	16,25	1,41
J	14,80	1,13	R	16,67	1,35			
Estr.	V	B-V						
e	16,28	1,25						
f	16,54	0,53						
h	16,53	1,48						
i	16,13	1,38						
j	14,15	1,36						
k	16,63	1,15						
l	16,35	1,15						

Comparación de las magnitudes con G. Alcaino, 1974. Afortunadamente existen 43 estrellas comunes con nuestro trabajo, lo que permitió comprobar la fotometría obteniéndose los siguientes valores:

	Error en la estima	Coefficiente de correlación
V	$S_V = 0,13 \text{ mag.}$	$r = 0,98$
B	$S_B = 0,10 \text{ mag.}$	$r = 0,99$
B-V	$S_{B-V} = 0,11$	$r = 0,95$

En general los errores no son muy grandes y corresponden a lo que es dable esperar en un traspaso fotográfico.

EL DIAGRAMA COLOR-MAGNITUD. En el círculo 1 se estudiaron 136 estrellas y como el área de cielo de esta zona es relativamente chico y ciñe al cúmulo propiamente dicho, el porcentaje de estrellas intrusas es mínimo. En la figura 1 (círculo 1) aparece el diagrama del cúmulo mostrando una mayor densidad de puntos del lado azul de la laguna de las

RR Lyrae, clásico de los cúmulos con muy poco contenido metálico.

A este respecto NGC 5286 es muy parecido a los siguientes cúmulos: NGC 5139 (Woolley, R.V.D.R., 1966), NGC 5897 (Sandage, A.R. and Katem, B. 1968), NGC 6205 (M13) (Arp, H. C. and Johnson, H.L. 1955), NGC 6254 (Arp, H.C. 1955), NGC 6341 (M92) (Sandage, A. and Walker, 1966). Casi todos estos cúmulos son también de muy bajo contenido metálico (cúmulos de halo). Esta similitud se hace más fuerte si se miden los parámetros ΔV y $(B-V)_{0,g}$ y se los compara con los obtenidos por A. Sandage y G. Wallerstein, 1960, y A. Sandage y L.L. Smith, 1966, respectivamente. En efecto, para NGC 5286 el valor es de $\Delta V = 3,04$ y el de $(B-V)_{0,g} = 0,70$ (ver enrojecimiento) lo que confirma el carácter de cúmulo muy pobre en metales, formado en el Halo de la Galaxia.

El valor $\Delta V = 3,04$ colocaría a NGC 5286 en el tipo de Deutsch C y Morgan I (Sandage and Wallerstein, 1960, tabla 4), y el valor $(B-V)_{0,g} = 0,70$ lo sitúa también en los mismos tipos (ver Sandage and Smith, 1966, tabla 3).

El enrojecimiento del cúmulo fue calculado por la posición del borde azul de la laguna de las RR Lyrae (Sandage, A. 1969). Dicho autor da para esta línea $(B-V)_0 = 0,175 \pm 0,005$ y en nuestro diagrama dicha línea aparece en $B-V = 0,62$, luego el enrojecimiento es $E(B-V) = 0,45$.

CORONA 2. Se estudiaron 16 estrellas principalmente brillantes, muchas de las cuales son comunes con las de Alcaino, 1974; este autor estudió en esta corona 86 estrellas realizando un diagrama color-magnitud y por consiguiente, en el presente trabajo se obvió la confección del mismo (ver fotografía n° 2).

CORONA 3. El diagrama color-magnitud de la figura 2 corresponde a la Corona 3. Esta corona está bastante alejada del núcleo de NGC 5286, no obstante entre $0,4 B-V$ $0,6$ y $16 V$ 17 se notan 12 puntos correspondientes a estrellas azules del brazo horizontal; esto demuestra que esas estrellas están distribuidas a distancias proyectadas considerables respecto del núcleo del cúmulo. La secuencia principal queda bastante bien definida desde $B-V = 0,4$ hasta $B-V = 1,0$ y desde $V = 12,00$ hasta $V = 16,50$.

Dicha componente de población I presente en el campo pareciera corresponder a una región del Brazo de Sagitario que es atravesado por la visual dirigida al cúmulo. Si se superponen la secuencia principal de Johnson, 1955 y la que aparece en figura n°2, se encuentra que el enrojecimiento de la componente de población I es $E(B-V) = 0,50$.

ENROJECIMIENTO, DISTANCIA y POSICION GEOMETRICA DE NGC 5286. Promediando el enrojecimiento del cúmulo con el del Brazo de la Galaxia obtenemos un enrojecimiento de $E(B-V) = 0,47$ (ver más abajo).

Adoptando para la magnitud absoluta de las RR Lyrae $M_V = 0,51$ (L. Rosino, 1972) y para la magnitud aparente $m_V = 16,14$ del promedio de las RR Lyrae estudiadas (ver trabajo II) en este cúmulo, se obtiene un módulo aparente $m_V - M_V = 15,63$. Como la absorción adoptada es $A_V = 1,41$ se obtiene un módulo real de $(m_V - M_V)_0 = 14,22$ que corresponde a una distancia de 6982 pc y a una altura, sobre el plano galáctico de 1282 pc. El diámetro del cúmulo, definido por las estrellas azules del brazo horizontal es de 18 pc.

ENROJECIMIENTO, DISTANCIA y POSICION GEOMETRICA DE LA COMPONENTE DE POBLACION I.

Adoptando un enrojecimiento de $E(B-V) = 0,47$ para la componente de población I, el módulo de distancia aparente obtenido mediante un corrimiento del diagrama color-magnitud de 0,47 es $m_V - M_V = 12,50$. Asumiendo que $\frac{A_V}{E(B-V)} = 3,0$, el exceso de color $E(B-V) = 0,47$ corresponde a una absorción de $A_V = 1,41$. El módulo de distancia verdadero es, por consiguiente, $(m_V - M_V)_0 = 11,09$ que corresponde a una distancia de 1650 pc. y a una altura sobre el plano galáctico de 300 parsecs.

Si se proyecta la posición de NGC 5286 y la componente de población I sobre el plano galáctico se encuentra que esta última cae exactamente sobre el Brazo Espiral Sagitario de nuestra Galaxia (Sarpless, S. 1955).

El acuerdo en la distancia de la componente de Población I con el Brazo Espiral de la Galaxia hace pensar en que lo que se observa en nuestras placas es efectivamente una región externa del Brazo de Sagitario. Más adelante, en un área mayor de cielo mucho más alejada del cúmulo (Corona 4) veremos como se sigue manifestando esta fuerte componente de población I.

ENROJECIMIENTO VERSUS DISTANCIA. H. Arp, 1964 encuentra que en la dirección de NGC 6522 ($l^{II} = 1^\circ, 0$) la absorción se incrementa en un valor aproximado de $A_B = 1,0$ mag/kpc para los primeros 2 kiloparsecs.

El mismo autor, en el trabajo recién citado comenta que se obtienen resultados análogos en NGC 2158 (Arp and Cuffey, 1962) y en NGC 7789 (Arp, 1962). En el presente trabajo se encuentra un fenómeno similar.

En el primer kiloparsec la absorción se incrementa en un valor de 1,04 mag. azules.

La línea de la luz alcanza una altura $Z=300$ pc a una distancia de 1650 pc. y en ese trayecto se produce toda la absorción. Esto está en buen acuerdo con la figura n°1 del trabajo de A. Blaauw, 1965.

CORONA 4. En esta corona se midieron las magnitudes en una sola placa en cada color (B y V). Como esta zona es la más alejada del núcleo del cúmulo, es de esperar, aparezcan muy pocas estrellas pertenecientes al mismo. Efectivamente, se nota un neto predominio de la componente de Población I.

Si se hace pasar la Secuencia Principal por los puntos representantes de la componente de población I de esta Corona, se ve que la misma es la curva de mejor ajuste entre esos puntos. También se observa que entre el índice de color $B-V = 0,3$ y $B-V = 0,6$ y entre $V = 17$ se distribuyen varios puntos situados en el lugar que corresponde a las estrellas azules del Brazo Horizontal. Si, realmente, estos puntos correspondieran a dichas estrellas se llegaría a la conclusión que las mismas están situadas a distancias proyectadas de más de 18 pc del centro del cúmulo ($r > 4',5$). El número de estrellas de campo más tardías que G enanas es la figura n°3 es, el que era de esperar en el volumen de espacio investigado (Allen, C.W. 1963).

ESTRELLAS VARIABLES. El estudio preliminar de algunas de las estrellas variables de este cúmulo se efectúa en el trabajo n°2.

BIBLIOGRAFIA

- Alcaino, G. (1974). *Astron. Astrophys. Suppl.* 18, 9-17.
Allen, C.W. (1963). *Astrophys. Quantities*: Athlone Press.
Arp, H. (1955). *A.J.* 60, 317.
Arp, H.C. and Johnson, H.L. (1955). *Ap. J.* 122, 171.
Arp, H.C. and Cuffey, J. (1962). *Ap. J.* 136, 51.
Arp, H.C. (1962). *Ap. J.* 136, 66.
Arp, H.C. (1965). *Ap. J.* 141, n°1.
Bergh, S. Van den. (1967) *A.J.* 72, n°1, February.
Blaauw, A. -Galactic Structure- "Star and Stellar Systems" vol. 5, 440, Edited by A. Blaauw and M. Schmidt. (1955).
Jaschek, C. et al (1972). "Catalogue of Stars observed photoelectrically Observ. Astron. de la Universidad de La Plata (Argentina).
Kukarkin, B.V. (1974). *The globular star clusters*. Publishing House "Nauka".
Oort, J.H., Kerr, F.J. and Westerhout, G. (1958). *M.N.* 118, 379.

- Rosino, L. (1972). Variable stars in globular clusters and in related systems. Edited by J.D. Fernie. D. Reidel Publishing Company.
- Sandage, A. and Wallerstein, G. (1960). Ap. J. 131, 598.
- Sandage, A. and Walker, M.F. (1966). Ap. J. 143, n°2.
- Sandage, A. and Smith, L.L. (1966). Ap. J. 144, n°3.
- Sandage, A. and Katem, B. (1968). Ap. J. 153, 569.
- Sandage, A. (1969). Ap. J. 157, 515.
- Sharpless, A. (1955). Galactic Structure. Star and Stellar Systems, 5, 153. Edited by A. Blaauw and M. Schmidt.
- Woolley. R.V.D.R. (1966). Studies of the globular cluster NGC 5139.

ESTRELLAS VARIABLES EN NGC 5286

C.R. FOURCADE, J.R. LABORDE, A.A. PUCH, J.R. COLAZO
y J.C. ARIAS

Observatorio Astronómico de Córdoba

RESUMEN:

NGC 5286 es un cúmulo globular pobre en metales y por consiguiente rico en estrellas variables RR Lyrae (L. Rosino, 1972). Los autores han descubierto en este cúmulo 13 estrellas variables, de las cuales, 6 se han estudiado en el presente trabajo en forma preliminar ya que las observaciones son escasas.

Para el estudio de dichas variables se empleó el test estadístico:

$$\Phi = \frac{\sum (m_i - m_i + 1)^2}{\sum (m_i - \bar{M})^2}$$

el cual es particularmente apropiado para encontrar períodos a cuatro cifras decimales cuando las observaciones son pocas pero bien concentradas en el tiempo.

Mediante un programa de computación para la IBM 1130 se pudo calcular el período de 6 estrellas variables, las que resultaron ser RR Lyrae de tipo (a, b) y (c).

LAS OBSERVACIONES. Todas las observaciones fueron hechas en el foco newtoniano del telescopio reflector de 1,54 m de Bosque Alegre, Córdoba, República Argentina.

Las placas fueron 103a-0+GG 13 para el B y 103a-D+GG 11 para el V. En estas condiciones se tomaron 31 placas para el primer color y 30 para el segundo, respectivamente.

La secuencia utilizada fue elaborada mediante un traspaso fotométrico (ver trabajo n°1) de NGC 5139 a NGC 5286.

EL TEST ESTADISTICO. El test estadístico fue extraído de un trabajo de J. Lafler and T.D. Kinman, 1965.

El mismo consiste de una expresión del tipo:

$$\phi \frac{\sum (m_i - m_i + 1)^2}{(m_i - \bar{M})^2} = \frac{\theta}{\sum (m_i - \bar{M})^2} \quad (1)$$

Donde $\bar{M} = \frac{\sum m_i}{N}$ (2)

siendo N el número de observaciones.

La expresión (2) es una constante para un número dado de observaciones, mientras que θ varía para cada período de prueba elegido. Dichos períodos fueron elegidos en el rango $0^d,20 - 0^d,80$, donde los períodos de las RR Lyrae son más frecuentes. (ver H.S. Hogg, 1973, pág. 6).

Cuando el período de prueba se acerca al período verdadero la correlación es más fuerte y θ se hace mínimo.

De manera, entonces, que este período de prueba es el período verdadero buscado.

En el presente trabajo los cálculos se hicieron con una computadora IBM 1130 de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Los períodos de 6 estrellas variables en NGC 5286 encontrados mediante el test estadístico son:

Var.	Período	Var.	Período	Var.	Período
1	$0^d,6278$	3	$0^d,4072$	12	$0^d,3472$
2	$0^d,7817$	7	$0^d,5105$	13	$0^d,2920$

Las 6 estrellas estudiadas son del tipo RR Lyrae, como puede apreciarse en la figura 1.

UBICACION DE LAS VARIABLES EN EL DIAGRAMA COLOR-MAGNITUD.

Promediando las magnitudes de las variables en el B y V fotográfico es posible ubicarlas en el diagrama color-magnitud de NGC 5286 extraído de la fig. 1 (trabajo n°1).

Como era de esperar las mismas caen dentro de la laguna de las RR Lyrae, lo que demuestra la figura 2 del presente trabajo.

Promediando nuevamente a estos puntos en la coordenada V se obtiene la posición media del brazo horizontal de NGC 5286 y por consiguiente su distancia y posición geométrica.

REFERENCIAS.

- Rosino L., 1972, Variable stars in globular cluster and in Related systems. D. Reidel Publishing Company P. 53.
- Lafler J. and Kinman T.D., 1965 Ap.J.Suppl. Series n°100 vol. XI P. 217.
- Sawyer Hogg H. 1973, A third Catalogue of variable stars in globular cluster, Publications of the David Dunlap Observatory, vol. 3 n°6.

FOTOMETRIA UBV Y H-BETA DE ESTRELLAS DEBILES DE
TIPO TEMPRANO EN NORMA

J.C. MUZZIO y J.C. FORTE

OALP

Los resultados fotométricos que se presentan, junto con datos de velocidades radiales obtenidos por otros autores, revelan la existencia de movimientos no circulares del gas en la zona de la Vía Láctea próxima a $l=328^\circ$.

FOTOMETRIA UBV DE H-BETA DE ESTRELLAS OB DEBILES
EN CRUX Y CENTAURUS

J.C. MUZZIO, A. FEINSTEIN y A.M. ORSATTI

OALP

Varias de las estrellas observadas se hallan a distancias del Sol superiores a 4 kpc. La absorción es elevada en la zona de Crux y baja en la de Centaurus.

LUGARES DE NACIMIENTO DE CUMULOS ABIERTOS

J.C. FORTE y J.C. MUZZIO

OALP

En base a la teoría de Lin y Shu se han determinado los lugares de nacimiento de cúmulos abiertos y se los compara con el esquema de estructura espiral de Lin y Shu.

BUSQUEDA DE ESTRELLAS OB DEBILES EN VELA,
CRUX, CIRCINUS Y NORMA

J.C. MUZZIO y A.M. ORSATTI

OALP

Se está realizando una búsqueda de estrellas OB débiles en base a placas obtenidas con el nuevo prisma delgado y la cámara Curtis-Schmidt de Cerro Tololo. La magnitud límite es 2 ó 3 mags. más débil que la de búsquedas anteriores.

