

Para consultar
en Biblioteca

ASOCIACION

ASTRONOMIA



BOLETIN No 4

Correspondiente al año 1961

LA PLATA

1962

ASOCIACION ARGENTINA DE ASTRONOMIA



BOLETIN Nº 4
Correspondiente al año 1961

LA PLATA
1962



INTRODUCCION

La Asociación Argentina de Astronomía se complace en presentar este cuarto número de su Boletín, que contiene las Actas de la Cuarta Reunión Científica de la Asociación, realizada en el Observatorio Astronómico de Córdoba, los días 20, 21 y 22 de Octubre de 1961.

La impresión de este Boletín se ha podido efectuar gracias a un subsidio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas que esta Asociación agradece vivamente.

La responsabilidad editorial ha estado confiada al Doctor Carlos Jaschek, Secretario de la Asociación, quien la comparte con los Secretarios de la Cuarta Reunión, Sres. C. Hernández y L. Milone.

La preparación del Boletín para su impresión ha estado a cargo del Sr. A. Guillén, Encargado de Publicaciones del Observatorio Astronómico de La Plata, cuya valiosa colaboración se agradece.

Toda correspondencia debe dirigirse a: Asociación Argentina de Astronomía, Observatorio Astronómico. La Plata. R. Argentina.

INTRODUCTION

This volume is the fourth issue of the Argentine Astronomical Society and contains the proceedings of the Fourth Meeting of the Society, held at the Córdoba Observatory on October 20, 21 and 22, 1961.

Each paper is followed by an English summary. The English index is given on page.

The printing was made possible thanks to a grant from the "Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas".

The volume was edited by C. Jaschek, assisted by Mrs. C. Hernández and L. Milone.

Address all correspondence to "Asociación Argentina de Astronomía. Observatorio Astronómico. La Plata. Argentina".

S E S I O N E S

El Director del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba, Doctor Jorge Landi Dessy dió, en breves palabras, la bienvenida a los asistentes a la reunión.

Por aclamación se designaron presidentes de la reunión a los Doctores J. Landi Dessy, Dirk Brouwer y Gerald Clemence. Como secretarios de la misma fueron designados los señores L. Milone y C. Hernández.

Seguidamente se dió comienzo a las sesiones científicas, con el programa que sigue a continuación.

20 de Octubre.

P R I M E R A S E S I O N

COMUNICACIONES

10.00 hs.

1. VARSAVSKY C.M., GRATTON F. y POEPEL W. (Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires). Algunos modelos de estructura interna de sub-enanas.
2. SERSIC J. (Observatorio Astronómico, Córdoba; y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires). La edad del Universo.
3. JASCHEK C. y JASCHEK M. (Observatorio Astronómico, La Plata). Formación de estrellas en cúmulos abiertos.
4. FEINSTEIN A. (Observatorio Astronómico, La Plata y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires). Sobre la estabilidad del cúmulo o Velorum.
5. FEINSTEIN A. (Observatorio Astronómico, La Plata y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires). Sobre la interpretación de un efecto encontrado en las estrellas tardías de la secuencia principal.

S E G U N D A S E S I O N

INFORME

15.00 hs.

- I. PLATZECK R. (Comisión Nacional de Energía Atómica, Bariloche). Tubos de imágenes.

COMUNICACIONES

6. SERSIC J. (Observatorio Astronómico, Córdoba y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). IC 2082 y la radiofuente en Doradus.
7. SAHADE J. y HERNANDEZ C. (Observatorio Astronómico, La Plata). Una nueva determinación de la órbita de δ Librae.
8. SAHADE J. y FRIEBOES CONDE H. (Observatorio Astronómico, La Plata). V453 Scorpii.
9. JASCHEK M. y JASCHEK C. (Observatorio Astronómico, La Plata). Identificación de FeIII en las estrellas peculiares del grupo Si - λ 4200.
10. JASCHEK C., JASCHEK M. y KUCEWICZ B. (Observatorio Astronómico, La Plata). Búsqueda y estadística de estrellas tempranas con emisión en $H\alpha$.

11. MILONE L. (Observatorio Astronómico, Córdoba). Alfa Lupi.
12. MILONE L. (Observatorio Astronómico, Córdoba). Variaciones de clase espectral observadas en Beta Crucis.

21 de Octubre.

T E R C E R A S E S I O N

INFORME

9.00 hs.

- II. ZADUNAIISKY P. (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires). Investigaciones sobre la densidad de la alta atmósfera mediante satélites artificiales.

COMUNICACIONES

13. CESCO R.P. (Observatorio Astronómico, La Plata). Sobre las soluciones exactas del problema de los tres cuerpos.
14. ALTAVISTA C. (Observatorio Astronómico, La Plata). Algunas consideraciones sobre el problema de las soluciones homográficas en el problema de los tres cuerpos.
15. MARSICANO F. (Facultad de Ingeniería, Buenos Aires). Hipótesis cosmogónica referente al origen de la rotación de los planetas.
16. LAVAGNINO C.J. (Observatorio Astronómico, La Plata). Sobre el tamaño de sistemas cósmicos.

C U A R T A S E S I O N

15.00 hs.

- a) Reunión de la Comisión Directiva de la Asociación.
- b) Asamblea de socios.

22 de Octubre.

Q U I N T A S E S I O N

INFORME

9.00 hs.

- III. BROWNE D. (Yale Observatory, EE.UU.). Familias de asteroides.

COMUNICACIONES

17. JASCHEK C. y JASCHEK M. (Observatorio Astronómico, La Plata). Consideraciones estadísticas sobre asteroides.
18. CABRERA A. y MUÑOZ F. (Observatorio Astronómico, La Plata). Resultados preliminares de la expedición de búsqueda de sitio para el nuevo Reflector de La Plata.

S E X T A S E S I O N

COMUNICACIONES

15.00 hs.

19. WILKENS H. (Observatorio Astronómico, La Plata). Dependencia de la intensidad de las líneas de absorción interestelares de la distancia de las estrellas.
20. SAHADE J. y BERON F. (Observatorio Astronómico, La Plata). Variables de eclipse en cúmulos galácticos.
21. RINGUELET-KASWALDER A. (Lick Observatory, EE.UU.). Estrellas Be rotacionalmente inestables y variables V/R.

INFORMES DE TRABAJO

1. SERSIC J. (Observatorio Astronómico, Córdoba). Fotometría de galaxias australes.
2. SERSIC J. (Observatorio Astronómico, Córdoba). Regiones HII en NGC 300.
3. MILONE L. (Observatorio Astronómico, Córdoba). Búsqueda de estrellas Beta del Can Mayor en el hemisferio austral.
4. LANDI J. y ABRAHAM A. (Observatorio Astronómico, Córdoba). Estudio de la variación de la emisión y absorción con la fase de la variable de largo período L2 Puppis.
5. CONDE H. y SIERRA A.C.E. (Observatorio Astronómico, La Plata). Catálogo de estrellas clasificadas en el sistema MK.
6. LANDI J., JASCHEK M. y JASCHEK C. (Observatorios Astronómicos, Córdoba y La Plata). Clasificación espectral en 42 A/mm.
7. CACERES O. (Observatorio Astronómico, La Plata). Contribución del Observatorio de La Plata al Servicio Internacional de Latitud.
8. ROGATI C. (Observatorio Astronómico, La Plata). El programa de ocultaciones lunares de La Plata.

NOTAS:

Los informes son puestas al día de temas de interés general.

Las comunicaciones son trabajos de investigación originales e inéditos.

Los informes de trabajo son exposiciones de trabajos realizados que entran en una de las siguientes categorías:

- 1) Investigaciones que por el tiempo que demanda su realización no permiten aún la presentación de resultados definitivos, pero cuyo estado de realización merece ser relatado.
- 2) Relato de construcciones de equipos o instrumental empleado para investigaciones, pero que no presenten innovaciones fundamentales.
- 3) Actividades proseguidas en programas permanentes.

SOME SUBDWARF MODELS

C.M. Varsavsky, F. Gratton and W.G. Pöppel
(Physics Department, School of Exact and Natural Sciences, University of
Buenos Aires)

In this paper we present the results obtained from the numerical integration of the equations for the case of subdwarfs with masses comparable and somewhat larger than that of the Sun.

We have computed several sequences with different chemical compositions.

As was done by other authors, we have varied the helium content from 1% to about the solar value, and Z from 0% to 0.3%. Besides, we have investigated the case of normal carbon abundance even with $Z > Z_{\odot}$. This hypothesis is not entirely arbitrary: according to Hayashi and Nashida it would be possible to have a considerable abundance of carbon in the primordial gas of the Galaxy in an "explosive" cosmological model; furthermore, and this we feel is a stronger argument, carbon 12 as well as other isotopes which are multiples of α particles, is synthesized in "first generation" stars and may reach solar abundance before other elements. From the observational point of view it is difficult to reach definitive conclusions, since the carbon abundance can only be derived from the observation of free radicals (CH and CN), and are rather contradictory.

With regard to the calculations, we have made the following assumptions:

Opacity: When $Z = 0$, we used Reiz's opacity law, which combines free-free transitions and electron scattering. When $Z \neq 0$, we used a simple law to represent as well as possible an extrapolation of the tables of Keller and Meyerott.

Energy: When $X_{\odot} = 0$ we used the pp cycle; when $X_{\odot} \neq 0$ we combined the pp and CN cycles.

Convection: We took into account convective regions at the center of the star, but we did not carry out detailed atmosphere calculations.

The results are presented as H-R diagrams both in the L_{bol}, T_e plane and in the $V, B-V$ plane.

All calculations were done with the Ferranti "Mercury" calculator of the Computing Center of the University of Buenos Aires.

LA ESCALA DE TIEMPO DEL UNIVERSO

J. L. Sársio

(Observatorio Astronómico, Córdoba)

(Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)

1.- Resumen.

Se expresa la escala de distancias extragalácticas en función de la magnitud de las estrellas RR Lyrae como parámetro y se compara la correspondiente escala de tiempo con las escalas nucleares dadas por la teoría de la evolución estelar según cálculos de Hazelgrove y Hoyle. Se encuentra que el sistema de ecuaciones que se plantea es incompatible. Esto conduce a rechazar las teorías explosivas del universo o bien considerar posibles cambios en las abundancias iniciales de hidrógeno adoptadas por los autores citados. Cuando esto se hace, se comprueba que una abundancia $X'_0 < 0.66$ para las estrellas viejas de población I (población del disco), sería compatible con una constante de Hubble superior a 100 km./sec.Mpc. y una magnitud de las estrellas RR Lyrae > 0 .

Se sugiere también que el parámetro de desaceleración q_0 es bastante pequeño, pues ello permitiría así: a) conciliar los valores calculados con los observados de la densidad media de la materia en el universo; b) daría una escala de tiempo más grande.

2.- La escala de distancias y la magnitud absoluta de las RR Lyrae.

La calibración de las magnitudes absolutas de los indicadores de distancias de la población II depende críticamente de la magnitud absoluta adoptada para las estrellas RR Lyrae. Según hemos calculado de los datos dados por Arp (1955), la diferencia de magnitudes entre dichas estrellas y el extremo superior de la secuencia de las gigantes es

$$\begin{aligned} M - M_{RR} &= -1.58 \pm 0.24 \quad (B) \quad \dots \quad (1) \\ &= -3.01 \pm 0.17 \quad (V) \end{aligned}$$

mientras que para el caso de la magnitud media de las 25 estrellas más brillantes de población II (M_{25}) se tiene

$$\begin{aligned}
 M - M_{RR} &= -1.24 \pm 0.15 \quad (B) \\
 &= -2.38 \pm 0.16 \quad (V) \quad \dots \quad (2)
 \end{aligned}$$

En el caso de los cúmulos globulares, el módulo $m_t - M_t$ definido por las magnitudes totales debe ser igual al módulo $m_{RR} - M_{RR}$ definido por las estrellas RR Lyrae. De aquí que se tenga $M_t - M_{RR} = m_t - m_{RR}$. Mediante este método (aunque suponiendo $M_{RR} = 0$) Kron y Mayall han derivado los siguientes valores

$$\begin{aligned}
 M_t - M_{RR} &= -7.7 \pm 0.8 \quad (B) \\
 &= -8.2 \pm 0.8 \quad (V) \quad \dots \quad (3)
 \end{aligned}$$

para la media de 42 cúmulos globulares de la Galaxia. La dispersión elevada de estos valores (+0.8) torna un tanto inseguros a los cúmulos globulares como indicadores. Es posible también recurrir a la distribución $F(M_t - M_{RR})$ en la Galaxia, la cual comparada con la distribución de magnitudes aparentes $F(m_t)$ en otro sistema, da el módulo

$$m_t - M_t = (m - M) + M_{RR} \quad \dots \quad (4)$$

Resulta pues factible, mediante las relaciones (1) ... (4) o las magnitudes aparentes m_{RR} de las estrellas RR Lyrae -cuando éstas son observables- establecer una conexión directa entre la escala de distancias y M_{RR} , siempre que se tengan observaciones de indicadores de población II en otros sistemas.

Discutiremos a continuación el material observacional disponible y estableceremos una calibración de la escala de distancias basada solamente en la magnitud media M_{RR} de las estrellas RR Lyrae.

Nube Menor de Magallanes: Thackeray y Wesselink (1955) han reportado la presencia de estrellas RR Lyrae en NGC 121, un cúmulo globular 'bona fide' (Thackeray, 1959), y han estimado una magnitud aparente media $B_{RR} = 19.2$. Por otra parte, Shapley y McNail (1954) deducen una magnitud aparente media $B_{25} = 17.95 \pm 0.06$ en tres cúmulos globulares, lo que con (2) da $B_{RR} = 19.5$; además, de los trabajos de Arp sobre NGC 361 y NGC 419 (Arp, 1958) se saca para el extremo de luminosidad de la rama gigante en esos cúmulos, $V=16.2$ de donde con (1) y $B - V = 0.3$ para las RR Lyrae, $B_{RR} = 19.5$. Finalmente Kron y

Mayall (1960) han estimado mediante (4) $B_{RR} = 19.0$. Una media simple de los citados valores de B_{RR} resulta ser entonces $B_{RR} = 19.3 \pm 0.2$ (d.m.).

Nube Mayor de Magallanes: Tambien aquí Thackeray y Wesselink han encontrado variables RR Lyrae; 21 estrellas en MHC 1466 y 2 en NGC 1978. La magnitud media dada por estos autores es $B_{RR} = 19.3$. Nuevamente aquí Shapley y McNeil dan B_{25} para la media de siete cúmulos, $B_{25} = 17.83 \pm 0.06$ de donde se deduce con (2), $B_{RR} = 19.4$. Recientemente, P. Hodge (1960), estudió NGC 1846 y NGC 1978, hallándolos similares a NGC 6356, un cúmulo globular de la Galaxia que es típico de la población del disco, con contenido metálico normal. Para esos cúmulos Sandage y Wallerstein (1960) encuentran $V' - V_{RR} = 2.17 \pm 0.08$, donde V' es la magnitud visual en que la rama de las gigantes corta el color $(B - V)_0 = 1.4$. Si suponemos ahora un enrojecimiento de 0.1 en ambos cúmulos, se deduce en los diagramas de Hodge $\bar{V}' = 16.5$. Con $B - V = 0.3$ para las RR Lyrae, resulta finalmente $B_{RR} = 19.0$. Si en vez de considerar a estos cúmulos como pertenecientes a la población disco, hubiésemos aplicado la relación (1) simplemente al extremo superior de luminosidad $\bar{V}' = 15.9$, habríamos hallado $B_{RR} = 19.2$. Finalmente Kron y Mayall (1960), estiman con (4) que $B_{RR} = 19.0$.

La media simple de los valores citados, considerando el carácter "sui generis" de NGC 1846 y NGC 1978 es $B_{RR} = 19.2$; a un resultado similar se arriba considerando a dichos cúmulos como normales. En conclusión, $B_{RR} = 19.2 \pm 0.2$ (d.m.) para la Nube Mayor.

Galaxia de Andrómeda: La imposibilidad de observación directa de las estrellas RR Lyrae en M 31 y el hecho de observarse sólo el extremo superior de población II en los cúmulos de esa galaxia (Baade, 1952), nos reduce a una aplicación de (1) al valor $V = 21.2$ dado por Baade para dicho extremo superior. De ahí se deduce que $V_{RR} = 24.2$ y $B_{RR} = 24.63$ si $E_{B-V} = 0.15$ (Sandage, 1961) y $B - V = 0.28$ para las RR Lyrae. Por el método (4), Kron y Mayall deducen que $23.6 < m - M < 24.6$, si $B_{RR} = 0$ y de acuerdo al módulo y los cúmulos que se empalmen. La comparación de los cúmulos del halo en ambas galaxias podría ser más aceptable, pues se eliminan los efectos de absorción interna y las muestras son posiblemente comparables. Para ello se encuentra

$B_{RR} = 24.7$; en consecuencia podemos adoptar $B_{RR} = 24.66$ como la magnitud ex-
pectable de las RR Lyrae en la galaxia de Andrómeda.

Módulos en el Grupo Local: De los valores de B_{RR} obtenidos precedentemente
se deducen los siguientes módulos para las galaxias del Grupo Local:

SMC	19.3	-	M_B		M 33	24.6	-	M_B	
LMC	19.2	-	M_B	NGC 6822	24.2	-	M_B	(5)	
M 31	24.7	-	M_B	IC 1613	24.6	-	M_B		

para los cuales estimamos un error medio de ± 0.3 magnitudes. Con M_B se indi-
ca ahora la magnitud absoluta "B" de las RR Lyrae.

