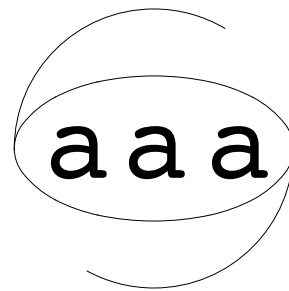


N° 42

Boletín

**A**sociación  
**A**rgentina de  
**A**stronomía



M. B. Gonnet, 1998

# Asociación Argentina de Astronomía

## Reunión Anual

M. B. Gonnet, 22 al 25 de Septiembre

Organizada por:

**Instituto Argentino de Radioastronomía**

### EDITORES

Luis A. Milone  
Stella Maris Malaroda  
Luisa Ester Navarro

1998

# Asociación Argentina de Astronomía

1958 – 1998

Personería Jurídica 11811 (Buenos Aires)

### **Comisión Directiva**

**Presidente:** Dra. Elisa F. Arias  
**Vicepresidente:** Dr. Osvaldo E. Ferrer  
**Secretario:** Dra. Rosa B. Orellana  
**Tesorero:** Dra. Stella Malaroda  
**Vocal 1:** Dr. Ricardo Morras  
**Vocal 2:** Dra. Ema I. Vega  
**Vocal Sup. 1:** Dr. Diego García Lambas  
**Vocal Sup. 2:** Lic. Carlos E. López

### **Comisión Revisora de Cuentas**

Dra. Estela Brandi  
Dra. Cristina Mandrini  
Lic. Lía García

### **Comité Nacional de Astronomía**

**Secretario:** Dra. Gloria Dubner  
**Miembros:** Dr. Ricardo Morras  
Dra. Silvina de Biassi  
Dra. Zulema López García  
Lic. Mirta Mosconi

### **Comité Científico de la Reunión**

Dr. Ismal N. Azcárate  
Dra. Cristina E. Cappa  
Dra. Gloria Dubner  
Dr. Juan C. Forte  
Dra. Stella M. Malaroda  
Dra. Rosa B. Orellana  
Dra. Marta G. Rovira

### **Comité Organizador Local**

Dr. Ismael Azcárate  
Dra. Cristina E. Cappa  
Dra. M. Cristina Martín  
Dr. Carlos A. Olano  
Dr. J. Ricardo Rizzo

## INSTITUCIONES PARTICIPANTES

AAAA, Asociación Argentina de Amigos de la Astronomía  
ATNF, Australian Telescope National Facility, Australia  
Beijing Astronomical Observatory, China.  
CASLEO, Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan  
CIC Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.  
CONAE, Comisión Nacional de Actividades Espaciales.  
CONICET Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,  
Argentina.  
CRICYT, Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas,  
Mendoza  
DASOP, Département d'Astronomie Solaire, Observatoire de Paris, Meudon Cedex,  
Francia  
Estación de Seguimiento de Villafranca del Castillo, Madrid, España  
FAMAF, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad  
Nacional de Córdoba  
FCAGLP, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad  
Nacional de La Plata  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de  
San Juan  
FCEfyN, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad  
Nacional de Córdoba  
FCELP, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata  
FCEyN, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires  
FCEyT, Instituto de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad  
Nacional de Tucumán  
FOMEC, Fondo para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria, Ministerio de  
Cultura y Educación  
IAA, Instituto Antártico Argentino  
IAFE, Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CONICET y Universidad  
de Buenos Aires  
Instituto de Astronomía de Lausana, Suiza  
IAR, Instituto Argentino de Radioastronomía, CONICET  
IATE, Grupo de Investigaciones en Astronomía Teórica y Experimental,  
Observatorio Astronómico de Córdoba  
IERS/CB, International Earth Rotation Service, Central Bureau, Observatoire de  
Paris, Francia  
IFAS, Instituto de Física de Arroyo Seco, Tandil, Pcia. de Buenos Aires  
IFIR, Instituto de Física de Rosario, UNR-CONICET, Rosario  
Instituto Politécnico Superior General San Martín, UNR, Rosario  
Kitt Peak National Observatory, USA  
Lunar and Planetary Laboratory, Arizona, USA  
Observatorio Astrofísico di Catania, Catania, Italia  
OAC, Observatorio Astronómico de Córdoba  
OAFa, Observatorio Astronómico Félix Aguilar, San Juan

OAMR, Observatorio Astronómico Municipal de Rosario  
ONBA, Observatorio Naval Buenos Aires  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
PROFOEG, Programa de Fotometría y Estructura Galáctica, Observatorio  
Astronómico de La Plata  
The Citadel, USA  
Universidad Autónoma de Madrid, España  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil  
Universidad Pública de Navarra, España

# INDICE GENERAL

## PREFACIO

*L. Milone, S. Malaroda, L. Navarro* viii

## La mujer en la astronomía: pasado y presente

*G. Dubner* 1

## MECÁNICA CELESTE Y DINÁMICA ESTELAR

### Orbitas: caos en familia

*D.D. Carpintero* 3

### Fricción dinámica: Influencia de órbitas caóticas

*Sofía A. Cora, M. Marcela Vergne y Juan C. Muzzio* 3

### Movimiento regular y caótico en cúmulos globulares

*D. Carpintero, J.C. Muzio y F.C. Wachlin* 4

### Comparación de resultados del método de clasificación de órbitas por análisis de frecuencias con el método de exponentes de Lyapunov

*D.D. Carpintero, J.C. Muzzio y F.C. Wachlin* 5

### Uso de las transformaciones de Lie para la determinación de órbitas periódicas simples

*P. Yanguas y J. Palacián* 5

### Caos en sistemas clásico-cuánticos

*L.D. Dirani y J.A. Núñez* 8

## PLANETAS, SISTEMA SOLAR Y ASTROMETRÍA

### Formación del sistema solar exterior

*A. Brunini* 9

### GPS, punto de contacto entre la Astronomía y otras disciplinas

*R. Perdomo* 9

### The evolution of the Kuiper disks during the accretion of the outer planets

*M.D Melita y A. Brunini* 10

### Medición de posiciones astrométricas con CCD en la zona de Rup 21

*I. H. Bustos Fierro y J. H. Calderón* 10



<b>Astrometría de pequeño campo con CCD: Evaluación de la aplicabilidad del método de ajuste en bloque</b>	
<i>I. H. Bustos Fierro y J. H. Calderón</i>	11
<b>La influencia de la rotación terrestre en el método de los arcos aplicado a observaciones VLBI</b>	
<i>M.S. De Biasi y E.F. Arias</i>	12
<b>Determinación de la orientación global SAO-Hipparcos mediante una expansión en armónicos vectoriales</b>	
<i>R.G. Cionco, H. Vucetich, R. Orellana y E.F. Arias</i>	13
<b>Segundo Catálogo Estelar del Hemisferio Sur con Astrolabio Fotoeléctrico PAII</b>	
<i>W.T. Manrique, R.C. Podestá, E. Alonso, E.V. Actis, A.M. Pacheco, G. Bustos, Lu Lizhi, Wang Zezhi, Z. Fanmiao, W. Hongqi y R. Perdomo</i>	14
<b>Errores sistemáticos del Catálogo Fundamental FK5, deducidos de las observaciones con Astrolabio Fotoeléctrico PAII, en el Hemisferio Sur</b>	
<i>W.T. Manrique, R.C. Podestá, E. Alonso, E.V. Actis, A.M. Pacheco, G. Bustos, Lu Lizhi, W. Zezhi, Z. Fanmiao, W. Hongqi, R. Perdomo, A. González y G. Gómez</i>	15
<b>Catálogo de Radio-Fuentes Ópticas con Astrolabio Fotoeléctrico PAII</b>	
<i>W.T. Manrique, R.C. Podestá, E. Alonso, E.V. Actis, A.M. Pacheco, G. Bustos, Lu Lizhi, W. Zezhi, Z. Fanmiao, W. Hongqi y R. Perdomo</i>	15
<b>Urano y sus dos satélites irregulares recientemente descubiertos</b>	
<i>M.G. Parisi y A. Brunini</i>	16
<b>Primera aproximación a la estructura interna de Plutón</b>	
<i>G.A. Steren, G.J. Carranza y W. B. Hubbard</i>	16
<b>La estructura dinámica del cinturón de Kuiper interior y la formación de Urano y Neptuno</b>	
<i>M.D. Melita y A. Brunini</i>	17
<b>Nuevos fenómenos en erupciones cometarias</b>	
<i>A. Silva</i>	17
<b>Determinación de elementos orbitales del Cometa C/1995 O1 (Hale-Bopp)</b>	
<i>J.R. Carozza y R. Mackintosh</i>	18

## ASTROFÍSICA ESTELAR

<b>Variaciones seculares de período en las RR Lyrae de <math>\omega</math> Centauri</b> <i>H. G. Marraco y G. E. Milesi</i>	<b>20</b>
<b>El efecto de los neutrinos degenerados en la transición de materia nuclear a materia de quarks</b> <i>G. Lugones y O. G. Benvenuto</i>	<b>21</b>
<b>Evolución de estrellas enanas blancas en el contexto de una constante de gravitación <math>G</math> variable en el tiempo</b> <i>O.G. Benvenuto, L.G. Althaus y D.F. Torres</i>	<b>21</b>
<b>Relación masa-radio para estrellas enanas blancas y la interpretación de recientes mediciones hechas por Hipparcos</b> <i>J.A. Panei, L.G. Althaus y O. G. Benvenuto</i>	<b>22</b>
<b>Análisis de abundancias de estrellas <math>\delta</math> Sct</b> <i>E. Solano y O. I. Pintado</i>	<b>22</b>
<b>Determinación de las curvas de velocidad radial de la binaria espectroscópica NGC 2516-130 mediante correlaciones cruzadas bidimensionales</b> <i>J. F. González y E. Lapasset</i>	<b>23</b>
<b>Estudio del sistema simbiótico AR Pavonis</b> <i>C. Quiroga, E. Brandi, O. Ferrer, L. García y R. Barbá</i>	<b>24</b>
<b>Bibliographic Catalogue of Stellar Radial Velocities</b> <i>S. Malaroda, N. Morrell, H. Levato, y B. García</i>	<b>25</b>
<b>Descubrimiento de un nuevo sistema binario en el cúmulo abierto Trumpler 16</b> <i>F. Albacete, N. Morrell y V. Niemela</i>	<b>25</b>
<b>Espectro infrarrojo de líneas de H en estrellas tempranas</b> <i>L. Cidale, R. Venero y A. Ringuélet</i>	<b>26</b>
<b>Modelado semiempírico de V923 Aquilae</b> <i>M. L. Arias, L. Cidale y A. Ringuélet</i>	<b>26</b>
<b>Discusión de las aproximaciones utilizadas en el estudio de la recombinación dielectrónica de los metales en envolturas estelares</b> <i>A. Cruzado, H. O. Di Rocco y A. E. Ringuélet</i>	<b>27</b>
<b>Estudio de las abundancias químicas de estrellas ricas en Helio</b> <i>Z. López García, S. M. Malaroda, F. Leone y M. S. Alonso</i>	<b>27</b>