GALAXIAS

ESTUDIO INTERFERENCIAL DE NGC 7793

E. AGUERO y G. CARRANZA

OAC

Observaciones interferenciales han permitido establecer la estructura geométrica y cinemática de NGC 7793, que resulta una galaxia enana de baja densidad.

LA REGION NUCLEAR DE NGC 5236

G. CARRANZA

OAC

Observaciones mono y heterocromáticas han permitido establecer la estructura nuclear de NGC 5236.

LA RELACION GAS-POLVO EN M 31

T.E. GERGELY y E. BAJAJA

IAR

Se estudió la relación gas-polvo en M31. La relación deducida es sustancialmente más baja que la obtenida por van den Bergh (1975), cuyo valor resultó idéntico al que se observa en nuestra Galaxia (Knapp y Kerr 1974). La relación gas-polvo más baja en M31 indica posiblemente que la formación de estrellas se encuentra en una etapa más avanzada que en nuestra Galaxia.

LA ESTRUCTURA H α DE LA NUBE MENOR DE MAGALLANES

G. CARRANZA

OAC

Observaciones interferenciales han permitido obtener nuevos e interesantes rasgos globales de este objeto.

COSMOLOGIA

LAS INFERENCIAS COSMOLOGICAS E HISTORICAS
DEL PROF. MC CREA

C.J. LAVAGNINO

Observatorio Astronómico de La Plata

El prestigio del profesor McCrea obliga a un análisis bien fundado de las conclusiones que ha podido extraer de la historia cosmológica, especialmente de la futura.

FOTOMETRIA

EL ECLIPSE DE LUNA DEL 24/25 DE MAYO DE 1975

A. FEINSTEIN, J.C. FORTE y L. CABRERA

Observatorio Astronómico de La Plata

Resultados de la medición fotoeléctrica de una pequeña región de la Luna durante el transcurso del eclipse total. Se muestra la variación en V y B-V. En el centro del cono de sombra se obtuvo una magnitud $V=1^m.0$ y un color $B-V=2^m.0$.

RADIOASTRONOMIA

DETECCION DE LA LINEA H166 EN LA NEBULO: A DE CARINA

I. F. MIRABEL y S. A. ACERO

Instituto Argentino de Radioastronomía

Resumen:

Por primera vez fue detectada una línea de recombinación en el Instituto Argentino de Radioastronomía. Se establece el método adecuado para realizar las observaciones y su reducción.

Las observaciones fueron realizadas en la línea H166 α en dirección de las radiofuentes térmicas Carina I y II. De la comparación con los resultados obtenidos por Huchtmeier y Day (1975) en H90 α y H109 α se concluye que en esta nebulosa existe un crecimiento de tipo maser en H166 α originado en desviaciones del E.T.L.

Se discuten las perspectivas futuras de los estudios del medio interestelar en la línea H166 α .

Introducción:

Hasta el presente, por medio de las técnicas radioastronómicas se han detectado en el medio interestelar tres tipos de líneas espectrales de naturaleza diferente. La línea de estructura hiperfina en 21 cm del HI, las líneas moleculares originadas en el mayor de los casos en transiciones rotacionales, y las líneas de recombinación. Este último tipo de líneas espectrales se origina en regiones relativamente calientes del espacio interestelar (regiones HII), donde una gran fracción de los átomos se encuentran ionizados.

El interés de las observaciones en las líneas de recombinación de radio radica en el hecho de que proveen información relacionada con,

- a) los procesos físicos microscópicos que tienen lugar en la materia interestelar,
- b) la evolución de las regiones HII y la determinación de sus parámetros internos, y
- c) la estructura en gran escala de la galaxia.

Entre las transiciones de recombinación, las transiciones $(n+1) \rightarrow n$ son las más probables, y por consiguiente las mejores estudiadas. La línea $H166\alpha$ ($\nu=1424.734$ MHz) se origina en la transición del átomo de hidrógeno entre los niveles definidos por los números cuánticos $n=167$ y 166 .

Esta línea fue detectada por primera vez en dirección al centro galáctico por Riegel y Kilston (1970), y hasta la fecha no ha sido utilizada para estudios de regiones HII en ningún observatorio del hemisferio sur.

La elección de las radiofuentes Carina I y II como objetos sobre los cuales era factible detectar por primera vez en el I.A.R. esta línea de recombinación radicó en dos razones principales. En primer lugar, su diámetro angular es mayor que el ancho de potencia mitad del haz de la antena de 30 metros del I.A.R. en 1424 MHz ($30'$). En segundo lugar, Huchtmeier y Day (1975) detectaron previamente en dicha región las líneas $H90\alpha$ y $H109\alpha$ con una intensidad inusualmente elevada.

2.- Observaciones:

Las observaciones fueron realizadas durante los meses de octubre y noviembre de 1975 con el radiotelescopio de 30 metros del IAR. El receptor está compuesto por un "front end" con un amplificador paramétrico limitado por un filtro de 10 MHz. La temperatura de ruido del sistema es de aproximadamente 250 K. Se usó un banco de 56 canales de 10kHz de ancho espaciados cada 20 kHz. Las observaciones se realizaron con el método de intercalación de canales, lo que permite obtener para la frecuencia de 1424.734 MHz una resolución en velocidad de 2 km s^{-1} . Las velocidades observadas fueron reducidas al S.L.R.

a) Observaciones en el continuo (1424 MHz)

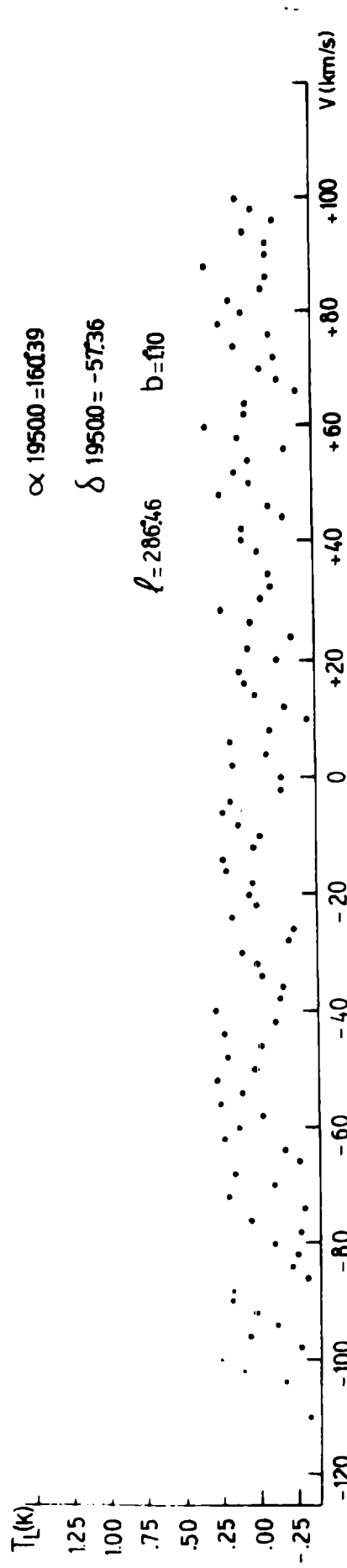
Se realizaron pasajes en un reticulado espaciado en $0^\circ.20$ alternativamente con α y δ fijos. Para calibrar estas observaciones se usó un tubo de ruido de 70K. En 1424 MHz las radiofuentes Carina I y II no pudieron ser resueltas. De estas observaciones resulta que la temperatura de brillo del continuo sobre Carina I y II es de 69 K, lo que equivale a 1000 uf. Previamente, Beard y Kerr (1966) obtuvieron para 1410 MHz, 860 uf.

b) Observaciones en la línea H166 α

Se observó en la dirección de los dos puntos coincidentes con las radiofuentes Carina I y II, según las observaciones en 3.4 cm de Huchtmeier y Day (1975). Cada punto fue observado 27 minutos, 9 veces en fechas diferentes, para diferentes frecuencias del oscilador local, resultando un tiempo de observación total sobre cada una de las dos radiofuentes de 4 horas. Debido a que el receptor trabaja con el sistema Dicke, el tiempo de integración total real sobre cada radiofuente es la mitad.

En cada fecha se tomó una calibración con un tubo de ruido de 70 K y un "perfil sin Hidrógeno" (P.S.H.) observados con el mismo tiempo de integración que los puntos del programa. Las coordenadas del punto sobre el cual se tomó la calibración y el P.S.H. son $\alpha_{1950.0} = 160^{\circ}.39$, $\delta_{1950.0} = -57^{\circ}.36$, distanciado aproximadamente dos grados de Carina I y II, y fuera de la región donde existe emisión del continuo en la nebulosa según las observaciones en 3.4 cm de Huchtmeier y Day (1975).

La reducción de los perfiles fue realizado restando a cada perfil tomado sobre la fuente, el P.S.H. observado en iguales condiciones de balance del receptor. Debe tenerse en cuenta que los perfiles observados sobre la fuente tienen una contribución adicional de 69 K en antena respecto al P.S.H. Este hecho puede introducir un error sistemático en el trazado de la línea de base de los perfiles resultantes, originado en el método de obtención y procesamiento de los datos. Con la finalidad de estudiar el modo como diferentes contribuciones del continuo podrían afectar la forma de la línea de base en el espectro de H166 α , se observó en cada fecha un perfil de control en la posición correspondiente al P.S.H. Este perfil de control se obtuvo introduciendo el tubo de ruido de 70 K y balanceando el receptor de tal modo de obtener un perfil fuera de la fuente observado en las mismas condiciones que los obtenidos dentro de ella. Luego fue procesado del mismo modo que los perfiles observados sobre la fuente. En la figura 1 se muestra este perfil. La forma recta de la línea de base, y el hecho de que no aparezca ninguna deflección sistemática, nos permite demostrar que nuestro método de observación y reducción de perfiles no introduce ningún error sistemático significativo en la definición de la línea de base.



3.- Resultados

En la figura 2 se presentan los perfiles de la línea H166 α en Carina I y II. Se ha estimado que el ruido medio por canal es de 0.1 K y que la temperatura mínima detectable es de 0.3 k.

Como puede observarse, los perfiles en H166 α en Carina presentan una estructura simple con un pico único. Por el contrario, Huchtmeier y Day (1975) encontraron que los perfiles en H90 α y H109 α presentan una estructura doble que atribuyeron a la existencia de movimientos de expansión en la nebulosa. Las observaciones en las moléculas OH (1667 MHz) y H₂CO (4830 MHz) (Dickel y Wall, 1974), así como observaciones de alta resolución angular en H α y N II (Deharveng y Mancherat, 1975), confirman la existencia de una expansión mayor de 25 km s⁻¹. A pesar de que nuestras observaciones fueron realizadas con una resolución en velocidad de 2 km s⁻¹, esta expansión no ha podido ser detectada en H166 α debido a su baja resolución angular (30'). En la tabla I se dan para Carina I y II, sus coordenadas, la velocidad del centro de masas V/cm, el ancho de potencia mitad Δv , la temperatura integrada T_L de la línea H166 α , la temperatura del continuo T_c, y la temperatura electrónica.

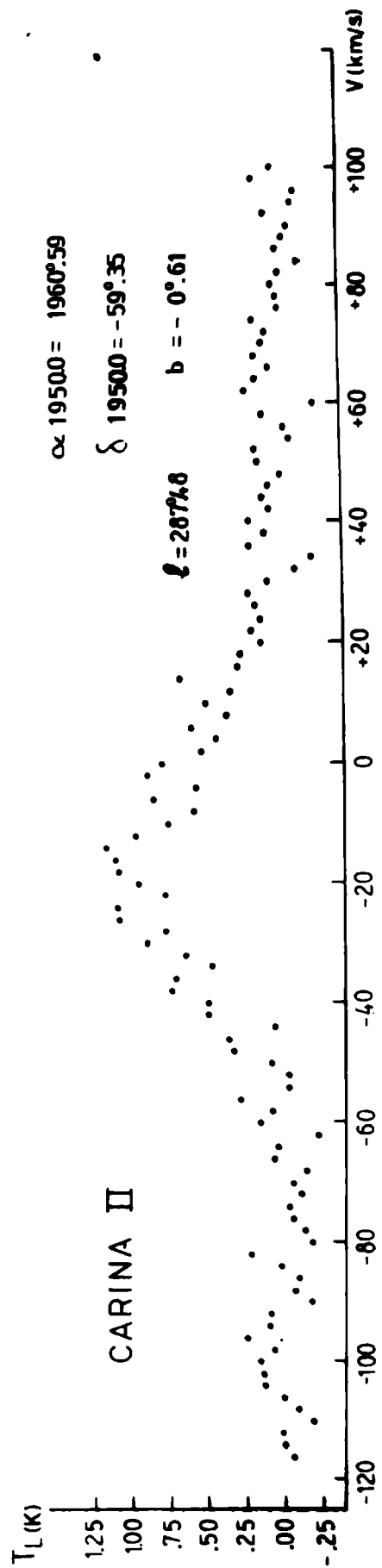
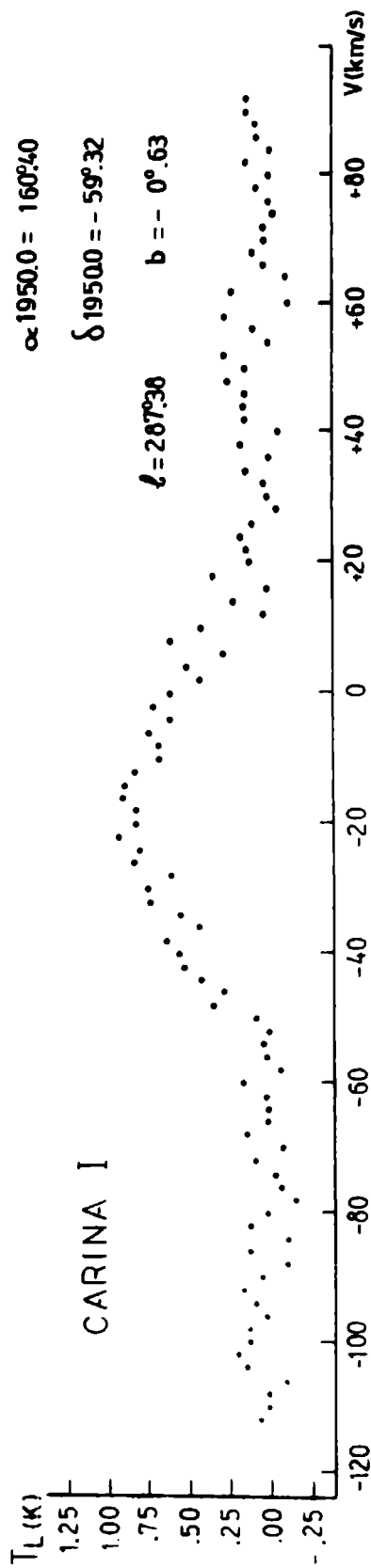
La temperatura electrónica es el parámetro básico que define el estado físico de una región HII. Los valores de este parámetro dados en la tabla I fueron inferidos a partir de la suposición de que la población de los niveles en los átomos de hidrógeno que emiten las líneas de recombinación se encuentran en equilibrio termodinámico con la distribución térmica de los electrones libres responsables de la emisión en el continuo. En tal caso para un plasma ópticamente delgado de acuerdo a Mattewson y otros (1973)

$$\frac{\Delta v_L}{\text{kHz}} \quad \frac{T_L}{\text{K}} = \frac{2.330 \times 10^4}{a(n, T_e)} \quad \frac{\nu_L}{\text{GHz}} \quad \frac{T_e}{\text{K}} \frac{1 + N(\text{He}+)/N(\text{H}+)}{2.1} = -1.15$$

(1)

donde a(n, T_e) es un factor próximo a la unidad calculado por Mezger y Henderson (1967), nL es la frecuencia de reposo de la línea y N(He+)/N(H+) es la relación entre el número de átomos ionizados de helio respecto al hidrógeno, formada como 0.1 de acuerdo a Huchtmeier y Day (1975).