Calibración de la escala de distancias. Mediante el sistema de módulos (5)
calibraremos ahora la escala de distancias. Tres diferentes sistemas serán
calibrados, a saber: a) El sistema de distancias determinadas con las regio-
nes HII (Sérsic, 1960a), b) El sistema de distancias determinadas en base a
las clases DDO de luminosidad (van den Bergh, 1960) y finalmente c) El módulo
del cúmulo de Virgo.

a) En otro lugar (Sérsic, 1960a), hemos establecido una escala relativa de
distancias basada en los diámetros aparentes de las regiones de emisión en
las galaxias. Si en la tabla 3a de ese trabajo se emplean los módulos del
sistema (5) con las absorciones de Sandage (1961), se obtienen las siguientes
estimas de $5 \log H - M_B$ por tipo de galaxia: Sb-, 10.40; Sc+, 10.23 e IrI,
10.37. La media de estas cifras es $5 \log H = 10.33 \pm 0.39 + M_B$. En conse-
cuencia se encuentra

$$\log H = 2.066 \pm 0.078 + 0.2 M_B \quad \dots \quad (6)$$

b) La tabla siguiente compara los módulos estimados por van den Bergh (1960a)
con aquellos del sistema (5)

Galaxia	DDO	Sist.(5)	Diferencia
LMC	18.6	19.2 - M_B	+0.6 - M_B
SMC	19.0	19.3 - M_B	+0.3 - M_B
M31	24.1	24.7 - M_B	+0.6 - M_B
M33	24.9	24.6 - M_B	-0.3 - M_B
NGC 6822	25.0	24.2 - M_B	-0.8 - M_B
		Media:	+0.08 - M_B ± 0.4

Los módulos DDO corresponden a $H = 100 \text{ km./sec.Mpc}$. La diferencia sistemática corresponde entonces a

$$\log H = 1.984 \pm 0.080 + 0.2 M_B \quad \dots \quad (7)$$

c) Según se ha visto más arriba, la diferencia de módulos entre el cúmulo de Virgo y M 31 es (Vir.- M 31) = 5.8 ± 0.2 , de donde resulta un módulo verdadero de $30.24 \pm 0.2 - M_B$ después de tomar en cuenta (5) y recordar que la absorción en el área del cúmulo es igual a 0.26. Por otra parte la velocidad radial media es $V_r = 1136$ (Humason, Mayall y Sandage, 1956), de donde resulta

$$\log H = 2.007 \pm 0.040 + 0.2 M_B \quad \dots \quad (8)$$

De las relaciones (6), (7) y (8) sale la media

$$\underline{\log H = 2.02 \pm 0.08 + 0.2 M_B} \quad \dots \quad (9)$$

que nos relaciona la magnitud absoluta de las estrellas RR Lyrae con la escala de distancias extragalácticas. Una relación totalmente análoga se obtiene transformando las M_B en M_V por medio de la relación $B - V = +0.3 \pm 0.1$ es decir

$$\log H = 2.08 \pm 0.08 + 0.2 M_V \quad \dots \quad (10)$$

Aunque el error medio resultante para la relación (9) era de 0.06, hemos escrito 0.08 para tomar en cuenta la incertidumbre de ± 0.02 introducida por el color de las estrellas RR Lyrae.

De las relaciones (9) y (10) también se deduce, invirtiendo,

$$M_B = 5(\log H - 2.02) \pm 0.4 \quad \text{y} \quad M_V = 5(\log H - 2.08) \pm 0.4 \quad (11)$$

expresiones que difícilmente favorecen valores de H inferiores a 100 km/sec. Mpc. (aún tomando en cuenta el error elevado de ± 0.4 magnitudes) en vista de las modernas observaciones de Arp en cúmulos globulares, y de Sandage y Eggen en grupos de estrellas, que tienden a favorecer valores de M_B y M_V del orden de + 0.5 a + 1.0.

3.- Las escalas del tiempo y la magnitud absoluta de las estrellas RR Lyrae.

Para establecer la escala del tiempo, dos procedimientos son usuales, a saber: el primero consiste en una estimación directa mediante una apropiada teoría cosmológica basada en observaciones tan generales como las velocidades radiales de las galaxias y la distribución de materia en el universo, mientras que el segundo se basa en la lógica observación de que nada contenido en el universo puede ser anterior al universo mismo.

El primer criterio para establecer la escala del tiempo ha sido extensamente usado en las cosmologías explosivas o evolutivas del universo, que sostienen un origen único y casi simultáneo para las galaxias en un instante $T_c \approx 1/H$, mientras que el segundo criterio fué tomando cuerpo primero en las estimaciones de la edad de la tierra, extendiéndose luego a las modernas teorías de la evolución estelar. Si T_n es la escala de tiempo 'nuclear', es decir, aquella que mide el tiempo que las estrellas más antiguas de la Galaxia tardan en convertir cierta fracción de su contenido de H en He , para luego extinguirse muy rápidamente, debería tenerse $T_n \ll T_c$ para toda teoría evolutiva del universo y para toda teoría de la evolución estelar esencialmente correctas.

Si T_c estuviese solidamente probada por otras observaciones y resultase $T_c > T_n$, estaríamos obligados a descartar las teorías explosivas del universo, debiendo recurrir entonces a conceptos tales como aquel de la creación continua de materia postulado por Bondi y Gold (1948) para la teoría del universo estacionario, donde $T_c = 1/3 H$ no mide la escala de tiempo del universo sino el período de re-creación de las galaxias, ya que no se establece límite alguno de tiempo para ese modelo.

Recientes observaciones tanto en el campo de la radioastronomía (Hyle, 1961), como en el de la astronomía óptica (Baum, Minkowski, 1961) parecerían favorecer las teorías explosivas, lo que origina una curiosa dificultad, pues los más recientes computos debidos a Hoyle (1959), para la edad de la Galaxia violan la condición $T_n < T_c$.

En lo que sigue discutiremos la dificultad mencionada a la luz de una doble consecuencia de los cálculos de Hoyle. En efecto, dicho autor calculó los trazos evolutivos de estrellas de tipo I y II con las siguientes características iniciales:

Tipo	Masa (10^{33} gr.)	X_0	Y_0	A
I	2.1699	.75	.24	.00008
II	2.5856	.99	.009	.000004

y asumiendo condiciones de homología en los modelos, dedujo que si M_V es la magnitud absoluta visual de las estrellas RR Lyrae, la escala de tiempo T''_n para las estrellas de tipo II debería ser

$$\log T''_n = 9.90 + 0.3 M_V \pm 0.05 \dots \quad (12)$$

mientras que por análogos razonamientos llega a la siguiente expresión

$$\log T'_n = 9.04 \pm 0.05 + 0.32 M_{\text{Bol}} \dots \quad (13)$$

para la escala de tiempo de las estrellas más viejas de población I en función de la magnitud bolométrica absoluta de la rama de las subgigantes.

Hoyle calibra la (13) con dos subgigantes cercanas, δ Eri y μ Her A, para las cuales se tiene $M_{\text{Bol}} = + 3.3$; esto lo lleva a estimar T'_n en 1.2×10^{10} años. Además el mismo autor impone la condición $T''_n > T'_n$, de donde concluye $M_V > 0.6$. Posteriores observaciones de NGC 188 por Sandage (1960b) y el diagrama HR construido por O.C. Wilson (1960) para las estrellas próximas sugieren la existencia de subgigantes con $M_{\text{Bol}} \sim + 4$, con lo que se tendría $T'_n \sim 22 \times 10^9$ años y $M_V > 1.3$ para las RR Lyrae.

La relevancia de las anteriores conclusiones se comprende al observar que la escala de tiempo tal como resulta de (10), es decir de la escala de

distancias extragalácticas,

$$T_c = 9.92 \pm 0.08 - 0.2 M_V + \log HT_c \quad \dots \quad (14)$$

junto con (12) y (13), más las condiciones

$$T_c > T''_n > T'_n \sim 22 \times 10^9 \text{ años}$$

forma un sistema incompatible con las observaciones. El término HT_c depende del modelo de universo empleado, en particular del parámetro de desaceleración q_0 . La tabla 8 de (Sandage, 1961), resume algunos valores más probables de HT_c .

Si H fuere inferior a 50 km/sec.Mpc., independientemente de (14), tendríamos que aceptar un error sistemático en las observaciones fotométricas de las estrellas RR Lyrae del orden de dos magnitudes para poder salvar la dificultad. Además, hemos visto que las (11) escasamente permiten valores de H inferiores a 100 km./sec.Mpc. aún admitiendo errores del orden de ± 0.4 magnitudes en B_{RR} ; y la evidencia presentada por el sistema de módulos más probable favorece $H = 116$ km/sec.Mpc.

4.- La abundancia inicial de hidrógeno en la población del disco.

En nuestra opinión, la discrepancia debe buscarse en la teoría de la evolución estelar. En lo que sigue admitiremos que ella es formalmente correcta, pero que las diferencias en las escalas de tiempo provienen de una errónea elección de las abundancias iniciales de hidrógeno X_0 .

La escala nuclear de tiempo para una estrella que ha desarrollado un contenido medio \bar{X} de hidrógeno a partir de una abundancia inicial X_0 , se escribe

$$T_n = E_{pp} M \int_{X_0}^{\bar{X}} (1/L) dX$$

donde $E_{pp} = 6.2 \times 10^{18}$ erg./g. en la producción de energía por masa en la combustión del H.M y L tienen el significado habitual. Una variación del contenido inicial de H, ΔX_0 se traduce en otra ΔT_n a través de la expresión $\Delta T_n = E_{pp} (M/L) \cdot \Delta X_0$ que también puede escribirse $\Delta T_n = T_0 \Delta X_0$. La co-

respondiente variación de $\log T_n$ resulta ser entonces

$$\Delta \log T_n = 0.4343 (T_o/T_n) \Delta X_o$$

Para nuestro caso, las edades calculadas por Hoyle en sus modelos corresponden a $T_o/T_n = 10.5$ y las relaciones (12), (13) y (14) se escriben entonces

$$\begin{aligned} \log T_c &= 9.92 \pm 0.08 - 0.2 M_V + \log HT_c \\ \log T_n'' &= 9.90 \pm 0.05 + 0.3 M_V + 4.56 \cdot \Delta X_o'' \\ \log T_n' &= 9.04 \pm 0.05 + 0.32 M_{\text{Bol}} + 4.56 \cdot \Delta X_o' \end{aligned}$$

Si se acepta $M_{\text{Bol}} = +4$ para las subgigantes, las condiciones

$$T_c > T_n'' > T_n'$$

conducen a

$$\begin{aligned} \Delta X_o'' &< 0.004 - 0.110 M_V \pm 0.020 + 0.219 \log HT_c \\ \Delta X_c' &< -0.088 - 0.044 M_V \pm 0.020 \\ \Delta X_o'' - \Delta X_c' &< 0.092 - 0.066 M_V \pm 0.015 + 0.219 \log HT_c \end{aligned}$$

o bien, recordando que $X_o'' = 0.99$ y $X_c' = 0.75$,

$$\begin{aligned} X_o'' &< 0.994 - 0.110 M_V \pm 0.020 + 0.219 \log HT_c \\ X_c' &< 0.662 - 0.044 M_V \pm 0.020 \\ X_o'' - X_c' &> 0.332 - 0.066 M_V \pm 0.015 + 0.219 \log HT_c \end{aligned} \tag{15}$$

Si se aceptan las observaciones de Baum (1961) sobre el parámetro de desaceleración $q_o = 1 \pm 0.5$ se tendría $HT_c = 0.58 \pm 0.08$ según la tabla 8 (Sandage, 1961). La incertidumbre de q_o nos ha inducido a calcular la tabla I con q_o como parámetro.

Tabla I - Valores de H, T_c y cotas para X'₀, X''₀.

M _V	log H	log T _c	X' ₀	X'' ₀ - X' ₀	X'' ₀
q ₀ = 0					
0.0	2.08	9.92	< 0.66	> 0.33	< 0.99
0.2	2.12	9.88	0.65	0.32	0.97
0.4	2.16	9.84	0.64	0.31	0.95
0.6	2.20	9.80	0.64	0.29	0.93
0.8	2.24	9.76	0.63	0.28	0.91
1.0	2.28	9.72	0.62	0.27	0.89
q ₀ = 1					
0.0	..	9.68	< 0.61	> 0.28	< 0.89
0.2	..	9.64	0.60	0.27	0.87
0.4	..	9.60	0.59	0.26	0.85
0.6	..	9.56	0.58	0.24	0.82
0.8	..	9.52	0.57	0.23	0.80
1.0	..	9.48	0.57	0.22	0.79
q ₀ = 2					
0.0	..	9.58	< 0.59	> 0.26	< 0.85
0.2	..	9.54	0.58	0.25	0.83
0.4	..	9.50	0.57	0.24	0.81
0.6	..	9.46	0.56	0.22	0.78
0.8	..	9.42	0.55	0.21	0.76
1.0	..	9.38	0.55	0.20	0.75

Con $q_0 = 1 \pm 0.5$, $H = 116 \text{ km./sec.Mpc.}$, resultaría $M_V = 0.0 \pm 0.4$, $\log T_c = 9.68 \pm 0.10$ si $X'_0 < 0.61$; $X''_0 < 0.89$ y $X''_0 - X'_0 > 0.28$. Sin embargo, existe otra evidencia observacional que sugiere un valor más pequeño para q_0 y por consiguiente $HT_c \sim 1$. En efecto, se trata de comparar las densidades medias del universo calculadas en base a un modelo, ρ_0 y observada ρ . La última estimación de ρ es de Oort (1957), que halla $\rho = 3 \times 10^{-31} \text{ gr./cc.}$ con $H = 75 \text{ km./sec.Mpc.}$ Mientras que $\rho_0 = 3H^2 q_0 / 4\pi G$ predice $\rho_0 = 2 \times 10^{-29} \text{ gr./cc.}$ si $H = 75 \text{ km./sec.Mpc}$ y $q_0 = 1$. Minkowski (1961) ha notado que la diferencia entre ambas densidades puede desaparecer si q_0 fuese bastante inferior a 1, en cuyo caso la escala de tiempo aumentaría y podrían ser observados efectos evolutivos en galaxias lejanas llegando a 0.4 magnitudes. Aunque dicho autor se inclina más bien por una sensible

Apéndice.

a) Escalas de distancias: En el informe de 1960 ante la Asociación Argentina de Astronomía, este autor discutió los módulos básicos de las galaxias del Grupo Local en base a la información conocida hasta entonces.

Desde esa época se han efectuado algunos progresos importantes en nuestro conocimiento de la relación P-L para las Cefeidas, gracias principalmente a los trabajos de Arp, Kraft y Sandage.

En el Simposio de Santa Bárbara este último autor dió a conocer un nuevo sistema de módulos y absorciones para algunas galaxias del Grupo Local, basados solamente en las Cefeidas. La calibración de las escalas relativas de Holmberg, van den Bergh, Sersic y el mismo Sandage con dicho sistema de módulos, lo llevó a un valor corrientemente usado de 75 km./sec.Mpc. y aquel sugerido por este autor en el citado informe, igual a 126 km./sec.Mpc.

En ese mismo simposio, G.McVittie sugirió que la escala de distancias sea calibrada con módulos resultantes de medias ponderadas de las diferentes estimas existentes. Un procedimiento tal tendería a estabilizar el valor de H al no hacerlo depender exclusivamente de un solo tipo de indicador, que podría sufrir drásticos cambios con el mejoramiento de las observaciones.

Siguiendo esa línea de pensamiento, e introduciendo los nuevos módulos de Sandage con peso unitario, hemos calculado un sistema de módulos básicos para las Nubes de Magallanes (LMC y SMC) y la galaxia en Andrómeda (M31), de los cuales se han deducido aquellos de M33, NGC 6822 e IC 1613 gracias a los módulos relativos de Hubble (1936).

La tabla I consigna el material disponible de módulos, indicadores, pesos y autores. Las magnitudes se han referido al sistema B mediante la relación $P-V = 1.1 (B-V) - 0.18$ (Allen, 1955).

En la tabla III se consignan los módulos básicos (LMC, SMC, M31) y sus derivados (M31, NGC 6822, IC 1613) con sus respectivos pesos. Las observaciones son aquellas derivadas por Sandage (1961) con excepción de NGC 6822, que ha sido derivada de la ley de la cosecante.

Tabla III - Sistema de módulos para el Grupo Local

Objeto	m-M	Abs.	(m-M)	peso
LMC	18.8 ± .2	0.3	18.5	4
SMC	18.9 ± .2	0.3	18.6	3½
M31	24.4 ± .2	0.6	23.8	3½
M33	24.3 ± .3	0.4	23.9	2
NGC6822	23.9 ± .3	0.6	23.3	2
IC 1613	24.3 ± .3	0.2	24.1	2

Los módulos de las tres últimas galaxias tienen peso inferior en unos 2/3 a los anteriores por haber sido derivados de ellos.

Otra cantidad de importancia en el establecimiento de la escala de distancias extragalácticas es la diferencia de módulos entre el cúmulo de Virgo y M31 (V-M31). Si aceptamos 0.26 para la absorción en el área del cúmulo (Holmberg, 1958) y 0.6 para la absorción en M31 (Sandage, 1961), tendremos $(V-M31)_0 - (V-M31) = 0.34$.

La tabla IV da las diferentes estimas de (V-M31) según diferentes métodos y autores.

Tabla IV - Diferencia (V-M31)

Método	(V-M31) ₀	(V-M31)	peso	autor
Comp. Cum. Glob.		6.0	1	Baum (1955)
Comp. Mag. Ap.		5.4	½	de Vaucouleurs (1960)
Comp. Dia. Ap.	6.24	5.9	½	de Vaucouleurs (1960)
Dia. Ap. HII	6.10	5.76	1	Sérsic (1960)

La media ponderada de los valores de (V-M31) resulta entonces ser 5.8 ± 2 , de donde también se deduce $(V-M31)_0 = 6.14 \pm 0.2$ para el valor corregido por absorciones. Con el módulo de M31 dado en la tabla II. resulta para el cúmulo de Virgo un módulo aparente igual a

$$\underline{m - M = 30.2 \pm 0.3}$$

Finalmente es posible estimar en el presente sistema de módulos aparentes de distancias de varios grupos de galaxias que por su proximidad permiten el empleo de indicadores de distancia de cierta confianza. Nos limita-

remos a resumir aquí, en la tabla V, la discusión hecha por el autor hace algún tiempo (Sérsic, 1960b).