<b>Ionización en una atmósfera de carbono deficiente en hidrógeno</b> <i>L. A. Milone y D. C. Merlo</i>	<b>29</b>
<b>Polarización lineal en estrellas simbióticas</b> <i>E. Brandi, L.G. García y O.E. Ferrer</i>	<b>31</b>
<b>Estudio espectroscópico de la simbiótica CD-43°14304</b> <i>L.G. García, E. Brandi, O.E. Ferrer y R. Barbá</i>	<b>32</b>
<b>Primeros resultados sobre el estudio de oscilaciones no radiales</b> <i>A. Córscico y O. G. Benvenuto</i>	<b>32</b>
<b>Oscilaciones relativistas y objetos colapsados</b> <i>R. Aquilano</i>	<b>33</b>
<b>Evolución estelar en sistemas binarios</b> <i>M.A. De Vito y O. Benvenuto</i>	<b>33</b>
<b>FÍSICA SOLAR</b>	
<b>Observación solar desde el espacio, resultados recientes</b> <i>M.E. Machado</i>	<b>34</b>
<b>MHS model of an active region associated to a flare</b> <i>M. López Fuentes, C.H. Mandrini, M.G. Rovira y P. Démoulin</i>	<b>34</b>
<b>Dynamics of an active region and associated events</b> <i>M.L. Luoni, M. López Fuentes, R. Fernández Borda, C. H. Mandrini y M. G. Rovira</i>	<b>35</b>
<b>Studies of solar flares using the Al I lines at 3944Å and 3961Å</b> <i>R. Fernández Borda, M.L. Luoni y P. Mauas</i>	<b>36</b>
<b>Comportamiento de la cromosfera solar en la línea H<math>\alpha</math> durante el período enero-diciembre de 1997</b> <i>R.O. Aquilano, D.A. Davoli, H.V. Missio, J.C. Olivero</i>	<b>36</b>
<b>Digitalización de diapositivas del Sol en H <math>\alpha</math></b> <i>H. Missio, C. Montenegro y R. Montenegro</i>	<b>37</b>
<b>SISTEMAS ESTELARES</b>	
<b>Polarimetría multicolor de 47 Tuc</b> <i>J.C. Forte, L.P. Bassino, S.A. Cellone, M.R. Méndez, L. Pelliza, y E.I Vega</i>	<b>38</b>
<b>¿Y dónde está el turn-over?</b> <i>P. G. Ostrov</i>	<b>39</b>

<b>Descubrimiento de una nueva asociación OB en la Gran Nube de Magallanes.</b>	
<i>P.G. Ostrov, N. Morrell y V. Niemela</i>	<b>39</b>
<b>Estudio espectroscópico y cinemático del cúmulo abierto NGC 2516</b>	
<i>J. F. González y E. Lapasset</i>	<b>39</b>
<b>Determinación de miembros, binaridad y metalicidad de gigantes rojas en el cúmulo abierto de edad intermedia NGC 2354</b>	
<i>J.J. Clariá, J.C. Mermilliod y A.E. Piatti</i>	<b>41</b>
<b>Estudio espectral integrado de agregados estelares galácticos altamente enrojecidos</b>	
<i>E. Bica, J.J. Clariá, A.E. Piatti y C. Bonatto</i>	<b>42</b>
<b>Determinación de parámetros fundamentales de tres cúmulos abiertos a partir de espectroscopía integrada</b>	
<i>A.V. Ahumada, J. J. Clariá y A.E. Piatti</i>	<b>43</b>
<b>Estudio fotométrico y espectroscópico CCD de los cúmulos abiertos moderadamente jóvenes NGC 5999, NGC 6031, Ruprecht 115 y Ruprecht 120</b>	
<i>A.E. Piatti, J.J. Clariá y E. Bica</i>	<b>44</b>
<b>Espectroscopía entre las estrellas del cúmulo abierto NGC 6025</b>	
<i>H. Levato, S. Malaroda, N. Morrell, G. Solivella, y M. Grosso</i>	<b>45</b>
<b>Fotometría y polarimetría de Trumpler 21</b>	
<i>E. Giorgi, G. Baume y R.A. Vázquez</i>	<b>45</b>
<b>Estudio fotométrico de NGC 3293</b>	
<i>G. Baume, R.A. Vázquez y A. Feinstein</i>	<b>46</b>
<b>Fotometría y polarimetría de Lynga 1</b>	
<i>M.A. Brusasco, G. Baume y R.A. Vázquez</i>	<b>46</b>
<b>MEDIO INTERESTELAR Y ESTRUCTURA GALÁCTICA</b>	
<b>Hidrógeno neutro en el Hemisferio Austral</b>	
<i>R. Morras</i>	<b>47</b>
<b>Radio entorno de fuentes de rayos <math>\gamma</math> no identificadas</b>	
<i>J.A. Combi, P. Benaglia y G.E. Romero</i>	<b>47</b>
<b>Resultados del relevamiento de HI en el Hemisferio Sur desde el IAR. II. El Complejo Magallánico</b>	
<i>E. Bajaja, R. Morras, M. Arnal y W.G.L. Pöppel</i>	<b>48</b>

<b>Análisis del espectro infrarrojo del polvo interestelar asociado con cúmulos globulares y de su evolución temporal</b> <i>L.J. Pelliza, J.C. Forte y D. Carpintero</i>	49
<b>Interacción del remanente de supernova Kes 67 con el medio circundante</b> <i>E.B. Giacani, G.M. Dubner y E.M. Reynoso</i>	49
<b>Estudio multiespectral del remanente de supernova W 28</b> <i>G. Dubner, P. Velázquez y G. Castelletti</i>	50
<b>El medio interestelar alrededor de estrellas Of: HD 108</b> <i>C. Cappa y J. C. Testori</i>	51
<b>Resultados del relevamiento de HI en el Cielo Austral: 3. Relevamiento de Nubes de Alta Velocidad</b> <i>R. Morras, E. Bajaja, E.M. Arnal y W.G.L. Pöppel</i>	51
<b>Estrellas Wolf-Rayet y el medio interestelar: huellas de una fuerte interacción</b> <i>S. Cichowolski y E. M. Arnal</i>	51
<b>Destelladores en X y pulsaciones</b> <i>R. Aquilano, M. Ascheri, R. Barontini, A. Costa y G. Mazalan</i>	52
<b>Estudio del CH interestelar</b> <i>C. Olano, G. Lemarchand, A.J. Sanz y J.A. Bava</i>	52
<b>ASTRONOMÍA EXTRAGALÁCTICA Y COSMOLOGÍA</b>	
<b>Galaxias enanas en el grupo de NGC 5044</b> <i>S.A. Cellone</i>	54
<b>Microvariabilidad óptica de núcleos activos australes</b> <i>G.E. Romero, S. A. Cellone y J. A. Combi</i>	54
<b>Estudio de la formación de galaxias espirales en un modelo de agregación jerárquica</b> <i>P. Tissera, A. Saiz y R. Dominguez-Tenreiro</i>	56
<b>Edades y metalicidades de cúmulos estelares de la Nube Mayor de Magallanes y de sus campos estelares circundantes</b> <i>E. Bica, D. Geisler, H. Dottori, A.E. Piatti, J.J. Clariá y J.F.C. Santos</i>	57
<b>Sistemas de cúmulos globulares extragalácticos</b> <i>J.C. Forte</i>	58

<b>Galaxias australes con núcleo doble</b> <i>G. Gimeno, R. Díaz y G. Carranza</i>	<b>58</b>
<b>Observación espectroscópica de NGC 2442</b> <i>E. Agüero, E. Bajaja y S. Paolantonio</i>	<b>59</b>
<b>Clasificación de galaxias</b> <i>M.C. Martín y E. Bajaja</i>	<b>59</b>
<b>Observaciones CCD de Grupos Compactos de Hickson</b> <i>M. Agüero, M. Campos, D. Mast, M. Truyol, G. Volpe, W. Weidmann, R. Díaz y J. Calderón</i>	<b>60</b>
<b>Código árbol paralelizado para simulaciones astrofísicas. Experimentos de encuentros de galaxias compuestas</b> <i>H.R. Viturro y D.D. Carpintero</i>	<b>61</b>
<b>Correlaciones cruzadas quasar-galaxia y AGN-galaxia</b> <i>H.J. Martínez, M.E. Merchán, C.A. Valotto y D. García Lambas</i>	<b>62</b>
<b>Morfología de galaxias en cúmulos</b> <i>M.J. Domínguez, H. Muriel y D. García Lambas</i>	<b>63</b>
<b>Fotometría CCD de los cúmulos abiertos NGC 2658 y NGC 5617</b> <i>J.A. Ahumada y E. Lapasset</i>	<b>63</b>
<b>Confrontando teorías físicas con la Cosmología</b> <i>H. Vucetich</i>	<b>64</b>
<b>Medición de los parámetros cosmológicos <math>q_0</math>, <math>\Omega_M</math>, y <math>\Omega_\Lambda</math>, usando supernovas de Tipo Ia distantes</b> <i>A. Clocchiatti y The High-Z SNe Search Team</i>	<b>64</b>
<b>INSTRUMENTACIÓN</b>	
<b>El Proyecto Gémini: informe actualizado y técnica de observación</b> <i>J. Sahade, E. Lapasset y H. Levato</i>	<b>66</b>
<b>Una propuesta para el desarrollo de un arreglo de síntesis de apertura</b> <i>E.M. Arnal</i>	<b>66</b>
<b>Avances tecnológicos en CASLEO. Una puesta al día</b> <i>H. Levato, A. Casagrande, D. Victoria, A. Marún, J.L. Aballay, J.L. Giuliani, y P. Pereyra</i>	<b>67</b>

<b>Reporte de actividades de la Estación Astronómica Polar “J.L.Sersic”</b> <i>M. Mosconi, P. Recabarren, D. Ferreiro, V. Renzi y R. Ozu</i>	<b>67</b>
<b>Medición de placas astrométricas obtenidas con el telescopio Astrográfico de La Plata</b> <i>R.P. Di Sisto y R. Orellana</i>	<b>69</b>
<b>Primeros resultados con el espectrógrafo echelle de banco de CASLEO</b> <i>H.Levato y A.Casagrande</i>	<b>70</b>

## PREFACIO

Este Boletín *N°* 42 de la Asociación Argentina de Astronomía presenta los trabajos expuestos en su Reunión Anual correspondiente al año 1998. La misma fue organizada por el Instituto Argentino de Radioastronomía, y se llevó a cabo en las instalaciones de La Plata Rugby Club, ubicado en Manuel B. Gonnet.

La reunión se realizó en homenaje al 40<sup>0</sup> aniversario de nuestra Asociación.

El Comité Organizador Local, agradece por nuestro intermedio, muy especialmente a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, a la agencia de la Secretaría de Ciencia y Técnica y a la Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Astronomía por el apoyo económico brindado en la realización de la reunión.

L. Milone, S. Malaroda, L. Navarro  
Editores



## INFORME INVITADO ESPECIAL

# La mujer en la astronomía: pasado y presente

Gloria Dubner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAFE, Buenos Aires

### ABSTRACT

There exists a long and honorable tradition of participation of women in astronomy, affording many significant contributions to the field. Historically, however, many of these contributions have remained ignored, or recorded under the names of husbands, brothers or bosses. The present report includes an historical perspective, summarizing some of the most significant contributions done along the last three centuries by female astronomers. Briefly<sup>1</sup>: *Catherina Hevelius (1646-1693)*, author of the largest and last stars catalog made without the aid of a telescope; *Nicole-Reine Lepaute (1723-1788)* extraordinary mathematician who predicted the path of Halley's Comet in 1757; *Caroline Herschel (1750-1848)* assistant of her brother William, discovered 8 comets, reduced the positions to a common epoch and published the catalog of 2500 nebulae observed by her brother, was elected honorary member of the Royal Astronomical Society (RAS); *Maria Mitchell (1818-1889)*, professor of astronomy and director of the Vassar College Observatory, dedicated her life to women's education; *Williamina Fleming (1857-1911)* discovered 94 of the 107 Wolf-Rayet stars known at her time, the bulk of the first HD catalog was based on her spectral types classification; *Annie Cannon (1863-1941)* examined and classified nearly 500.000 stars, rearranged Fleming's spectral system, defining the OBAFGKM series; *Henrietta Swan Leavitt (1868-1921)* worked cataloging variable stars, discovered the period-luminosity relations in Cepheids; *Cecilia Payne-Gaposhkin* combined observations with theory to obtain a temperature scale for Cannon's spectral types; *Ruby Payne-Scott (1912-1981)*, the first female radioastronomer in the world, developed the theory of aperture synthesis, in which most of the larger radio interferometers are based. The present trends are analyzed based on statistics of the International Astronomical Union (IAU): women represent 11.8% of the total of IAU members; in Argentina the percentage is 33.3%, the highest among countries with more than one member. Based on studies carried out by the American Astronomical Society (AAS) (Boyce 1993) it is concluded that there is virtually no difference in the productivity of men and women. Papers, however, receive different rate depending on the gender of the author (Billard 1993). In CONICET (Argentina), based on studies carried out by the Network of Gender, Science and Technology (for all sciences), it is concluded that even when women are majority in the lower categories, the female percentage rapidly decay for higher categories, suggesting that gender facts may be biasing promotions.