Los valores obtenidos para T_e sobre la base de nuestras observaciones son menores en aproximadamente



un factor 0.60 respecto a los obtenidos por Huchtmeier y Day (1975) sobre la base de las líneas H109 α y H60 α .

La medida de emisión puede ser derivada según Matthews y otros (1973) de la ecuación

$$E = n_e^2 dl = 25.5 T_c (1.4 \text{ CHZ}) T_e^{0.35} \quad (2)$$

Si la temperatura electrónica real en Carina tiene un valor típico de 7000 K, se obtiene $E = 39000 \text{ cm}^{-6} \text{ pc}$. Suponiendo de acuerdo a Feintein y otros (1973) que la nebulosa se encuentra a una distancia de 2600 pc, su diámetro es de 44 pc. Esto dá lugar a una densidad electrónica media $\langle n_e \rangle = 30 \text{ cm}^{-3}$.

Según la teoría de las desviaciones del E.T.L., en un plasma de baja densidad electrónica los efectos de estas desviaciones pueden llegar a ser notables en las líneas de recombinación centimétrica. En un trabajo posterior se estudiará el posible crecimiento de tipo maser de H166 α , como causa principal de la subestimación de la temperatura electrónica.

4.- Conclusión.

Por primera vez se observó exitosamente en el Instituto Argentino de Radioastronomía una línea de recombinación. Se concluye que la sustracción de un P.S.H. tomado con una fuente de ruido equivalente al continuo de la radiofuente, es el método más objetivo para definir la línea de base en H166 α sin introducir errores sistemáticos significativos.

Hasta la fecha, la línea H166 α no ha sido utilizada para estudios del hidrógeno ionizado, en el medio interestelar, en ningún observatorio del hemisferio sur. De este trabajo se concluye la posibilidad de realizar un relevamiento general en esta línea, de las radiofuentes térmicas más intensas y extensas (de baja densidad) al sur de $\delta = -10^\circ$. Este relevamiento será complementario del realizado en Australia en 8.9 GHz. La comparación de los resultados permitirá hacer un estudio del modo en que las posibles desviaciones del E.T.L., así como los diferentes anchos de potencia mitad del haz de antena, inciden en la determinación radioastronómica de la temperatura electrónica.

Por otra parte, con el receptor disponible actualmente en el IAR debe descartarse la posibilidad de hacer estudios en H166 α del gas ionizado difuso del estrato galáctico, ya que las temperaturas pico típicas originadas en esas regiones, son menores que 0.1 K. Para este tipo de estudios se requieren equipos muy sensibles y estables.

Agradecimientos:

Al Lic. E. Arnal por haber puesto a nuestra disposición los programas de reducción de perfiles. A L. Dimier por su asesoramiento para resolver problemas computacionales. Al Ing. J.C. Olalde por su aporte relacionado con la electrónica del receptor.

Referencias:

- Beard, M. y Kerr, F.J. 1966, Austral.J.Physics 19, 875.
- Deharveng, L. y Mancherat, M. 1975, Astron. and Astrophys. 41, 36.
- Dickel, H.R. y Wall, J.V. 1974, Astron. and Astrophys. 31, 5.
- Feinstein, A., Marraco, H.G. y Muzzio, J.C. 1973, Astron. Astrophys. Suppl. 12, 331.
- Gardner, F.F., Milne, D.K., Mezger, P.G., Wilson, T.L. 1970, Astron. and Astrophys. 7, 349.
- Huchtmeier, W.K. y Day, G.A. 1975, Astron. Astrophys. 41, 153.
- Matthewson, H.E., Pedlar, A. and Davier, R.D. 1973, Mon.Not.R. Astr.Soc., 165, 149.
- Mezger, P.G. y Henderson, A.P. 1967, Astrophys.J. 147, 471.
- Riegel, K.W. y Kilston, S.D. 1970, Astrophys.J, 159, L155.

Lectura de las figuras

Figura 1: Perfil en H166 α observado fuera de la fuente.
 $\delta = 1$ hora. (ver texto).

Figura 2: Perfiles en H166 α de Carina I y II.
 $\delta = 2$ horas.

TABLA I

PARAMETROS DE LA NEBULOSA DE CARINA
EN LA LINEA H166 α

FUENTE	1950.0	1950.0	V_{cm}	ΔV	$\Delta\delta_L$	T_c	T_e
	(o)	(o)	(km s ⁻¹)	(km s ⁻¹)	(K.KHz)	(K)	(K)
CARINA I	160.40	-59.32	16.7 \pm 1	44 \pm 1	195	69	4600
CARINA II	160.59	-59.35	-16.6 \pm 1	42 \pm 1	233	69	4000

BUSQUEDA DE H NEUTRO EN LOS CUMULOS GALACTICOS
NGC 5460, CR 394 Y RU 106

W.G.L. POPPEL y M.D. VOTA

IAR

En la línea de 21 cm se observó en las direcciones de los cúmulos mencionados y en puntos vecinos. Se analizan las observaciones a los efectos de determinar la presencia de hidrógeno asociado con los cúmulos.

BUSQUEDA DE H NEUTRO EN NUBES OSCURAS

M.B. GORDON y W.G.L. POPPEL

IAR

Seis nubes oscuras del Catálogo de Lynds fueron estudiadas en la línea de 21 cm con el objeto de establecer si hay H atómico presente en ellas.

ESTUDIO DE LAS ESTRUCTURAS EXTERIORES DE LA
GALAXIA EN LA ZONA $310^{\circ} < l < 330^{\circ}$, $7^{\circ} < b < 3^{\circ}$

S. BLACHER, G. DUBNER y S. GARZOLI

IAR

En esta región, estudiada por medio de la línea en emisión de 21 cm, se encontraron 5 estructuras bien diferenciadas en velocidades. Se compararon las observaciones con otros relevamientos en el hemisferio Sur, hallándose continuidad en algunas estructuras. Se investigó la existencia de posibles analogías con el hemisferio Norte, encontrándose simetrías respecto del plano galáctico. Se comprobó la inclinación del plano galáctico hacia latitudes negativas en la zona relevada.

INFLUENCIA DE LA TURBULENCIA DEL GAS Y GEOMETRICA
EN LA CURVA DE ROTACION BASICA PARA LA LINEA
DE 21 CM

M.E. ZALES de CAPONI y S. BLACHER

IAR

Se ha estudiado el efecto de la turbulencia del gas y de la resolución en velocidades de la antena en la posición y dispersión del pico de acumulación que se observa en los perfiles de la línea de 21 cm mediante la simulación numérica de perfiles teóricos para $b=0^\circ$ y un amplio rango de longitudes. Se encuentra que la turbulencia puede jugar en ciertos casos un papel predominante en la posición en velocidades del pico de acumulación. Este estudio comprende además un análisis paramétrico de la variación de la curva de rotación básica y la posición del pico de acumulación con la turbulencia del gas. Una comparación con perfiles observados permite obtener un orden de magnitud de las perturbaciones en velocidad debido a la presencia de antisimetrías en el potencial (brazos espirales).

BUSQUEDA DE HIDROGENO NEUTRO EN CUMULOS
GALACTICOS

E.M. ARNAL

IAR

Se han realizado observaciones en la línea de 21 cm de una muestra de cúmulos galácticos con latitudes $\geq 15^\circ$. A estos objetos se han agregado otros cúmulos que en su mayoría poseen datos de velocidad radial, de tal modo que la posible asociación de hidrógeno neutro a los mismos se puede ver facilitada.

ESTUDIO DEL H INTERESTELAR A BAJAS LATITUDES EN
LA ZONA $-12^{\circ} \leq l \leq +12^{\circ}$

M. L. FRANCO y W. G. L. POPPEL

IAR

Diversas estructuras de baja velocidad han sido detectadas en la línea de 21 cm, destacándose un extenso complejo de material interestelar, relativamente local, de velocidad radial positiva. El objeto está presente en toda la zona estudiada, siendo su velocidad anómala para $l \leq 0^{\circ}$.

ESTUDIO DE UNA EXTENSA NUBE DE H NEUTRO EN LA
ZONA DE SCORPIUS - OPHIUCUS

C.A. OLANO y W.G.L. POPPEL

IAR

Se estudia una nube descubierta por Sancisi y van Woerden en la línea de 21 cm. El trabajo comprende nuevas observaciones tendientes a delimitar la extensión de la nube y un análisis de los perfiles para determinar su densidad y características cinemáticas.

INSTRUMENTACION

SISTEMA DE PLATAFORMA ORIENTABLE PARA USO CON
DETECTORES DIRECCIONALES TRANSPORTADOS
EN GLOBOS ESTRATOSFERICOS

C.E. ALARCON y M.E. PUPARELI

IAFE

TABLAS PARA VINCULAR RELOJES DE TIEMPO SOLAR Y SIDERAL

T. PANETH S.J.

ONFC

ABSTRACT

The enclosed Tables are for coupling a sidereal time clock to a solar time clock or vice versa, whether they are used for indicating the time or for guiding a telescope with equatorial mounting.

All possible relations are given, as the ideal relation can only be approximated. The tabulated errors are given in decreasing order, beginning with approximately 1×10^{-6} and finishing with approximately 1×10^{-9} with regard to the relation at the beginning of 1976.

A set of gears is an assembly of cogged wheels; one wheel drives another, on the axis of this wheel there is a third wheel that drives a fourth one, and so on. The total relation is the product of the number of teeth of driving wheels, divided the product of driven ones. The Tables show the contained prime factors in the new relation, in order not to exceed the available divisor (47, 97 or 127).

It will probably be necessary to multiply numerator and denominator by another factor in order to reach a reasonable number of teeth.

The Tables for frequency conversion assume that it is only possible to multiply by 2, 3 or 5 (rarely by 7) and then come down by countin. Prime factors of counters are given in order to alternate multiplying and counting steps.

The Tables give all possible relations and their errors.

En los observatorios astronómicos habitualmente se usan dos relojes, uno de hora solar y otro de hora sidereal. El problema se plantea tanto en los relojes destinados a indicar la hora como los que se utilizan para el seguimiento horario de telescopios con montura ecuatorial como para registros, etc. Para realizar esto en cada caso con uno solo, o con un solo reloj para todo el observatorio generando una frecuencia patrón para arrastrar todo lo demás, hay que aproximar la relación día sidereal/día solar, ya sea mecánicamente mediante engranajes, ya sea

electrónicamente, convirtiendo una frecuencia dada en ciclos por segundo solar en otra dada en ciclos por segundo sideral o viceversa. Las Tablas contienen todas las relaciones construibles con errores decrecientes desde 1×10^{-6} hasta 1×10^{-9} aproximadamente respecto la ideal. Esta relación ideal es, según Astrophysical Quantities (Allen, 1964) de $0,9972696634 + 1,9 \times 10^{-8}$ (T en siglos julianos de 36525 días desde las 12 hs UT del 1° de enero de 1900). Aquí se consideró el valor resultante para comienzos de 1976, que es de 0,99726967784.

Se entiende por tren de engranajes un conjunto de ruedas dentadas donde la rueda impulsa a otra, sobre el eje de esta segunda hay una tercera la cual a la vez impulsa a una cuarta, y así sucesivamente. El cociente de los números de soluciones por unidad de tiempo de la entrada dividido la salida es igual al producto de los números de dientes de ruedas impulsadas dividido el de las motrices. Numerador y denominador de esta relación necesariamente son enteros. Además, para que un taller pueda tallar una rueda es necesario que el número de dientes de ésta no contenga factores primos mayores que el máximo contenido en los divisores disponibles. Suele ser 47, 97 ó 127. La Tabla que prevé 127 sirve también para 97, ya que sólo dos de las relaciones suponen primos mayores y en consecuencia quedan descartados y resulta que la máquina tampoco encuentra otros en su lugar al limitar a 97 el mayor primo admisible. Al utilizar las Tablas puede ocurrir que numerados y denominador haya que multiplicarlos por algún factor más (el mismo para ambos) para que al agrupar queden números de dientes razonables y el mismo número de ruedas, tanto motrices como impulsadas. El otro grupo de Tablas sirve para conversión de frecuencia. Solamente es posible multiplicar frecuencia por 2, 3 ó 5 (o con dificultad 7) en una etapa. En cambio, es posible dividir contando por cualquier entero. Se dan también los factores primos de los contadores, para poder alternar etapas de multiplicación y división y así evitar frecuencias extremas, difíciles de manejar en partes del circuito.

Las Tablas utilizan la convención del Fortran: * significa que sigue un nuevo factor primo y ** significa que sigue el exponente correspondiente.

METODOS FOTOMETRICOS

C. De FRANCESCHINI y R.J. TERLEVICH

IAFE

Se analizan brevemente las ventajas y desventajas de los siguientes métodos de medición: corriente continua, recuento de fotones y shot noise. Se toma como parámetro de comparación la relación señal-ruido. Se analizan las limitaciones de este parámetro en relación con flujos fuertes y débiles.

SISTEMA LOGICO DEL FOTOMETRO DE ALTA RESOLUCION
TEMPORAL

I. CZUDNOWSKI, A.M. GODEL y J.C. BARBERIS

IAFE

Descripción del sistema de ordenamiento de la información para su posterior procesamiento en una computadora digital.

EL FOTOMETRO DIGITAL MULTICANAL DE ALTA
RESOLUCION TEMPORAL DEL IAFE

R.J. TERLEVICH, C. De FRANCESCHINI, I. CZUDNOWSKI,
J.C. BARBERIS, A.M. GODEL, C.A. FALCON y H. RUSSO

IAFE

Se detalla el estado actual del proyecto y se informa sobre el plazo estimado para su operatividad, así como las primeras líneas observacionales.

HISTORIA DE LA ASTRONOMIA
Y
FORMACION ASTRONOMICA

RASGOS ESTRUCTURALES PARA UN PLAN MODERNO
DE ESTUDIOS ASTRONOMICOS

C.J. LAVAGNINO

Observatorio Astronómico de La Plata

Las regularidades del desarrollo astronómico mundial que el autor ha comunicado previamente (1965, 1966, 1967, 1969) se demuestra que son necesarias para la organización de un plan de estudios astronómicos que responda a las necesidades de nuestro país en el estado actual de la astronomía.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACION ASTRONOMICA
EN EL RIO DE LA PLATA

C.J. LAVAGNINO

Observatorio Astronómico de La Plata

Se comunica el estado del programa de evaluación histórica cuya metodología fue presentada en la 9a. reunión (1963). La función de la Astronomía en el Río de La Plata es descripta mediante distintos episodios desde las primeras noticias hasta la organización del Observatorio de La Plata y de su escuela.

DEFORMACION DE LAS SUPERFICIES EQUIPOTENCIALES
POR PRESION DE RADIACION EN UN SISTEMA BINARIO

J. ZOREC y V. NIEMELA

IAFE

NOTA PARA EL EDITOR:

Hay algunas diferencias en los símbolos utilizados para las diferentes tablas: En las tablas I y II está definido NPMAX mientras que en todas las demás están definidos NPMAXA y NPMAXB. Además la definición del Error es distinta en las tablas III y IV de todas las demás. El título hasta la condición de primos inclusive, corresponde a cada tabla (en las tablas VII y VIII no figura "Factores hasta 5 por no tener sentido).