Tabla V - Módulos de algunos Grupos

Grupo m-M	(m-M) ₀	Abs.	Autor	Método	Media de m-M
PGS 27.0 ±.2			de Vaucouleurs, 1960	Varios	
	26.9 ±.2	.25	Sérsic, 1960a	Diam.HII	27.1 ± .2
M81 27.3 ±.4			Sandage, 1954	Varios	
	26.5 ±.3	.5	van den Bergh, 1960	Luminos.	
	26.8 ±.2	.5	Sérsic, 1960a	Diam.HII	27.2 ± .2
M101	28.0 ±.2	.35	Sérsic, 1960a	Diam.HII	
	27.9 ±.3	.35	van den Bergh, 1960	Luminos.	28.3 ± .3
Leo 29.4 ±.4			Holmberg, 1958	Fotomet.	
	29.1 ±.3	.26	Sérsic, 1960a	Diam.HII	29.4 ± .4

b) La constante de Hubble: El sistema de módulos dado en la tabla III permite calibrar la relación de Hubble siguiendo los mismos lineamientos que en la sección 2 del texto.

1) Calibración de la escala relativa basada en los diámetros aparentes de las regiones HII, resulta para la constante de Hubble un valor

$$H = 125 \pm 5 \text{ km./sec.Mpc}$$

2) La calibración del sistema DDO conduce a

$$H = 106 \pm 12 \text{ km./sec.Mpc.}$$

3) El módulo del cúmulo de Virgo estimado anteriormente, junto a la velocidad radial media de 1136 km./sec. da

$$H = 117 \pm 17 \text{ km./sec.Mpc.}$$

La media simple de los valores precedentes resulta ser entonces

$$H = 116 \pm 9 \text{ km./sec.Mpc}$$

Tabla II - Estimaciones de los módulos básicos en el Grupo Local

Método	RR Lyrae	Est.Brill. Pobl.II	Cúmulo Globulares	Cefeidas	Cefeidas	Cefeidas	Novas	Novas	Novas	Novas	Feb.Plan.
IMC	18.7	18.9	18.5	--	18.8	18.70	19.0	18.4	19.4	--	--
SMC	18.8	--	18.5	--	18.8	18.99	18.7	18.8	19.4	--	--
M31	--	24.2	24.2	24.34	24.3	24.75	--	--	24.45	24.35	

Potas: $M_B = +0.5$ $M_B = -1.1$

Pesos: 2 2 1 2 1 4 1 3 3 1

Autores: Thackeray Arp (1959) Baade (1957) Kron y Mayall (1960) Baade (1958) S. van den Bergh (1960) Sandage (1961) Henize, De Vau Th. Baade (1955) Weselink (1955) Hoffleit cou- Sob- y Mail leurs midt (1954) y Bus- (1957) combe (1955)

disminución de H por debajo de 75 km./sec.Mpc., nosotros preferimos aquella alternativa en virtud de (11). En caso de ser q_0 pequeño, con $H = 116$ km./sec.Mpc. (ver apéndice), resultaría de nuevo $M_V = 0.0 \pm 0.4$ (y $M_V = + 0.3 \pm 0.4$), pero esta vez tendría $\log T_0 = 9.9 \pm 0.1$; $X'_0 < 0.66$; $X''_0 < 0.99$ y $X''_0 - X'_0 > 0.33$.

5.- Conclusión.

La escala de distancias extragalácticas basada en los indicadores de población II (esencialmente las estrellas RR Lyrae), combinada con el valor de H proveniente de toda la información disponible actualmente sobre los indicadores de distancias, impone una restricción sobre la abundancia inicial de hidrógeno en las estrellas de población I (población del disco), $X'_0 < 0.66$. Recientes investigaciones de Osterbrok y Rogerson (1961), corroboran esta conclusión. En efecto, de la discusión del cociente X/Y en la nebulosa de Orión, en varias nebulosas planetarias y en el Sol, estos autores concluyen que $Y/X = 2$ y que el mejor compromiso para las abundancias de los elementos en las estrellas de la población del disco es $X=0.64$ $Y=0.32$ $Z=0.04$ en completo acuerdo con nuestros resultados.

El autor agradece al señor Z.M.Pereyra su colaboración en la confección del presente trabajo.

Referencias:

- Allen C., 1955. *Astrophysical Quantities*, London, Atlone Press.
Arp H., 1955. A.J. 60, 317, 1.
Arp H., 1958. A.J. 63, 211, 275.
Baade W., *Mitt. der A.G.*, 1955, p. 51.
Baum W., 1961, Santa Bárbara Symposium on Extragalactic Research.
Bondi y Gold, 1948, *M.N.*, 108, 252.
Hodge P., 1960, *Ap.J.*, 132, 341 y 346.
Hoyle F., 1959, *M.N.* 119, 124.
Humason, Mayall and Sandage, A.J., 61, 97, 1956.
Kron G.E. y Mayall N.U., A.J. 65, 581.
Minkowski R., 1961, Santa Bárbara Symposium on Extragalactic Research.
Oort J., 1957, *Solvay Report*, Bruxelles, Stoop.
Osterbrok y Rogerson, 1961, *P.A.S.P.* 73, 129.
Ryle, 1961, Santa Bárbara Symposium on Extragalactic Research.
Sandage A.R. y Wallerstein G., *Ap.J.* 131, 598, 1960a.
Sandage A.R., *Ap.J.* 133, 335, 1961a.
Sandage A.R., 1961b, Santa Bárbara Symposium on Extragalactic Research.
Sérsic J.L., 1960a, *Z.für Astrophys.* 50, 68.
Sérsic J.L., 1960b, Informe ante la III Reunión de la A.A.A.
Shapley y McNail, 1954, *P.N.A.S.*, 40, 1.
Thackeray y Wesselink, 1955, *Observatory*, 75, 33.
Thackeray, 1959. A.J., 64, 437.
van der Bergh S., 1960a, *Z.für Astrophys.* 49, 198.
van der Bergh S., 1960b, *R.A.S.C. Jour.* 54 N° 2, p. 49.
Sandage A.R., 1960b. *Ann. Report. Mt. Wilson and Palomar Obs.*, 1959-60.

Summary:

THE AGE OF THE UNIVERSE

The extragalactic scale of time is given as a function of the mean absolute magnitude of the RR Lyrae stars and the corresponding time scale is compared with the nuclear scale given by the theory of stellar evolution.

It is found that the systems of inequalities -expressing that the cosmic scale of time is larger than the age of Population II stars, which is larger again than the one of old Population I stars - is incompatible. This leads us to disregard the exploding theories of the universe and to consider possible corrections to the initial abundances of hydrogen selected by the quoted authors. In doing so, it is found that the initial abundance X of hydrogen should be smaller than 0.66 in the case of old Population I in order to obtain an agreement between the cosmic scale of time (with $H=116$ km/sec.Mpc.), and the absolute magnitude for RR Lyrae stars $M_B > 0.0$.

FORMACION DE ESTRELLAS EN CUMULOS ABIERTOS

Mercedes Jaschek y Carlos Jaschek
(Observatorio Astronómico, La Plata)

En base a la fórmula dada por Kushwaha y Kothari para la fragmentación al azar de una masa de gas, se analizaron los diagramas de frecuencia de masas de ocho asociaciones y cúmulos. Se encontró que la fórmula antecitada satisface los diagramas observacionales en todos los casos.

El trabajo será publicado en extenso en la "Zeitschrift für Astrophysik".

Summary:

STAR FORMATION IN OPEN CLUSTERS

The authors have analyzed the mass frequency diagrams of eight associations and open clusters in order to see if they can be represented by Kushwaha and Kothari's formula of the random fragmentation of a gas cloud. It can be shown that the formula fits all diagrams.

The paper will be published in full in the "Zeitschrift für Astrophysik".

SOBRE LA ESTABILIDAD DEL CUMULO o VELORUM

Alejandro Feinstein
(Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas en el Observatorio de Lick, California, Estados Unidos).

Con las velocidades radiales de las 11 estrellas más brillantes del cúmulo (Feinstein, 1961) y sus movimientos propios (Cape, 1953) se estudia la estabilidad del cúmulo austral o Vel (IC 2391) mediante la aplicación del teorema del virial. Dicho teorema establece que para un cúmulo en estado estadísticamente estacionario debe valer:

$$2 \bar{T} + \bar{\Omega} = 0$$

donde \bar{T} y $\bar{\Omega}$ son los valores medios de $T = \frac{1}{2} \sum m_i v_i^2$; $\Omega = \frac{1}{2} G \sum_{i,j} \frac{m_i m_j}{r_{ij}}$

Este cúmulo ofrece la particularidad de que el número de miembros conocidos es de alrededor de 20 y muy probablemente el número total no pase de 40 si consideramos la posible existencia de estrellas débiles. Su edad es del orden de 3×10^7 años.

La estrella más brillante es de magnitud absoluta $M_v = -2$ (la estrella o Velorum) y en nuestro cálculo se consideraron todas las estrellas hasta $M_v = +2$.

La velocidad espacial de cada estrella está dada por

$$V_e^2 = V_r^2 + \left(\frac{4.74}{\pi}\right)^2 (\mu_\alpha^2 + \mu_\delta^2)$$

donde la paralaje resulta de acomodar la secuencia principal para la edad cero a la secuencia observada (Hogg, 1960), que coincide además con la que se obtuvo mediante los tipos espectrales (Feinstein, 1961).

Como control de los cálculos se verificó que las expresiones de la suma de las velocidades radiales y la suma de las velocida-

des derivadas de los movimientos propios:

$$(3 \sum V_r^2)^{\frac{1}{2}} = 29.8$$

$$\left(\frac{3}{2} \sum V_{\mu}^2\right)^{\frac{1}{2}} = 33.4 \quad V_{\mu}^2 = \left(\frac{4.74}{\pi}\right)^2 (\mu_{\alpha}^2 + \mu_{\delta}^2)$$

coinciden, si se tiene en cuenta el error medio en velocidad radial de ± 4 km/seg y en el movimiento propio de $\pm 0,004$.

Resulta finalmente que para las 11 estrellas del cúmulo la energía cinética es igual a:

$$2 T = 1 \times 10^{46} \text{ ergs}$$

Respecto a la energía potencial, las masas fueron obtenidas de los tipos espectrales estimados, y además se aplicó un coeficiente de proyección $\frac{2}{\pi}$ que corresponde a la distribución esférica; el valor resultante es:

$$\Omega = -1,4 \times 10^{44} \text{ ergs}$$

Este exceso de energía es difícil de explicar por una dispersión de las velocidades radiales mayor que la real, debida a errores de lectura, o por una variación intrínseca de las velocidades radiales de las estrellas. Pero un apreciable número de estrellas débiles, o la existencia de gas podrían equilibrar la energía del cúmulo, aunque ninguno de estos dos casos concuerdan con la observación.

Como ejemplo se puede decir que si suponemos 100 masas de 0,1 masa solar y con una dispersión muy pequeña en la velocidad espacial la energía potencial total puede aumentar a $\Omega = -2,2 \times 10^{45}$ ergs.

Como conclusión resultaría entonces que de los datos que se tienen hasta el presente, el cúmulo tiende a expandirse, lo que

podría explicar el pequeño número de miembros para un cúmulo relativamente joven.

Posteriormente se publicará este trabajo en detalle.

Referencias:

Annals Cape Obs, Vol 19, 1953.
A. Feinstein, PASP, 1961, en prensa.
A.R. Hogg, PASP, 72, 85, 1960.

Summary:

ON THE STABILITY OF THE OPEN CLUSTER o VELORUM

The stability of this open cluster is investigated through the use of the trivial theorem. From the observed data, it is found that twice the kinetic energy is 1×10^{46} erg meanwhile the potential energy is only $-1,4 \times 10^{44}$ erg. It seems impossible to explain the discrepancy in terms of errors or selection effects in the data; only the existence of a large number of faint stars or the existence of much matter in gaseous form would increase the potential energy so as to fulfill the virial theorem. However neither possibility is sustained by the observations. It is therefore tentatively concluded that the cluster is expanding.

The paper will be published in full elsewhere.

SOBRE LA INTERPRETACION DE UN EFECTO ENCONTRADO EN LAS ESTRELLAS
TARDIAS DE LA SECUENCIA PRINCIPAL

Aléjandro Feinstein
(Observatorio Astronómico de Lick. EE. UU.)
(Becario del Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas. Buenos Aires)

En un reciente trabajo de Wilson (1961) acerca de las enanas de tipos espectrales más tardíos de K0, se encuentra que para cada tipo espectral hay estrellas que difieren en más de un décimo en el color intrínseco; o, dicho de otra manera, que la secuencia principal se ensancha apreciablemente para tipos más tardíos que K0. Dentro del mismo tipo espectral Wilson llama r a las estrellas más rojas y b a las más azules. Este autor estudia con cierto detalle 6 estrellas b y 7 estrellas r entre los tipos espectrales G8 y M1 y determina ciertas características espectrales peculiares de cada grupo.

De la observación fotoeléctrica en seis colores (U,V,B,G,R,I) de unas 30 estrellas enanas, efectuadas en Lick (material no publicado), se desprende sin embargo que entre el color G-I ($5700 \overset{\circ}{\text{Å}} - 10300 \overset{\circ}{\text{Å}}$) y el tipo espectral en el sistema MK, hay una perfecta correlación, por lo que no resulta claro el efecto encontrado por Wilson.

Sin embargo, revisando las listas de estrellas de alta velocidad (por ejemplo Roman, 1959) resulta que 5 de las estrellas b estudiadas por Wilson, son de alta velocidad (Tabla 1).

Tabla 1

Estrellas publicadas por Wilson

Objeto	Tipo espectral	Grupo	Color "P-V"	Notas
HD 190360	G8	b	0.656	Alta velocidad
HD 9540	G8	r	.769	
+41°3306	K1	b	.699	Alta velocidad
HD 196794	K1	r	.833	
HD 190404	K3	b	.743	Alta velocidad
HD 219134	K3	r	.901	
HD 191408	K4	b	.756	Alta velocidad
HD 190007	K4	r	1.017	
HD 216803	K4	r	.990	
HD 184467	K5	b	.776	Alta velocidad
+12°4499	K5	r	.942	
HD 171314	M1	b	1.001	
HD 202560	M1	r	1.274	

Además las características espectrales que Wilson determina para las estrellas b en comparación con las r, son:

- 1) líneas de absorción del Hidrógeno más intensas.
- 2) líneas de emisión del Calcio más débiles.

Pero estas resultan ser las conocidas características espectrales de las estrellas de alta velocidad.

Se desprende que las estrellas b son estrellas de población II y las r son enanas de población I, con lo cual resulta explicado el efecto encontrado por Wilson.

Referencias:

- Wilson, O.C. (1961) Ap.J, 133, 457.
Roman, N. (1959) Ap.J. Suppl. II, n.18.

NOTE ON THE INTERPRETATION OF AN EFFECT FOUND IN LATE DWARFS

In a recent paper Wilson has shown that dwarfs later than K0 possess a large dispersion in intrinsic color. In the present note dispersion is explained in terms of a mixture of stars of different stellar populations. The redder and blue stars of the same spectral type belong respectively to population I and II.

IC 2082 y LA RADIOFUENTE EN DORADUS

J. Sérsic

(Observatorio Astronómico, Córdoba)

Se identifica la radiofuente Doradus A con una galaxia elíptica doble de apariencia peculiar localizada en un cúmulo muy denso. Se estiman distancias y luminosidades.

Discusión:

Lavagnino: ¿Por qué sabemos que esa galaxia irregular no es una galaxia de campo?

Sérsic: Cuadra como galaxia del cúmulo, porque de ser una galaxia más cercana que el cúmulo estaría demasiado aislada, ya que no se encuentra ningún otro cúmulo en las proximidades.

Summary:

The identification of the radiosource Doradus -A with IC 2082 is confirmed. It is discussed the nature of IC 2082 and an irregular galaxy close to it.

UNA NUEVA DETERMINACION DE LA ORBITA DE δ LIBRAE

J. Sahade* y C. Hernández

(Observatorio Astronómico, La Plata)

Se ha efectuado una nueva determinación de los elementos orbitales del sistema de eclipse δ Librae en base a espectros tomados en el Observatorio de Mount Wilson con una dispersión de aproximadamente 20 A/mm en la región fotográfica y de aproximadamente 40 A/mm en la zona de H_{α} . Los nuevos elementos orbitales concuerdan muy bien con los determinados previamente por McLaughlin. La diferencia en γ de la curva de velocidades determinada por Schlesinger en 1910 parece provenir del sistema de longitudes de ondas utilizadas.

Los espectros no muestran líneas de emisión ni sugieren la existencia de corrientes gaseosas a pesar de que la componente secundaria aparentemente llena el lóbulo de la primera superficie equipotencial crítica.

El trabajo in extenso será publicado oportunamente.

A NEW DETERMINATION OF THE ORBIT OF δ LIBRAE

A new determination of the orbital elements of the eclipsing system δ Librae has been made from spectra secured at Mount Wilson with a dispersion of about 20 A/mm in the photographic region and about 40 A/mm in the red (H_{α}). The new orbital elements agree with those previously determined by McLaughlin. The different γ of the velocity curve determined by Schlesinger in 1910 seems to arise from the wave length system that was used.

The spectra do not display emission lines nor suggest the existence of gaseous streams in spite of the fact that the secondary component appears to fill the lobe of the first critical equipotential surface.

The paper in full will be published elsewhere.

*) Miembro de la Carrera del Investigador Científico, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

V 453 SCORPII

J. Sahade* y H. Frieboes-Conde
(Observatorio Astronómico, La Plata)

Espectros tomados en Bosque Alegre y en California (Lick y Mount Wilson) han permitido realizar una nueva determinación de los elementos orbitales de V 453 Scorpii y dar un valor mejorado del período.