### RESUMEN

Existe una extensa y honorable tradición de participación de las mujeres en la investigación astronómica, haciendo importantes contribuciones. Históricamente, sin embargo, muchas

---

<sup>1</sup> Most of these data are taken from *Mercury XXI, No. 1, 1992*

de estas contribuciones han permanecido ignoradas o se han registrado bajo el nombre de esposos, hermanos o jefes. Se presenta una perspectiva histórica, resumiendo las trayectorias de algunas mujeres notables del pasado, muchas de ellas tal vez más reconocidas por sus aportes que por sus nombres <sup>2</sup>: *Catherina Hevelius (1646-1693)*, autora del último, y mayor, catálogo de estrellas hecho sin telescopio; *Nicole-Reine Lepaute (1723-1788)*, matemática que calculó la órbita del Cometa Halley y predijo su retorno en 1757; *Caroline Herschel (1750-1848)*, asistente de su hermano William, descubridora de 8 cometas, redujo las posiciones a una época común y publicó el catálogo de 2500 nebulosas observadas por su hermano, fue electa primer miembro femenino (honorario por su sexo) de la RAS; *Maria Mitchell (1818-1889)*, profesora de astronomía y directora del Vassar College Observatory, dedicó su vida a la educación de mujeres; *Williamina Fleming (1857-1911)*, descubridora de 94 de las 107 estrellas Wolf-Rayet conocidas en la época, clasificó el tipo espectral de las estrellas del primer catálogo HD; *Annie Cannon (1863-1941)*, examinó y clasificó unas 500.000 estrellas por tipo espectral, reordenó el sistema previo, definiendo la serie OBAFGKM; *Henrietta Swan Leavitt (1868-1921)*, catalogó estrellas variables, descubrió la relación período-luminosidad en las Cefeidas; *Cecilia Payne-Gaposhkin* combinó observaciones con teoría para obtener una escala de temperatura para los tipos espectrales de Cannon; *Ruby Payne-Scott (1912-1981)* primer radioastrónoma del mundo, desarrolló la teoría de síntesis de apertura en la que se basan actualmente los grandes radiointerferómetros. Con respecto a la situación actual, las astrónomas representan el 11.8% del total de miembros de la IAU; en Argentina el porcentaje femenino es del 33.3%, el más alto entre países con más de 1 miembro. Se analizan estadísticas realizadas por la American Astronomical Society, donde queda demostrado que no hay diferencias por sexo en cuanto a la cantidad de publicaciones anuales (Boyce 1993), pero sí hay diferencias en la puntuación asignada por los referees cuando analizan el mismo artículo firmado por un nombre masculino o uno femenino (Billard 1993). En base a datos provistos por la Red Argentina de Genero Ciencia y Tecnología, se concluye que en CONICET (para todas las ciencias), si bien las mujeres son mayoría en las categorías inferiores, su presencia decae rápidamente a medida que se asciende en la carrera, sugiriendo que los mecanismos de promoción no son independientes del género.

#### REFERENCIAS

- Billard, L. 1993, en *Women in Astronomy*, ed. C. Megan-Urry, L. Danly, L. Sherbert y S. Gonzaga, Space Telescope Institute, p.23  
 Boyce, P., 1993, en *Women in Astronomy*, ed. C. Megan-Urry, L. Danly, L. Sherbert y S. Gonzaga, Space Telescope Institute, p.65

---

<sup>2</sup>La mayoría de los datos mencionados han sido tomados de *Mercury XXI*, No. 1, 1992

# MECÁNICA CELESTE Y DINÁMICA ESTELAR

# Orbitas: caos en familia

D.D. Carpintero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP y PROFOEG, CONICET

## RESUMEN

Durante los últimos años, ha ido adquiriendo importancia la descripción dinámica de un sistema estelar a través de su estructura orbital, complementando el tradicional uso de la función de distribución en el espacio fase. El desarrollo de esta nueva concepción condujo, con el tiempo, a la conclusión de que las órbitas caóticas juegan un importante papel dinámico en modelos realistas de galaxias. Sin embargo, la determinación de la caoticidad de una órbita, o de la familia regular a la cual pertenece, siguió siendo una tarea artesanal. Nuevos métodos de clasificación fueron surgiendo con el tiempo; hoy en día, se cuenta con métodos que permiten determinar automáticamente el contenido orbital de cualquier potencial arbitrario que se desee para modelar una galaxia, o incluso determinar la familia de una órbita sin siquiera conocer el potencial en el que está sumergida.

## Fricción dinámica: Influencia de órbitas caóticas

S.A. Cora<sup>1,2</sup>, M.M. Vergne<sup>1,2</sup> y J.C. Muzzio<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, La Plata, Argentina

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

## ABSTRACT

We have used numerical experiments to investigate the orbital decay, caused by dynamical friction, of a rigid satellite which moves within a larger stellar system (a galaxy), whose potential is non-integrable. This type of potential has regular and irregular orbits, being the last ones chaotic respect of having exponential sensitivity to perturbations, a feature that makes them to relax in a time much shorter than regular ones. Assuming that the dynamical friction is inversely proportional to the relaxation time, this phenomenon would increase in the presence of chaotic orbits (Pfenniger 1986). Therefore, we present preliminary numerical results to check this idea.

We considered two different triaxial galaxy models with different percentage of chaotic orbits.

1) The triaxial generalization of spherical models of Dehnen (1993), with a constant-density core, where the orbits can be identified with one of the four families of regular orbits in Stackel potentials (boxes and the three families of tubes). When a central compact object (black hole) is included a porcentage of the boxlike orbits are rendered chaotic.

2) The modified Satoh galaxy model (Satoh 1980) without rotation, in which the orbits are mostly regular (boxes and tubes). However, if we consider the triaxial galaxy with rotation the resulting potential is non-integrable with a high degree of chaos.

The satellite is modelled by a softened point mass, moving on a circular orbit in the spherical model. To integrate the equation of motion a non-self-consistent code is used. The results of a few simulations suggest that the presence of chaotic orbits does not affect significantly the orbital decay of the satellite.

### *RESUMEN*

Mediante experimentos numéricos investigamos el decaimiento orbital, causado por fricción dinámica, de un satélite rígido el cual se mueve dentro de un sistema estelar mayor (una galaxia), cuyo potencial es no-integrable. Este tipo de potencial tiene órbitas regulares e irregulares, siendo estas últimas caóticas respecto a que tienen sensibilidad exponencial a las perturbaciones, una característica que hace que estas órbitas se relajen en tiempos muchos más cortos que las órbitas regulares. Asumiendo que la fricción dinámica es inversamente proporcional al tiempo de relajación, este fenómeno se incrementaría ante la presencia de caos (Pfenniger 1986). Por lo tanto, presentamos resultados numéricos preliminares para chequear esta idea.

Consideramos dos modelos diferentes de galaxias triaxiales con diferente porcentaje de caos.

1) La generalización triaxial de los modelos esféricos de Dehnen (1993), con un núcleo de densidad constante, donde las órbitas pueden ser identificadas con una de las cuatro familias de órbitas regulares en los potenciales de Stackel (cajas y las tres familias de tubos). Cuando un objeto compacto central (agujero negro) es incluido un porcentaje de órbitas tipo caja se vuelven caóticas.

2) El modelo de Satoh modificado (Satoh 1980) sin rotación, en el cual las órbitas son mayormente regulares (cajas y tubos). Sin embargo, si consideramos el modelo triaxial con rotación el potencial resultante es no-integrable con un alto grado de caos.

El satélite es modelado por una masa puntual extendida, moviéndose sobre una órbita circular en el modelo esférico. Para integrar las ecuaciones de movimiento se usa un código no-autoconsistente. Los resultados de unas pocas simulaciones sugieren que la presencia de órbitas caóticas no afecta significativamente el decaimiento orbital del satélite.

## **Movimiento regular y caótico en cúmulos globulares**

**D.D. Carpintero<sup>1</sup>, J.C. Muzzio<sup>1</sup> y F.C. Wachlin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP y PROFOEG, CONICET

### *RESUMEN*

Los cúmulos globulares exhiben diferentes grados de elipticidad y se mueven en el campo gravitatorio de la galaxia a la que pertenecen. Las órbitas de sus estrellas no necesitan, por ello, conservar la energía ni el momento angular, y resulta probable la presencia de movimientos caóticos. Como paso preliminar de una investigación más extensa, presentamos aquí los resultados de un estudio de órbitas estelares en un cúmulo globular levemente

triaxial que describe una órbita circular dentro de una galaxia. Las órbitas se investigan utilizando dos métodos: 1) La clasificación por frecuencias de D.D. Carpintero y L.A. Aguilar (1998, MNRAS, en prensa), y 2) Los exponentes de Lyapunov (subrutina LIAMAG, gentilmente suministrada por D. Pfenniger). Utilizando diversos espacios de condiciones iniciales, investigamos las familias de órbitas de las estrellas del cúmulo. Confirmamos la presencia de órbitas caóticas, particularmente en las zonas externas del cúmulo, y discutimos su importancia para la estructura del cúmulo.

## **Comparación de resultados del método de clasificación de órbitas por análisis de frecuencias con el método de exponentes de Lyapunov**

**D.D. Carpintero<sup>1</sup>, J.C. Muzzio<sup>1</sup> y F.C. Wachlin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

### *RESUMEN*

Hemos realizado extensas comparaciones del método de análisis de frecuencias con el de exponentes de Lyapunov. El primero resulta claramente superior por las siguientes razones: 1) permite distinguir distintos tipos de órbitas y no sólo si son regulares o caóticas; 2) es mucho más veloz requiriendo mucho menos tiempo de cómputo. La concordancia de resultados es, en general, buena y se discuten algunas discrepancias.

## **Uso de las transformaciones de Lie para la determinación de órbitas periódicas simples**

**P. Yanguas<sup>1</sup> y J. Palacián<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Matemática e Informática, Universidad Pública de Navarra, Pamplona (España)

### *ABSTRACT*

A Hamiltonian system formed by an integrable part plus a small perturbation is considered. The goal of this work is to obtain a certain type of periodic orbits for it through the analysis of the normalized system. In fact, under some regularity conditions, the equilibria corresponding to the normal form are related to simple periodic orbits of the departure system. As a first step, the normalized Hamiltonian is calculated up to an adequate order of approximation, via Lie transformations, obtaining the symplectic change of variables consequently. Then, the inverse change of variables is calculated using again Lie transformations. In this way, the critical points of the normalized system are transformed so as to have approximated analytical conditions to generate periodic orbits of the original problem. These analytical conditions are the starting points to make numerical continuations of periodic orbits. We illustrate the approach with the calculation of periodic orbits

of a system, which is an extension to three dimensions of the classical Hénon and Heiles problem in Galactic Dynamics.

### RESUMEN

Partimos de un sistema hamiltoniano formado por una parte principal a la que se le añade una pequeña perturbación y que podría considerarse como un desarrollo de Taylor en torno a un punto de equilibrio que es el origen. Queremos calcular órbitas periódicas de este sistema que estén cerca del origen. Para ello nos basamos en el Teorema de los Promedios y en las Transformaciones de Lie.

El Teorema de los Promedios dice que bajo ciertas condiciones de regularidad, los equilibrios del sistema promediado están en correspondencia con órbitas periódicas del sistema original (sin promediar) y que además la estabilidad es la misma. Este resultado puede extenderse a un orden cualquiera (es decir, hasta una determinada potencia del pequeño parámetro del problema) mediante las transformaciones de Lie y así podemos encontrar órbitas periódicas de un sistema hamiltoniano a partir del análisis de los equilibrios del sistema normalizado. Una transformación de Lie es una transformación infinitesimal de contacto  $\varphi : (\mathbf{y}, \mathbf{Y}; \varepsilon) \longrightarrow (\mathbf{x}, \mathbf{X})$  tal que  $\mathbf{x}(\mathbf{y}, \mathbf{Y}; \varepsilon)$  y  $\mathbf{X}(\mathbf{y}, \mathbf{Y}; \varepsilon)$  cumplen que  $d\mathbf{x}/d\varepsilon = \partial\mathcal{W}/\partial\mathbf{X}$ ,  $d\mathbf{X}/d\varepsilon = -\partial\mathcal{W}/\partial\mathbf{x}$ , con condiciones iniciales  $\mathbf{x}(\mathbf{y}, \mathbf{Y}; 0) = \mathbf{y}$ ,  $\mathbf{X}(\mathbf{y}, \mathbf{Y}; 0) = \mathbf{Y}$ . La transformación se dice entonces canónica de generador  $\mathcal{W}$ .