INDICE

ASTROMETRIA

- R.A. Carestia, R.E. Orrego - Correlación en Latitud Entre el Círculo Meridiano y el Astrolabio Danjon. 205
- R.A. Carestia, R.E. Orrego - Comportamiento del Círculo Meridiano en Declinación. Error por Ilusión Óptica. 206
- A. Actis, A. Serafino - Extensión del Primer Catálogo Astrolabio San Juan. Programa de Catálogo. 207

MECANICA CELESTE

- F.E. Zadunaisky - Estabilidad y Precisión en la Resolución Numérica de Algunos Problemas Gravitacionales. 211
- C.A. Altavista - Sobre un Caso Particular de un Teorema de Lagrange Para la Solución por Series del Problema de los Tres Cuerpos. 212
- C.A. Altavista - Sobre las Cualidades de las Soluciones de las Ecuaciones Diferenciales Canónicas en un Caso Particular de la Dinámica. 213
- F. López García - Evolución Dinámica de un Sistema de Tres Cuerpos con Masas Finitas. 214

SISTEMA PLANETARIO

- C.J. Lavagnino - Las Nuevas Binarias Astrométricas y el Sistema Solar. 217

ASTROFISICA ESTELAR

- V.S. Niemela - Observaciones de Campos de Velocidades en Estrellas Tempranas. 221
- V.S. Niemela - La Binaria Espectroscópica del Tipo Wolf-Rayet HD 90657. 222
- R.H. Méndez, V.S. Niemela - Las Estrellas Centrales de NGC 246 y NGC 1360. 223
- C.R. Fourcade - La Estrella Central del Objeto Fourcade-Figueroa. 224

B. Kućewicz - Estrellas Tempranas con Emisi3n en Ho.	225
A. Feinstein - La Medici3n de las L3neas de Balmer en Estrellas Be.	226
E. Lapasset - An3lisis del Sistema MW Pav.	227
H.G. Marraco, J.C. Muzzio - Un M3todo Para la Determinaci3n de Per3odos de Estrellas Variables.	228
A.L. Cabrera, J.C. Muzzio - B3squeda de Cefeidas de Largo Per3odo en Norma.	229
Z. L3pez Garc3a - Determinaci3n de Abundancias en Estrellas de Tipo K III.	230
M.E. Castore de Sister3, R.F. Sister3, B. Candellero - Curvas de Luz de UZ Octantis.	231
Z. y F. L3pez Garc3a - B3squeda de Estrellas R3faagas en el Hemisferio Sur.	232
ASTROFISICA SOLAR	
M.E. Machado - Espectro y Estructura de las Fulguraciones Solares.	235
R. Marabini, A. Gonz3lez Thomas - Regiones Activas Mac Math 12136 y 12139. Acoplamiento Magn3tico de Larga Escala. Radioburst del 9 de Diciembre de 1972.	236
R. Marabini - Polarizaci3n de los Radiobursts Solares Correspondientes a la Regi3n Activa Mac Math 13225.	237
R. Marabini, J. Ladaga - Morfolog3a de Bursts en 400 MHz y sus Relaciones F3sicas.	238
H. Molnar, H. Grossi Gallegos, J.R. Seibold - Estudio de la Radiaci3n de He I en una Protuberancia.	239
A.L. Peretti Hollemaert, R.C. Estol - Marcha del Proyecto Sobre Visibilidad Solar.	240
PROCESOS FISICOS	
J.M. Fontenla - M3todo de C3lculo de Poblaciones y L3neas de Hidr3geno Fuera del Equilibrio Termodin3mico Local.	243

SISTEMAS ESTELARES Y ESTRUCTURA GALACTICA

J.C. Forte - La Asociación CAR OB1.	247
A. Feinstein, J.C. Forte - El Cúmulo Abierto Trumpler 15.	248
C.R. Fourcade, J.R. Laborde, J.C. Arias - The Globular Cluster NGC 5286.	249
C.R. Fourcade, J.R. Laborde, A.A. Puch, J.R. Colazo, J.C. Arias Estrellas Variables en NGC 5286.	257
J.C. Muzzio, J.C. Forte - Fotometría UBV y H-Beta de Estrellas Débiles Tipo Temprano en Norma.	259
J.C. Muzzio, A. Feinstein, A.M. Orsatti - Fotometría UBV de H- Beta de Estrellas OB Débiles en Crux y Centau rus.	260
J.C. Forte, J.C. Muzzio - Lugares de Nacimiento de Cúmulos Abier tos.	261
J.C. Muzzio, A.M. Orsatti - Búsqueda de Estrellas OB Débiles en Vela, Crux, Circinus y Norma.	262

GALAXIAS

E. Agüero, G. Carranza - Estudio Interferencial de NGC 7793.	265
G. Carranza - La Región Nuclear de NGC 5236.	266
T.E. Gergely, E. Bajaja - La Relación Gas-Polvo en M 31.	267
G. Carranza - La Estructura H α de la Nube de Magallanes.	268

COSMOLOGIA

C.J. Lavagnino - Las Inferencias Cosmológicas e Históricas del Prof. Mc Crea.	271
--	-----

FOTOMETRIA

A. Feinstein, J.C. Forte, L. Cabrera - El Eclipse de Luna del 24/25 de Mayo de 1975.	275
---	-----

RADIOASTRONOMIA

- I.F. Mirabel, S.A. Acero - Detección de la Línea H166 en la Nebulosa de Carina. 279
- W.G.L. Poppel, M.D. Vota - Búsqueda de H Neutro en los Cúmulos Galácticos NGC 5460, CR 394 y RU 106. 288
- M.B. Gordon, W.G.L. Poppel - Búsqueda de H Neutro en Nubes Oscuras. 289
- S. Blacher, G. Dubner, S. Garzoli - Estudio de las Estructuras Exteriores de la Galaxia en la Zona $310^\circ \leq l \leq 33^\circ$, $7^\circ \leq b \leq 3^\circ$. 290
- M.E. Zales de Caponi, S. Blacher - Influencia de la Turbulencia del Gas y Geométrica en la Curva de Rotación Básica Para la Línea de 21 cm. 291
- E.M. Arnal - Búsqueda de Hidrógeno Neutro en Cúmulos Galácticos. 292
- M.L. Franco, W.G.L. Poppel - Estudio del H Interestelar a Bajas Latitudes en la Zona $-12^\circ \leq l \leq +12^\circ$. 293
- C.A. Olano, W.G.L. Poppel - Estudio de una Extensa Nube de H Neutro en la Zona de Scorpius-Ophiucus. 294

INSTRUMENTACION

- C.E. Alarcón, M.E. Pupareli - Sistema de Plataforma Orientable Para Uso con Detectores Direccionales Transportados en Globos Estratosféricos. 297
- T. Paneth S.J. - Tablas Para Vincular Relojas de Tiempo Solar y Sideral. 298
- C. DE Franceschini, R.J. Terlevich - Métodos Fotométricos. 300
- I. Czudnowski, A.M. Godel, J.C. Barberis - Sistema Lógico del Fotómetro de Alta Resolución Temporal. 301
- R.J. Terlevich, C. DE Franceschini, I.C. Czudnowski, J.C. Barberis, A.M. Godel, C.A. Falcoń, H. Russo - El Fotómetro Digital Multicanal de Alta Resolución Temporal del IAFE. 302

HISTORIA DE LA ASTRONOMIA Y FORMACION ASTRONOMICA

- C.J. Lavagnino - Rasgos Estructurales Para un Plan Moderno de Estudios Astronómicos. 305
- C.J. Lavagnino - Desarrollo de la Investigación Astronómica en el Río de La Plata. 306
- J. Zorec, V.S. Niemela - Deformación de las Superficies Equipotenciales por Presión de Radiación en un Sistema Binario. 307

REUNION XXII^a

REALIZADA EN EL OAC ENTRE EL 7 Y EL 10 DE
DICIEMBRE DE 1976

ASTROMETRIA

PROGRAMA PARA EL ASTROLABIO OPL 01 EN LA
FUTURA ESTACION DE RIO GRANDE

C. MONDINALLI y R. PERDOMO

Observatorio Astronómico de La Plata

Se informa sobre la confección del programa de observación (grupos de estrellas fundamentales) para la Estación de Río Grande. Se hacen consideraciones sobre los criterios tenidos en cuenta para su elaboración y su vinculación con otros programas de astrolabio actualmente en observación.

DESVIO PROMEDIO $\Delta\alpha\delta$ DEL CATALOGO FK4

R.A. CARESTIA y M. GALLEGÓ

Observatorio "Félix Aguilar" - San Juan

Se concluye que el llamado "error sistemático $\Delta\alpha\delta$ " en el caso del catálogo FK4 sólo tiene el carácter de "desvío promedio", pues los errores individuales $\Delta\alpha$ muestran una gran dispersión y por ende muy baja sistematización.

RESULTADOS PROVISORIOS DE LAS CORRECCIONES
 $\Delta\alpha$ Y $\Delta\delta$ DE 100 ESTRELLAS DEL PROGRAMA DE CATALOGO
OBSERVADAS CON ASTROLABIO DEL O.A.F.A.

W. MANRIQUE, A. SERAFINO y E. ACTIS

Observatorio "Félix Aguilar" - San Juan

Se presentan resultados provisionales en la determinación de correcciones $\Delta\alpha$ y $\Delta\delta$ de 100 estrellas del FK4 y FK4 Suplementario, observadas con astrolabio en los años 1975/6 por medio de los grupos Especiales de Catálogo. Se comparan los resultados con los obtenidos en Sgo. de Chile con instrumento similar.

REFORMAS EFECTUADAS AL ASTROLABIO OPL 01 CON
VISTAS A SU UTILIZACION EN LA ESTACION DE RIO GRANDE

R. PLATZECK, R. PINCIROLI, C. MONDINALLI y R. PERDOMO

Observatorio Astronómico de La Plata

Se informa sobre las reformas efectuadas al sistema de fijación del prisma principal y del espejo plano, como así también al ocular de Gauss. Se da cuenta además, del reemplazo del dispositivo que selecciona los veinticuatro contactos por una plaqueta distribuidora.

MECANICA CELESTE

EVOLUCION DINAMICA EN UN SISTEMA DE TRES CUERPOS
CON MASAS FINITAS

Francisco LÓPEZ GARCIA

Observatorio "Félix Aguilar" - San Juan

Se estudia numéricamente el comportamiento dinámico de tres cuerpos con masas finitas. El sistema se considera compuesto por el movimiento de la binaria m_1 y m_2 y el movimiento de la tercera masa m_3 respecto al centro de masa de m_1 y m_2 .

METODOS NUMERICOS

PRUEBAS DEL TEST ESTADISTICO DE WARNER Y
ROBINSON

C.R. FOURCADE, A.A. PUCH, J. COLAZO y J.R. LABORDE

Observatorio Astronómico de Córdoba

Con limitados medios de computación, se realizaron diversas pruebas en el test de WARNER y ROBINSON para probar su bondad y sensibilidad.

PROGRAMA ATLAS PARA EL CALCULO DE MODELOS
DE ATMOSFERAS ESTELARES

Zulema LOPEZ GARCIA

Observatorio Astronómico "Félix Aguilar" y
CONICET

Se ha modificado el programa Atlas para el cálculo de modelos de atmósferas con miras a su utilización en la computadora IBM-360 de la U.N. de San Juan. Se encontraron numerosas dificultades debidas a que este programa se ha confeccionado para su uso en computadoras más poderosas. Se presentan los resultados obtenidos hasta el momento.

ASTROFISICA ESTELAR

INVESTIGACION ESPECTROSCOPICA DE LA ESTRELLA RY SGR

L.A. Milone y M. Villada de Arnedo

Observatorio Astronómico de Córdoba

Se estudian espectrogramas con una dispersión de 42 A/mm de la estrella RY Sgr., obtenidos a lo largo de varios años mientras esta variable se ha mantenido en su brillo máximo. Prácticamente no se encuentran modificaciones en la apariencia de los espectros. Las características espectrales se interpretan como anomalías en las abundancias, o como debidas a la presión electrónica muy baja que existe en la atmósfera de la estrella; la clasificación que le corresponde es G0 Ia pec. Los perfiles de las líneas H y K se analizan en función del número de átomos de Ca "sobre la fotosfera" que las producen, encontrándose un buen acuerdo en la abundancia del Ca de RY Sgr con respecto a Delta C Ma, estrella F8 Ia normal.

MODELO DE HOT-SPOT EN ESTRELLAS W UMA

E. LAPASSET y R.F. SISTERO

Observatorio Astronómico de Córdoba

Se desarrolló un modelo simple de una zona caliente plana sobre una de las componentes de sistemas binarios cerrados. Las asimetrías de los eclipses, las diferencias de flujos en los máximos de la curva de luz y los correspondientes efectos de color se interpretan cuantitativamente en términos del modelo. La aplicación al sistema TY Mensae (W UMa tipo A) permitió localizar una zona caliente en el hemisferio precedente de la componente mayor ubicada en la superficie crítica de contacto próxima al punto lagrangeano interior. Las dimensiones de la mancha indican una superficie relativa del orden del 5% y un exceso de temperatura de 800°K respecto de la componente de mayor tamaño.

LA ESTRELLA CENTRAL DE NGC 1360; UNA BINARIA
ESPECTROSCOPICA EN UNA NEBULOSA PLANETARIA

R.H. MENDEZ y V.S. NIEMELA

IAFE

Se ha encontrado que CPD-26°389, una subenanan de alta temperatura superficial en el centro de la nebulosa planetaria NGC 1360, es una binaria espectroscópica con un período del orden de ocho días. La componente primaria, que es la única visible, parece ser menos masiva que su compañera, siendo la masa total del sistema presumiblemente menor que una masa solar.

BUSQUEDA DE ESTRELLAS RAFAGAS EN EL
HEMISFERIO SUR

2. LOPEZ GARCIA, F. LOPEZ GARCIA y G. SANCHEZ

Observatorio "Félix Aquilar" y CONICET

Utilizando el Astrógrafo Doble de la Estación "El Leoncito" del Observatorio Astronómico de San Juan, se ha iniciado una búsqueda de estrellas ráfagas en ciertas zonas del hemisferio austral, en las cuales se ha detectado ya la presencia de estrellas jóvenes tipo T Tauri con líneas en emisión.

ASTROFISICA SOLAR

VERIFICACION DE LA POSICION DEL EJE DE ROTACION DE
LA FOTOSFERA SOLAR BASADA EN LA ESTADISTICA DE
MANCHAS

Tomás PANETH S.J.

Observatorio Nacional de Física Cósmica de San Miguel

Abstract:

100 years after R.C. Carrington's determination (1863), up to date statistics are employed for the verification of the position of the solar photosphere rotation axis. The four years already processed show axis angle errors of tenths of degree.

This method consists of calculating Fourier series order 1 terms and they give them an adequate shape for the proposed end, under the assumption that, if there is an error, the angle between the spots path in one date and Carrington's parallel in a whole turn around the Sun, should statistically be a sinusoid with a maximum elongation that is equal to the error, and an origin (or phase) equal to the length of the plane containing the error angle over the ecliptic.

El presente trabajo se comenzó hace ya algunos años, pero por dificultades de orden práctico no pudo adelantarse hasta el presente. La mayor parte del material estadístico (1955 y hasta el presente) está perforado en cinta de papel y recién ahora se están solucionando las dificultades para su procesamiento. En cambio, los 7 años anteriores a este período están en tarjetas y por allí se comenzó a procesar, comenzando por 1954.

Lo primero que se observó fue, como era previsible, una fuerte dispersión estadística, es decir una dispersión cuadrática media respecto a Carrington de los datos de 3° , mientras que el error hallado del eje es de décimas de grado. A primera vista esto hace dudar del resultado, pero, descartando manchas que han tenido fuertes movimientos respecto las coordenadas de Carrington, el resultado permanece sensiblemente constante mientras la dispersión disminuye.