El espectro de la estrella primaria muestra sólo líneas de absorción y corresponde a una supergigante de tipo temprano; el de la estrella secundaria muestra líneas de emisión. Además se observan emisiones que sugieren la presencia de una corriente gaseosa desde la estrella secundaria hacia la primaria.

El trabajo in extenso será publicado oportunamente.

V 453 SCORPII

Spectra taken in Bosque Alegre and in California (Lick and Mount Wilson) have made it possible to make a new determination of the orbital elements of V 453 Scorpii and have yielded an improved value for the period.

The spectrum of the primary component displays only absorption lines and corresponds to an early type supergiant while the spectrum of the secondary star displays only emission lines. Furthermore, the spectra show emission features which suggest the existence of a gaseous stream from the secondary star towards the primary.

The paper in full will be published elsewhere.

*) Miembro de la Carrera del Investigador Científico, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

IDENTIFICACION DE FeIII EN LAS ESTRELLAS PECULIARES DEL GRUPO

Si - λ 4200

M.Jaschek y C.Jaschek
(Observatorio Astronómico, La Plata)

Se analizaron los espectros de varias estrellas peculiares de Si y Si - λ 4200 en las regiones azul y roja ($\lambda\lambda$ 3700 - 6500). Se estableció la existencia de Fe III en los espectros de las estrellas del grupo Si - λ 4200, lo cual da cuenta de un alto porcentaje de las líneas listadas hasta el presente como "no identificadas" en estrellas de este tipo. La línea λ 4200 resultó ser un blend de Si II y Fe III

IDENTIFICATION OF FeIII IN THE PECULIAR Si - λ 4200 STARS

In a group of southern peculiar stars of the Si - λ 4200 type, the presence of Fe III was established. This removes some of the strong lines listed up to now as unidentified.

DISCOVERY AND STATISTICS OF Be STARS

Preliminary results

C. Jaschek, M. Jaschek, B. Kucwicz
(Observatorio Astronómico, La Plata)

In 1960, the authors have started at the La Plata Observatory a survey of bright B stars ($m < 6.5$, $\delta < 0^\circ$, HD Spectral type O9-B5) for the discovery of emission in H_α . A two prism spectrograph attached to the 80 cm La Plata telescope was used, with a camera giving a dispersion of 180 Å/mm. The slit was opened as much as possible in order to shorten the exposure times; as a consequence the region of good definition on the plates comprises only from 6000 to 6700 Å.

Up to now 274 stars were observed, and 45 of them show bright H_α lines. There are six more doubtful cases which are being re-observed. Ten out of the 45 objects apparently have not been mentioned in the literature. The percentage of bright line objects is $16 \pm 2\%$ which is somewhat higher than the 10% found earlier by Merrill in the same spectral range.

Thirty nine stars of our observing list are well known members of the Scorpius - Centaurus cluster, and six of them show bright lines. This gives a 15% of emission stars, in excellent agreement with the 16% derived from stars in the general galactic field. Incidentally, this is the first association in which so many Be stars have been found. This fact can be used in order to check whether the absolute magnitude of the emission stars is different from the absolute magnitude of the normal B stars. In table I are given the objects, their MK type, the absolute

magnitude according to the spectral type and absolute magnitude from the cluster parallax.

Table I

Name	Sp. type	M_{MK}	M_{Cl}	ΔM
δ Cen	B2 V	-2.7	-3.58 \pm .16	.9
μ^2 Cru	B5 V	-1.4	-1.01 .17	-.4
μ Cen	B2 V	-2.7	-4.04 .20	1.3
η Cen	B3 III	-3.3	-3.04 .12	-0.3
48 Lib	Bp	-	-1.38 .11	
χ Oph	B IV	-3.3	-3.22 .10	-0.1

From five objects (48 Lib has been excluded, because of its peculiar spectrum) the mean difference is $+0^m.3$, which is too small as to be considered reliable. Therefore we can consider that the absolute magnitude of the Be stars is normal.

A statistics of the sky distribution of these objects does not reveal areas of special concentration.

A statistics of the distribution of the observed objects over spectral types and luminosity classes has been carried out. For a 75% (204) of the stars the MK type exist. In table II the distribution over luminosities classes is given.

Table II

Luminosity Class	Total	Be	Percentage
V	106	20	19% \pm 4
IV	55	6	11 4
III	24	1	4 4
II	11	1	9 9
I	8	2	25 15

The table confirms the known fact that the Be stars are concentrated in luminosity classes V - IV and I. At least 20 % of all stars in these three luminosities classes have emission lines.

Incidentally it is surprising that there are so many subgiants. This has an easy explanation: because of the different luminosity, the survey is carried out over different volumes of space. In order to correct the statistics, we have applied an increase (over the \bar{M} for class V) of 0^m5 for the subgiants and 1^m0 for the giants. With these corrections, the numbers become now

V	100 stars
IV	25
III	5

and refer strictly to the same volume of space.

We have tried to get additional information on the line from our spectra. On each plate we have measured therefore

- 1) the position of the emission line center
- 2) the position of both emission line borders
- 3) the width of the emission lines

All data are expressed in km/sec. It can be estimated that the velocities are accurate to ± 25 km/sec and the widths to ± 75 km/sec. The results are given in figures 1 and 2. From an inspection of these figures, the following conclusions are drawn:

- a) The emissions are in almost all cases displaced to the red of the absorption line. Only 10 % possess negative velocities.
- b) The mean velocity of the emission is 50 km/sec.
- c) The emission widths range between 100 and 700 km/sec, with

mean of 400 km/sec.

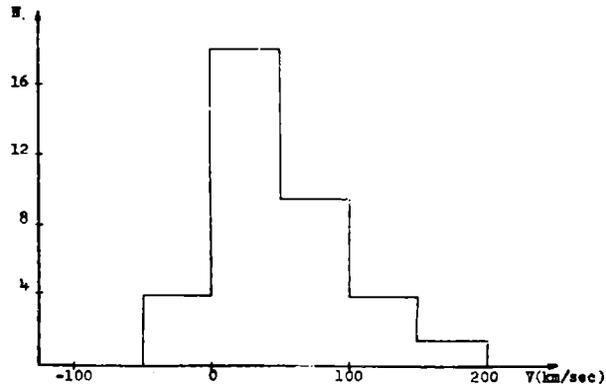


Figure 1
Frequency diagram of the velocity of line centre

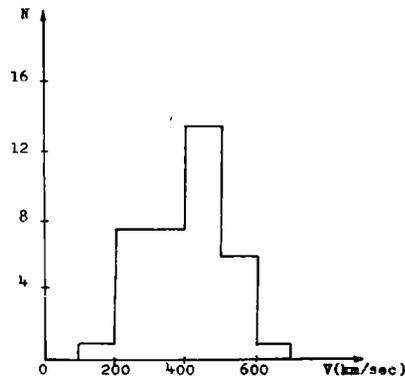


Figure 2
Frequency diagram of emission width

The results of the present survey will be published in full elsewhere. This survey is to be repeated in a few years in order to get an idea about the time scale of the variation of the emissions.

It should be mentioned finally that all emission stars are being studied at a dispersion of 42 Å/mm at Córdoba.

Discusión:

Sahade: ¿El Dr. Henize no está haciendo un trabajo semejante?

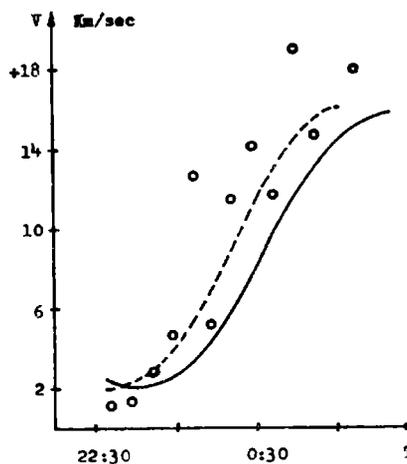
Jaschek (C): Efectivamente, pero se ocupa de objetos más débiles y además usa prisma objetivo.

ALFA LUPI

Luis Milone
(Observatorio Astronómico, Córdoba)

Esta estrella fué estudiada por Pagel en Sud Africa dentro de un conjunto de objetos probablemente pertenecientes a la clase Beta del Can Mayor. Este autor encontró una amplitud total de variación de velocidad radial $2K = 14$ km/seg. y un período de 0.259882 ± 20 d. Con el objeto de tener una idea sobre la exactitud de estos valores, se hicieron una pocas observaciones espectroscópicas en Bosque Alegre. Los resultados se indican a continuación en la tabla y en el gráfico.

Placa Nº:	Tiempo Universal 28/29-VII-1961	Veloc. rad.
4296	22:43:07	1.2
4297	22:57:07	1.5
4298	23:12:07	2.9
4299	23:27:07	4.7
4300	23:42:07	12.7
4301	23:57:07	5.2
4302	24:12:07	11.6
4303	24:27:07	14.2
4304	24:42:07	11.8
4305	24:57:07	19.1
4306	1:12:07	14.8
4308	1:42:07	18.0



En el gráfico están representadas la curva observada y la que predicen los elementos de Pagel. Como es evidente existe una discrepancia de solamente 30 minutos entre ambas. Este resultado se po--

dría interpretar como que el período es de 0.259880 d., pero también se podrá pensar que se ha producido un adelanto o un atraso de un período completo a lo largo de todo ese tiempo. Sin embargo, esta última sugerencia parece incompatible con las observaciones de Pagel que se extendieron a lo largo de más de 200 días.

Referencias:

Pagel, B.E.G. (1956) M.N. 116, 10.

Summary:

ALPHA LUPI

Radial velocity observations obtained in 1961 at Bosque Alegre are compared with observations of Pagel in 1956.

VARIACIONES DE CLASE ESPECTRAL OBSERVADAS EN BETA CRUCIS

Luis Milone

(Observatorio Astronómico e Instituto de
Matemática, Astronomía y Física, Universidad
Nacional de Córdoba)

En un extenso trabajo que se está realizando sobre β Crucis, se necesitó clasificarla espectralmente en forma adecuada en el sistema MK, y averiguar si presenta alguna variación a medida que se va modificando su velocidad radial.

Diversos autores han clasificado la estrella en el pasado y la han descrito como B0, B0.5, o B1, según los casos, y su luminosidad se ha indicado como II, III o IV.

Para disponer de una buena base de comparación en la dispersión del espectrógrafo de Bosque Alegre (42 A/mm) se tomaron estrellas patronas de clase espectral, recomendadas por Morgan y Keenan, entre B0 y B2, y en las clases de luminosidad disponibles (aunque de la luminosidad no nos ocuparemos aquí). Resultó inmediatamente que los criterios de clasificación de Morgan, salvo el de las líneas $\lambda 4552$ (SiIII) y $\lambda 4089$ (SiIV) no son aplicables a espectros tomados con esta dispersión. Un criterio independiente que se adoptó, fué el de comparación de las líneas $\lambda 3806$ (SiIII) y $\lambda 4116$ (SiIV) que es similar al de las dos líneas mencionadas anteriormente ($\lambda 3806$ más débil que $\lambda 4116$, B0; iguales, B0.5; $\lambda 3806$ más intensa que $\lambda 4116$, B1).

Se seleccionaron diez espectros, cinco correspondientes a una zona de la curva de velocidad en la que, admitiendo la hipótesis de una sencilla pulsación radial, la estrella se encontraría contraída al mínimo y por lo tanto su temperatura atmosférica sería máxima, y otros cinco en la zona de máxima expansión y consecuen-

temente mínima temperatura atmosférica. Se compararon los pares de líneas citados en el párrafo anterior, desordenando los espectros, de modo que cuando se realizaba la comparación, el observador ignoraba a qué parte de la curva correspondía la placa, y se obtuvieron los siguientes resultados:

Expansión máxima						Contracción máxima				
S1III - S1 IV	3671	72	73	74	75	86	87	88	89	90
$\lambda 4552$ - $\lambda 4089$	$a \approx b$	$a > b$	$a \approx b$	$a > b$	$a < b$	$a < b$	$a < b$	$a < b$	$a \leq b$	$a \leq b$
$\lambda 3806$ - $\lambda 4116$	$c \geq d$	$c \geq d$	$c \geq d$	$c \geq d$	$c \approx d$	$c \leq d$	$c \leq d$	$c < d$	$c > d$	$c \leq d$
	B0.5	BI	B0.5	BI	B0-0.5	B0	B0	B0	BI-0.25	B0-0.5

La tabla muestra que la estrella tiene espectro sistemáticamente más temprano cuando estaría contraída al máximo, y más tardío cuando tiene su volumen máximo; en el primer caso, su espectro sería próximo a B0, pero un poco más tardío que B0; en el segundo es próximo a B0.5, pero un poco más tardío que B0.5.

Una variación de 0.5 en la clase espectral, en las proximidades de B0, significa una variación de temperatura del orden de los mil grados en la atmósfera de la estrella. Si la variación de clase espectral encontrada en el presente trabajo es cierta, debería esperarse una variación en el color de β Crucis que correspondiera a los mil grados en que varía la temperatura de su atmósfera. Desgraciadamente no existen hasta el presente determinaciones fotoeléctricas del color de β Crucis y de sus eventuales variaciones. De todos modos y con el único objeto de tener una idea sobre la magnitud de la variación de temperatura que indican las varia-

ciones de color de estas estrellas, se utilizó un trabajo de Stebbins y Kron (1) en el cual se han medido fotoeléctricamente los colores y sus variaciones en β Cephei. Estos autores encontraron una variación del color $\Delta(V-I) \approx 0.025$ ($V-I$, máximo, -2.500 , mínimo, -2.475). Transformando esta variación de color en una de temperatura, con la ayuda de la tabla de colores y temperaturas del cuerpo negro, que aparece en un trabajo de Stebbins y Whitford (2), se encuentra que la variación de temperatura en la atmósfera de β Cephei es del orden de los mil grados. El acuerdo tan estrecho entre este valor y el hallado en Beta Crucis por un camino distinto, debe ser considerado como casual, pues β Cephei tiene clase espectral un poco distinta que aquella (B2IV), y amplitud de velocidad radial también diferente (β Cephei, $2K \approx 20$ km/seg; β Crucis, $2K \approx 10$ km/seg.)

Referencias:

- (1) Ap.J. 120, 1954.
- (2) Ap.J. 102, 1945.

SPECTRUM VARIATION OF β CRUCIS

It is shown that the star undergoes a small change of spectral type during the radial velocity variation cycle. This variation is in agreement with the color changes observed by some authors for other β Canis Majoris stars.

ATMOSPHERIC DRAG ON ARTIFICIAL SATELLITES

Pedro E. Zadunaisky

(Smithsonian Astrophysical Observatory and
University of Buenos Aires)

The acceleration caused on a satellite by air drag may be expressed by

$$\frac{1}{2} C_D \rho \frac{S}{m} v^2$$

where C_D is a dimensionless aerodynamic drag coefficient, S is the effective cross section of the satellite in its interaction with the atmosphere, m is the satellite mass, v is the velocity of the satellite relative to the atmosphere, and ρ is the atmospheric density. Then it is possible to show that the rate of change of the anomalistic period P of the motion of the satellite in its orbit is given by an expression of the form

$$\frac{dP}{dt} = K / \left(\frac{m}{SC_D} \right)$$

The factor K is a certain integral computed along a complete revolution of the satellite in its orbit, and it depends essentially on the orbital elements and on the values of the air density along the point of the orbit. To evaluate such an integral it is usually assumed that the density can be expressed in the form

$$\rho = \rho_0 \exp(-(Z-Z_0)/H),$$

where ρ_0 is the atmospheric density at the height of the perigee $Z-Z_0$ is the height above perigee and H is the density scale height. In this paper we have used Sterne's (1959) formula which takes into account the effects of the rotation of the atmosphere

and the dependence of the density on the distance from the flattened planet.

Sterne also assumes that the scale height is constant at heights immediately above perigee, which of course is not true. However, Jacchia (1960) has shown recently that for typical artificial satellites, the assumption that H is either constant or is a linear function of height gives results that differ at most by 10 percent.

Sterne's expression relating the rate of change of period to the atmospheric density may be written in the form

$$\frac{dP}{dt} = f \rho_0 H / \left(\frac{m}{SC_D} \right),$$

where f is a rather complicated function of the elements of the orbit, the flattening of the Earth, and the angular speed of rotation of the atmosphere, which we assume here as equal to that of the rotation of the Earth.

By using observed values of dP/dt and a convenient model to represent the variable density (ρ) and the scale height (H) of the atmosphere, we calculate mean values for the effective cross-section (S) of a non-spherical satellite at every day during a period of about two and half months. For that calculation we assume in advance that the satellite tumbles around an axis perpendicular to the longest axis of symmetry. For Satellite 1958 Epsilon (Explorer IV) the orientation of the axis of rotation has been determined by an analysis of the variation in intensity of the measured radio-transmission from the satellite (Naumann, 1961). A similar analysis has been carried out for the rocket of Sputnik III (Satellite 1958 §1) based on its variations

of visual brightness (Notni and Oleak,1959). Our results on the effective drag area show a good agreement with those obtained from both analysis.

ON THE EXACT SOLUTIONS OF THE PROBLEM OF THREE BODIES

R.P.Cesco

(Observatorio Astronomico, La Plata)

The celebrated exact solutions of the problem of three bodies discovered by Lagrange (1772; Œuvres 6, 272-334) in an investigation "de pure curiosité" as he said, are today of much astronomical interest both from the theoretical point of view, by their applications to the periodical solutions of the three-body problem, and from the practical point of view by their usefulness, in the main, for the description of the motion of the fourteen known asteroids of the Trojan group discovered from 1906 on.

These exact solutions are homographic, i.e., such that the configuration of the three particles at any time t is similar to the initial configuration. Furthermore, Lagrange has shown, by means of "une analyse délicate et assez compliqué", which takes about twenty pages of his paper, that these solutions are planar, i.e., the three bodies move in a fixed plane.