Dado un hamiltoniano  $\mathcal{H}$  que admite un desarrollo en potencias de un pequeño parámetro  $\varepsilon$ ,

$$\mathcal{H}(\mathbf{x}, \mathbf{X}; \varepsilon) = \sum_{n \geq 0} \frac{\varepsilon^n}{n!} \mathcal{H}_n(\mathbf{x}, \mathbf{X}), \quad (1)$$

la transformación de Lie  $\varphi$  permite expresar  $\mathcal{H}$  en las nuevas variables  $(\mathbf{y}, \mathbf{Y})$ , por medio del generador  $\mathcal{W}(\mathbf{x}, \mathbf{X}; \varepsilon) = \sum_{n \geq 0} \frac{\varepsilon^n}{n!} \mathcal{W}_{n+1}(\mathbf{x}, \mathbf{X})$ . Partiendo de  $\mathcal{H}_{n0} = \mathcal{H}_n \forall n \geq 0$ , se cumple la relación de recurrencia

$$\mathcal{H}_{ij} = \mathcal{H}_{i+1j-1} + \sum_{0 \leq k \leq i} \binom{i}{k} \{\mathcal{H}_{kj-1}, \mathcal{W}_{i+1-k}\}, \quad (2)$$

para  $i \geq 0$  y  $j \geq 1$ . Nótese que  $\mathcal{W}(\mathbf{x}, \mathbf{X}; \varepsilon)$  es invariante por la transformación y puede por tanto expresarse como  $\mathcal{W}(\mathbf{y}, \mathbf{Y}; \varepsilon)$ . El nuevo hamiltoniano se denota como  $\mathcal{K}$  y explícitamente es  $\mathcal{K}(\mathbf{y}, \mathbf{Y}; \varepsilon) = \sum_{n \geq 0} \frac{\varepsilon^n}{n!} \mathcal{K}_n(\mathbf{y}, \mathbf{Y})$ , donde  $\mathcal{K}_n = \mathcal{H}_{0n} \forall n \geq 0$ .

Si  $\mathcal{L}_{\mathcal{H}_0} : F \longrightarrow \{F, \mathcal{H}_0\}$  denota el operador de Lie actuando sobre una función  $F$  entonces, la ecuación (2) se convierte en la identidad de derivadas parciales

$$\mathcal{L}_{\mathcal{H}_0}(\mathcal{W}_n) + \mathcal{K}_n = \tilde{\mathcal{H}}_{0n}, \quad (3)$$

donde  $\tilde{\mathcal{H}}_{0n}$  recoge todos los términos conocidos del orden anterior. Esta identidad se conoce como ecuación homológica y  $\mathcal{W}_n, \mathcal{K}_n$  se determinan de acuerdo a las necesidades que requiere la transformación. Para el caso de la normalización, se tiene que  $\mathcal{K}_n = \frac{1}{T} \int_0^T \tilde{\mathcal{H}}_{0n} dt$ , mientras  $\mathcal{W}_n$  se elige convenientemente de forma que satisfaga (3).

Si se define el operador de Lie generado por medio de  $\mathcal{W}$  como  $\mathcal{L}_{\mathcal{W}} : F \longrightarrow \{F, \mathcal{W}\}$ , ahora la transformación explícita  $\varphi$  viene dada por

$$\mathbf{x} = \mathbf{y} + \sum_{n \geq 1} \frac{\varepsilon^n}{n!} \mathcal{L}_{\mathcal{W}}^n(\mathbf{y}), \quad \mathbf{X} = \mathbf{Y} + \sum_{n \geq 1} \frac{\varepsilon^n}{n!} \mathcal{L}_{\mathcal{W}}^n(\mathbf{Y}), \quad (4)$$

donde el operador de Lie actuando sobre el vector  $\mathbf{z}$  significa que se aplica a cada componente de  $\mathbf{z}$ . Además, la notación  $\mathcal{L}_{\mathcal{W}}^n$  quiere decir que  $\mathcal{L}_{\mathcal{W}}$  se aplica  $n$  veces, es decir,  $\mathcal{L}_{\mathcal{W}}^n(\mathbf{z}) = \mathcal{L}_{\mathcal{W}}(\mathcal{L}_{\mathcal{W}}^{n-1}(\mathbf{z}))$ , si  $n \geq 2$ . Por tanto, las ecuaciones (4) dan el conjunto de las variables antiguas  $(\mathbf{x}, \mathbf{X})$  en función de las nuevas  $(\mathbf{y}, \mathbf{Y})$  mediante el uso de  $\mathcal{W}$ . Fórmulas similares se utilizan para obtener la transformación inversa:

$$\mathbf{y} = \mathbf{x} + \sum_{n \geq 1} \frac{\varepsilon^n}{n!} \mathcal{L}_{-\mathcal{W}}^n(\mathbf{x}), \quad \mathbf{Y} = \mathbf{X} + \sum_{n \geq 1} \frac{\varepsilon^n}{n!} \mathcal{L}_{-\mathcal{W}}^n(\mathbf{X}), \quad (5)$$

donde  $\mathcal{L}_{-\mathcal{W}}$  se refiere al operador de Lie  $\mathcal{L}_{-\mathcal{W}} : F \longrightarrow \{\mathcal{W}, F\}$ . Además,  $\mathcal{L}_{-\mathcal{W}}^n(\mathbf{z}) = \mathcal{L}_{-\mathcal{W}}(\mathcal{L}_{-\mathcal{W}}^{n-1}(\mathbf{z}))$  para  $n \geq 2$ .

El hecho de contar con expresiones explícitas del paso de coordenadas antiguas a las nuevas y viceversa hace que podamos ir de unas a otras de manera directa. En la práctica, una transformación de Lie se ejecuta hasta un cierto orden  $N$  y por lo tanto, los hamiltonianos, el generador y las variables que definen la transformación han de ser truncados a ese orden. Eso significa que la precisión de esas expresiones es del orden de  $\mathcal{O}(\varepsilon^{N+1})$  en una escala temporal  $1/\varepsilon$ .

Lo anterior se ha aplicado al problema de Hénon y Heiles en tres dimensiones. Éste se formula en variables cartesianas a partir del sistema hamiltoniano:

$$\mathcal{H} = \frac{1}{2} (X^2 + Y^2 + Z^2) + \frac{1}{2} \omega^2 (x^2 + y^2 + z^2) + \varepsilon \omega^2 (x^2 + y^2 - \frac{1}{3} z^2) z,$$

donde  $\varepsilon$  es un pequeño parámetro sin dimensiones físicas y  $\omega$  representa la frecuencia de los osciladores. El sistema dinámico definido por  $\mathcal{H}$  es de dos grados de libertad, por poseer una simetría axial y se interpreta como una generalización al espacio tridimensional del caso plano que Hénon y Heiles estudiaron en 1964. Los hamiltonianos de este tipo provienen en general de desarrollos de Taylor en torno al origen de potenciales más complicados. Una de las aplicaciones de estos sistemas consiste en modelizar trayectorias de estrellas orbitando en el núcleo de galaxias elípticas.

La transformación de Lie para efectuar la normalización ha sido llevada hasta orden 4, puesto que los órdenes anteriores no proporcionan suficiente información, ya que los órdenes impares son cero y el orden dos es trivial. Por otro lado, este sistema verifica las hipótesis del Teorema de los Promedios, por lo que hemos calculado los equilibrios en el sistema normalizado y aplicado la transformación de Lie inversa (5) para obtener los correspondientes puntos del sistema original. Dichos puntos son las condiciones iniciales necesarias para la puesta en marcha de un método de continuación numérica de órbitas periódicas. Es de destacar que sin unas buenas condiciones iniciales es muy difícil encontrar órbitas periódicas de este tipo, incluso numéricamente.

Como conclusión, cabe resaltar la eficacia de las transformaciones de Lie para efectuar normalizaciones hasta órdenes altos.



# Caos en sistemas clásico-cuánticos

L.D. Dirani<sup>1</sup> y J.A. Núñez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAG, UNLP

## *RESUMEN*

Una de las formas de estudiar la existencia de caos en el comportamiento de un sistema clásico-cuántico, es truncando el espacio de Hilbert del sistema cuántico. El objetivo de este trabajo es analizar como afecta dicho truncamiento en la dinámica del sistema. Para tal fin se propone un Hamiltoniano integrable, cuyos valores de expectación asociados a coordenadas y momentos cuánticos responden, por el teorema de Ehrenfest, a un sistema de dos osciladores clásicos con acoplamiento lineal.

# PLANETAS, SISTEMA SOLAR Y ASTROMETRÍA

# Formación del sistema solar exterior

A. Brunini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAG, UNLP

## *RESUMEN*

Se presenta una revisión de los conocimientos actuales sobre el proceso de acreción del sistema solar exterior. En base a nuevas y más realistas simulaciones numéricas, se analiza el impacto que tuvo dicho proceso en otras regiones del sistema solar tales como la nube de Oort, el cinturón de Kuiper y el sistema solar interior. Se presentan entonces, las principales limitaciones de los modelos numéricos actuales, los principales puntos aún oscuros en el problema, y algunos de los posibles caminos a seguir para mejorar nuestro conocimiento en el tema. Se discute a continuación la posible utilidad de este tipo de estudios para el diseño de estrategias de búsqueda de otros sistemas planetarios.

# GPS, punto de contacto entre la Astronomía y otras disciplinas

R. Perdomo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP y CONICET

## *RESUMEN*

En los primeros años de la pasada década, un grupo de Astrónomos de La Plata iniciaron trabajos de investigación en Geodesia Satelital. En esta presentación se propone repasar sus principales logros y situarlos en el contexto del desarrollo de la disciplina a nivel mundial. Por entonces las aplicaciones prácticas de la disciplina eran indirectas y solo evidentes para los especialistas. Los errores del Posicionamiento Satelital eran de varios metros y en posicionamiento relativo, del orden de medio metro. Estos resultados se lograban al cabo de varios días de medición continuada. En los años siguientes, el sistema GPS alcanzó su nivel operacional y produjo una revolución tanto en lo relacionado con los tiempos de medición como con las precisiones. El grupo de La Plata se desarrolló simultáneamente con GPS, lo que posibilitó su participación actual en diversos temas vigentes: aplicaciones de alta precisión para la materialización de sistemas terrestres de referencia, monitoreo de movimientos de la corteza, contribución con servicios internacionales para la determinación de movimientos tectónicos globales y regionales, monitoreo de la ionósfera a partir de la propagación de las señales, determinación de la ondulación del geoide a escala local, etc. También se generaron muchas aplicaciones prácticas algunas en tiempo real: navegación, apoyo a imágenes aéreas o satelitales, aplicaciones a la agricultura, catastro y ordenamiento territorial, apoyo a relevamientos geofísicos, etc.

# The evolution of the Kuiper disks during the accretion of the outer planets

M.D. Melita<sup>1</sup> y A. Brunini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

## ABSTRACT

A self-consistent study of the formation of planetary bodies beyond the orbit of Saturn and the evolution of Kuiper disks is carried out by means of a N-body code where accretion and gravitational encounters are considered. This investigation is focused on the aggregation of massive bodies in the outer planetary region and on accretion events in the corresponding cometary belts. Current theories of the relevance of the formation of the outer planets and their radial migration on the dynamical structure of the inner cometary belt are investigated. We have studied the resonance capture of belt objects by planetary bodies and different scenarios for this process are described. Several hypothesis have been suggested to explain the lack of observational evidence of the existence of objects beyond the 2 : 1 resonance with Neptune. The plausibility of a putative depletion process for the outer region has also been studied.