Para poder hallar el error del eje se partió del supuesto que si hay error, las manchas estadísticamente al dar la vuelta alrededor del Sol deben describir una senoide respecto los paralelos de Carrington. En consecuencia, cada mancha observada dos días consecutivos de observación, entra en la estadística. Se halla su diferencia de latitud heliográfica y su diferencia de distancia del meridiano central. Se divide la primera por la segunda y se halla el arco tangente. A este ángulo en adelante llamaré ángulo de deriva de la mancha. Proyectando sobre la eclíptica dicha mancha se halla su longitud media. Esto se hace sabiendo que la proyección del meridiano central del Sol sobre la eclíptica es la misma posición de la Tierra (o sea la del Sol que está tabulada en los Ephemerides, más o menos 180°). Sumando a ésto algebraicamente la distancia del meridiano central, se obtiene la longitud media de la mancha. A esta se hace corresponder su respectiva deriva. Ordenadas las derivas según su longitud respectiva, se debería observar en ésta una senoide correspondiente al error del eje. De un lado del Sol las manchas deben tener deriva hacia el Norte, del lado opuesto hacia el Sur y en dos zonas intermedias no deberían tener deriva.

La forma matemática de hacer análisis armónico es aplicando transformación de Fourier. En este caso el período está definido, puesto que es una vuelta, por lo tanto es serie de Fourier y no integral. Justamente los términos de primer orden son los que describen la oscilación fundamental, que es la que nos interesa. La serie de Fourier suele escribirse de distintas maneras. La más conocida, y para la cual suele estar la fórmula de los coeficientes en los manuales es

$$f(\alpha) = \frac{A_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\alpha) + \sum_{n=1}^{\infty} B_n \operatorname{sen}(n\alpha)$$

donde $A_n = \frac{1}{180} \int_0^{360} f(\alpha) \cos(n\alpha) d\alpha$ para $0 \leq n \leq \infty$

y $B_n = \frac{1}{180} \int_0^{360} f(\alpha) \operatorname{sen}(n\alpha) d\alpha$ para $1 \leq n \leq \infty$

En este caso conviene más esta otra forma:

$$f(\alpha) = C_0 + \sum_{n=1}^{\infty} C_n \operatorname{sen}(\alpha n - \varphi_n)$$

donde $C_0 = \frac{A_0}{2}$; $C_n = \sqrt{A_n + B_n}$; $\varphi_n = \text{arctg} \left(-\frac{A_n}{B_n} \right)$

La razón es que en este caso C_1 es directamente el error del eje, puesto que es la máxima elongación de la senoide y ϕ_1 es la longitud del plano que contiene el ángulo del error ya que a 90° de dicha longitud la deriva hacia el Norte sería máxima.

Para calcular las integrales, dado que los datos son discretos, debemos sustituirlos por sumatorias. La $f(\alpha)$ es el ángulo de deriva observado, α la longitud media de la mancha correspondiente, el $d\alpha$ se convierte en $\Delta\alpha$ y va desde la mitad de la distancia de la mancha anterior hasta la mitad de la distancia de la siguiente, tal que

$$\sum_{i=1}^m \Delta\alpha_i = 360^\circ$$

De esta manera

$$A_1 = \frac{1}{180} \sum_{i=1}^m f(\alpha_i) \cos \alpha_i \Delta\alpha_i ; B_1 = \frac{1}{180} \sum_{i=1}^m f(\alpha_i) \sin \alpha_i \Delta\alpha_i$$

Esto introduce un factor de ponderación de las manchas. Si de un lado del Sol hay muchas, cada una pesa poco y viceversa. El hecho es que afectando de este factor de ponderación el error cuadrático medio, éste en cada uno de los cuatro años analizados se redujo en un 30%. Como luego Fourier opera así, es así también como debe calcularse la desviación Standard.

Si bien cada término de Fourier es independiente (son todos ortogonales) y se calcula separadamente, cuesta muy poco hacer calcular al programa también algunos otros. Lo que no resulta tan obvio es la interpretación, salvo de la componente continua, que puede deberse a la asimetría del diagrama de mariposa sumado a la deriva de las manchas hacia el Ecuador. De hecho se calculan solamente por el principio de no tirar información.

Bibliografía

Carrington, R.C.: Observations of the Spots on the Sun, London, 1863.

MECANISMO PULSANTE PARA LA PRODUCCION DE ENERGIA
EN FLARES SOLARES Y SU APLICACION EN OTROS PLASMAS
ATMOSFERICOS

Pierre KAUFMANN

CRAAM

PROCESOS FISICOS

FORMACION DE MOLECULAS EN LAS ATMOSFERAS ESTELARES

L.A. Milone * y C. López +

* Observatorio Astronómico de Córdoba
+ IMAF

Se analiza la formación de moléculas en condiciones que prevalecen en las atmósferas de estrellas relativamente frías, siendo los elementos relevantes H, C, N, O. Para determinar las presiones atómicas y moleculares, es necesario resolver un sistema de ecuaciones algebraicas, simultáneas, de segundo grado; ya que la solución de este sistema es bastante engorrosa en la práctica se procede por aproximaciones sucesivas. Se presentan los resultados obtenidos cuando se modifica la abundancia del C frente al O, encontrándose un acuerdo satisfactorio con otros autores. El próximo paso será el estudio de formación de moléculas en atmósferas de composición química fuertemente anormal.

EVOLUCION QUIMICA DE NUBES MOLECULARES

Eduardo IGLESIAS

IAFE, CNEGH

Se investiga la evolución química de nubes moleculares densas ($n(\text{H}_2) \sim 10^4 - 10^6 \text{ cm}^{-3}$). Se presentan predicciones detalladas de las abundancias de una variedad de moléculas para valores representativos de densidades, composiciones elementales, y eficiencias de condensación en granos. Se encuentra que en situaciones en que la eficiencia de condensación molecular en la componente de polvo interestelar es despreciable, la escala de tiempo de equilibrio químico es $t_{ss} \sim 1 - 4 \times 10^6$ años, dependiendo de la composición elemental, y que t_{ss} es insensible a variaciones en la densidad. La magnitud de t_{ss} implica que nubes moleculares con $n(\text{H}_2) > 10^6 \text{ cm}^{-3}$ se encuentran posiblemente fuera del equilibrio químico. Las concentraciones químicas y las escalas de tiempo asociadas, dependen fuertemente de la eficiencia de condensación. Como consecuencia de ello, es posible que existan zonas de alta extinción compuestas esencialmente de moléculas de hidrógeno y trazas de protones y electrones. Estas regiones, si existen, son difícilmente detectables. Los modelos presentados sugieren que en principio sería posible distinguir entre regiones de alta y baja densidad y/o eficiencia de condensación usando las abundancias moleculares observadas.

SISTEMAS ESTELARES
Y
ESTRUCTURA GALACTICA

REEDICION DEL ATLAS Y CATALOGO DE CUMULOS
GLOBULARES AL SUR DE -29°

C.R. FOURCADE y J.R. LABORDE

Observatorio Astronómico de Córdoba

ESTUDIO DEL CUMULO GLOBULAR NGC 6752 Y SUS
VARIABLES

C.R. FOURCADE, J.R. LABORDE y A. A. PUCH

Observatorio Astronómico de Córdoba

Se construyó un diagrama Color-Magnitud en NGC 6752 derivándose los parámetros geométricos, físicos y fotométricos. De las dos variables que posee este cúmulo descubiertas en Córdoba, se estudió la N° 1 insertándola en el diagrama Color-Magnitud.

ESTUDIO DE ESTRELLAS VARIABLES EN NGC 6362

C.R. FOURCADE, J.R. LABORDE, A.A. PUCH y J. COLAZO

Observatorio Astronómico de Córdoba

Se estudiaron las estrellas variables de este cúmulo, dándose períodos preliminares y curvas de luz. Se insertaron las variables en un diagrama Color-Magnitud previamente publicado (Fourcade-Laborde).

EQUIDENSITOMETRIA EN CUMULOS GLOBULARES DEL
HEMISFERIO SUR

C.R. FOURCADE, J.R. LABORDE y B. CANDELLERO

Observatorio Astronómico de Córdoba

Se trata de construir curvas equidensitométricas en cúmulos globulares mediante el efecto Sabattier para ver el grado de achatamiento y correlacionarlos en el futuro con otros parámetros propios de los cúmulos.

GALAXIAS

REGIONES HII EN NGC 1566

J.L. SERSIC * y J.H. CALDERON

* CONICET, Buenos Aires
Observatorio Astronómico de Córdoba

Se ha confeccionado un catálogo de regiones HII en NGC 1566 en base a placas H α tomadas en CTIO con el telescopio de 4 m.

VELOCIDADES RADIALES DE GALAXIAS AUSTRALES

J.L. SERSIC *, A. ARAUJO y J.C. ARIAS

* CONICET, Buenos Aires
Observatorio Astronómico de Córdoba

Se informa sobre el estado de avance del programa de velocidades radiales de galaxias con el Espectrógrafo Nebular de Page.

MOMENTOS ANGULARES EN CUMULOS DE GALAXIAS

R.F. SISTERO y M.E. CASTORE de SISTERO

Observatorio Astronómico de Córdoba

Se elaboró un modelo de rotación para esferas isotermas truncadas con los parámetros estructurales de King de acuerdo con los datos observacionales de N. Bahcall en cúmulos ricos de galaxias. El momento angular resultante $J(\text{cgs}) = 2.71 \times 10^{65} M_C(\odot) V_1(\text{kms}^{-1}) R_C(\text{Mpc})$ es evaluado en términos de la masa M_C y radio R_C del núcleo y el parámetro rotacional V_1 de la velocidad proyectada en el "turnover point" de las isodensidades elongadas exteriores. Se obtuvieron para los cúmulos de Perseo (A426) y Coma (A1656) los valores $J = 2.9 \times 10^{81}$ y $J = 2.8 \times 10^{81} \text{cgs}$ respectivamente. El parámetro rotacional resultó ser $V_1 = 0.3\sigma$ en ambos casos, siendo σ la dispersión de velocidades directamente observada, valor que se puede utilizar para estimar J en otros cúmulos conociendo σ en lugar de V_1 , y los demás parámetros. Esa relación en ambos casos es muy similar a los valores sugeridos por Ambartzumian entre 0.2 y 0.5σ para la velocidad característica rotacional. Esto aplicado a los cúmulos A194, A2199 y A2065, junto a los de Coma y Perseo muestran que los momentos angulares siguen la relación $J = h(M/m_p)^{3/2}$ dada por Muradian en base a la teoría hadrónica sugerida por uno de los autores.

RADIOASTRONOMIA

DISTRIBUCION DEL HIDROGENO NEUTRO EN EL
HEMISFERIO SUR

F.R. COLOMB, W. POPPEL, C. HEILES

IAR

Se discuten dos estructuras de HI y sus asociaciones con el continuo, emisión de rayos X y polarización óptica.

CORRELACION ENTRE LAS DISTRIBUCIONES DE
HI Y DE REGIONES HII EN M31

E. BAJAJA

IAR

Se discute la correlación hallada entre el HI observado con alta resolución con el radiotelescopio Westerbork y las regiones HII en las cercanías del eje menor de Messier 31. Se discuten diversas implicancias de los resultados obtenidos.

BUSQUEDA DE HI EN GLOBULOS DE BOK

E.M. ARNAL y T. GERGELY

IAR

Fueron realizadas observaciones en la línea de 21 cm en la dirección de seis glóbulos de Bok. Los resultados negativos para B46 y B63 son comunicados. Sobre la base de nuestras observaciones estimamos que la masa de HI en los glóbulos es menor que $2.4 - 34 M_{\odot}$ y la densidad menor que $6.0 - 27 \text{ at/cm}^3$.

HI EN CUMULOS GALACTICOS

E.M. ARNAL

IAR

Nueve cúmulos galácticos, la mayoría con $|b| > 15^\circ$, fueron estudiados en la línea de 1420 MHz. Cotas superiores para la masa y densidad se pueden dar para la totalidad de los objetos.

DISCUSION SOBRE LA POSIBLE VARIABILIDAD DE
NGC 5128 EN ONDAS MILIMETRICAS

Pierre KAUFMANN

CRAAM

OBSERVACION DE HIDROGENO NEUTRO EN GALAXIAS

E. BAJAJA

IAR

Se discuten las observaciones de galaxias del hemisferio sur que se está realizando en la línea de 21 cm del HI con el radiotelescopio de 30 m del IAR. Se dan los resultados preliminares para 17 galaxias.

COMPLEJO DE HI A LATITUDES INTERMEDIAS

E. BAJAJA, F.R. COLOMB y R. MORRAS

IAR

Se describen las estructuras de HI observadas a velocidades intermedias y bajas en una extensa región definida por $220^\circ < \ell < 325^\circ$ y $-32^\circ < b < -11^\circ$. Se discuten las posibles interpretaciones para dichas estructuras y su posible conexión con el plano galáctico.

LAS ASOCIACIONES CHA T1 Y C AUSTR T1 EN 21 CM

E.M. ARNAL y M. FRANCO

IAR

Resultados previos en ambas asociaciones, son comunicados.

ESTUDIO DEL REMANENTE DE SUPERNOVA G 261.9 +5.5
(PKS 0902-38^o) EN LA LINEA DE 21 CM

F.R. COLOMB y G.M. DUBNER

IAR

Como parte de un programa general del estudio de remanentes de Supernovas, se discuten los resultados preliminares del remanente G261.9+5.5, encontrándose fuertes evidencias de la existencia de una cáscara de HI que rodea a la zona de emisión del continuo en radio.

INSTRUMENTACION

POLARIMETRO DIGITAL ROTATORIO DEL OBSERVATORIO
DE LA PLATA

R.J. MARABINI

Observatorio Astronómico de La Plata

Se muestran detalles sobre el principio de funcionamiento y sistema electrónico.

INDICE

ASTROMETRIA

- C. Mondinalli, R. Perdomo - Programa Para el Astrolabio OPL 01 en la Futura Estación de Río Grande. 319
- R.A. Carestia, M. Gallego - Desvío Promedio $\Delta\alpha\delta$ del Catálogo FK4. 320
- W. Manrique, A. Serafino, E. Actis - Resultados Provisorios de las Correcciones $\Delta\alpha$ y $\Delta\delta$ de 100 Estrellas del Programa de Catálogo Observadas con Astrolabio del O.A.F.A. 321
- R. Platzcek, R. Pincirolí, C. Mondinalli, R. Perdomo - Reformas Efectuadas al Astrolabio OPL 01 con Vistas a su Utilización en la Estación de Río Grande. 322

MECANICA CELESTE

- F. López García - Evolución Dinámica en un Sistema de Tres Cuerpos con Masas Finitas. 325

METODOS NUMERICOS

- C.R. Fourcade, A.A. Puch, J. Colazo, J.R. Laborde - Pruebas del Test Estadístico de Warner y Robinson. 329
- Z. López García - Programa Atlas Para el Cálculo de Modelos de Atmósferas Estelares. 330

ASTROFISICA ESTELAR

- L.A. Milone, M. Villada de Arnedo - Investigación Espectroscópica de la Estrella RY SGR. 333
- E. Lapasset, R.F. Sisteró - Modelo de Hot-Spot en Estrellas W UMa. 334
- R.H. Méndez, V.S. Niemela - La Estrella Central de NGC 1360; Una Binaria Espectroscópica en una Nebulosa Planetaria. 335
- Z. López García, F. López García, G. Sánchez - Búsqueda de Estrellas Ráfagas en el Hemisferio Sur. 336

ASTROFISICA SOLAR

- T. Paneth S.J. - Verificación de la Posición del Eje de Rotación de la Fotosfera Solar Basada en la Estadística de Manchas. 339
- P. Kaufmann - Mecanismo Pulsante Para la Producción de Energía en Flares Solares y su Aplicación en Otros Plasmas Atmosféricos. 342

PROCESOS FISICOS

- L.A. Milone, C. López - Formación de Moléculas en las Atmosferas Estelares. 345
- E. Iglesias - Evolución Química de Nubes Moleculares. 346