Several astronomers and mathematicians (Laplace, Levi-Civita, Whittaker, Carathéodory, Kurth, ...) have simplified Lagrange's proofs and generalized some of his results for more than three bodies and for some non-gravitational fields of forces. But it seems to me that no one has conveniently shown the elemental character of that problem.

On account of this, I have considered of some value to come back again to that problem, following a method similar to that

of my paper (Publicaciones del Observatorio Astronómico de La Plata, Serie Astronómica, XXV nº 2, 1959), in which I have only considered in detail Jacobi's inverse cube law, assuming now a law of attraction inversely proportional to any power r^α (~~$\alpha=3$~~) of the distance r , which also applies to the kinetic theory of gases.

(To be published in the Revista de Matemática y Física de la Universidad Nacional de Tucumán).

Discusión:

Altavista: Noto una diferencia en el planteo que ha hecho Ud. con respecto a lo que se debe entender como definición de solución homográfica. De acuerdo al texto de Wintner, el hecho de que la configuración debe mantenerse semejante a si misma implica la multiplicación de la dilatación por una matriz de rotación.

Cesco: Este problema puede tratarse con matrices, o más elementalmente, como lo hago yo, aplicando directamente la definición que dá, por ejemplo, Kurth: Una solución es homográfica si la configuración de las tres partículas en cada instante es semejante a la configuración inicial.

Altavista: ¿Cómo plantearía el caso de una solución homotética?

Cesco: Las soluciones homotéticas corresponden, simultáneamente, al caso en que la dilatación es constante.

Altavista: ¿Y en el caso de las dilataciones puras?

Cesco: En tal caso los vectores P_1 y P_2 que he definido, se mantienen constantes en magnitud y dirección.

SOME CONSIDERATIONS ON THE HOMOGRAPHIC SOLUTIONS OF THE THREE BODY PROBLEM

C.A. Altavista
(Observatorio Astronómico, La Plata)

This paper deals with the problem of homographic solutions in the case of three bodies.

A solution of the problem of three bodies is homographic (Wintner, "The Analytical Foundations of Celestial Mechanics" page 284) if the configuration of the three bodies is similar for every time t .

The coordinate system of reference needs not to be inertial. Then, we introduce an "heliocentric" coordinate system, with the origin placed in one of the three masses, say m_1 .

The equations of motion, with arbitrary exponent α for the mutual distances between the three masses are:

$$\begin{aligned}\ddot{\mathbf{r}}_1 &= -a_{11} \mathbf{r}_1 - a_{12} \mathbf{r}_2 \\ \ddot{\mathbf{r}}_2 &= -a_{21} \mathbf{r}_1 - a_{22} \mathbf{r}_2\end{aligned}$$

where:

$$\begin{aligned}a_{11} &= K^2 \left(\frac{m_1 + m_2}{r_1^{\alpha+1}} + \frac{m_2}{r_3^{\alpha+1}} \right) \\ a_{12} &= K^2 m_2 \left(\frac{1}{r_2^{\alpha+1}} - \frac{1}{r_3^{\alpha+1}} \right) \\ a_{21} &= K^2 \left(\frac{m_1 + m_2}{r_2^{\alpha+1}} + \frac{m_1}{r_3^{\alpha+1}} \right) \\ a_{22} &= K^2 m_1 \left(\frac{1}{r_1^{\alpha+1}} - \frac{1}{r_3^{\alpha+1}} \right)\end{aligned}$$

According to the above definition, an homographic solution implies (Wintner, page 284) the existence of a scalar $\rho(t) > 0$ the dilatation, and an orthogonal matrix of rotation $A = A(t)$ such that for every t :

$$\mathbf{r} = \rho \mathbf{A} \mathbf{r}^0 \quad \text{with} \quad \rho(0) = 1 \quad \dot{\mathbf{A}} = \mathbf{E} \quad (2)$$

the superscript corresponds to a fixed date t^0 .

Since (Wintner, page 285) \mathbf{r}^0 is constant, taking the two derivatives of the first members in (1), and replacing (2) on the second members, and multiplying afterwards by \mathbf{A}^{-1} we get:

$$\begin{aligned} [\rho^{\alpha} \ddot{\rho} \mathbb{E} + 2 \rho^{\alpha} \dot{\rho} \Omega + \rho^{\alpha+1} (\dot{\Omega} + \Omega^2)] \overset{\circ}{r}_1 &= -\overset{\circ}{a}_{41} \mathbb{E} \overset{\circ}{r}_1 - \overset{\circ}{a}_{42} \mathbb{E} \overset{\circ}{r}_2 \\ [\rho^{\alpha} \ddot{\rho} \mathbb{E} + 2 \rho^{\alpha} \dot{\rho} \Omega + \rho^{\alpha+1} (\dot{\Omega} + \Omega^2)] \overset{\circ}{r}_2 &= -\overset{\circ}{a}_{22} \mathbb{E} \overset{\circ}{r}_2 - \overset{\circ}{a}_{21} \mathbb{E} \overset{\circ}{r}_1 \end{aligned} \quad (3)$$

where: $\Omega = \mathbb{A}^{-1} \ddot{\mathbb{A}}$

and: $\dot{\Omega} + \Omega^2 = \mathbb{A}^{-1} \ddot{\mathbb{A}}$

Ω and $\dot{\Omega}$ are antisymmetric matrices.

$\overset{\circ}{r}_1, \overset{\circ}{r}_2, \overset{\circ}{a}_{ij}$ are the corresponding values for r_1, r_2, a_{ij} at the fixed date t°
 \mathbb{E} is the unitary matrix.

Now let us reduce to diagonal form the three matrices Ω, Ω^2 and $\dot{\Omega}$

The simultaneous reduction to a diagonal form of two matrices, in ex. Ω and $\dot{\Omega}$ requires they be commutable.

In general this does not happen, except if we consider some special cases.

If we choose, for instance, a rotation around the Z axis, the corresponding orthogonal matrix \mathbb{A} will be:

$$\mathbb{A} = \begin{pmatrix} \cos \phi & -\sin \phi & 0 \\ \sin \phi & \cos \phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Performing now the operation quoted in (3) and putting for the components of the column vectors $\overset{\circ}{r}_1$ and $\overset{\circ}{r}_2$:

$$\overset{\circ}{r}_1 = \{ \overset{\circ}{q}_1, \overset{\circ}{q}_2, \overset{\circ}{q}_3 \} \quad \overset{\circ}{r}_2 = \{ \overset{\circ}{q}_4, \overset{\circ}{q}_5, \overset{\circ}{q}_6 \}$$

we shall have now only one non -diagonal matrix

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

which has the proper values: $i, -i, 0$. Its equivalent matrix is therefore

$$\begin{pmatrix} i & 0 & 0 \\ 0 & -i & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

We now equate the corresponding elements of the matrices in the two sides of our equations. By equating afterwards real and imaginary terms of the resulting equations

$$\begin{aligned} \rho^\alpha \ddot{q}_1 - \rho^{\alpha+1} \dot{\phi}^2 \dot{q}_1 &= -\dot{a}_{11} \dot{q}_1 - \dot{a}_{12} \dot{q}_4 \\ \rho^\alpha \ddot{q}_2 - \rho^{\alpha+1} \dot{\phi}^2 \dot{q}_2 &= -\dot{a}_{11} \dot{q}_2 - \dot{a}_{12} \dot{q}_5 \end{aligned} \quad (4)$$

$$\rho^\alpha \ddot{q}_3 = -\dot{a}_{11} \dot{q}_3 - \dot{a}_{12} \dot{q}_6$$

$$\rho^2 \dot{\phi} = c_1$$

$$\begin{aligned} \rho^\alpha \ddot{q}_4 - \rho^{\alpha+1} \dot{\phi}^2 \dot{q}_4 &= -\dot{a}_{22} \dot{q}_4 - \dot{a}_{21} \dot{q}_1 \\ \rho^\alpha \ddot{q}_5 - \rho^{\alpha+1} \dot{\phi}^2 \dot{q}_5 &= -\dot{a}_{22} \dot{q}_5 - \dot{a}_{21} \dot{q}_2 \end{aligned} \quad (5)$$

$$\rho^\alpha \ddot{q}_6 = -\dot{a}_{22} \dot{q}_6 - \dot{a}_{21} \dot{q}_3$$

$$\rho^2 \dot{\phi} = c_2$$

If we consider an initial isosceles triangle, with $r_1=r_2$ and $m_1=m_2$ the compatibility of both systems of differential equations requires that

$$\begin{aligned} \dot{q}_1 = \dot{q}_4 & & \dot{q}_2 = \dot{q}_5 & & \dot{q}_3 = -\dot{q}_6 \\ \alpha = 3 & & & & \end{aligned}$$

This particular value of the exponent α evidently corresponds to the special case considered in the election of the matrix of rotation A, namely, a rotation around the Z axis.

THE PROBLEM IN THE PLANE

In this case the corresponding orthogonal matrix A is:

$$A = \begin{vmatrix} \cos \phi & -\sin \phi \\ \sin \phi & \cos \phi \end{vmatrix}$$

and now we have for \vec{r}_1 and \vec{r}_2 :

$$\vec{r}_1 = \{ \dot{q}_1, \dot{q}_2 \} \quad \vec{r}_2 = \{ \dot{q}_4, \dot{q}_5 \}$$

Then, in the systems (4) and (5) we must exclude the third equation.

Suppose that for the initial configuration we choose an isosceles triangle with $r_1=r_2$; $m_1=m_2$; $q_1=q_4$; $q_2=q_5$. It is clear that each group of differential equations will be incompatible, unless we put:

$$r_1 = r_2 = r_3$$

which corresponds to an initial equilateral triangle.

Now we may take the initial coordinates in a quite arbitrary way. Consequently for all values of the exponent α we shall have:

$$\begin{aligned} \rho^\alpha \ddot{\rho} - \rho^{\alpha+1} \dot{\phi}^2 &= -n^2 \\ \rho^2 \dot{\phi} &= c \end{aligned}$$

It is remarkable that the masses are arbitrary.

By means of other simple considerations we can also show the existence of homographic collinear solutions.

In the discussions we follow the method exposed in Moulton's "Introduction to Celestial Mechanics" (1930).

I am indebted to Prof. G.M.Dedebant for his kind assistance on this problem.

The present results agree with those obtained by Prof. Dedebant in an unpublished memoir on the same subject.

Discusión:

Cesco: Con referencia a la parte del resumen de su trabajo que aparece en el programa en que afirma "Para el caso tridimensional se confirma la demostración de Wintner, completando su trabajo de Banachiewicz sobre la existencia de soluciones con ley de atracción inversamente proporcional al cubo de las distancias mutuas" deseo expresar que, lamentablemente, el teorema de Wintner según el cual las soluciones homográficas, con dicha ley de atracción, serían isósceles, es erróneo. Aparte de la demostración teórica que he expuesto en la "Reunión Internacional de Astrometría y Mecánica Celeste",

he de citar como "contraejemplo" el siguiente (ej. mi trabajo de 1959, Serie Astronómica T.XXV N° 2, pag.9).

$$\text{Sea } m_0 = 0.7, \quad m_1 = 0.1, \quad m_2 = 0.2, \quad a_1 = 2, \quad a_2 = 1, \quad a_0 = 2136157$$

Si bien en otro caso

$$a_{11} = 0.059605 \quad a_{12} = 0.190395$$

$$a_{21} = 0.0014475 \quad a_{22} = 0.904803$$

Las coordenadas baricéntricas iniciales son:

$$\xi_0 = -0.198048 \quad \xi_1 = 1.789235 \quad \xi_2 = -0.201450$$

$$\eta_0 = -0.222517 \quad \eta_1 = 0.002662 \quad \eta_2 = 0.777479$$

La dilatación es

$$\rho = \sqrt{2 \sqrt{|c|} t + 1} \quad |c| = 0.059279$$

y la solución vectorial respecto de una terna unitaria con origen en m_0 y paralelo al sistema baricéntrico es

$$R_1 = \rho P_1 = \rho (1.987283 \check{i} + 0.225179 (\check{j} \cos \Omega \tau + \check{k} \sin \Omega \tau))$$

$$R_2 = \rho P_2 = \rho (-0.003402 \check{i} + 0.999996 (\check{j} \cos \Omega \tau + \check{k} \sin \Omega \tau))$$

donde $\Omega = 0.919701$ y $\tau = \frac{1}{2\sqrt{|c|}} \ln (2\sqrt{|c|} t + 1)$

Se trata de una solución homográfica escalena. Sin embargo, verifica las condiciones de Banachiewicz:

1° : Los tres puntos (ξ_i, η_i) del plano inicial no son colineales ni tales

que $\alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2$

2° : $m_0 \xi_0 + m_1 \xi_1 + m_2 \xi_2 = 0$

$$m_0 \eta_0 + m_1 \eta_1 + m_2 \eta_2 = 0$$

$$m_0 \xi_0 \eta_0 + m_1 \xi_1 \eta_1 + m_2 \xi_2 \eta_2 = 0$$

$$\frac{m_0 \xi_0 \eta_0}{\alpha_0^2} + \frac{m_1 \xi_1 \eta_1}{\alpha_1^2} + \frac{m_2 \xi_2 \eta_2}{\alpha_2^2} = 0$$

siendo $\alpha_0 = a_0, \quad \alpha_1 = a_1, \quad \alpha_2 = a_2$

Altavista:1) El Dr.Cesco no puede afirmar que ha refutado la demostración de Wintner porque en su trabajo no incluye ninguna revisión de esa demostración.

2) No ha comprendido el sentido de mi planteo. He tratado el caso de las soluciones homográficas en el problema de los tres cuerpos y he seguido la definición clásica (Moulton, Wintner, Kurth), poniendo:

$$r = \rho \cdot A \cdot \overset{\circ}{r}$$

ρ la dilatación; A matriz de rotación ortogonal; $\overset{\circ}{r}$ vector que contiene las coordenadas iniciales y es constante (Wintner:"The analytical foundations of celestial mechanics" pág. 285) y he considerado una rotación particular alrededor del eje Z.

Que ese vector es constante puede comprobarse también en Moulton:"Introduction to Celestial Mechanics" y en Kurth: "On Lagrange's triangular solution of the problem of three bodies".

3) De acuerdo a Wintner (pág.286) si se pone $A = E$, E matriz unidad, se tiene una dilatación pura:

$$r = \rho \overset{\circ}{r}$$

y la solución es homotética. No hay rotación.

4) Luego el planteo que hace el Dr.Cesco corresponde, de acuerdo a lo que expresa el texto de Wintner, a una solución homotética; y además los vectores P y Q de su trabajo "Sobre las soluciones homográficas en el problema de los tres cuerpos" son constantes y sus derivadas nulas.

5) Mis resultados coinciden con la afirmación de Wintner y con los conseguidos por el Prof. G.M.Dedebant en un trabajo realizado en el año 1960.

ABOUT THE SIZE OF THE COSMICAL SYSTEMS

Carlos J. Lavagnino
(Observatorio Astronómico, La Plata)

In an attempt to explain the apparent absence of satellites of the planets' satellites we have investigated two kinds of hypothesis formally independent of each other. The analysis, though qualitative, suggest that the same parameter links the examined hypothesis.

We are describing here in a very qualitative way an attempt to link two lines of thought of contemporary cosmogony that mutually remain rather extraneous. The idea arose seven years ago in an unsatisfactory effort to explain the apparent absence of satellites of the planets' satellites. We do not know if this question was formulated before 1954, but no doubt it would have reached us if it had been considered interesting. We thought that the solution to this problem would be a contribution to the knowledge of the structure and evolution of cosmical system in general. For, we may well suppose (cosmogonical hypothesis) that the formation of a planetary system is an aspect or event in the evolution of a star, or on the contrary we may suppose (cosmological hypothesis) that the formation of a planetary of a planetary system is ruled by very general laws that must be fulfilled whenever discrete masses are formed from diffuse masses. These two types of hypothesis are apparently so very unlike each other, that it would have seemed curious that the existence of a moon of the Moon should be approved (or vetoed) by cosmological reasons and, simultaneously, by cosmogonical reasons.

To deal with the problem from a cosmological point of view we have made use of Lambert's idea, as later developed by Charlier, of a universe structured in systems of different orders. It is easy to see that Charlier's inequality is verified in the planetary system, and thus the size of the greatest orbits of the satellites' moons can be deduced, in case they exist. So it follows that Jupiter's most massive satellites would not always have room for their moons, but our Moon would. If instead we apply Eigenson's criteria,

it follows that no satellite can have moons, and thus it becomes clear that the probable number N_k of systems forming a system of $k + 1$ order, is enough to decide the existence of k -order systems.

Regarding the cosmogonical treatment of the problem, we have combined a turbulence process with the stability criterium due to Fesenkov, and have obtained that, at least, conditions could have been favourable for the formation of a moon of Titan. The reality of this process depends fundamentally on the existence of turbulence. For this purpose we have investigated Jaschek's empirical law relative to the size of the planets' satellites systems and, after having discussed its numerical significance, we have found that for dimensional reasons the distribution of the kinetic energy in the original turbulence field leads to a potential law such as the mass-size empirical law found by Jaschek; the only requisite to be observed is that the laboratory measures concerning Prandtl's law and Reynolds number may be extrapolated to cosmoical conditions, i.e., that Prandtl's coefficient should be negative. Should that happen, a turbulence field would be the straightest explanation for the so called hierarchy of systems, because this would correspond to the original turbulence spectrum; moreover it would force us to anticipate a limit to the numerical validity of Jaschek's relation, of which on the other hand, we may have a glimpse when applying the relation to globular clusters and galaxies. Regarding this we may connect the behaviour of A , of the Rayleigh coefficient, and of the mean free path, with the size of the system, and conjecture that, for a given cosmoical energy distribution, the turbulence eddies must have received and transferred energy sums dependent on the scale of each level. That is why it becomes interesting to compare the energy values corresponding to the different structural orders already known. The discussion of such numbers is under way.

The paper in full will be published elsewhere.