# Medición de posiciones astrométricas con CCD en la zona de Rup 21

I. H. Bustos Fierro<sup>1</sup> y J. H. Calderón<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba, Córdoba, Argentina

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

## ABSTRACT

It is shown the utilization of the block adjustment method for the measurement of astrometric positions from a mosaic of sixteen CCD images with partial overlap, which were taken with the Telescope Jorge Sahade of CASLEO. The observations cover an area of 25' x 25' around the open cluster Rup21. The source of reference positions was ACT Reference Catalog. The internal error of the measured positions is analyzed, and the external error is estimated from the comparison with the catalog USNO-A. In this comparison it is found that the direct CCD images taken with focal reducer could be distorted by severe field curvature. The effect of the distortion presumably introduced by the optics is eliminated with the suitable corrections of the stellar positions measured on every frame, but a new systematic effect on scales of the entire field is observed, which could be due to the distribution of the reference stars.

## RESUMEN

Se muestra la utilización del método de ajuste en bloque para la medición de posiciones

astrométricas a partir de un mosaico de dieciséis imágenes CCD directas, tomadas con superposición parcial en el Telescopio Jorge Sahade del CASLEO. Las observaciones se realizaron cubriendo una región de, aproximadamente, 25'x 25' centrada en el cúmulo abierto Rup21. Como catálogo de referencia se empleó el ACT Reference Catalog. Se analizan los errores internos de las posiciones medidas, y se estima el error externo a partir de la comparación con el catálogo USNO-A. En esta última también se encuentra que las imágenes CCD directas tomadas con reductor focal podrían estar afectadas de distorsión por curvatura de campo. Mediante una corrección a las posiciones de las estrellas medidas sobre los frames se consigue eliminar el efecto de la distorsión presuntamente introducida por la óptica, pero se observa un nuevo efecto sistemático, en escalas de todo el campo cubierto, que podría deberse a la distribución de las estrellas de referencia.

## **Astrometría de pequeño campo con CCD: Evaluación de la aplicabilidad del método de ajuste en bloque**

**I. H. Bustos Fierro<sup>1</sup> y J. H. Calderón<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba, Córdoba, Argentina

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

### *ABSTRACT*

The measuring of astrometric positions from a mosaic of direct CCD images with partial overlap taken with the Telescope Jorge Sahade is proposed. The influence of the errors introduced by the method itself, the instrumental errors, the measuring errors and the errors in the reference positions is analyzed in numerical simulations. The achievable accuracy in a square field 25'sided mapped with sixteen frames 10' sided in a center-edge arrangement is determined. It is found that the errors of the method itself and the reference catalog lead to positions with the same order accuracy than the reference catalog. In a measurement of second epoch positions for the determination of proper motions from Carte du Ciel plates, such errors are not significant if the ACT Reference Catalog is the source of the reference positions. It is also found that the errors of the measured positions are dominated by the aberrations of the optical system and the centering error of the stellar images.

### *RESUMEN*

Se plantea la utilización del método de ajuste en bloque para la medición de posiciones astrométricas a partir de un mosaico de imágenes CCD directas tomadas con superposición parcial. Mediante simulaciones numéricas de observaciones realizadas con el Telescopio Jorge Sahade con reductor focal, se estudia la influencia de los errores introducidos por el método, los errores instrumentales, los de medición y los del catálogo de referencia. Se establece la precisión alcanzable para un campo de 25' de lado, muestreado con dieciséis frames de 10' de lado dispuestos en un arreglo centro-borde. Se encuentra que los errores del método y del catálogo de referencia combinados producen precisiones comparables a las del catálogo de referencia. En una posible medición de posiciones de segunda época para

la determinación de movimientos propios, los errores no serían significativos si se emplea el ACT Reference Catalog. También se encuentra que los errores en las posiciones son producidos, principalmente, por las aberraciones del sistema óptico y el error de centrado de las imágenes estelares.

## La influencia de la rotación terrestre en el método de los arcos aplicado a observaciones VLBI

M.S. De Biasi<sup>1,2</sup> y E.F. Arias<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (UNLP), Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

<sup>3</sup>IERS (C/B)

<sup>4</sup>Observatorio Naval Buenos Aires

### ABSTRACT

We analyze the influence of the model of Earth's rotation in the arclength method envisioned to analyze VLBI astrometric observations. We particularly focus in the case of quasi-simultaneous observations.

### RESUMEN

El objetivo de este análisis es determinar la validez de las observaciones cuasi-simultáneas de las radiofuentes que componen un arco expresado en un sistema de referencia ligado a la línea de base que evoluciona con la rotación de la Tierra (De Biasi *et al* 1994, De Biasi & Arias 1997). La escasez y mala distribución de estaciones convenientemente equipadas para la aplicación del método a las observaciones simultáneas, extensamente estudiadas (Arias, 1990, Arias & De Biasi 1990,1991, De Biasi & Arias 1995, 1997), nos han llevado a encarar esta investigación. Se analizó la validez de la expresión de la ecuación del arco lineal en las incógnitas del problema. En base a observaciones reales, se concluyó que el método es fuertemente dependiente de la geometría línea de base-fuentes del par, presentándose los casos críticos en una base de gran componente Este-Oeste y fuentes ecuatoriales; esta limitación es mucho menor en líneas de base de declinación intermedia. En las observaciones reales que cumplen las condiciones geométricas de validez de aplicación del método, se observó que la influencia de los EOP en la corrección al arco es menor que la precisión teórica del método ( $0.0002''$ ) para arcos próximos a  $90^\circ$  e intervalos de tiempo entre las observaciones de las fuentes del par de hasta 30 minutos. Esta corrección no puede despreciarse para arcos cercanos a  $0^\circ$  y  $180^\circ$ , aún para intervalos de tiempo de pocos minutos. Ambos efectos son independientes del tipo de base (De Biasi & Arias 1998).

### REFERENCIAS

Arias, E.F., 1990, *Doctoral Thesis*, Observatoire de Paris.

Arias E.F. & De Biasi M.S.1990, IAU Colloquium 131, *Astron. Soc. of the Pacific Conf. Series* (publ.), 317-320.

- Arias E.F. & De Biasi M.S. 1991, *Actes des Journées Systèmes de Référence Spatio-Temporels 1991*, Observatoire de Paris, Débarbat and Capitaine (eds.), 177-179.
- De Biasi M.S., Arias E.F., Lestrade J.F. 1994, *VLBI Technology, Progress and Future Observational Possibilities*, Sasao, Manabe, Kameya and Inoue (eds.), Terra Scientific Publishing Company, 316-318
- De Biasi M.S. & Arias E.F. 1995, *Earth Rotation, Reference Systems in Geodynamics and Solar System. Journées 1995 Systèmes de Référence Spatio-Temporels*, Observatoire de Paris, Space Research Centre, Polish Academy of Sciences, 191-194.
- De Biasi M.S. & Arias E.F. 1997, *Reference systems and frames in the space era: present and future astrometric programmes. Journées Systèmes de Référence Spatio-Temporels 1997*, Observatoire de Paris, Academy of Sciences of the Czech Republic, 38-41.
- De Biasi M.S. & Arias E.F. 1998, *Concepts et conventions pour la rotation de la Terre et leurs applications pratiques. Journées Systèmes de Référence Spatio-Temporels 1998*, Observatoire de Paris (enviado para publicación).

## **Determinación de la orientación global SAO-Hipparcos mediante una expansión en armónicos vectoriales**

**R.G. Cionco<sup>1</sup>, H. Vucetich<sup>1</sup>, R. Orellana<sup>1</sup> y E.F. Arias<sup>1,2,3</sup>**

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>2</sup> IERS, Observatorio de París (Francia)

<sup>3</sup> Observatorio Naval Buenos Aires

### *RESUMEN*

En base a las diferencias de posición y movimientos propios de 101352 estrellas con posición SAO observadas por HIPPARCOS y utilizando la naturaleza vectorial de esas diferencias, determinamos 6 parámetros de orientación global (3 de rotación y 3 de desplazamiento axial), para los sistemas de referencia asociados a los marcos mencionados, mediante una descomposición en serie de armónicos vectoriales ortogonales.

# Segundo Catálogo Estelar del Hemisferio Sur con Astrolabio Fotoeléctrico PAII

W.T. Manrique<sup>1</sup>, R.C. Podestá<sup>1</sup>, E. Alonso<sup>1</sup>, E.V. Actis<sup>1</sup>,  
A.M. Pacheco<sup>1</sup>, G. Bustos<sup>1</sup>, Lu Lizhi<sup>2</sup>, Wang Zezhi<sup>2</sup>,  
Z. Fanmiao<sup>2</sup>, W. Hongqi<sup>2</sup> y R. Perdomo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> OAFa

<sup>2</sup> Beijing Astronomical Observatory, Beijing, China

<sup>3</sup> FCAGLP, UNLP

## *RESUMEN*

Recordamos que entre el Observatorio Astronómico “Félix Aguilar”, el Observatorio Astronómico de Beijing y el Observatorio Astronómico de La Plata, se ha convenido en desarrollar un Proyecto de Investigación conjunto, para la observación sistemática de estrellas en el Hemisferio Sur, con el objeto de la elaboración de un Catálogo Estelar Global utilizando un Astrolabio Fotoeléctrico PAII del Observatorio de Beijing, que ha sido usado con éxito en la República de China. En este trabajo se presenta el Segundo Catálogo Estelar del Hemisferio Sur, derivado de las observaciones realizadas con el PAII instalado en el OAFa, durante el período Febrero de 1992 a Marzo de 1997. En este lapso se han observado mas de 400000 pasajes estelares, obteniéndose las correcciones  $\Delta\alpha$  y  $\Delta\delta$  de 5241 estrellas del FK4, FK5, FK5 Ext., SRS, CAMC y GC. Las precisiones medias son del orden de  $\pm 3,2$  ms en ascensión recta y  $\pm 0."057$  en declinación.

Rango de magnitudes : 2,0 a 11,5

Rango de declinaciones :  $-3^\circ$  a  $-60^\circ$

Epoca Media : 1994.9

Se analizan los residuos en función de la magnitud y tipo espectral, correcciones de grupo y frecuencia de distribución  $\Delta\alpha$  y  $\Delta\delta$ .



## Errores sistemáticos del Catálogo Fundamental FK5, deducidos de las observaciones con Astrolabio Fotoeléctrico PAII, en el Hemisferio Sur

W.T. Manrique<sup>1</sup>, R.C. Podestá<sup>1</sup>, E. Alonso<sup>1</sup>, E.V. Actis<sup>1</sup>,  
A.M. Pacheco<sup>1</sup>, G. Bustos<sup>1</sup>, Lu Lizhi<sup>2</sup>, W. Zezhi<sup>2</sup>, Z. Fanmiao<sup>2</sup>,  
W. Hongqi<sup>2</sup>, R. Perdomo<sup>3</sup>, A. González<sup>1</sup> y G. Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> OAFA

<sup>2</sup> Beijing Astronomical Observatory, Beijing, China

<sup>3</sup> FCAGLP, UNLP

### *RESUMEN*

Se dan los resultados obtenidos de los Errores Sistemáticos del Catálogo Fundamental FK5,  $\Delta\alpha\delta$ ,  $\Delta\alpha\alpha$ ,  $\Delta\delta\alpha$  y  $\Delta\delta\delta$ , derivados de las observaciones estelares con el Astrolabio Fotoeléctrico PAII del Observatorio de Beijing instalado en el Observatorio Astronómico “Félix Aguilar” de San Juan, de acuerdo al Proyecto de Colaboración entre los observatorios de San Juan, Beijing y La Plata. Se han usado los residuos seleccionados de 11000 estrellas aproximadamente, derivados de más de 400000 pasajes estelares en 1550 días, desde Febrero de 1992 a Marzo de 1997. La precisión media de los residuos es de 0,”043.