SISTEMAS ESTELARES Y ESTRUCTURA GALACTICA

- C.R. Fourcade, J.R. Laborde - Reedición del Atlas y Catálogo de Cúmulos Globulares al Sur de -29° . 349
- C.R. Fourcade, J.R. Laborde, A.A. Puch - Estudio del Cúmulo Globular NGC 6752 y sus Variables. 350
- C.R. Fourcade, J.R. Laborde, A.A. Puch, J. Colazo - Estudio de Estrellas Variables en NGC 6362. 351
- C.R. Fourcade, J.R. Laborde, B. Candellero - Equidensitometría en Cúmulos Globulares del Hemisferio Sur. 352

GALAXIAS

- J.L. Sérsic, J.H. Calderón - Regiones H II en NGC 1566. 355
- J.L. Sérsic, A. Araujo, J.C. Arias - Velocidades Radiales de Galaxias Australes. 356
- R.F. Sisteró, M.E. Castore de Sisteró - Momentos Angulares en Cúmulos de Galaxias. 357

RADIOASTRONOMIA

- F.R. Colomb, W. Poppel, C. Heiles - Distribución del Hidrógeno Neutro en el Hemisferio Sur. 361

E. Bajaja - Correlación Entre las Distribuciones de HI y de Regiones HII en M31.	362
E.M. Arnal, T. Gergely - Búsqueda de HI en Glóbulos de Bok.	363
E.M. Arnal - HI en Cúmulos Globulares.	364
P. Kaufmann - Discusión Sobre la Posible Variabilidad de NGC 5128 en Ondas Milimétricas.	365
E. Bajaja - Observación de Hidrógeno Neutro en Galaxias.	366
E. Bajaja, F.R. Colomb, R. Morras - Complejo de HI en Latitudes Intermedias.	367
E.M. Arnal, M. Franco - Las Asociaciones CHA T1 y C AUSTR T1 en 21 cm.	368
F.R. Colomb, G.M. Dubner - Estudio del Remanente de Supernova G261.9 + 5.5 (PKS 0902 -38°) en la Línea de 21 cm.	369
INSTRUMENTACION	
R.J. Marabini - Polarímetro Digital Rotatorio del Observatorio de La Plata.	373

REUNION XXIII^a

REALIZADA EN EL IAR ENTRE EL 4 Y EL 7 DE
OCTUBRE DE 1977

ASTROMETRIA

LAS MODERNAS ESCALAS DE TIEMPO

E. RAMON

Observatorio Naval de la Armada Argentina
Buenos Aires

PROCEDIMIENTO PARA LA REDUCCION EN DECLINACION
DE SERIES FK4- RESULTADOS OBTENIDOS

R.A. CARESTIA, A. ZARAGOZA y M. GALLEGO

OAFA

Se presentan resultados preliminares obtenidos de 7183 observaciones de declinación Series Kusner. Se discuten algunos detalles de la reducción y se compara el sistema de declinación observado en el FK4 en $\Delta\delta_\delta$.

COMPARACION ENTRE LOS VALORES DE LA REFRACCION DADOS
POR LAS TABLAS DE PULKOVO Y POR LA SERIE DE LAPLACE

G.E. CRÖTTI

OALP

Resultados de una extensa comparación entre los valores de la refracción dados por las Tablas de Pulkovo y la serie de Laplace. Cálculo de las constantes alfa y beta de Laplace que mejor representan las Tablas de Pulkovo, según el criterio de los mínimos cuadrados y cálculo de esas mismas constantes en base a los valores del coeficiente de dilatación del aire y de la refracción normal dado por Pulkovo.

ASTROFISICA ESTELAR

BUSQUEDA DE OBJETOS CON EMISION H-ALFA EN ARA

J.C. MUZZIO, M. RABOLLI e I. VEGA

OALP

Se está realizando una búsqueda de objetos con H-alfa en emisión en una zona de $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ centrada en $l=336^{\circ}.7$, $b= -0^{\circ}.6$. El trabajo se completará con una clasificación espectral aproximada y fotometría fotográfica UBV de los objetos hallados, con miras a estudiar la estructura espiral de la Galaxia en esa zona.

EL ESPECTRO DE H 4866 B
J. SAHADE * y O. FERRER +
* (IAFE) y + (OALP)

La estrella h 4866 B, compañera visual de la variable eclipsante R Arae fue observada espectroscópicamente en Bosque Alegre y Cerro Tololo.

En base al material disponible se advierten variaciones en el tipo espectral y en la velocidad radial.

LA ESTRELLA DE MN-HG EN IC 4665

S. MALARODA y H. LEVATO

OALP

Espectros Coudé de 16.9 A/mm de la estrella HD161698 fueron obtenidos en el Observatorio de Kitt Peak durante 1976. Los mismos abarcan la región espectral comprendida entre 3700 A y 4700 A. Se identificaron los elementos presentes con el método clásico, encontrándose presentes Ga II, PtII, HgII, VII y muchas líneas del MnII. La magnitud absoluta visual de este objeto es de 0.0 mag. pues pertenece a IC4665. Se trabaja en este momento en la determinación de las abundancias con el programa WIDTH5 y en la implementación de un método de identificación con utilización de técnicas de simulación, en particular con el método de Monte Carlo.

ESTUDIO DE OBJETOS CON EMISION H-ALFA EN CRUX

R.E. MARTINEZ, J.C. MUZZIO y S. WALDHAUSEN

OALP

Se están clasificando en forma aproximada, en base a placas de prisma objetivo delgado, y se está obteniendo fotometría UVB fotográfica de unos 300 objetos con emisión H-alfa en la zona del Saco de Carbón. Estos datos se utilizarán para estudiar la distribución espacial de estos objetos.

LA VARIABLE DE HELIO HD 184927

H. LEVATO y S. MALARODA

OALP

Se obtuvieron en el Observatorio de Kitt Peak durante 1976, 20 espectrogramas Coude (16.9 A/mm) con las correspondientes calibraciones. Se midieron anchos equivalentes y velocidades radiales, confirmandose el período de 9.48 días encontrado por Bond y Levato con estimaciones visuales. Se observan variaciones en los anchos equivalentes del H, He, CII, MgII, NII y probablemente SiII, SiIII y OII. La velocidad radial del H es constante en el presente nivel de detección mientras que las del He son variables. Se trabaja actualmente en un modelo que explique las observaciones.

ESTRELLAS TEMPRANAS CON H-ALFA EN EMISION

B. KUCEWICZ

OALP

Se continuó el relevamiento de las estrellas B australes. Fueron encontradas nuevas estrellas con H-alfa en emisión y a la vez fueron descubiertas algunas con emisión variable.

BUSQUEDA DE ESTRELLAS OB DEBILES EN LA
VIA LACTEA AUSTRAL

J.C. MUZZIO y A.M. ORSATTI

OALP

Se han descubierto unas 700 estrellas OB débiles ($12^m < B < 15^m$) en zonas de Vela, Crux, Circinus y Norma. El estudio de las mismas permitirá obtener su distribución espacial en zonas con fuerte absorción interestelar y hasta grandes distancias del Sol.

OBSERVACIONES RI - H-BETA DE LAS ASOCIACIONES
CAR OB 1 Y SCO OB 1

J.C. FORTE

OALP

Se presentan observaciones RI en el sistema de Johnson y H-beta en el sistema de Crawford, de las asociaciones Carina OB 1 y Scorpius OB 1. Se discuten los cocientes de excesos de color E_{V-I} / E_{B-V} en relación con el valor de la constante de observación selectiva R y se determina el módulo de distancia.

FOTOMETRIA INFRARROJA DE ESTRELLAS TEMPRANAS Y PECULIARES

A. FEINSTEIN y H.G. MARRACO

OALP

Se presentan resultados de mediciones en las bandas JHKL de estrellas Be, y se las compara con estrellas de espectros normales. Se indica su ubicación en los diagramas (J-H, H-L) y (J-K, K-L), y en el diagrama de distribución espectral. Se comentan los colores correspondientes a otras estrellas con notables excesos infrarrojos.

ESTADISTICA DE BINARIAS

O. FERRER

OALP

Se estudió una muestra de binarias brillantes de tipos espectrales B3-F7 IV, V considerando la influencia de diversos efectos de selección.

En el caso de las dobles visuales se encontró una distribución de Δm prácticamente uniforme en el intervalo 0m-7m. Del conjunto de dobles visuales, binarias espectroscópicas y estrellas de espectro compuesto se derivó la distribución de los semiejes orbitales, que presenta un solo máximo.

DETERMINACION DE DIFERENCIAS DE MAGNITUD EN DOBLES VISUALES

O. FERRER

OALP

Se analizan los resultados actuales del programa de observaciones de Δm en dobles visuales que se lleva a cabo utilizando un fotómetro de red de difracción (diseñado por R. Platzeck), acoplado al anteojo Gran Ecuatorial de 43 cm.

OBSERVACIONES DE PRISMA OBJETIVO, UBVRIK, H-BETA Y
POLARIMETRICAS DE NGC 5367

H.G. MARRACÓ y J.C. FORTE

OALP

Se determinan las características de la nebulosa de reflexión NGC 5367 mediante técnicas ópticas y se comparan los resultados con los obtenidos en radio (CO).

FOTOMETRIA UBV Y H-BETA DE ESTRELLAS OB DEBILES
EN LA VIA LACTEA AUSTRAL

J.C. MUZZIO

Observatorio Astronómico de La Plata

Se ha obtenido fotometría UBV y H-beta fotoeléctrica de un centenar de estrellas OB hasta magnitud límite $B=15^m$ aproximadamente. En base a estos datos se analiza la posible pertenencia o no de estas estrellas a asociaciones y su distribución espacial.

GRUPOS ESTELARES

EVIDENCIA OBSERVACIONAL ACERCA DE LA PERDIDA DE
MASA EN GIGANTES ROJAS DE NGC 7789

J.J. CLARIA

Instituto de Física de la Universidad Federal de
Río Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

La masa media del "clump" en NGC 7789 es estimada en 0.6 masas solares a partir de datos fotométricos en el sistema DDO. Al comparar este valor con la masa correspondiente al punto de desvío de la secuencia principal, se plantean las siguientes posibilidades: 1) la masa media del clump ha sido considerablemente subestimada, 2) la masa media del clump es correcta, lo que implica que las estrellas rojas del cúmulo pierden parte de su masa en alguna etapa de evolución avanzada. Un análisis de todos los parámetros que directa o indirectamente intervienen en la determinación de la masa del clump. confirma la segunda posibilidad.

ABUNDANCIA DE HELIO Y DE ELEMENTOS PESADOS
EN EL CUMULO DE EDAD INTERMEDIA NGC 7789

J.J. CLARIA

Instituto de Física de la Universidad Federal
de Río Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

Utilizando datos fotométricos DDO-UBV se determinan anomalías de CN, gravedades superficiales y temperaturas efectivas de 22 estrellas gigantes del denominado "clump" en NGC 7789. El exceso de color medio $E(B-V)$ obtenido a partir de estas estrellas es 0.22 ± 0.02 , mientras que la razón $|Fe/H|$ del clump resulta -0.35 ± 0.02 . Las propiedades derivadas juntamente con los resultados provenientes de modelos teóricos permiten determinar los parámetros de composición química del cúmulo. NGC 7789 es comparable a las Hyades en contenido de helio, pero su abundancia metálica resulta ser apreciablemente menor a la de dicho cúmulo.

INSTRUMENTACION

Y

METODOS DE OBSERVACION

MODIFICACIONES INTRODUCIDAS EN EL BAÑO DE MERCURIO DEL
CIRCULO MERIDIANO REPSOLD 1907 DEL OAUNLP Y EN EL CALCULO
DE LA REFRACCION PARA LA REDUCCION DE LAS OBSERVACIONES

G.E. CRÖTTI

OALP

Análisis diferencial de la influencia de errores en los parámetros presión y temperatura en el cálculo de la refracción y comentario sobre dos métodos para el cálculo de la corrección $\Delta\alpha$ a la cte. α de la refracción empleando estrellas circumpolares con grandes distancias cenitales.

DETERMINACION DEL INTERVALO NORMAL DEL CIRCULO MERIDIANO
REPSOLD 1907 DEL OALP

G.E. CROTTI

OALP

Apreciaciones cualitativas y cuantitativas sobre los errores de trazo del Círculo Meridiano Repsold 1907 del Observatorio Astronómico de La Plata y sobre la determinación del "Intervalo Normal" del Círculo graduado.

RESULTADOS OBTENIDOS DE LA COMPARACION ENTRE EL CERRO
ELEGIDO COMO SITIO DEL TELESCOPIO DE 2,15 M Y
LA CIENAGA

F. LOPEZ GARCIA y G. SANCHEZ

OAFA

Se presentan los resultados obtenidos de las observaciones realizadas en el Cerro elegido como nuevo sitio para el telescopio de 2.15 mts con los obtenidos anteriormente en la Ciénaga del medio.

ANALISIS DE LOS ERRORES INVOLUCRADOS EN LA
POLARIMETRIA

H.G. MARRACO

OALP

Se analizan las distintas causas de error en la polarimetría con especial énfasis en la eliminación de la provocada por el centelleo.

ESTABILIDAD DEL CIRCULO MERIDIANO DEL OAFA

W.L. CASTRO y R.A. CARESTIA

OAFA

Se analizan variaciones de la inclinación y del azimut y sus correlaciones con la temperatura, desde 1969 hasta 1975.

DISEÑO, CONSTRUCCION Y MONTAJE DEL TELESCOPIO
DE 600 MM DEL OBSERVATORIO ASTRONOMICO DE MERCEDES

L. HORDIJ *, A. DI PALMA +, M.A. DE LAURENTI +,
J.L. MARAZZO + y J. GADAGZ +

* (Optica RUBA) y + (Observatorio Astronómico de
Mercedes, Prov. de Buenos Aires)

Se reven las consideraciones que llevaron a adoptar el sistema de horquilla de fundición de aluminio tomando como parámetros la rigidez, el peso y el costo de ese material.

Se describe en detalle la celda del espejo primario, la suspensión de éste, el movimiento polar, el sistema de relojería por motor sincrónico con fuente generadora de tensión estabilizada en frecuencias con 1 conjunto diferencial y motor asincrónico para los movimientos rápidos y el control de posición.

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES OBSERVACIONALES
EN EL LEONCITO

J. SANGUIN

OFA

El estudio se basa en datos de observaciones meteorológicas y astronómicas obtenidas a lo largo de 11 años.

MECANICA CELESTE

EL PROBLEMA DE LAS SERIES FORMALES DE LA MECANICA
CELESTE Y LAS SOLUCIONES PERIODICAS DE POINCARÉ

C.A. ALTAVISTA

OALP

La aparición de la denominada "Tercera Integral del Movimiento galáctico" ha provocado polémicas sobre la naturaleza de esa función. Es posible demostrar que esa función entra dentro de la categoría de las soluciones formales de las ecuaciones de la Dinámica, característica ésta que corresponde a los casos en los cuales el Hessiano de las variables elegidas, toma un valor nulo.

EVOLUCION DINAMICA DE SISTEMAS DE TRES CUERPOS
CON MASAS FINITAS

F. LOPEZ GARCIA y A. ZARAGOZA

OAFA

Se estudia numéricamente el comportamiento dinámico de tres cuerpos con masas finitas. El sistema se considera compuesto por el movimiento de la binaria m_1 y m_2 y el movimiento de la tercera masa m_3 respecto del centro de masa de m_1 y m_2 , se estudian sistemas con diferentes condiciones iniciales y se consideran soluciones casi asintóticas.