CONSIDERACIONES ESTADISTICAS SOBRE ASTEROIDES

C. Jaschek y M. Jaschek
(Observatorio Astronómico, La Plata)

Se han establecido los diagramas de frecuencia de asteroides en función de la magnitud absoluta de los mismos, para cada una de las familias conocidas.

Los diagramas de las siete familias más numerosas revelan el hecho notable de que las pendientes de estas curvas tienen una correlación definida con la edad de las familias. Se hacen algunas consideraciones sobre el mecanismo de formación de estas familias.

El trabajo será publicado en extenso más adelante.

STATISTICAL CONSIDERATIONS ON ASTEROIDS

The frequency diagrams of asteroids in function of the absolute magnitude were established for all known families. The diagrams of 7 families show a variation of the slope in function of the age of the group. The influence of the mechanism of formation upon these distributions is discussed.

The paper will be published in full elsewhere.

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA EXPEDICION DE BUSQUEDA DE SITIO PARA EL NUEVO
REFLECTOR DE LA PLATA

F.F.Muñoz y A.L.Cabrera
(Observatorio Astronómico, La Plata)

El plan de búsqueda de un sitio apropiado para la instalación del nuevo telescopio de La Plata, tiene fundamentalmente dos etapas. En la primera se explora la zona favorable con el mayor número posible de estaciones temporarias para eliminar puntos o zonas malas; en la segunda se explorarán en detalle todos aquellos puntos que hayan resultado aceptables en la primera etapa, a fin de seleccionar uno o dos puntos óptimos. El presente trabajo informa sobre los resultados alcanzados hasta el momento en la exploración general.

La campaña fué organizada por el Dr. C.Jaschek y la expedición integrada por los suscriptos salió de La Plata a mediados de junio de 1960, después que diversos inconvenientes con el equipo e instrumental demoraron la iniciación de la campaña bastante más de lo previsto. El equipo astronómico de la expedición consiste en un telescopio reflector tipo Cassegrain de 25 cm de abertura y 400 cm de distancia focal, montados en un trípode de caños de bastante peso. El anteojo es desarmable para su transporte en varias secciones, ninguna de las cuales pesa más de 40 kgs. El equipo meteorológico comprende un psicrómetro, termómetros, barómetro y termógrafo. Los datos del viento se toman por estimación (escala Beaufort).

La observación comienza una vez instalada la comisión en el punto elegido. Esto implica un reconocimiento previo de la zona, con una elección -sobre el terreno- del punto en cuestión. El reconocimiento previo resultó ser un factor esencial para el éxito de la campaña. Al comienzo se había planeado que la misma comisión hiciera el reconocimiento previo; esto no resultó factible, en parte por el vehículo poco apropiado para esta finalidad y en parte porque se vió que generalmente lleva demasiado tiempo. El Dr.Ulrico Cesco hizo en la mayoría de los casos el trabajo de reconocimiento previo, y en los pocos puntos en que no lo hizo, la experiencia demostró que el reconocimiento era esencial. Si bien no se pueden establecer pruebas concluyentes, todo hace suponer que la elección al azar o por datos de terceros del lugar preciso en que trabajó la comisión, puede introducir conclusiones totalmente falsas sobre la calidad de imágenes en una zona determinada. Ello es de esperar, puesto que la topografía del lugar y especialmente la naturaleza del suelo, influyen necesariamente en la atmósfera adyacente, aumentado o disminuyendo la turbulencia. Así por ejemplo, la comisión de Cuyo-Columbia debió trasladar en una oportunidad su telescopio del lugar donde trabajaba a otro más cercano donde habitaban. Este segundo punto no sería tan bueno como el primero, ya que se encontraron allí imágenes mucho peores.

Una vez elegido el sitio definitivo, e instalado en el mismo el campamento

e instrumental, se comienzan las observaciones regulares que son:

- 1) Observación meteorológica cerca de la hora de puesta del sol. (Temperatura, humedad relativa, presión, viento y nubes).
- 2) En lo posible tres series de observaciones astronómicas a las 21^h, 0^h y 4^h. La primera y la última se acompañan de series meteorológicas completas, y la de las 0^h de observaciones de viento, nubes y fenómenos especiales.
- 3) A las doce del día siguiente otra serie meteorológica completa.

Las observaciones astronómicas se efectúan de la siguiente manera:

- a) Anillos y sombras volantes (Escala de Danjon). Se observan en forma simultánea en diez estrellas, distribuidas lo más uniformemente posible en azimut y distancia cenital. En cada estimación se lee la distancia cenital en un transportador dotado de una plomada, con el que se mide el ángulo del tubo del telescopio con la vertical. Con el objeto de detectar anomalías acimutales, se van observando las estrellas girando siempre en el mismo sentido en azimut.
- b) Transparencia. Para estimarla se utilizan principalmente las Nubes de Magallanes, la Vía Láctea y las estrellas de la Bolsa de Carbón. Se indica también la presencia de los cirrostratos o brumas que disminuyen sensiblemente la transparencia, aunque los objetos antecitados sean perfectamente visibles.
- c) Centelleo. Se hace también una estimación visual del centelleo; las observaciones se reducen en el lugar.

Este programa de observación se prosigue regularmente durante toda la permanencia en el lugar. En general esta suele ser del orden de unos veinte días. Habitualmente cada estación es reocupada seis meses después, durante otra temporada de veinte días. Esta precaución es necesaria para librarse de influencias estacionales pronunciadas.

Además en cada estación —excepto las de San Juan— se dejó una persona del lugar encargada de efectuar observaciones meteorológico-astronómicas elementales (viento, nubosidad, precipitación, velo, fenómenos especiales y centelleo). Estas observaciones se efectúan durante un año a partir de la primera ocupación de la estación.

Finalmente las observaciones se completan con una monografía sobre el lugar, que contiene todos los datos sobre terreno, vegetación, caminos de acceso, habitabilidad, etc.

REDUCCION DE LAS OBSERVACIONES

La teoría establece que el ángulo de turbulencia es una función de $\sec z$. Dicha función está expresada por la ecuación $t = t_0 \sec z$. Para $z=0$, $t=t_0$, es decir que t_0 es el ángulo de turbulencia en el cenit.

Las estimaciones del aspecto de los anillos de difracción en la escala de Danjon son función de la turbulencia. Dicha función fué establecida empí-

ricamente por Danjon y vincula la estimación con la relación $\frac{t}{a}$ (a-diámetro del falso disco; D-diámetro del espejo principal).

Esta función se tabula para el diámetro del telescopio que se use, (en este caso, D = 25 cm) con lo cual tenemos para cada estimación un valor de t.

Adoptamos $t_0 = \frac{t}{\sec z}$ y luego obtenemos el residuo de cada estimación haciendo $R = t - t_0 \cdot \sec z$

Para las sombras volantes se prefiere una reducción gráfica. En el eje de las ordenadas se llevan las estimaciones, y en el de las abscisas $\sec z$. Se obtiene el valor de Z para el cual hubiera correspondido la estimación 2,5 que en la escala de Danjon corresponde a una imagen con un ligero rastro de color. Dicha z_0 entonces, es la distancia cenital a la cual comienzan a aparecer sombras volantes coloreadas.

DISCUSION DE LAS OBSERVACIONES

La estimación se efectúa para los anillos de difracción, al décimo de la escala. El error accidental de una estimación aislada tolerable es, según Danjon, del orden de 0.2. Los observadores de esta comisión en general tienen errores de ese orden, salvo en observaciones aisladas.

Las fuentes de errores sistemáticos se han comenzado a investigar, no hallándose completa la labor a ese respecto. En principio pueden señalarse las siguientes:

- 1) diferencias en la escala adoptada por cada observador.
- 2) errores introducidos por la óptica del instrumento.
- 3) la posibilidad de que un mismo observador cambie su escala de una observación a otra.

Con respecto a los puntos 1 y 2, mediante una precaución adicional puede tratárselos en conjunto. Dicha precaución consiste en que siempre cada observador trabaje con su instrumento, de manera tal que no consideraremos a ambos aisladamente, sino el complejo "observador-instrumento".

Dicho caso se ha dado en la práctica para nuestra comisión y la de Cuyo-Columbia. Para comparar las observaciones de ambas no necesitamos separar los errores debidos a una y otra causa, ya que cada una de ellas trabajo siempre con su telescopio. Hemos visto que entre ambos observadores de nuestra comisión no existen diferencias sistemáticas. Ello se desprende 1) de las observaciones realizadas en conjunto en "La Mesillita" y 2) del análisis de placas tomadas en Bosque Alegre con el gran telescopio de dicho observatorio, simultáneamente con observaciones efectuadas alternadamente por uno y otro observador.

Dichas placas fueron tomadas con la finalidad de establecer una vinculación entre nuestras observaciones y las imágenes obtenidas fotográficamente con un gran telescopio de abertura. Si bien han sido notoriamente insuficientes en número para dar resultados definitivos en ese sentido, por lo menos permiten 1) establecer la existencia de una vinculación real y 2) demostrar que entre ambos observadores no existen diferencias sistemáticas. Lamentablemente no obran en poder de nuestra comisión los resultados de las lecturas de las placas, sino una breve reseña verbal de lo obtenido por el Dr. Landi Dessy. Creemos que sería necesario ampliar el número de placas para establecer conclusiones definitivas.

Referente a la comisión de Cuyo-Columbia, se realizaron 15 observaciones simultáneas durante el mes de diciembre de 1961 en "El Leoncito".

Las observaciones simultáneas fueron las siguientes:

La Plata	Cuyo	La Plata	Cuyo
0"15	0"17	0"19	0"24
17	17	25	21
14	15	19	15
17	15	23	15
16	17	38	22
27	14	46	29
27	20	30	20
21	20		

Las observaciones de La Plata dan un promedio de 0"23 y las de Cuyo-Columbia 0"18. Ello nos llevaría a la conclusión de que los valores obtenidos por el grupo Cuyo-Columbia, para ser reducidos a nuestra escala deben ser multiplicados por 1.3

En lo que respecta a la tercera fuente de error señalada, esta es indudablemente más fácil de detectar. Podemos suponer sin embargo que en nuestras observaciones no ha tenido mayor influencia que los errores accidentales, puesto que cuando la observación ha sido simultánea, la diferencia de estimación entre ambos observadores ha sido accidental, y es sumamente difícil que ambos se fabricaran noche a noche la misma escala.

Las observaciones de sombras volantes se hace estimando en la escala de Danjon dentro de la media unidad. Por la dispersión de los puntos en el gráfico se advierte que aquí el error accidental es grande. Una fuente de posibles errores sistemáticos podría ser la distinta percepción de los colores por parte de los observadores. Cabe suponer sin embargo que las pequeñas diferencias que pueda haber en ese sentido entre vistas que se puedan considerar normales (un daltónico desde luego sería otro caso) no han de influir más que los errores accidentales.

Además de todo ello, el método de los anillos de difracción da solamente el valor de las componentes de t de amplitud igual o menor que a . Las sombras nos dan el valor de z_0 , pero no nos permiten pasar de este valor al de la turbulencia total. Su observación sirve solamente para "diagnosticar" la existencia de componentes de t de mayor amplitud que a . Estas consideraciones, unidas a las fuentes de error anteriormente enunciadas, y a la existencia de efectos acimutales que convierten la teoría en una simple aproximación (en ciertos casos insuficientes), nos llevan a la conclusión de que estos métodos no pueden considerarse eficientes para medir la turbulencia. Servirían en cambio (junto con otras evidencias) como un aceptable método para evaluar la calidad de cielo de un lugar, en combinación con estimaciones de transparencia y observaciones meteorológicas.

Por lo tanto cabe admitir que la forma de trabajo se adecúa a la finalidad que se persigue en esta etapa de la campaña. Recordemos que dicha finalidad no es tanto elegir definitivamente el lugar, sino desechar aquellos que sean francamente desfavorables, y dejando librados a una ulterior investigación con medios más aptos, aquellos sitios que prometan.

RESULTADOS

Desde la fecha de partida hasta fines de 1961, la comisión ha recorrido los siguientes puntos:

- 1) La Mesillita (San Luis), Julio 1960.
- 2) La Mesilla del Cura (San Luis), Agosto-Setiembre 1960.
- 3) Cerro Bola-Los Colorados (San Juan), Octubre-Noviembre 1960.
- 4) El Leoncito (San Juan), Diciembre 1960.

Los dos últimos puntos han sido observados simultáneamente con la expedición de Cuyo-Columbia.

- 5) Pampa de Pochi =Taminga (Córdoba), Enero-Febrero 1961.
- 6) Mesilla del Cura (San Luis, recuperación), Marzo 1961.
- 7) Bosque Alegre (Córdoba), Abril 1961.
- 8) Los Altos=Las Peñas (La Rioja), Junio 1961.
- 9) Malargue (Mendoza), Julio 1961. Un accidente grave redujo la estada a cinco días.
- 10) Alto Verde en Tunuyán (Mendoza), Julio-Agosto 1961.
- 11) Puesto Nuevo (San Luis), Agosto 1961.
- 12) Pampa de Pocho (Córdoba), Octubre 1961.
- 13) Puesto La Pampa (San Juan), Noviembre-Diciembre 1961.

La ubicación de los puntos está dada en el mapa adjunto. Cada punto está señalado con dos segmentos, que llevan la numeración correspondiente a la lista anterior.

Los resultados están reunidos en la tabla siguiente. Cabe observar que en esta última parte se han agregado puntos observados con posterioridad a la reunión en la que se comunicó el presente trabajo.

Finalmente nos place agradecer a las personas que en una u otra forma han contribuido al éxito de nuestra campaña. En primer lugar deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento al Dr. Carlos Ulrico Cesco, Director del Observatorio de San Juan, quien realizó el reconocimiento previo de la mayoría de los puntos y actuó de coordinador local. En segundo lugar deseamos agradecer a todas las personas que de distinta manera nos han ayudado sobre el terreno.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Provincia	San Luis	San Juan	Córdoba	La Rioja	Mendoza	San Luis	S. Juan
Departam.	S. Martín	Barreal	Salsaca te	Castro Barros.	Tunuyán	Capital	Puesto La Pam- pa.
Localidad	Mesilla del Cura	El Leon- cito	Tanin- ga	Los Al- tos	Alto Verde	Puesto Nuevo	
Longitud	65°49'	69°25'	65°15'	65°50'	69°00'	66°20'	68°40'
Latitud	-32°30'	-31°50'	-31°12'	-29°10'	-33°30'	-33°24'	-32°04'
Temporada (mes-año)	8-9/60 3-4/61	11-12/60 1-5/61	1-2/61 10/61	5-6/61	7-8/61	8/61	11-12/ /61
N° de días	29 31	20 123(1)	37 20	20	15	20	41
Noches ob- servadas	17 15	16 84	24 8	9	8	11	25
Noches no observadas	12 16	4 18	13 12	11	7	9	14
%noches no observadas	41 51	20 18	35 60	55	47	45	34
%noches buenas	3 0	25 51	14 5	0	0	0	15
% regulares	7 16	25 27	27 5	15	6	10	32
% malas	48 32	30 5	24 30	30	48	45	15
Turbulencia	0"30	0"22	0"23	0"37	0"36	0"35	0"23
media	0"28	0"17	0"29				
Mínima	0"17 0"16	0"13 0"12	0"15 0"12	0"24	0"20	0"23	0"14
Máxima	0"57 0"42	0"46 0"34	0"33 0"44	0"58	0"65	0"42	0"43
N°noches c/ viento fuerte.	2 4	8 14	17 0	0	0	1	0

($\gamma > 4B$)

(1) Segunda temporada s/datos de Sanguin y Sanchez (expedición Cuyo-Columbia)

Summary:

SITE TESTING FOR THE NEW 80" REFLECTOR

Preliminary results of a site testing expedition in western Argentina are reported. The sites surveyed are shown in the map (key on page and the results gathered in the table. So far the most promising sites are El Leoncito and Puesto La Pampa.

DEPENDENCIA DE LA INTENSIDAD DE LAS LINEAS DE ABSORCION INTER-
ESTELARES DE LA DISTANCIA DE LAS ESTRELLAS

H. Wilkens
(Observatorio Astronomico, La Plata)

En base de sus propias fórmulas de los excesos de color, el autor presenta un nuevo tipo de fórmulas de interpolación para representar la intensidad de las distintas líneas y bandas de absorción interestelares en función de la distancia y de la latitud galáctica de las estrellas.

THE DEPENDENCE OF THE INTENSITY OF THE INTERESTELAR ABSORTION
LINES FROM THE DISTANCE OF THE STARS

On the basis of the author's formulae for the color excess, a new type of interpolation formulae for the intensity of the various lines and bands of interstellar absorption as a function of distance and galactic latitude of the stars are presented. This study will be published in full in the La Plata Circulars.

VARIABLES DE ECLIPSE EN CUMULOS GALACTICOS

J. Sahade* y F. Berón Dávila
(Observatorio Astronómico, La Plata)

Se ha efectuado una búsqueda de variables de eclipse en cúmulos galácticos a fin de revisar y extender las listas publicadas previamente por Kholopov y por Kraft y Landolt.

Las listas fueron confeccionadas utilizando como criterios las posiciones aparentes relativas de la estrella y del cúmulo, la magnitud absoluta de la estrella correspondientes a la distancia del cúmulo y los movimientos propios y velocidades radiales. Se distinguen los miembros seguros, probables y posibles.

El trabajo in extenso será publicado oportunamente.

ECLIPSING VARIABLES IN GALACTIC CLUSTERS

A search for eclipsing variables in galactic clusters has been made with the purpose of revising and extending the lists previously published by Kholopov and by Kraft and Landolt.

The criteria used to make our lists were the relative apparent positions of the star and the cluster, the corresponding absolute magnitude of the star at the cluster distance, the proper motions and the radial velocities. Members that are certain, probable and possible are indicated.

The paper in full will be published elsewhere.