## Catálogo de Radio-Fuentes Ópticas con Astrolabio Fotoeléctrico PAII

W.T. Manrique<sup>1</sup>, R.C. Podestá<sup>1</sup>, E. Alonso<sup>1</sup>, E.V. Actis<sup>1</sup>,  
A.M. Pacheco<sup>1</sup>, G. Bustos<sup>1</sup>, Lu Lizhi<sup>2</sup>, W. Zezhi<sup>2</sup>, Z. Fanmiao<sup>2</sup>,  
W. Hongqi<sup>2</sup> y R. Perdomo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> OAFA

<sup>2</sup> Beijing Astronomical Observatory, Beijing, China

<sup>3</sup> FCAGLP, UNLP

### *RESUMEN*

Usando los datos observados en San Juan con el Astrolabio Fotoeléctrico PAII desde Febrero de 1992 hasta Marzo de 1997, se ha realizado el Catálogo de Radio-Fuentes Ópticas de San Juan conteniendo 69 estrellas. Las observaciones de las posiciones de las radio-fuentes están realizadas para la época y equinoccio J2000,0 y en un sistema cercano al del FK5. Las precisiones medias son  $\pm 2,2$  ms y  $\pm 0,”035$  en ascensión recta y declinación respectivamente. Las magnitudes de las estrellas son desde 0,9 a 10,7 . Las declinaciones son desde  $-2,5$  grados a  $-60$  grados. La época media es 1995,1. Se muestran también los resultados comparados con el Catálogo Hiparcos.

# Urano y sus dos satélites irregulares recientemente descubiertos

M.G. Parisi<sup>1</sup> y A. Brunini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

## *RESUMEN*

Hasta hace poco tiempo, Urano era el único de los Planetas Gigantes que no poseía satélites irregulares. Esto lo diferenciaba del resto de los planetas Gigantes, al igual que la peculiar oblicuidad de su eje de spin. La gran inclinación de su eje de rotación se debe probablemente a una colisión que sufrió el planeta con otro embrión planetario al final del proceso de formación. Esta colisión habría desligado satélites exteriores preexistentes del planeta. Recientemente se han descubierto dos satélites irregulares de Urano, lo que introduce algunas nuevas cotas y condiciones en el escenario de la "Hipótesis de la Gran Colisión". Los satélites irregulares de Urano tuvieron que ser capturados en una etapa posterior a la del escenario de la Gran Colisión, de no ser así, hubieran sido eyectados del sistema por el impulso impartido con ese gran impacto. En este trabajo, se discuten los posibles mecanismos de captura de los satélites irregulares y se presenta un nuevo posible mecanismo para dicha captura.

# Primera aproximación a la estructura interna de Plutón

G.A. Steren<sup>1</sup>, G.J. Carranza<sup>1</sup> y W.B. Hubbard<sup>2</sup>

<sup>1</sup> OAC

<sup>2</sup> Lunar and Planetary Laboratory, University of Arizona

## *RESUMEN*

En el presente trabajo se propuso estudiar la estructura interna actual del planeta Plutón. El modelo que se planteó es del tipo de estructura no-diferenciada. Se incluyó como fuente de calor interna la radioactividad y como único mecanismo de transporte de la energía a la conducción. Se encontró que el planeta estaría compuesto por una mezcla de roca (65% en masa) y hielo de agua (35%). Este simple modelo permite inferir que una estructura más realista para Plutón debería incluir también a la convección como mecanismo de transporte. Ello además permitiría avanzar de modo más firme en el estado de diferenciación del planeta, que casi seguramente sea más complejo que el adoptado.

# La estructura dinámica del cinturón de Kuiper interior y la formación de Urano y Neptuno

M.D. Melita<sup>1</sup> y A. Brunini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

## RESUMEN

De acuerdo a los más recientes estudios sobre la formación de Urano y Neptuno, éstos podrían haber sufrido una importante migración radial hacia el exterior, debido al intercambio de momento angular con los planetesimales presentes en esa región durante las últimas etapas de la formación del Sistema Solar. Esta migración radial habría tenido importantes consecuencias sobre la presente estructura dinámica del cinturón cometario de Kuiper. Tal como lo reflejan las observaciones, la mayoría de los cuerpos observados en el cinturón de Kuiper se encuentran en resonancia de movimientos medios exteriores con Neptuno, hecho que también se refleja en la presente órbita de Plutón. En el presente trabajo se estudia tanto numérica como analíticamente la influencia de la variación de las masas de Urano y Neptuno durante el proceso de migración sobre las probabilidades de captura en algunas de las resonancias exteriores de Neptuno. Se estudia también la influencia de encuentros gravitacionales mutuos sobre la estabilidad de las órbitas resonantes. Este estudio ofrece argumentos de plausibilidad para explicar por qué ninguno de los objetos descubiertos en el cinturón de Kuiper se encontraría en la resonancia 2:1.

## Nuevos fenómenos en erupciones cometarias

A. Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAFE

## RESUMEN

Se discuten aquí tres procesos físicos novedosos encontrados en la actividad de cometas:

- 1) El rol de una distribución de granos de hielo como fuente extendida de  $H_2O$  en la coma,
- 2) El efecto de una discontinuidad en el plasma cometario, llamada Cometopausa, sobre la excitación del radical OH, y
- 3) La actividad por erupciones a grandes distancias heliocéntricas ( $r > 5$  AU).

Con respecto a 1) y 2), se presentan modelos que ajustan bien con las observaciones. En cuanto a 3), se presentan explicaciones posibles al fenómeno, y se trata el interesante caso de Chirón 2060, basándose en observaciones propias tomadas desde el CASLEO y datos anteriores.

# Determinación de elementos orbitales del Cometa C/1995 O1 (Hale-Bopp)

J.R. Carozza<sup>1</sup> y R. Mackintosh<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Asociación Argentina Amigos de la Astronomía

## *ABSTRACT*

Based on 98 astrometric positions (1995 August 20 - 1998 June 26) obtained from CCD images acquired and reduced by the Sección Sistema Solar of the AAAA Observatory, orbital elements for the comet C/1995 O1 (Hale-Bopp) were determined. The resulting elements show a mean residual of 0.07" and a r.m.s. of 1.47".

## *RESUMEN*

### **Observaciones**

Las observaciones fueron realizadas por R. Caprio, R. Mackintosh y G. D. Rodriguez. Se utilizó un telescopio reflector newtoniano de 0.30m, f/d 6 y un telescopio Schmith-Cassegrain de 0.25m, f/d 6.3, alternándose el uso de una CCD SBIG ST4 con una CCD Pictor 216 XT. Como catálogo de referencia fueron utilizados el GSC y el USNO-A 1.0. Las observaciones fueron procesadas y reducidas por R. Mackintosh, excepto las correspondientes a 1995, cuya reducción fue encarada por G. D. Rodriguez. El total de las posiciones astrométricas fueron publicadas en las Minor Planet Circulars.

### **Metodología de trabajo**

Inicialmente, empleándose dos grupos distintos de 3 posiciones, se obtuvieron dos juegos de elementos orbitales preliminares por medio de un algoritmo basado en el método de Gauss cuya estructura original fue modificada por uno de los autores (J. R. Carozza). Los elementos y diferencias (O-C) de 98 posiciones (1995 Agosto 20-1998 Junio 26), fueron comparados observando cierta similitud para luego proceder al refinamiento de la órbita. El cómputo de posiciones calculadas (C) se realizó por medio de un programa (Boulet, D., 1991), modificado por el autor ya citado, basado en una combinación del método de Cowell y el integrador de 5º orden de Runge-Kutta. Así, el movimiento del cometa se resolvió a partir del problema de  $n$  cuerpos por un método de integración aproximado. Al obtener grandes valores en los residuos de las posiciones, se procedió a refinar los elementos mediante otro programa (Boulet. D, 1991), que trabaja resolviendo un sistema de ecuaciones diferenciales por regresión múltiple lineal (mínimos cuadrados). Así, luego de refinar paralelamente los dos sets de elementos preliminares, se comprobó que los elementos finales y que los (O-C) correspondientes eran idénticos. Analizando los residuos de las 98 posiciones se descartaron 7 (reducidas a partir de observaciones en las que se apreciaba un cambio abrupto en la morfología de la coma. Este fenómeno, acotado en el tiempo, generó una variación importante en la posición relativa del baricentro fotométrico de la coma, desplazándose de la región nuclear) y se agregaron otras 3 tomadas entre 1998 Julio 10 y 1998 Agosto 30 para extender el arco total, y se calculó una nueva órbita en base a las

94 posiciones restantes. Finalmente, a partir del análisis de la desviación standard de los (O-C) se procedió al cálculo de dos nuevas órbitas: en una, se consideraron 88 posiciones cuyos residuos eran menores a  $2\sigma$ , y en otra se incluyeron las 50 que no superaban (O-C) mayores a  $1\sigma$ . El cómputo de elementos orbitales estuvo a cargo de J. R. Carozza, M.S. Fernandez, A. Rotzajt, con la colaboración de H. Ruggiu.

## Conclusiones

A partir del cálculo de órbitas preliminares se infiere que las distintas soluciones que se pueden obtener dependen fundamentalmente de la longitud del arco definido por las tres posiciones y de los errores que encierren las mismas. Por lo tanto, sólo es posible tener una noción aproximada de la órbita para contar con un primer set de elementos que representen el movimiento kepleriano del objeto. Respecto al proceso de mejora de elementos, es crítica la exactitud del integrador empleado en cuanto a la propagación de errores durante el mismo. Si bien la variante usada del método de Runge-Kutta no es lo suficientemente precisa, se han podido obtener en primera instancia dos órbitas con elementos finales y residuos casi idénticos partiendo de elementos preliminares diferentes. A través de la gráfica de (O-C) R.A. vs. (O-C) Dec. para cada una de las órbitas determinadas es posible observar que los residuos parecen no estar afectados por errores sistemáticos de reducción, ya que su distribución con respecto a la media es la esperada para resultados de procesos de ajuste por mínimos cuadrados. Al ir variando el número de posiciones utilizadas para el cálculo de elementos, los residuos se mantienen casi con el mismo valor independientemente de la órbita que los generan. El hecho fundamental parece radicar en que un arco temporalmente extenso tiene gran incidencia en los valores que adquirirán los elementos, una vez alcanzado cierto número de posiciones. En cambio, sobre-muestrear el arco temporal sin extenderlo, parece no contribuir en gran medida en el refinamiento de los elementos hallados. Comparando los elementos finales de las órbitas obtenidas con los publicados en la Mpc 32410, se observa una gran similitud entre ellos. Las diferencias probablemente disminuirían cambiando el integrador empleado por otro de orden mayor, y, si se incluyeran los parámetros no gravitacionales en el proceso de cómputo de posiciones calculadas (C). Los elementos orbitales se encuentran a disposición de los interesados.

## Bibliografía

1. Boulet, D. L. 1991. *Methods of Orbit Determination for the Microcomputer*. Willmann-Bell, Inc.
2. Herget, P. 1948. *The Computation of Orbits*. Publicado por el autor.
3. Danby, J. M. A. 1988. *Fundamentals of Celestial Mechanics*. (2nd.Edition). Willmann-Bell, Inc.
4. Escobal, P. 1965. *Methods of Orbit Determination*. John Wiley and Sons Inc.

# ASTROFÍSICA ESTELAR

# Variaciones seculares de período en las RR Lyrae de $\omega$ Centauri

H. G. Marraco<sup>1,3</sup> y G. E. Milesi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP <sup>2</sup> IAFE

<sup>3</sup> CONICET

## RESUMEN

Utilizando 689 observaciones de 35 estrellas RR Lyrae del cúmulo globular  $\omega$  Centauri hemos obtenido nuevas determinaciones de sus períodos y sus correspondientes variaciones seculares. Las observaciones fueron obtenidas de la literatura con la excepción de un grupo de 66 determinaciones que se presentan por vez primera aquí. Utilizando el parámetro testigo  $\sigma$  descrito en Marraco & Muzzio (*Publ. Astron. Soc. Pacific* **92**, 700, 1980), hemos realizado un ajuste bidimensional en  $P$  y  $\beta$  (donde  $\beta$  es la variación secular del período). Con este fin la totalidad de las 689 observaciones fueron llevadas a un sistema fotométrico común. Para esto se realizó un cuidadoso análisis de los numerosos errores en la identificación de las estrellas de las series de comparación. Los resultados de los ajustes bidimensionales fueron analizados utilizando técnicas de procesamiento de imágenes. Con este fin el parámetro de ajuste  $\sigma$  fue representado como función de  $P$  y  $\beta$ . En las imágenes resultantes se buscaron los mínimos y al menor de ellos se lo aceptó como período instantáneo verdadero y su variación secular  $\beta$ . La determinación precisa de cada parámetro se realizó mediante ajuste de gaussianas y se determinaron sus errores. A modo de ejemplo la variable #8 fue analizada en una matriz de  $501 \times 501$  elementos representando el parámetro  $\sigma$  para valores comprendidos entre

$$0,521034 < P < 0,521534 \text{ días y } -150 \times 10^{-10} < \beta < +150 \times 10^{-10} \text{ días/día.}$$

El mejor período instantáneo (correspondiente a la época DJ=2.426.908) y su variación secular son  $P = 0,5212859 \pm 0,0000001$  días y  $\beta = 14,012 \pm 0,010 \times 10^{-10}$  días/día respectivamente. Con estos valores el parámetro testigo resulta  $\sigma = 0,127$ . Si no se tiene en cuenta la variación secular del período y se busca aquél de mejor ajuste para  $\beta = 0$ , se obtiene  $P = 0,5212960$  días, pero entonces el parámetro de ajuste resulta tan alto como  $\sigma = 0,23$ .