SOBRE LA REPRESENTACION DE UNA FUNCION DE VARIAS
VARIABLES EN TERMINOS DE UNA FUNCION DE UNA UNICA VARIABLE

C.A. ALTAVISTA

OALP

En un trabajo nuestro publicado en el volumen N° 6, 2 de la revista CELESTIAL MECHANICS hemos demostrado la posibilidad de que la expresión

$$(1) \quad \Delta^2 = r_1^2 + r_2^2 - 2 r_1 r_2 \cos \theta$$

que vincula en el problema de los tres cuerpos a los tres lados del triángulo formado por el Sol y los dos planetas, y en la cual Δ representa la distancia entre éstas, siendo r_1 y r_2 las respectivas distancias heliocéntricas, puede ser transformada de tal modo que el coseno del ángulo θ puede ser reemplazado por una serie de funciones que contengan implícitamente sendos ángulos que definan las orientaciones de r_1 y r_2 respecto del sistema de coordenadas de referencia elegido. Esta transformación es válida si se dan las condiciones de un teorema demostrado por Kolmogorov según el cual es posible, en determinadas condiciones representar una función de varias variables por una serie de funciones de una única variable.

SOBRE UNA FORMA PARTICULAR DE LAS ECUACIONES DE MOVIMIENTO EN EL PROBLEMA DE LOS TRES CUERPOS

C.A. ALTAVISTA

Observatorio Astronómico de La Plata

De acuerdo a LAGRANGE es posible transformar las ecuaciones diferenciales del movimiento planetario mediante la aplicación del método de la variación de los parámetros. Siguiendo las ideas de dicho autor hemos obtenido una ecuación de la forma:

$$d^2 \Delta E / dt^2 + P(t) \cdot \Delta E = 0$$

donde $E - E_0 = \Delta E$ es la diferencia de los valores perturbado y no perturbado de la anomalía excéntrica. El coeficiente del término lineal es periódico. La solución de tal ecuación debe proveer una órbita intermedia en el problema general de los tres cuerpos.

METODOS NUMERICOS

ADAPTACION DEL PROGRAMA ATLAS A LA COMPUTADORA
IBM/360 DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

Z. LOPEZ GARCIA y A. ZARAGOZA

(OAFa y CONICET)

Se presentan los últimos resultados obtenidos en la adaptación del programa Atlas, del Smithsonian Astrophysical Observatory, para su uso con la computadora IBM/360 de la Universidad Nacional de San Juan. Se discuten las dificultades presentadas.

PROCESOS FISICOS

ONDAS DE CHOQUE EN NUBES MOLECULARES. I. EVOLUCION DE LAS ABUNDANCIAS QUIMICAS

E. R. IGLESIAS

IAFE

Recientes observaciones indican la probable presencia de ondas de choque en nubes moleculares. Las velocidades esperadas de los frentes de onda son $V \sim 10 \text{ km s}^{-1}$ y las densidades típicas del medio ambiente en que éstos se propagan son $n(\text{H}_2) \sim 10^4 \text{ cm}^{-3}$. En estas condiciones se alcanzan temperaturas máximas $T_1 \sim 4100 \text{ K}$ en la región inmediatamente siguiente a la discontinuidad, que disminuyen hasta una temperatura terminal $T_2 \sim 30 \text{ K}$ en una escala de tiempo de ~ 500 años.; las densidades correspondientes son $n_1 \sim 6 \times 10^3 \text{ cm}^{-3}$ y $n_2 \sim 10^7 \text{ cm}^{-3}$. Las concentraciones químicas iniciales son modificadas, en muchos casos significativamente, por reacciones endo y exotérmicas que tienen lugar en todo el rango de temperaturas mencionado. Por ejemplo, se produce una fina "cáscara" de OH a alta temperatura, cuya emisión IR podría resultar detectable en algunos casos, y se generan cantidades de H_2O comparables a la de CO. Otros resultados interesantes son la producción del radical HCO y la correlación predicha entre $N(\text{HCO})$ (cm^{-2}) y la intensidad del campo magnético local. Se estima una escala de tiempo $\tau \sim 10^6$ años para el reestablecimiento de un equilibrio químico detallado (formación=destrucción). Comparando con las edades de regiones HII típicamente asociadas con nubes moleculares se concluye que la química de no equilibrio es importante en esas regiones.

RADIOASTRONOMIA

OBSERVACION EN 21 CM DE DESTELLADORES DE RAYOS X

E. BAJAJA, F.R. COLOMB, W.G.L. POPPEL, E.M. ARNAL,
R. MÓRRAS y C.A. OLANO

IAR

El IAR participó de un programa internacional de observaciones de destelladores X, en el cual participaron observatorios ópticos y radioastronómicos, en forma simultánea con el satélite SAS-3. Fueron realizados 12 observaciones de 4 horas cada una, produciéndose una coincidencia con un destello X. Se dan cotas en 21 cm.

OBSERVACIONES EN LA LINEA DE 21 CM DEL REMANENTE
DE SUPERNOVA G 261.9, + 5.5

F.R. COLOMBO y G.M. DUBNER

IAR

Con el radiotelescopio de 30 m del I.A.R. se efectuó un relevamiento del hidrógeno neutro asociado con el remanente de supernova G 261.9, +5.5. Se analizan las estructuras probablemente asociadas con el mismo, a velocidades intermedias y altas.

BUSQUEDA DE HI EN LA ASOCIACION CHAMALEON T1

E.M. ARNAL y M. FRANCO

IAR

Una investigación para detectar HI en la asociación Cha T1 fue llevada a cabo en el IAR. Los resultados obtenidos fueron negativos. Sobre la base de nuestras observaciones estimamos que el contenido total de HI es menor que $12M_{\odot}$, y que la densidad menor que 11 at/cm^3 .

DETERMINACION DE LA CURVA DE ROTACION DE M 31 A LO
LARGO DEL EJE MENOR

E. BAJAJA y S. BLACHER

IAR

Utilizando datos obtenidos con el radiotelescopio de Westerbork se está construyendo una curva de rotación a lo largo del eje menor.

Se comparan los resultados obtenidos con los logrados con otras observaciones a lo largo del eje mayor.

BUSQUEDA DE HI EN CUMULOS GLOBULARES

E. BAJAJA *y* E.M. ARNAL

IAR

Con el radiotelescopio del IAR se han observado 9 cúmulos globulares. Resultados preliminares son presentados para algunos de ellos.

OBSERVACION DE HI EN GALAXIAS

E. BAJAJA

IAR

Se dan nuevos resultados de las observaciones en la línea de 21 cm de galaxias del hemisferio sur con el receptor del IAR.

CONDICIONES DEL SITIO Y EL DESEMPEÑO DE LA ANTENA
DE 13,7 M DE ITAPETINGA EN $f=43$ GHz (7 mm)

P. KAUFMANN, R.E. SCHAAL y J.C. RAFFAELLI

Centro de Radio-Astronomía e Astrofísica Mackenzie
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico, San Pablo Brasil

Las primeras observaciones sistemáticas en ondas milimétricas, fueron realizadas con la antena de 13.7 metros de Itapetinga, en $f = 43$ GHz (7 mm). La eficiencia de apertura fue medida con el uso de varios calibradores (planetas y Virgo A). Excede 50% en la dirección del cenit, con una pequeña dependencia de la ganancia con el ángulo de elevación. El haz es del orden de 2 minutos de arco, y no parece sufrir deformaciones significativas con la elevación. El nuevo receptor de 7 mm desarrollado por el CRAAM presenta una temperatura de sistema de 1000 K (incluyendo el cielo). El radiotelescopio de Itapetinga fue utilizado con éxito en un gran relevamiento de masers celestes de SiO, y en la determinación de agujeros coronales en la atmósfera solar.

ESTUDIO DE LA REGION $-12^{\circ} \leq l \leq 12^{\circ}$, $+3^{\circ} \leq b \leq +17^{\circ}$ EN LA
LINEA DE 21 CM

M. L. FRANCO y W. G. L. POPPEL

IAR

El estudio de esta región revela la presencia de fuertes asimetrías cinemáticas del H interestelar, con un fuerte predominio de gas con velocidades radiales positivas. Este último sería hidrógeno local asociado con el Cinturón de Gould.

ATLAS DE HIDROGENO GALACTICO EN LA REGION
 $320^\circ \leq l \leq 345^\circ, + 18^\circ \leq b \leq + 26^\circ$

C.A. OLANO *, W.G.L. POPPEL * y E.R. VIEIRA +

* (Instituto Argentino de Radioastronomía)

+ (Instituto de Física de la Universidad Federal de Río Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil)

Se presenta un atlas constituido por datos observacionales obtenidos en la línea de 21 cm dados en forma de perfiles e isofotas.

RAYOS X

OBSERVACIONES DE RAYOS X DESDE SATELITES

H. GHIELMETTI

IAFE

INDICE

ASTROMETRIA

- E. Ramón - Las Modernas Escalas de Tiempo. 383
- R.A. Carestia, A. Zaragoza, M. Gallego - Procedimiento Para la Reducción en Declinación de Series FK4-Resultados Obtenidos. 384
- G.E. Crotti - Comparación Entre los Valores de la Refracción Dados por las Tablas de Pulkovo y por la Serie de Laplace. 385

ASTROFISICA ESTELAR

- J.C. Muzzio, M. Raboli, I. Vega - Búsqueda de Objetos con Emisión H-Alfa en ARA. 389
- J. Sahade, O. Ferrer - El Espectro de H 4866 B. 390
- S. Malaroda, H. Levato - La Estrella de Mn-Hg en IC 4665. 391
- R.E. Martínez, J.C. Muzzio, S. Waldhausen - Estudio de Objetos con Emisión H-Alfa en Crux. 392
- H. Levato, S. Malaroda - La Variable de Helio HD 184927. 393
- B. Kućewicz - Estrellas Tempranas con H-Alfa en Emisión. 394
- J.C. Muzzio, A.M. Orsatti - Búsqueda de Estrellas OB Débiles en la Vía Láctea Austral. 395
- J.C. Forte - Observaciones RI - H-Beta de las Asociaciones Car OB1 y Sco OB 1. 396
- A. Feinstein, H.G. Marraco - Fotometría Infrarroja de Estrellas Tempranas y Peculiares. 397
- O. Ferrer - Estadística de Binarias. 398
- O. Ferrer - Determinación de Diferencias de Magnitud en Dobles Visuales. 399
- H.G. Marraco, J.C. Forte - Observaciones de Prisma Objetivo UBVRIK, H-Beta y Polarimétricas de NGC 5367. 400

J.C. Muzzio - Fotometría UVB y H-Beta de Estrellas OB Débil
les en la Vía Láctea Austral. 401

GRUPOS ESTELARES

J.J. Clariá - Evidencia Observacional Acerca de la Pérdida de
Masa en Gigantes Rojas de NGC 7789. 405

J.J. Clariá - Abundancia de Helio y de Elementos Pesados en el
Cúmulo de Edad Intermedia NGC 7789. 406

INSTRUMENTACION Y METODOS DE OBSERVACION

G.E. Crotti - Modificaciones Introducidas en el Baño de Mercurio
del Círculo Meridiano Repsold 1907 del
QAUNLP y en el Círculo de la Refracción Para
la Reducción de las Observaciones. 409

G.E. Crotti - Determinación del Intervalo Normal del Círculo
Meridiano Repsold 1907 del QAUNLP. 410

F. López García, G. Sánchez - Resultados Obtenidos de la Com-
paración Entre el Cerro Elegido Como Sitio
del Telescopio de 2,15 m y la Ciénaga. 411

H.G. Marraco - Análisis de los Errores Involucrados en la Polari-
metría. 412

W.L. Castro, R.A. Carestia - Estabilidad del Círculo Meridia-
no del OAFA. 413

L. Hordij, A. Di Palma, M.A. De Laurente, J.L. Marazzo, J. Ga-
dagz - Diseño, Construcción y Montaje del Te-
lescopio de 600 mm del Observatorio Astronó-
mico. 414

J. Sanguin - Estudio de las Condiciones Observacionales en El
Leoncito. 415

MECANICA CELESTE

C.A. Altavista - El Problema de las Series Formales de la Mecá-
nica Celeste y las Soluciones Periódicas de Poincaré. 419

F. López García, A. Zaragoza - Evolución Dinámica de Sistemas de Tres Cuerpos con Masas Finitas. 420

C.A. Altavista - Sobre la Representación de una Función de Varias Variables en Términos de una Función de una Única Variable. 421

C.A. Altavista - Sobre la Forma Particular de las Ecuaciones de Movimiento en el Problema de los Tres Cuerpos. 422

MÉTODOS NUMÉRICOS

Z. López García, A. Zaragoza - Adaptación del Programa Atlas a la Computadora IBM/360 de la Universidad Nacional de San Juan. 425

PROCESOS FÍSICOS

E.R. Iglesias - Ondas de Choque en Nubes Moleculares. I. Evolución de las Abundancias Químicas. 429

RADIOASTRONOMÍA

E. Bajaja, F.R. Colomb, W.G.L. Poppel, E.M. Arnal, R. Morras, C.A. Olano - Observación en 21 cm de Detecladores de Rayos X. 433

F.R. Colombo, G.M. Dubner - Observaciones en la Línea de 21 cm del Remanente de Supernova G 261.9, +5.5. 434

E.M. Arnal, M. Franco - Búsqueda de HI en la Asociación Chama León TI. 435

E. Bajaja, S. Blacher - Determinación de la Curva de Rotación de M31 a lo Largo del Eje Menor. 436

E. Bajaja, E.M. Arnal - Búsqueda de HI en Cúmulos Globulares. 437

E. Bajaja - Observación de HI en Galaxias. 438

P. Kaufmann, R.E. Schaal, J.C. Raffaelli - Condiciones del Sitio y el Desempeño de la Antena de 13,7 m de Itapetinga en $F = 43$ GHz (7 mm). 439

M.L. Franco, W.G.L. Poppel - Estudio de la Región $-12^\circ < l < 12^\circ$
 $+3^\circ < b < +17^\circ$ en la Línea de 21 cm. 440

C.A. Olano, W.G.L. Poppel, E.R. Vieira - Atlas de Hidrógeno Galáctico en la Región $320^\circ < l < 345^\circ$,
 $+18^\circ < B < +26^\circ$. 441

RAYOS X

H. Ghielmetti - Observaciones de Rayos X Desde Satélites. 445.

REUNION XXIV^a

REALIZADA EN EL OAFa ENTRE EL 25 Y EL 29 DE
SEPTIEMBRE DE 1978

ASTROMETRIA

DETERMINACION DE MOVIMIENTOS PROPIOS DE ALGUNAS
ESTRELLAS RC BR

L.A. MILONE y M.V. de ARNEDO

O.A.C.

Comparando posiciones modernas medidas en placas del telescopio astrográfico de Córdoba, con otras antiguas (mayormente, catálogos astrográficos de principios de siglo), se determinaron los movimientos propios de las estrellas RV Sgr., Rs Tel., Y Mus., S Aps. y UW Cen. Estos movimientos propios se utilizan para estimar la luminosidad de estas estrellas.

CONSIDERACIONES SOBRE LA REDUCCION DE PLACAS
ASTROMETRICAS POR EL METODO DE CUADRADOS MINIMOS

G. IANNINI *, J.J. RODRIGUEZ + y L.H. GAITAN +

* OAC y + CONICET

Se tratará sobre las mediciones micrométricas de una misma placa, efectuadas con dos instrumentos distintos de medición una máquina antigua Repsold y un Estereo Restituidor Wild A 7 - completo. Se trata de deducir los errores de las estrellas individuales respecto al grupo interviniente en la reducción y los errores residuales "medidos-instrumento".

CORRECCIONES PRELIMINARES $\Delta\alpha$ Y $\Delta\delta$ DE 120 ESTRELLAS
DEL FK4 Y FK4 SUPLEMENTARIO

W. MANRIQUE, E. ACTIS y A. SERAFINO

OAFA

CORRECCIONES PROVISORIAS $\Delta\alpha$ Y $\Delta\delta$ A LA ASCENSION RECTA
Y DECLINACION DEL PLANETA URANO

W. MANRIQUE, A. SERAFINO, E. ACTIS y F. BALDIVIESO

OAFA

OBSERVACION DEL CATALOGO F.K.Z.