*) Miembro de la Carrera del Investigador Científico, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

ESTRELLAS Be ROTACIONALMENTE INESTABLES y VARIABLES V/R

Adela E. Ringuelet-Kaswalder
(Observatorio de Lick, EE.UU.)

Dentro del grupo de las estrellas Be de baja luminosidad se analizan los perfiles de las líneas H_{α} y H_{β} de las estrellas con envoltura ℓ Delphini, AX Monocerotis y HD 193182, y se comparan con los perfiles, ya conocidos, de las siguientes estrellas con envoltura: η Tauri, β Canis minoris, Pleione, ζ Tauri, 48 Librae y 27 Canis Majoris.

AX Monocerotis y ℓ Delphini presentan el perfil característico de las estrellas Be rotacionalmente inestables; para evidenciar este hecho se midió el ancho de las emisiones en ambas líneas. AX Monocerotis y ℓ Delphini pertenecen a la clase de luminosidad III-IV, lo mismo que todas las Be rotacionalmente inestables. De Pleione se sabe que está evolucionando hacia la derecha de la secuencia principal. 48 Librae y 27 Canis Majoris están en o debajo de la secuencia principal, y esto se verifica también dentro de la reducida precisión de las determinaciones de magnitud absoluta para las demás variables V/R conocidas.

De la relación encontrada para la estructura de las líneas de emisión y de otras consideraciones, se concluye:

I.- Algunas estrellas con envoltura pertenecen a la misma clase de luminosidad (III-IV) que las estrellas Be rotacionalmente inestables vistas con una inclinación de noventa grados, como lo sugiere el hecho de que su número es del orden del de las estrellas Be "vistas de polo".

II. Las variables V/R, que parecen estar en o debajo de la secuen--

cia principal, presentan una emisión ancha y difusa en H_{α} que no se desplaza. Esta emisión parece originarse en una envoltura distinta del anillo que es responsable del conocido espectro de envoltura (shell).

Finalmente se pueden hacer tres observaciones:

- a) Sólo las variables V/R muestran una doble estructura en la emisión en H.
- b) Mientras las estrellas con envoltura, no variables V/R, tienen velocidades de rotación por encima del límite empírico para las estrellas normales, las variables V/R no todas tienen alta velocidad de rotación; parece que esta fuese condición suficiente pero no necesaria para la producción de la envoltura.
- c) Aparentemente la única hipótesis que da cuenta del comportamiento de las emisiones en las variables V/R es la del anillo excéntrico en rotación.

Estas tres observaciones proveen importantes elementos para elaborar un modelo de las estrellas con envoltura, variables V/R.

ROTATIONALLY UNSTABLE and V/R VARIABLE Be STARS

Among the Be stars of low luminosity, the shell stars 1 Dephini, AX Monocerotis and HD 193182 were chosen for an analysis of their H_{α} and H_{β} line profiles and for a comparison with other well known stars of the same type, namely: η Tauri, β Canis Minoris, Pleione, ζ Tauri, 48 Librae and 27 Canis Majoris.

AX Monocerotis and 1 Delphini present the characteristic profile of the rotationally unstable Be stars; to demonstrate this, the emission widths of both H_{α} and H_{β} were measured. Both stars are of luminosity class III-IV, the same as all rotationally unstable

Be star. With respect to the other stars, it can be mentioned that Pleione is evolving from the main sequence; 48 Librae and 27 Canis Majoris are on or below the main sequence and this conclusion is true also (within the low precision of the absolute magnitude determinations) for the remainder of the known V/R variables.

Upon the basis of the emission line widths, the structure of the emissions and other considerations it can be concluded:

I. Some shell stars belong to the same luminosity class as the rotationally unstable Be stars. None of them is a V/R variable. These objects must be rotationally unstable Be stars seen pole-on, as suggested by the number of these stars which is of the same order as the number of Be stars pole-on.

II. The V/R variables possess a broad and diffuse emission in H which does not change. This emission apparently does not originate in the same place as the envelope which is responsible for the shell spectrum. These variables apparently are all on or below the main sequence.

Finally three remarks can be added:

a) Only the V/R variables show a double structure of the H_{α} line emission.

b) Not all V/R variables have high rotational velocity, in contrast to non-variable V/R shell stars which all have rotation higher than the empirical limit for normal stars. It seems that high rotation is a sufficient but not a necessary condition for the production of a shell.

c) Apparently the only model which can explain the behaviour of the emissions in the V/R variables, is the one of an eccentric ring in rotation.

These three remarks provide important clues for a model of the V/R variable shell stars.

FOTOMETRIA DE GALAXIAS AUSTRALES - VII

J.L.Sérsic
(Observatorio Astronómico, Córdoba)
(Consejo Nacional de Investigaciones, Buenos Aires)

1.- Introducción

Hace más de veinte años, Shapley y Paraskevopoulos (1939) publicaron una colección de fotografías de objetos australes tomadas con el reflector Rockefeller en Bloomfontein. La leyenda correspondiente a la figura 19 de esa colección dice:

"NGC 6438, described in Dreyer's catalogue as 'pretty bright, very gradually brighter in middle', refers only to the spheroidal member of a strange pair probably a physical double. The other member is of the Magellanic type, unresolved on the 60-inch plates. The moderately high latitude, -27° , much decreases the likelihood that the irregular component is a gaseous nebula superposed to the field. There are not neighboring high temperature star".

La presente nota trata de adelantar una explicación sobre este extraño objeto en base al material fotométrico recabado en Bosque Alegre con el reflector de 1.54 m. durante el año 1960 y parte de 1961.

2.- Descripción

Las placas tomadas muestran inmediatamente que el objeto esferoidal de Shapley y Paraskevopoulos es en realidad una galaxia SO_1 (Sandage, 1961), distorsionada, ya que presenta una débil extensión en dirección norte precedente, opuesta al sistema irregular. Dicha extensión es observable en placas azules (Eastman-O)

visuales (Eastman-D + GG14) y rojas (Eastman-H + Wratten 24). También el mapa de la figura 1 muestra claramente las correspondientes deformaciones en las isofotas. El carácter SO_1 de este objeto es mejor observado en las placas visuales y rojas.

La apariencia del llamado objeto irregular es sorprendente. Las fotos actuales sugieren una singular analogía con los sistemas NGC 2444-5 y PA 665 N^o 2, estudiados hace un par de años por M.E. Burbidge y G. Burbidge (1959); sin embargo, las imágenes en placas visuales y rojas revelan que una región (a) en la figura 2) relativamente esfumada en el azul, se torna notablemente conspicua, mostrando un núcleo y un disco de dimensiones ligeramente inferiores a la región nuclear del objeto SO_1 .

Dos anchos brazos muy notables en el azul, nacen en la región 'a', uno se dirige hacia el norte para curvarse luego al precedente, rodeando una zona que muestra evidentes signos de oscurecimiento. El segundo brazo corre en opuesta dirección y es muy recto. Los bordes de ambos es considerable, como se observa en la figura 1.-

Algunas condensaciones -especialmente en el sector norte precedente- son probablemente estrellas de nuestra galaxia.

3.- El mapa de isofotas en la figura 1 se dibujó en base a perfiles trazados sobre placas calibradas con un sensitómetro a escalones. El cero de la escala fotográfica se fijó con un valor adoptado de 22.1 mag/sec^2 para el brillo del fondo del cielo nocturno.

La integración del brillo del sistema se efectuó midiendo las áreas con un planímetro, de donde resultó una magnitud fotográ-

fica total de 11.4 para ambas galaxias. El objeto SO_1 es de magnitud fotográfica total 11.8 según se deduce de la extrapolación de los perfiles allí donde se encuentran perturbados por la otra galaxia. De ello resulta que esta última es de magnitud 12.6.

En la figura 2 se han dibujado los perfiles según cuatro direcciones y en tres colores: azul, visual y rojo. Las direcciones AA, BB, CC y DD de los perfiles se han indicado en la figura 1. Cada perfil se dibujó de tal suerte que coincidieran las regiones nucleares del objeto SO_1 en los tres colores. Las diferencias entre los perfiles, en magnitudes, dan entonces índices de color relativos al de la región nuclear del objeto SO_1 .

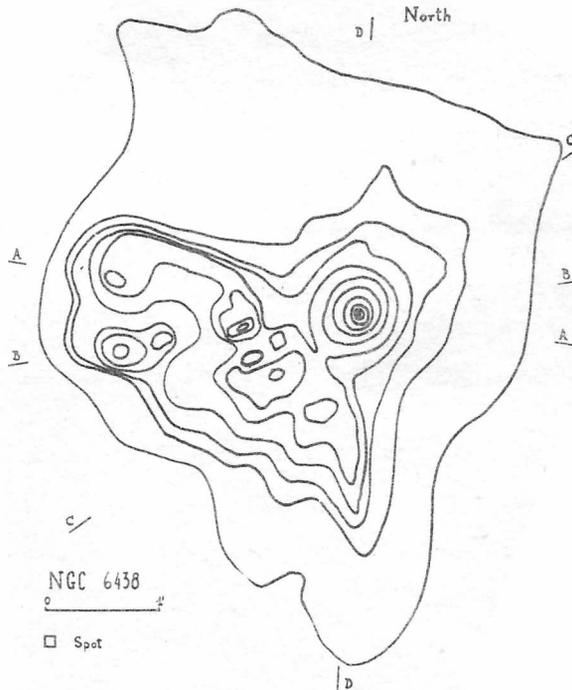


Figura 1

Si aceptamos 0.85 para el color P-V de un objeto S0 (Holmberg, 1958), resultan los siguientes colores medios para la parte de los perfiles comprendida entre la "garganta" entre las dos galaxias y la región más alejada del objeto S0,

Perfil	AA	BB	CC	DD	Todos
$\overline{P-V}$	0.53	0.45	0.71	0.08	0.44

De las cifras precedentes y de la inspección de la figura 2 se deduce de inmediato que la región (a) tiene el más elevado índice de color del sistema, con excepción de la componente S0₁.

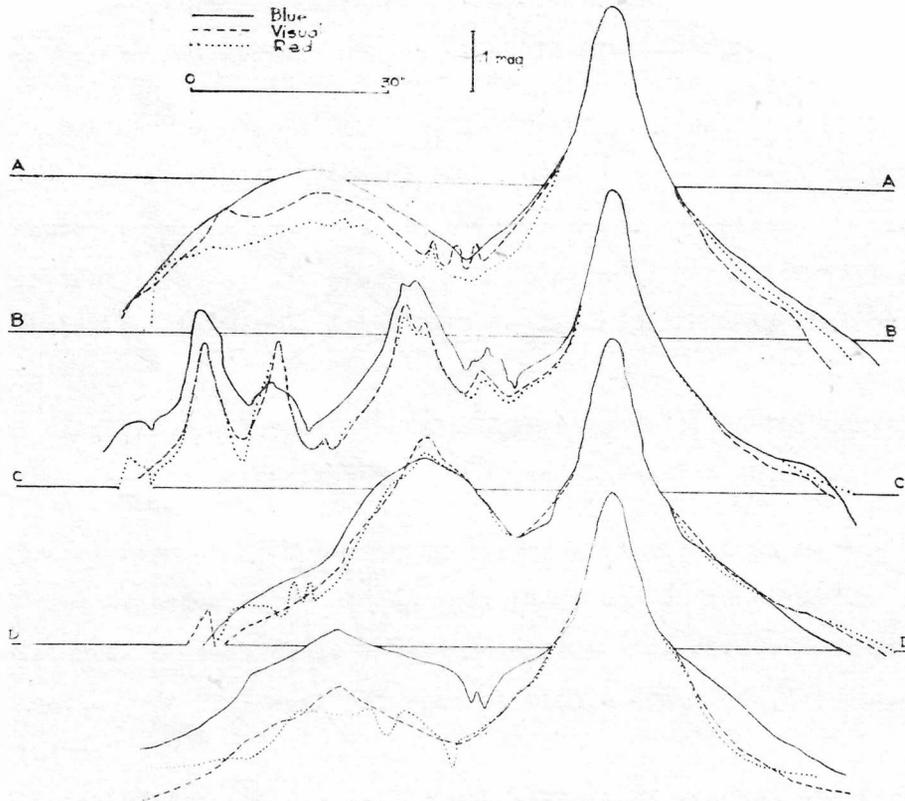


Figura 2

4.- Conclusión.

Una posible interpretación de este objeto es la siguiente:
El sistema de galaxias que se conoce como NGC 6438 está compuesto por una galaxia SO_1 y una Sb fuertemente distorsionada, de tal modo que solamente conservan su identidad la región nuclear y el disco. El brazo boreal tiene una intensa autoabsorción, de ahí su elevado índice de color (+ 0.5), mientras que el brazo austral nos muestra su parte convexa y por lo tanto su índice de color es pequeño. El color medio coincide aproximadamente con el de una galaxia Sc- ó Sb⁺ que según Holmberg (1958) es del orden de + 0.5, mientras que el de la región nuclear es típico de población II.

Referencias:

- M.E.Burbidge y G.Burbidge (1959), Ap.J., 130, 12-23.
E.Holmberg (1958), Lund Medd., 136
Shapley y Paraskevopoulos (1939), PNAS, 26, 31.
A.R.Sandage (1961), Hubble Memorial Atlas, Carnegie Inst. of
Washington.

REGIONES HII EN NGC 300

J. Sársic

(Observatorio Astronómico, Córdoba)
(Consejo Nacional de Investigaciones Científicas
y Técnicas, Buenos Aires)

Varias docenas de regiones H II fueron identificadas en esta galaxia y se determinaron valores preliminares para los diámetros en base a placas azules.

Esta investigación es parte de un programa que abarcará varias galaxias espirales tardías australes.

BUSQUEDA DE ESTRELLAS BETA DEL CAN MAYOR EN EL HEMISFERIO AUSTRAL

Luis A. Milone
(Observatorio Astronómico e Instituto de
Matemática, Astronomía y Física, Universidad
Nacional de Córdoba)

Se ha comenzado a observar un programa que incluye unas 600 estrellas, con el objeto de encontrar nuevos objetos de la variedad Beta del Can Mayor y determinar algunas propiedades importantes de la clase.

En la lista de estrellas a observar se han incluido todas las del "Catalogue of Bright Stars", de Schlesinger, al sur del ecuador y con clase espectral entre B0 y B5; es decir que, entre los límites espectrales indicados, serán observadas todas las estrellas del hemisferio austral más brillantes de 6^m5 . Se dará preferencia a las estrellas que sean sospechadas de velocidad radial variable en el catálogo de Lick (o en otras publicaciones posteriores). Cada estrella será observada durante un intervalo no menor de 2 o 3 horas consecutivas.

Como resultado inmediato, se espera agotar las posibilidades de encontrar estrellas Beta del Can Mayor entre las más brillantes del cielo austral; de modo que una vez finalizado el presente programa, ejemplares de este tipo deberán buscarse en estrellas más débiles de 6^m5 .

Simultáneamente se espera resolver las siguientes dos importantes cuestiones:

- 1) ¿ Se encuentran estrellas Beta del Can Mayor en clases espectrales más tardías que B 2,5?
- 2) ¿ Es correcta la idea, usualmente aceptada como premisa, de que

no se presentan estrellas de este tipo entre aquellas que tienen líneas espectrales difusas?

El plazo estimado para completar este programa, es de unos cinco años, aunque en períodos más breves (quizá anualmente), se irán comunicando resultados parciales.

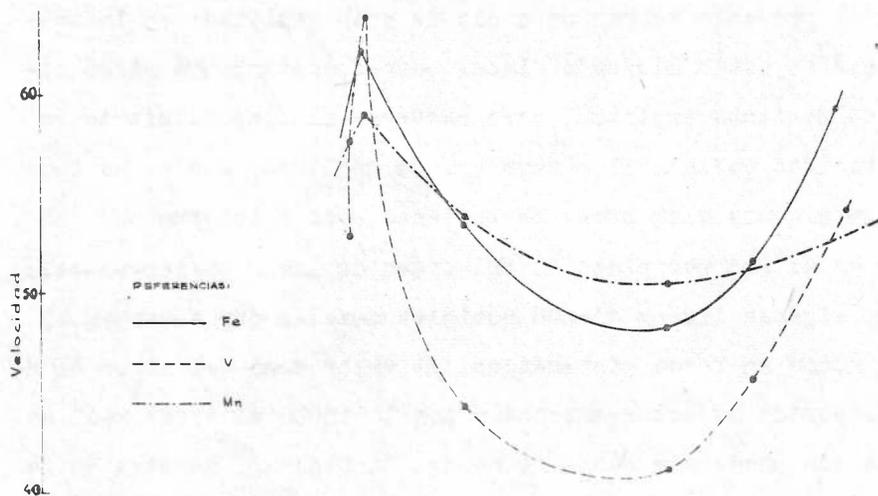
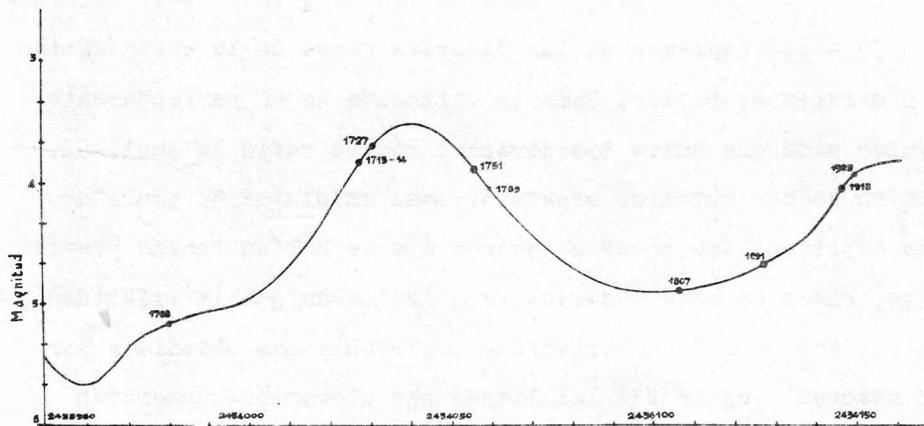
ESTUDIO DE LA VARIACION DE LA EMISION Y ABSORCION CON LA FASE
DE LA VARIABLE DE LARGO PERIODO L2 PUPPIS

J.Landi Dessy y Adela Abraham
(Observatorio Astronómico, Córdoba)

La observación de esta variable fué realizada con el espectrógrafo I en Bosque Alegre durante los años 1946-1961, obteniéndose 77 espectrogramas en las diversas fases de la curva de luz y en diferentes ciclos. Como la variación no es perfectamente regular sino que entre los diversos ciclos varía la amplitud, también se han obtenido espectrogramas en ciclos de pequeña y gran amplitud. Los pocos espectros que se habían tomado previamente, fuera de este observatorio, indicaban que la velocidad radial tenía muy poca variación. Los resultados obtenidos por los autores -agrupando las líneas por elementos- muestran en cambio una variación relativamente grande para este tipo de estrellas y bastante regular con la fase. Las placas medidas hasta el presente cubren un ciclo de gran amplitud; en la actualidad se están midiendo placas correspondientes a otros ciclos de distinta amplitud, para observar el comportamiento de la velocidad radial. El número grande de líneas que se ha tomado para algunos elementos, da bastante peso a los puntos. El error en el FeI por placa es del orden de los 2 km/seg, a pesar de que algunas líneas tienen posibles mezclas que aumentan el error medio en forma sistemática. El valor dado del error no ha sido depurado de estos efectos y por lo tanto el error real se estima que puede ser bastante menor. La figura 1 muestra en la parte superior la curva de luz y en la inferior las velocidades radiales correspondientes.