# El efecto de los neutrinos degenerados en la transición de materia nuclear a materia de quarks

G. Lugones<sup>1</sup> y O. G. Benvenuto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

## *RESUMEN*

Se estudia la transición de materia nuclear a materia de quarks en presencia de un gas degenerado de neutrinos electrónicos y muónicos. Se muestra que la presencia de los neutrinos hace que las densidades de desconfinamiento de quarks sean notablemente mayores que las encontradas en el caso en que no haya neutrinos presentes. Se discuten las posibles consecuencias de este efecto en explosiones de supernova y evolución de proto estrellas de neutrones.

# Evolución de estrellas enanas blancas en el contexto de una constante de gravitación $G$ variable en el tiempo

O.G. Benvenuto<sup>1</sup>, L.G. Althaus<sup>1</sup> y D. F. Torres<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>2</sup> Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP

## *RESUMEN*

En este trabajo se estudia por primera vez de manera autoconsistente la evolución de las estrellas enanas blancas en el caso de una constante de gravitación  $G$  variable en el tiempo. Teniendo en cuenta que: 1) las enanas blancas son en general estrellas muy viejas y 2) su fuente de energía es básicamente de origen térmico y gravitacional, estos objetos son en principio muy adecuados para analizar distintas teorías de gravitación. Los cálculos que aquí presentamos fueron realizados utilizando nuestro código de evolución estelar, el cual calcula la evolución de estrellas enanas blancas por medio del esquema iterativo de Henyey. Dicho código, basado en una descripción física muy detallada, ha sido modificado para tener en cuenta la variación del valor de  $G$ . Encontramos que un  $G$  variable (decreciente en el tiempo) modifica fuertemente la evolución de las enanas blancas, conduciendo a un rápido enfriamiento de la estrella. Nuestros resultados son comparados con recientes datos observacionales sobre la función de luminosidad de las enanas blancas.



# Relación masa-radio para estrellas enanas blancas y la interpretación de recientes mediciones hechas por Hipparcos

J.A. Panei<sup>1</sup>, L.G. Althaus<sup>1</sup> y O. G. Benvenuto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

## RESUMEN

Recientes mediciones de la masa y el radio hechas por Hipparcos de las estrellas enanas blancas 40 Eri B y Procyon B (Shipman, H. & Provencal, J. - ApJ. 1998, 494, 759), sugieren un núcleo compuesto de hierro para dichas estrellas, en lugar de carbono y oxígeno como predice la teoría standard de evolución estelar. Para interpretar estas observaciones, presentamos aquí, relaciones masa-radio para configuraciones degeneradas a temperatura finita para distintas composiciones químicas centrales. Para tal fin hemos calculado secuencias evolutivas de enanas blancas utilizando el código de evolución estelar, desarrollado en el Observatorio de La Plata. Dicho código resuelve las ecuaciones de estructura y evolución estelar mediante la técnica de relajación de Henyey, y esta basado en una descripción física muy detallada y actualizada.

## Análisis de abundancias de estrellas $\delta$ Sct

E. Solano<sup>1</sup> y O. I. Pintado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación de Seguimiento de Villafranca del Castillo. Apdo Correos 50727. 28080 Madrid (España).

<sup>2</sup> Instituto de Física - FCEyT - Universidad Nacional de Tucumán

## RESUMEN

Las estrellas  $\delta$  Sct se encuentran en la parte inferior de la franja de inestabilidad, su tipo espectral está entre A y F y sus luminosidades se extienden entre la Secuencia Principal y 2 magnitudes por encima de ella. Sus períodos son menores que  $0^d.3$  y sus amplitudes varían entre milésimas y décimas de magnitud. En este trabajo se realiza un análisis detallado de las abundancias de un grupo de estrellas  $\delta$  Sct observadas en el CASLEO con el espectrógrafo REOSC. Este trabajo forma parte de un proyecto destinado a estudiar las relaciones existentes entre los parámetros de pulsación (período y amplitudes) y parámetros físicos tales como velocidad de rotación, temperatura efectiva, metalicidades de este tipo de estrellas.

# Determinación de las curvas de velocidad radial de la binaria espectroscópica NGC 2516-130 mediante correlaciones cruzadas bidimensionales

J. F. González<sup>1,2</sup> y E. Lapasset<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba

<sup>2</sup> CONICET

## ABSTRACT

The two-dimensional cross-correlation technique is applied to obtain radial velocity curves for the double-lined early-type spectroscopic binary NGC 2516-130. This method computes the correlation of an observed composite spectrum against combinations of two template spectra improving, in this manner, the analysis of close binaries spectra. A total of 19 echelle spectra were obtained with the REOSC spectrograph mounted on the 2.15m telescope at the Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina. The spectra cover 2000 Å with a spectral resolution of 13300. Two spectral windows of about 150 Å centered at  $\lambda 4480$  and  $\lambda 5000$  were selected for radial velocity measurements. Template spectra for both components were computed by convolving an observed high S/N B8 III standard spectrum with appropriate theoretical rotational profiles. Radial velocities were computed using 2-dim correlations. The luminosity ratio was derived from the highest S/N spectra and kept fixed during the calculations. A period of 1.6743 days was determined and the orbital analysis led to the following parameters:  $K_1 = (75.8 \pm 2.0)$  km/s,  $K_2 = (89.2 \pm 1.6)$  km/s,  $V_\gamma = (28.2 \pm 2.7)$  km/s,  $M \cdot \sin^3 i = (0.78 \pm 0.02)M_\odot$ . Relative radii were estimated from rotational velocities assuming synchronical rotation. Our spectroscopic parameters ( $P$ ,  $q$ ,  $a \cdot \sin i$ ,  $v \cdot \sin i$ ) and available photometric data were confronted and compared with theoretical stellar models. All observational information proved to be compatible with the distance and age of NGC 2516. We concluded that this binary is a cluster member with main-sequence components of about  $3.9M_\odot$  and  $3.3M_\odot$ .

## RESUMEN

El método de correlaciones cruzadas bidimensionales es una nueva técnica de medición de velocidades radiales especialmente pensada para espectros digitales de binarias con dos juegos de líneas. Consiste, en esencia, en correlacionar el espectro objeto con una combinación de dos templates que representan sendas componentes de la binaria. Mediante la maximización de la función de correlación se obtiene simultáneamente la velocidad de ambas componentes y su razón de luminosidades. En los casos de binarias cerradas donde las líneas de ambas componentes se solapan, este método mejora significativamente los resultados en relación a las correlaciones unidimensionales. En el Observatorio Astronómico de Córdoba se ha comenzado a implementar esta técnica en binarias tempranas de corto período y en el presente trabajo se presentan los primeros resultados obtenidos para el sistema NGC 2516-130. Se trata de una estrella de tipo espectral B8 III cuya binaridad fue recientemente descubierta en un estudio espectroscópico del cúmulo abierto NGC 2516. Con el propósito de cubrir su ciclo de variación se obtuvieron en el Complejo Astronómico El Leoncito entre enero de 1997 y mayo de 1998 un total de 19 espectros echelle en el azul

cubriendo 2000 Å con una resolución de 13300. Para las correlaciones se seleccionaron dos regiones espectrales, una alrededor de las líneas  $\lambda 4481$  del Mg II y  $\lambda 4471$  del He I, y otra entre los 4900 Å y 5080 Å incluyendo varias líneas de He I, Fe II y Si II. Como template se utilizó un espectro observado de una estrella del mismo tipo espectral y de baja rotación, el cual fue previamente convolucionado con perfiles rotacionales teóricos correspondientes a  $v \cdot \sin i = 36$  km/s y  $v \cdot \sin i = 62$  km/s para reproducir el ancho de las líneas de la binaria. Con los espectros de mayor relación S/N se ajustó la razón de luminosidades y posteriormente se la dejó fija en el cálculo de velocidades. Haciendo uso de las correlaciones bidimensionales se determinó la velocidad de ambas componentes en los 19 espectros y mediante un espectro de potencias se encontró el período más probable de variación que resultó igual a 1.6743 días. El análisis de las curvas de velocidad radial obtenidas permitió derivar los siguientes parámetros:  $K_1 = (75.8 \pm 2.0)$  km/s,  $K_2 = (89.2 \pm 1.6)$  km/s,  $V_\gamma = (28.2 \pm 2.7)$  km/s,  $M \cdot \sin^3 i = (0.78 \pm 0.02)M_\odot$ . Dado que se trata de una binaria cerrada, la rotación de las componentes está sincronizada con el período orbital. Haciendo uso de este hecho se calcularon los radios relativos de las componentes a partir del ancho rotacional de las líneas y la amplitud de la curva de velocidad radial. En base a un análisis simultáneo de los datos observacionales disponibles ( $P$ ,  $q$ ,  $a \cdot \sin i$ ,  $v \cdot \sin i$  y magnitud aparente  $V$ ) y comparando los parámetros obtenidos con modelos estelares teóricos se concluye que toda la información es compatible con la distancia y edad de NGC 2516. Se trata de una binaria miembro de cúmulo cuyas componentes se encuentran aún en la etapa de secuencia principal con masas de  $3.9M_\odot$  y  $3.3M_\odot$ .

## Estudio del sistema simbiótico AR Pavonis

C. Quiroga<sup>1</sup>, E. Brandi<sup>1,2</sup>, O. Ferrer<sup>1,3</sup>, L. García<sup>1</sup> y R. Barbá<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>2</sup> CIC

<sup>3</sup> CONICET

### *RESUMEN*

Se presenta un estudio espectroscópico y polarimétrico de la binaria eclipsante AR Pavonis a partir de observaciones obtenidas con el telescopio de 2.15 m. del CASLEO (San Juan). El estudio de la naturaleza del sistema se realizó a través del análisis de algunos espectros reunidos entre los años 1990 y 1995 y de datos polarimétricos correspondientes al intervalo 1995 y 1997. El análisis espectroscópico indica que AR Pav está compuesta por una gigante roja M3.7 y una componente caliente compacta, con una temperatura mayor a 90000 K y una luminosidad del orden de  $500L_\odot$ . A lo largo del período orbital, las variaciones observadas en flujo y en velocidades radiales, reflejan que las emisiones permitidas se forman en una región que rodea la componente caliente. El estudio de la polarización lineal de AR Pav indica que además de una componente interestelar, existe una componente intrínseca del sistema que varía temporalmente y con la longitud de onda de la luz polarizada. El distinto comportamiento del grado de polarización y del ángulo de posición observado en fases diferentes, sugiere que distintos mecanismos pueden estar actuando, dependiendo de la región de scattering observado a lo largo de la línea de la visual.

# Bibliographic Catalogue of Stellar Radial Velocities

S. Malaroda<sup>1,4</sup>, N. Morrell<sup>2,5</sup>, H. Levato<sup>1,5</sup>, y B. García<sup>3,5</sup>

<sup>1</sup> CASLEO

<sup>2</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>3</sup> CRICYT

<sup>4</sup> CIC

<sup>5</sup> CONICET

## *ABSTRACT*

We present the continuation of the Barbier Catalogue of Radial Velocities.