R. CARESTIA y M. GALLEGO

OFAA

Se comunica la terminación de las observaciones realizadas con el Círculo Meridiano del Observatorio Astronómico "Félix Aguilar" para el programa F.K.S.Z.

MECANICA CELESTE

COMMENSURABILIDAD TRIPLE EN EL SISTEMA SOLAR

S. FERNANDEZ

OAC

La investigación que se está realizando permitirá detectar, por tres métodos distintos, la existencia de conmensurabilidades triples entre un asteroide, Júpiter y Saturno. El primer método es el de A. Wilkens y consiste en resolver la ecuación pendular:

$$\frac{d^2 K}{d t^2} = c \sin K + e \sin (\alpha + \beta)$$

donde $K = l_a - 3l_j + 2l_s$, siendo l_a , l_j , l_s las longitudes medias del asteroide, Júpiter y Saturno respectivamente. Se trabaja con valores osculadores, en nuestro caso los correspondientes a $t = 1950.0$. Una segunda forma de tratar el mismo problema es estudiar la libración considerando elementos medios, o sea elementos promedios de los osculadores durante un lapso de tiempo prolongado. Para ello es necesario investigar la evolución de dichos elementos aplicando el programa de N-cuerpos de Schubart y Stumpff. Por último, como tercer procedimiento se buscan los términos resonantes producidos por conmensurabilidades triples aproximadas calculando, para cada asteroide una órbita intermedia casi periódica, considerando sólo las perturbaciones de Júpiter y Saturno. Para esta investigación se seleccionaron doce asteroides, cuyos movimientos medios estuvieron comprendidos en el intervalo:

$$nc = 656''.474 \pm 10''.$$

ASTROFISICA ESTELAR

LA MASA ESTELAR EN ASOCIACIONES JOVENES

J.C. FORTE

OALP y CONICET

Se describen los problemas encontrados en la determinación de la masa estelar en asociaciones jóvenes. Se presentan parámetros característicos para la asociación Carina OB 1 y se comparan con los correspondientes a la función de masa "original" de Salpeter.

NEBULOSAS PLANETARIAS CON ESTRELLAS CENTRALES
DE TIPO ESPECTRAL A

R. MENDEZ

IAFE

Se describen los parámetros atmosféricos (T_{eff} , $\log g$, composición química) de las estrellas centrales de NGC 2346 He 2-36 y NGC 3132. Se discuten en cada caso las características de las fuentes de energía que ionizan a las nebulosas y el correspondiente estado evolutivo. Se incluye un comentario sobre las estrellas centrales de NGC 1514 y VV 1-7.

COLORES INTRINSECOS DE LAS ESTRELLAS DE
TIPO TEMPRANO

A.G. de MORENO

D.A.U.CH.

En base a un tratamiento geométrico, se extiende a todas las clases de luminosidad el método Q para determinar colores intrínsecos de estrellas de tipo temprano, en el sistema UBV. Se discuten los errores sistemáticos resultantes.

PARAMETROS ESPECTROFOTOMETRICOS Y MODELOS INCOMPLETOS
DE ATMOSFERAS ESTELARES

C.E. LOPEZ

IMAF

Con espectros obtenidos en Bosque Alegre, y utilizando estrellas standard establecidas por Aller, Faulkner y Norton, se determina la distribución de energía de estrellas australes. Para los mismos objetos se miden parámetros espectrofotométricos. Suponiendo distintas composiciones químicas se construyen modelos de atmósferas estelares incompletos empleando la ecuación de Chandrasekhan. La curva de energía así obtenida, se compara con la observada para comprobar la bondad de las aproximaciones.

CATALOGO DE ELEMENTOS QUIMICOS IDENTIFICADOS EN ESTRELLAS ANOMALAS

H. LEVATO y E.B. de HERNANDEZ

OALP

El catálogo provee una lista completa en lo posible de estrellas peculiares más tempranas que F5 en cuyos espectros se han identificado los elementos químicos presentes. En el mismo se vuelcan las especies atómicas encontradas así como también la bibliografía correspondiente. Hasta el momento se han revisado la mayor parte de las publicaciones no soviéticas y se han incluido alrededor de 450 referencias. También se incluyen en el catálogo los objetos normales estudiados en ese rango.

ESPECTROFOTOMETRIA DE BAJA DISPERSION DE
ESTRELLAS DE TIPO G

H. MORENO y A.G. de MORENO

D.A.U.CH.

Se han obtenido registros espectrofotométricos para 25 estrellas de tipo G de todas las clases de luminosidad. Se presentan diversos parámetros susceptibles de ser usados en una clasificación espectral, medidos tanto en los registros espectrofotométricos mismos como en las distribuciones relativas de energía fuera de la atmósfera obtenidas.

FOTOMETRIA MULTICOLOR DE ESTRELLAS BE

H.G. MARRACO * y A. FEINSTEIN +

* + (OALP y CONICET)

Resultados de unas 70 estrellas Be medidas fotoeléctricamente en UBVRI y en líneas de la serie de Balmer, correspondientes a observaciones de los últimos 15 años permiten sugerir algunas correlaciones de sus variaciones en la emisión en las líneas del Hidrógeno, en banda ancha, etc. Se determinaron los valores de los excesos en el ultravioleta los que se vinculan con "índices de emisión" en el Hidrógeno; estos últimos muestran muy buena concordancia con las estimaciones de la emisión obtenida en la clasificación espectral de Lesh (1968) y Hiltner, Garrison y Schild (1969) y con los anchos equivalentes de Dachs et al (1977) y Briot (1971).

POLARIZACION EN SISTEMAS BINARIOS

H. LUNA y H. LEVATO

OALP

El programa consiste en la detección de la variación temporal de la polarización en sistemas binarios. Determinar la curva de polarización (si existe) y en los casos posibles determinar la inclinación orbital. Finalmente obtener la dependencia de la polarización con la longitud de onda. Las observaciones de los sistemas seleccionados de los catálogos de Batten, Kukarkin y la "Finding List" de binarias eclipsantes, se realizan con el polarímetro del Observatorio de La Plata y su reflector de 83 cm.

OBSERVACIONES DE TRES ESTRELLAS CENTRALES DE
NEBULOSAS PLANETARIAS

R.H. MENDEZ y V.S. NIEMELA

IAFE

Se describen espectrogramas de las estrellas centrales de NGC 246, He 2-138. Las dos primeras han mostrado variaciones en sus espectros. Las dos últimas presentan evidencias de pérdida de masa similares a las que se encuentran en estrellas masivas. La estrella central de He 2-138 tienen un espectro BCO Ib, es el primer caso de un objeto poco masivo con tales características.

LA ESTRELLA AP HD 34 452

Z. LOPEZ GARCIA

OAFA y CONICET

HD 34 452 es una estrella A_p del grupo "Si- λ 4200". Se construyen modelos de atmósferas utilizando el programa ATLAS 5 para la determinación de los parámetros de la estrella. Se determinarán las abundancias de los elementos químicos.

SISTEMAS ESTELARES
Y
ESTRUCTURA GALACTICA

EL PROGRAMA ESPECTROSCOPICO SOBRE CUMULOS ABIERTOS Y ASOCIACIONES EN EL OBSERVATORIO DE LA PLATA

H. LEVATO y S. MALARODA

OALP

El programa iniciado en enero de 1977 es fundamentalmente una continuación del realizado desde Kitt Peak durante 1975 y 1976. El objeto es estudiar distintos tipos de correlaciones entre estos objetos y para ello es necesario proveer tipos espectrales buenos, detectar peculiares y proveer velocidades de rotación axial. Estos son los datos observacionales que el programa provee. La lista de objetos incluidos en el mismo consta de 40 cúmulos y 10 asociaciones aproximadamente, de los cuales se han observado hasta el momento, total o parcialmente, NGC 2287, NGC 6231, Bergh Harris N° 99, Prasepe, Trumpler 14, Trumpler 16, Collinder 228 y NGC 6611.

EL CUMULO ABIERTO DE ZETA SCL

H. LEVATO, S. MALARODA y N. MORREL

OALP

El cúmulo abierto de Zeta SCL ($b=80^\circ$) se ha estudiado espectroscópicamente con espectros de 125 A/mm y anchos entre 0.6 mm y 1.2 mm. Este material permite obtener buenas clasificaciones espectrales pero no permite descubrir todas las peculiaridades presentes. Los resultados preliminares indican que la estrella Zeta SCL no puede eliminarse como posible miembro del cúmulo a la luz de los datos actuales. El cúmulo posee además una AM clásica y 2 peculiares.

LA ESTRUCTURA DEL CAMPO MAGNETICO EN NGC 3372

H.G. MARRACO * y J.C. FORTE +

* + (OALP y CONICET)

Se presentan los resultados polarimétricos correspondientes a unas 60 estrellas OB ubicadas en el campo de la región HII gigante NGC 3372. La orientación del campo magnético, derivada a partir de los vectores de polarización, se discute en el marco de la teoría de formación estelar secuencial de Elmegreen y Lada.

GALAXIAS

LOS NUCLEOS PECULIARES DE NGC 1672 Y NGC 2997

J.H. CALDERON *y* J.L. SERSIC

OAC y CONICET

REGIONES H II EN NGC 1672 Y NGC 2997

J.H. CALDERON * y J.L. SERSIC +

+ * OAC y CONICET

REGIONES DE EMISION EN ALGUNAS GALAXIAS BARREADAS

E. AGUERO * y G. CARRANZA +

* OAC y + (OAC y CONICET)

En base a material espectroscópico se compararon las características de regiones de emisión de las galaxias NGC 1313, NGC 5236 y NGC 7552, poseedoras todas en distinto grado del carácter barreado. Se concluye que las situadas sobre o cerca de la barra son semejantes a las regiones en tre brazos, en tanto los complejos emisivos situados en los extremos del cuerpo barreado son comparables a las regiones HII de los brazos.

ESTRUCTURA DE NGC 1672 Y SU INTERPRETACION

J.L. SERSIC * y J.H. CALDERON +

* (OAC y CONICET)
+ OAC

RADIOASTRONOMIA

BUSQUEDA DE HI EN CUMULOS GLOBULARES

E. ARNAL y E. BAJAJA

IAR

Trece cúmulos globulares (NGC 1851, NGC 3201, NGC 4833, NGC 6121, NGC 5139, NGC 6388, NGC 6440, NGC 6541, NGC 6584, NGC 6656, NGC 6715, NGC 6809, NGC 7099) fueron observados en la línea de 21 cm. con el radiotelescopio del IAR. Los resultados fueron negativos. Se derivó una cota superior para la masa de HI en cada cúmulo.

PUNTOS DE CALIBRACION PARA OBSERVACIONES EN LA
LINEA DE 21 CM

E. ARNAL y W. POPPEL

IAR

Una escala común de temperaturas ha sido propuesta por Harten et al. (1975). Complementando los puntos observados Poppel y Vieira (1973) se observaron otros nuevos puntos, con lo cual se dispone de una serie de puntos de referencia para definir la escala de temperaturas del IAR distribuída sobre las 24 horas.

OBSERVACIONES DE SEIS CUMULOS GALACTICOS EN LA
LINEA DE 21 CM

C.A. OLANO, W. POPPEL y M.D. VOTA

IAR

Se observaron NGC 5460, Cr 394, Cr 135, Cr 121, Ru 3
y Ru 106 con el objeto de detectar H neutro. Se discuten
los resultados.

DISTRIBUCION DEL HIDROGENO NEUTRO A $|b| \geq 10^\circ$

F.R. COLOMB, W.L.G. POPPEL y C. HEILES *

IAR y * DAUC

Los datos obtenidos en el IAR con el radiotelescopio de 30 m fueron combinados con los obtenidos mediante el radiotelescopio de la Universidad de California en Hat Creek. De esta forma se obtuvieron mapas de la distribución de hidrógeno neutro que cubren todo el cielo, en el rango de velocidades de -40 a $+40$ km.S^{-1} , cada 4 km S^{-1} . Se discuten las principales características de los mismos.

RELEVAMIENTO DE H I EN LAS NUBES DE MAGALLANES

E. BAJAJA y N. LOISEAU

IAR

Durante los años 1976-1977, con el radiotelescopio del IAR se realizó un relevamiento completo del HI de la Nube Menor de Magallanes. Actualmente se está completando un relevamiento similar de la Nube Mayor. Se comentan los métodos de reducción y análisis de datos.

INDICE

ASTROMETRIA

- L.A. Milone, M.V. de Arnedo - Determinación de Movimientos Propios de Algunas Estrellas RC BR. 455
- G. Iannini, J.J. Rodríguez, L.H. Gaitán - Consideraciones de Placas Astrométricas Por el Método de Cuadrados Mínimos. 456
- W. Manrique, E. Actis, A. Serafino - Correcciones Preliminares $\Delta\alpha$ y $\Delta\delta$ de 120 Estrellas del FK4 y FK4 Suplementario. 457
- W. Manrique, A. Serafino, E. Actis, F. Baldivieso - Correcciones Provisorias $\Delta\alpha$ y $\Delta\delta$ a la Ascensión Recta y Declinación del Planeta Urano. 458
- R. Carestia, M. Gallego - Observación del Catálogo F.K.Z. 459

MECANICA CELESTE

- S. Fernández - Commensurabilidad Triple en el Sistema Solar. 463

ASTROFISICA ESTELAR

- J.C. Forte - La Masa Estelar en Asociaciones Jóvenes. 467
- R. Méndez - Nebulosas Planetarias con Estrellas Centrales de Tipo Espectral A. 468
- A.G. de Moreno - Colores Intrínsecos de las Estrellas de Tipo Temprano. 469
- C.E. López - Parámetros Espectrofotométricos y Modelos Incompletos de Atmósferas Estelares. 470
- H. Levato, E.B. de Hernández - Catálogo de Elementos Químicos Identificados en Estrellas Anómalas. 471
- H. Moreno, A.G. de Moreno - Espectrofotometría de Baja Dispersión de Estrellas de Tipo G. 472
- H.G. Marraco, A. Feinstein - Fotometría Multicolor de Estrellas BE. 473

H. Luna, H. Levato - Polarización en Sistemas Binarios.	474
R.H. Méndez, V.S. Niemela - Observaciones de Tres Estrellas Centrales de Nebulosas Planetarias.	475
Z. López García - La Estrella Ap HD 34452.	476
SISTEMAS ESTELARES Y ESTRUCTURA GALACTICA	
H. Levato, S. Malaroda - El Programa Espectroscópico Sobre Cúmulos Abiertos y Asociaciones en el Observatorio de La Plata.	479
H. Levato, S. Malaroda, N. Morrel - El Cúmulo Abierto de <u>Zeta</u> SCL.	480
H.G. Marraco, J.C. Forte - La Estructura del Campo Magnético en NGC 3372.	481
GALAXIAS	
J.H. Calderón, J.L. Sérsic - Los Núcleos Peculiares de NGC 1672 y NGC 2997.	485
J.H. Calderón, J.L. Sérsic - Regiones H II en NGC 1672 y NGC 2997.	486
E. Agüero, G. Carranza - Regiones de Emisión en Algunas Galaxias Barreadas.	487
J.L. Sérsic, J.H. Calderón - Estructura de NGC 1672 y su <u>Interpretación</u> .	488
RADIOASTRONOMIA	
E. Arnal, E. Bajaja - Búsqueda de H I en Cúmulos Globulares.	491
E. Arnal, W. Poppel - Puntos de Calibración Para <u>Observaciones</u> en la Línea de 21 cm.	492
C.A. Olano, W. Poppel, M.V. Vota - Observaciones de Seis Cúmulos Galácticos en la Línea de 21 cm.	493
F.R. Colomb, W.G.L. Poppel, C. Heiles - Distribución del Hidrógeno Neutro A $ b \geq 10^\circ$.	494

E. Bajaja, N. Loiseau - Relevamiento de H I en Las Nubes de
Magallanes.

495