Se vienen efectuando durante el corriente año nuevas obser-
vaciones con placas calibradas, las que proseguiran en 1962.

L₂ PUPPIS - VELOCIDADES DE LAS LINEAS DE Fe, V, Mn.



CATALOGO DE ESTRELLAS CLASIFICADAS EN SISTEMA MK

H. Conde y A.C.E. de Sierra
(Observatorio Astronómico, La Plata)

Se comenta la preparación de un fichero de todas las estrellas de las que se conoce la clasificación en el sistema MK. Contiene hasta el momento 12.000 entradas, estimándose que se aproxima a su completamiento. Cada ficha contiene la numeración del objeto en *Burchmusterungen*, en el *Henry Draper Catalogue* y en la *Harvard Revised Photometry* o catálogos análogos; posición para 1900 y 1950; magnitud de acuerdo al sistema del *Henry Draper Catalogue*, y la (o las) clasificación(es) espectral(es) con su indicación bibliográfica. Hasta el momento existen más de 300 referencias bibliográficas.

Este fichero se ha emprendido con finalidades estadísticas de diverso tipo (selección de programas, estudio de relaciones espectro-color, etc). Su confección ya fué anunciada en el *Draft Report* de la Unión Astronómica Internacional es de destacar que ya han solicitado datos de él algunos colegas extranjeros.

Se espera publicar el fichero en forma de catálogo, impreso en sistema *offset*. Para tener una idea del volumen de la publicación se ha hecho una estadística del número de estrellas que han sido clasificadas una o más veces. Un muestreo llevado a cabo sobre ocho horas de ascensión recta muestra que el 78 % de los objetos tienen una sola clasificación, el 12 % dos y el 10 % más de dos clasificaciones. De este modo resultaría una publicación que sólo requiere un renglón por objeto y que en conjunto se mantendría inferior a las cien páginas.

Para tener una idea aproximada de los errores que se cometen en la clasificación entre distintos observadores se han analizado cuatro horas de ascensión recta. En 490 estrellas de estas cuatro horas existe más de una clasificación. En 194 casos (el 40 %) existen discrepancias entre las clasificaciones, de las cuales aproximadamente la mitad son pequeñas (0,1 clase espectral o discrepancias en las subdivisiones de clase de luminosidad I) mientras que la otra mitad son grandes (más de 0,2 clases espectrales y/o más de una clase de lumino-

sidad). Una buena parte de estas discrepancias serias está vinculada a la clase de luminosidad IV. La existencia de un porcentaje tan alto de discrepancias serias indicaría la inutilidad de introducir subdivisiones más finas en la clasificación espectral.

CLASIFICACION ESPECTRAL EN 42 A/mm

J.Landi Dessy; M.Jaschek, C.Jaschek
(Observatorio Astronómico, Córdoba;
Observatorio Astronómico, La Plata)

Este trabajo se comenzó dada la necesidad de ampliar y extender el sistema de Morgan y Keenan a dispersiones mayores. En esta clasificación se utilizarán regiones espectrales que no pudieron ser empleada en el sistema MK ($\lambda\lambda$ 3600-6700). A pesar de haber tomado el compromiso de realizar esta clasificación en la reunión de la Unión Astronómica Internacional de 1958, el trabajo se inició recién en 1960 por cuanto fué necesario realizar varios trabajos previos. Entre ellos se halla la reforma del sistema de guiaje, el estudio del sistema más conveniente de calibrado, revelado, fijado y lavado de los espectros. Además se construyó un sensitómetro adecuado con quince escalones de intensidad.

Aparte de ello hubo la necesidad de conseguir y entrenar un grupo de observadores, con el cual se logró sistematizar el proceso de obtención y elaboración del material fotográfico. El grupo de observadores comprende en la actualidad a los señores Colazo, Proh y Misceovich, quienes actúan bajo la dirección de uno de nosotros (L.D.). El señor Misceovich es pagado mediante un subsidio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

El material obtenido hasta el momento es aproximadamente un tercio del total necesario. La responsabilidad de la clasificación descansa en Landi Dessy para los tipos espectrales más tardíos que F5, y para los tipos más tempranos en Mercedes y Carlos Jaschek.

En La Plata se ha comenzado una clasificación preliminar del material, basado en parte en nuevos criterios de clasificación.

En Córdoba se han comenzado los registros microfotométricos del material.

Resultados preliminares de este trabajo ya fueron presentados en la reunión de Berkeley, de la Unión Astronómica Internacional, a la subcomisión 29c de clasificación espectral.

CONTRIBUCION DEL OBSERVATORIO DE LA PLATA AL SERVICIO INTERNACIONAL DE
LATITUD

O.Cáceres
(Observatorio Astronómico, La Plata)

La colaboración de nuestro Observatorio con el Servicio Internacional de Latitud puede resumirse brevemente así:

- 1898 : Organización del Servicio Internacional de Latitud a cargo de la Asociación Geodésica Internacional.
- 1903 : Resolución de la Asociación Geodésica Internacional reunida en Copenhage, disponiendo la instalación por su cuenta, de dos estaciones australes: Oncativo (R.Argentina) y Bayswater (Australia).
- 1906/7: Instalación y funcionamiento de la Estación de Oncativo bajo la dirección del Dr. Luis Carnera y dependiendo directamente de la Asociación Geodésica Internacional. En 1906 se firmó un convenio entre la R.Argentina y la A.G.I. por el cual nuestro país adquiere a esta última los instrumentos e instalaciones de Oncativo y se compromete a continuar las observaciones hasta fines de 1909.
- 1908/13: Se continúan las observaciones en Oncativo bajo la dirección del Observatorio de La Plata.
- 1914 : La guerra mundial impone una suspensión de hecho del Servicio Internacional de Latitud.
- 1920 : Resolución de la Unión Astronómica Internacional, organizada en 1922, disponiendo re. establecer la cadena austral con estaciones ubicadas en La Plata y Adelaide (Australia).
- 1932 : Iniciación de las observaciones regulares en La Plata con el mismo anteojo cenital Wanschaff que la Asociación Geodésica Internacional instalara en Oncativo en 1906. Dichas observaciones se han continuado hasta la fecha con interrupciones circunstanciales; desde 1940 hasta 1959, fecha en que entra en funcionamiento un PZT en el Observatorio de M.Stromlo (Australia), son las únicas del hemisferio sud, dado que Adelaide interrumpió las suyas en 1940, por razones emergentes de la guerra.

Resultados de las observaciones realizadas en La Plata durante el Año Geofísico Internacional
(1957,5 - 1959,0)

Durante este período se continuó con las observaciones de rutina habiéndose totalizado 1832 pares. Las reducciones realizadas en nuestro Observatorio han sido analizadas por el Observatorio de Foltava, en virtud de una resolu-

ción al respecto de la Unión Astronómica Internacional, mediante el "Método en cadena" por tratarse de la única estación austral. Dicho método, utilizado por Küstner y Albrecht durante los primeros doce años del Servicio Internacional de Latitud, consiste en esencia en la reducción de las latitudes instantáneas a un sistema único de declinaciones. Son conocidas las dificultades que el método presenta; en efecto, la expresión:

$$S = (I_p - II_s) + (II_p - III_s) + \dots + (XI_p - XII_s) + (XII_p - I'_s)$$

denominada "error de Cierre" y en la cual I_p , II_s , II_p ... son las latitudes medias determinadas mensualmente por medio de cada grupo "precedente" y "siguiente", debiera estar libre de todo error sistemático provocado ya sea por variaciones de latitud, ya sea por los errores en los movimientos propios de las estrellas utilizadas.

La idea inicial de los directores del programa fué la equipartición de este error de cierre sobre los doce grupos del programa, pero el procedimiento estaría justificado únicamente si dicho error presentara un carácter netamente accidental. Si por el contrario el error de cierre presenta un carácter sistemático, él será la manifestación de un fenómeno físico que no se ha tomado en cuenta en las reducciones y en consecuencia su repartición sobre los distintos grupos deberá hacerse respetando la ley matemática que representa al fenómeno en cuestión.

El "error de cierre" ha sido sistemáticamente negativo en las estaciones boreales y positivo en las australes, con valores medios $-0''$, 250 y $+0''$, 10 respectivamente. Desde el punto de vista astronómico sólo puede atribuirse a un error de la constante de aberración, y Gratschew ha demostrado que un error en dicha constante determinaría en efecto errores de cierre de distinto signo en uno y otro hemisferio.

Los valores obtenidos para el error de cierre conducen a una constante de aberración de $20''$, 51, valor en acuerdo con determinaciones realizadas con otros métodos. Sin embargo, la repartición del error de cierre sobre los doce grupos según la ley determinada de esa manera, no conduce a la anulación total de ese error, habiéndose determinado que sólo un 40% queda explicado por el valor adoptado de la constante de aberración, mientras el 60% restante debe atribuirse a variaciones diurnas de la latitud provenientes de las variaciones de la vertical y anomalías de la refracción así como de un error en los movimientos propios estelares adoptados.

El análisis de las observaciones correspondientes al período 1957,5 - 1959,0 condujo a los siguientes resultados:

$$\text{"error de cierre"} = +0''$$
, 10

Latitudes instantaneas observadas:

Fecha	Número de pares	Latitud -34°54'	Fecha	Número de pares	Latitud
1957,56	94	31",68	1958,34	94	31"63
66	96	91	51	98	55
73	96	32, 06	60	95	62
81	95	09	67	101	71
89	95	09	74	98	79
96	96	16	81	101	78
1958,04	99	07	88	94	81
10	95	02	93	99	85
18	99	31, 89	98	86	93
27	98	64			

Finalmente se han comparado los valores observados con los calculados a partir de las coordenadas polares calculadas por el Servicio Internacional de Latitud.

Fecha	O - C	(unidad: 0"01)
1957,5	+ 1	
6	- 5	
7	- 8	
8	- 4	
9	- 2	
1958,0	+ 6	
1	0	
2	0	
3	+ 7	
4	+ 3	
5	+ 1	
6	- 4	
7	- 9	
8	- 1	
9	+ 9	

Perspectivas del Servicio de Latitud en La Plata

Las determinaciones visuales realizadas en nuestro Observatorio, si bien de gran valor para una confrontación de las correspondientes del hemisferio norte, son insuficientes para la determinación de la poloide por tratarse de la única estación austral de su tipo. La instalación en nuestro país de un PZT, en la misma latitud que el ya establecido en M. Stromlo, resumiría la especial significación de restablecer una cadena austral, cuyas estaciones podrán, dotadas de instrumental moderno, proveer el material

observacional necesario para la determinación de la poloide sud. Esta posibilidad se daría por primera vez en la historia de las investigaciones de las variaciones de latitud, dado que la anterior cadena visual La Plata-Adelaida, por razones de método era insuficiente para ello pues son necesarias tres estaciones de ese tipo para una completa determinación del movimiento polar.

La imposibilidad actual de vincular el movimiento del polo norte con el del sud, configura una situación que los medios científicos sienten la necesidad de superar y al respecto cabe mencionar las resoluciones favorables a la instalación de un PZT en nuestro país, votadas por la Primer Conferencia Interamericana de Astronomía (La Plata, Octubre 30 - Noviembre 3, 1960) y por el Simposium sobre el futuro del Servicio Internacional de Latitud (XII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional. Helsinki, Julio 26 - Agosto 7, 1960). La cadena constituida por M.Stronlo y el PZT que se instalara en nuestro país, será en cambio suficiente para una determinación completa del movimiento polar si en ambas se realizan observaciones de tiempo y latitud simultáneamente.

EL PROGRAMA DE OCULTACIONES LUNARES DE LA PLATA

C. Rogati

(Observatorio Astronómico, La Plata)

El programa tradicional de ocultaciones comprende la observación por el método de vista y oído de: a) todas las ocultaciones programadas en Herstmonceux, y b) una serie especial de estrellas tomadas del Catálogo de Estrellas Zodiacales de Robertson y de los catálogos de Yale para los cuales se calculan los instantes de ocultación en el Departamento de Astrometría Extrameridiana. En conjunto se observan unos 300 ó 400 fenómenos. De un análisis comparativo de los fenómenos, presentado por Sadler en la reunión de la Unión Astronómica Internacional, de Dublin, resulta que la precisión de una ocultación es del orden de $0''30$, aplicadas las correcciones de borde.

Para obtener una idea de si el uso de cronógrafos mejora apreciablemente la precisión de la observación, se han tomado numerosas ocultaciones artificiales en las que se podía obtener en forma simultánea el instante verdadero de la ocultación y el instante observado. El análisis de las diferencias instante verdadero - instante observado reveló una clara dependencia del brillo del objeto y una dependencia bastante menos clara de circunstancias subjetivas. El resultado de todo esto es que la ecuación personal del observador es apreciablemente variable. En consecuencia, el uso del cronógrafo no comporta una ventaja decisiva sobre el método de vista y oído, por lo que el programa de ocultaciones sigue tomándose en esta última forma.

En 1958 llegó al Observatorio de La Plata una cámara lunar de Markowitz, de doble velocidad, para hacer fotografías simultáneas de la luna y de las estrellas circundantes, cedida en préstamo por el Observatorio Naval de los Estados Unidos, dentro del programa auspiciado por el Año Geofísico Internacional. Iniciadas las observaciones se constató, después de casi un año de funcionamiento, que la cámara trabajaba inadecuadamente, con el resultado de invalidar las observaciones hechas hasta la fecha. Después de reacondicionar la cámara se comenzó el programa normal que sufrió algunos inconvenientes por una partida de placas poco sensibles.

En base a los datos suministrados por el Dr. Markowitz, se puede aceptar que el error probable es de $0''15$ en una lunación, empleando un promedio de 6 estrellas para la reducción de la placa. En consecuencia, con un error probable de $0''30$ por ocultación, 4 ocultaciones equivaldrían a una placa lunar.

Como no existe aún un estudio detallado de las diferencias sistemáticas de la cámara lunar de Markowitz y las ocultaciones, es deseable proseguir con ambos métodos de observación, aprovechando la circunstancia de que las observaciones se efectúan en el mismo lugar.

ENGLISH INDEX

	Page
Communications:	
Some subdwarf models. C.M. Varsavsky, F. Gratton, W. PoeppeI.....	8
The age of the Universe. J. Sersic.....	10
Star formation in open clusters. C. Jaschek, M. Jaschek..	26
On the stability of the open cluster σ Velorum. A. Feinstein....	27
Note on the interpretation of an effect found in late dwarfs. A. Feinstein	30
IC 2082 and the radio source in Doradus. J. Sersic	33
A new determination of the orbit of δ Librae. J. Sahade, C. Her- nández	34
V 453 Scorpii. J. Sahade, H. Frieboes Conde	35
Identification of Fe III in the peculiar Si- λ 4200 stars. M. Jaschek, C. Jaschek	36
Discovery and statistics of Be stars. C. Jaschek, M. Jaschek, B. Kucewicz	37
Alpha Lupi. L. Milone	42
Spectrum variation of β Crucis. L. Milone	44
Mise au point:	
Atmospheric drag on artificial satellites. P. Zadunaisky.....	47
Communications:	
On the exact solution of the problem of three bodies. R. P. Cesco	50
Some considerations of the homographic solutions of the three body problem. C. Altavista	52
About the size of the cosmical systems. C. J. Lavagnino.....	58
Statistical considerations on asteroids. C. Jaschek, M. Jaschek..	60
Site testing for the new 80" reflector. A. Cabrera, F. Muñoz.....	61
The dependence of the intensity of the interstellar absorption lines from the distance of the stars. H. Wilkens	69
Eclipsing variables in galactic clusters. J. Sahade, F. Beron....	70
Rotationally unstable and V/R variable Be stars. A. Ringuelet- Kaswalder	71
Preliminary reports:	
Photometry of southern galaxies NGC 6438. J. Sersic.....	75
HII regions in NGC 300. J. Sersic	80
Search program for southern β CMA stars. L. Milone.....	81
Spectroscopic study of the long period variable L2 Puppis. J. Landi Dessy, A. Abraham	83
Catalogue of stars classified in the MK system. H. Conde, A. C. E. Sierra.....	85
Spectral classification with 42 A/mm. J. Landi, M. Jaschek, C. Jaschek	87
Contribution of the La Plata Observatory to the International Latitude Service. O. Cáceres.....	88
The program of Lunar occultations of the La Plata Observatory. C. Rogati.....	92