## *RESUMEN*

M.Barbier se ocupó hasta 1990 de la compilación de un catálogo bibliográfico de mediciones de velocidades radiales en estrellas. Hemos tomado el compromiso ante la IAU y a través de un grupo de trabajo patrocinado por la Comisión 30, de continuar con el catálogo bibliográfico. Se presenta aquí el formato final y los datos compilados hasta el momento. El catálogo utiliza las identificaciones de los objetos realizado bajo la nomenclatura del CDS y sus datos básicos: coordenadas 2000, magnitud V y tipo espectral han sido directamente tomados de SIMBAD. En el catálogo se consigna la referencia bibliográfica donde se publican nuevas observaciones de velocidad radial, el promedio de las mismas si es dado por el autor, y la dispersión o resolución de las nuevas observaciones entre otros datos.

# Descubrimiento de un nuevo sistema binario en el cúmulo abierto Trumpler 16

F. Albacete<sup>1</sup>, N. Morrell<sup>1</sup> y V. Niemela<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

## *ABSTRACT*

We present preliminary results of a new double lined binary system, number 34 in Trumpler 16. The observations have been carried out with the REOSC Cassegrain echelle spectrograph attached to the 2.15 m telescope at Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina, with a Tek 1024x1024 CCD as detector. This instrumental configuration gives a resolution close to 14000 in the blue region of the spectrum. With these spectra we have detected for the first time the binary nature for this system in Trumpler 16. We have determined at the most probable period of  $2.2845 \pm 0.0001$  days from radial velocity variations. The orbital solution suggests a circular orbit, with semiamplitudes of  $232 \pm 9$  km s<sup>-1</sup> and  $291 \pm 9$  km s<sup>-1</sup> for the primary and secondary components respectively, and minimum masses of  $18 \pm 3 M_{\odot}$  and  $15 \pm 3 M_{\odot}$  for primary and secondary of the binary system. We classified these stars of spectral type O7,5 and O8,5 respectively, both in main

sequence.

## Espectro infrarrojo de líneas de H en estrellas tempranas

L. Cidale<sup>1</sup>, R. Venero<sup>2</sup> y A. Ringuet<sup>3</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP - CONICET

<sup>2</sup> FCAGLP

<sup>3</sup> FCAGLP - CONICET

### *ABSTRACT*

We study the physical conditions in extended atmospheres of hot stars by means of a theoretical analysis of the hydrogen line spectrum in the infrared region. We use the radiative transfer theory, in order to describe the thermal and kinematic conditions and the line forming regions, looking for correlations between our model's parameters and the profiles of the Paschen lines. We compute NLTE spherically symmetric models with velocity fields and strong departures of radiative equilibrium.

### *RESUMEN*

Se estudian las condiciones físicas de las atmósferas extendidas de estrellas tempranas mediante un análisis teórico del espectro de líneas de hidrógeno en la región infrarroja. Mediante la teoría del transporte radiativo se buscan relaciones entre los parámetros de un modelo y las características espectrales de las líneas de Paschen, con la finalidad de describir las condiciones térmicas y cinemáticas y las regiones de formación. Se adoptará un modelo de atmósfera con geometría esférica, condiciones fuera de ETL, con campos de velocidades y fuertes apartamientos del equilibrio radiativo.

## Modelado semiempírico de V923 Aquilae

M. L. Arias<sup>1</sup>, L. Cidale<sup>2</sup>, y A. Ringuet<sup>3</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP

<sup>2</sup> FCAGLP - CONICET

<sup>3</sup> FCAGLP - CONICET

### *ABSTRACT*

V923 Aquilae is a Be shell star which shows emission in Balmer lines, cyclic V/R variations and variations in the near infrared region. In this work, we make a detailed study of its visual and ultraviolet spectrum. From the analysis of the spectral lines, we obtain information about their forming regions (eg. electronic temperature and dimensions), which allow us to propose a semi-empirical model for the structure of the extended envelope of this star.

## *RESUMEN*

V923 Aql es una estrella de tipo espectral B que presenta emisiones en las líneas de Balmer, variaciones periódicas de la relación V/R y variaciones en el IR cercano. En este trabajo se realiza un estudio detallado de su espectro utilizando observaciones de la región del visible y del ultravioleta. Del análisis de las líneas espectrales se obtiene información de la región de formación de las mismas (temperatura electrónica y dimensión de dichas regiones), lo que permite proponer un modelo semiempírico para la estructura de la atmósfera extendida.

## **Discusión de las aproximaciones utilizadas en el estudio de la recombinación dielectrónica de los metales en envolturas estelares**

**A. Cruzado<sup>1</sup>, H. O. Di Rocco<sup>2,3</sup> y A. E. Ringuelet<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> FCALPG, UNLP

<sup>2</sup> IFAS

<sup>3</sup> CONICET

## *RESUMEN*

Se calcularon nuevos parámetros atómicos del MgI reemplazando los niveles de energía teóricos por los observados. Con ellos se calculó nuevamente el flujo originado en la Recombinación Dielectrónica (RD) del MgII y se comparó con resultados anteriores. Se evaluó también la posible influencia de diferentes fuentes de opacidad, en el flujo originado en la RD de los metales en atmósferas extendidas de estrellas tempranas. En particular, se calculó la profundidad óptica de las líneas de MgI para diferentes condiciones físicas del medio.

## **Estudio de las abundancias químicas de estrellas ricas en Helio**

**Z. López García<sup>1,2</sup>, S. M. Malaroda<sup>1,3</sup>, F. Leone<sup>4</sup> y M. S. Alonso<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Complejo Astronómico El Leoncito

<sup>2</sup> CONICET

<sup>3</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

<sup>4</sup> Osservatorio Astrofisico di Catania, Italia

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNSJ

## *ABSTRACT*

High resolution spectroscopic material in the 460 - 700 nm range has been used to perform an abundance analysis of the elements Si, Cr and Fe for three Helium-rich stars, HD 36485, HD 37479 and HD 37776. The atmospheric parameters,  $T_{\text{eff}}$  and  $\log g$  were determined

from the photometric colors and when the abundances were indicative of an enhanced metallicity, we have adopted the effective temperature and gravity using the Napiwotzki et al.(1993) calibration for CP stars. The abundances were inferred using WIDH9 code with a metal opacity equal to three times the solar value. In the three stars studied, Cr and Fe are overabundant by factors 100 and 3, respectively, while Si is deficient in all the stars by a factor 3.

## *RESUMEN*

### **Introducción.**

Las estrellas ricas en Helio son objetos que pertenecen a la secuencia principal, su tipo espectral corresponde a una B temprana (aproximadamente B2). Las líneas de helio son anómalamente intensas para sus colores, implicando abundancias  $n(\text{He})/n(\text{H})$  0.5 en sus atmósferas, en lugar de la clásica  $n(\text{He})/n(\text{H})$  0.1. En la mayoría de ellas se ha detectado la presencia de un campo magnético, al igual que en las estrellas CP (ó químicamente peculiares) de los grupos del Si y del SrCrEu, pero su intensidad es aproximadamente tres veces mayor (Bohlender et al. 1987). También presentan variabilidad espectral, fotométrica y magnética. Por este motivo se las considera como pertenecientes a la misma familia que las Ap magnéticas, por las características que comparten con ellas. El principal review sobre las propiedades observacionales de estas estrellas es un trabajo de Walborn (1983) y más recientemente, usando ya detectores lineales, el trabajo de Zboril et al. (1997), quienes calcularon la abundancia del Helio y su dependencia con la gravedad superficial, interpretado como un indicador de edad en la S.P. En este trabajo, presentamos las abundancias químicas calculadas para los elementos Si, Cr y Fe en tres estrellas ricas en Helio, HD 36485, HD 37479 y HD 37776.

### **Material observacional**

El material utilizado ha sido obtenido con el telescopio Jorge Sahade del Complejo Astronómico El Leoncito, utilizando el espectrógrafo echelle REOSC y el CCD TEC 1024x1024, con una resolución de  $0.12 \text{ \AA} / \text{pixel}$ . La relación S/N tiene un valor entre 150 y 250. Los datos han sido reducidos y los anchos equivalentes estimados con el programa IRAF. El rango útil de longitudes de onda está comprendido entre  $4650 \text{ \AA}$  y  $7850 \text{ \AA}$ .

### **Parámetros atmosféricos**

La temperatura efectiva  $T_{\text{eff}}$ , y la gravedad superficial,  $\log g$ , han sido derivadas a partir de la fotometría de Stromgren utilizando la grilla de Moon & Dworetzky (1985). Los colores fotométricos han sido corregidos por enrojecimiento con el algoritmo de Moon (1985). Los datos fotométricos han sido obtenidos del SIMBAD.

Con los valores de  $T_{\text{eff}}$  y  $\log g$ , determinados asumiendo que estamos analizando una estrella de secuencia principal, hemos derivado las abundancias de Si, Cr y Fe las cuales han sido comparadas con los valores publicados por Adelman (1986), y con los valores solares de Anders & Grevesse (1989) y para el Fe, el de Biemont et al. (1991). Como las diferencias fueron indicativas de una metalicidad reforzada, realizamos una nueva determinación de los parámetros usando la calibración de Napiwotzki et al. (1993) para estrellas CP. También hemos tenido en cuenta los valores publicados por Zboril et al. a partir de la

fotometría de Ginebra. Utilizando el programa ATLAS9 (Kurucz, 1992), fue calculado el modelo de atmósfera; para tener en cuenta la metalicidad reforzada, una opacidad metálica igual a [+0.5] fue asumida para calcular el modelo de atmósferas y derivar las abundancias.

### **Abundancias**

La velocidad de microturbulencia ( $\xi$ ) ha sido determinada requiriendo que las abundancias sean independientes de los anchos equivalentes y minimizando el "scattering" de las abundancias derivadas. Para las estrellas HD 37479 y HD 37776 hemos adoptado el valor dado en Zboril et al. (1997), igual 6.0 km/seg. Las abundancias se calcularon con el programa WIDTH9 (Kurucz, 1992).

### **Discusión**

Una vez determinadas las abundancias, es posible observar que en las tres estrellas los elementos Cr y Fe son sobreabundantes por factores 100 y 3 respectivamente, mientras que el Si es deficiente en las tres estrellas por un factor 3.

El trabajo será completado incluyendo otras estrellas del grupo y otros elementos químicos, especialmente del "pico del Fe".

### **Referencias**

- Adelman, S.J. 1986, A&AS 64, 173.  
Anders, E., Grevesse, N. 1989, Geochim. Cosmochim. Acta 53, 197.  
Biemont, E. et al. 1991, A&A 249, 539.  
Bohlender, D.A. et al. 1987, ApJ 323, 325.  
Kurucz, R.L. 1992, Comunicación personal.  
Moon, T.T. 1985, Communications from the University of London Observatory N 78.  
Moon, T.T., Dworetzky, M. 1985, MNRAS 217, 305.  
Napiwotzki, R. et al. 1993, A&A 268, 653.  
Walborn, N. 1983, ApJ 268, 195.  
Zboril, M. et al. 1997, A&A 324, 949.

## **Ionización en una atmósfera de carbono deficiente en hidrógeno**

**L. A. Milone<sup>1</sup> y D. C. Merlo<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Observatorio Astronómico de Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

<sup>2</sup>Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

### *ABSTRACT*

Assuming that LTE prevails, the ionization stage was analyzed in the atmosphere of a hydrogen deficient carbon (HdC) star:  $Y = 0.928$ ,  $Z_c = 0.056$ ,  $X = 7 \times 10^{-5}$ , and remaining elements in approximately solar abundance ( $Z = 0.072$ ). It is shown that in the shallower atmospheric layers, electron density in HdC is similar to that found in normal stars (as a



consequence of assuming a quite similar metal abundance); in intermediate layers, C is the principal electron-donor, resembling H in normal composition stars, but similarity is not complete, as C is not so abundant in these stars as H is in normal stars ( $0.70 \leq X \leq 0.75$ ). In deeper layers, He is the principal electron contributor. These facts, as well as the chemical composition, bring some consequences on the absorption in the stellar atmosphere; in solar composition stars, population II and HdC stars of medium temperature ( $5000 \leq T \leq 8000$  K), the importance of different absorbers was analyzed. It was found that in the visual region, the absorption in a HdC star atmosphere is smaller than in a normal star. This paper will be published in full elsewhere and further details will be given there.

### *RESUMEN*

Utilizando modelos de atmósferas con composición solar, uno alternativo deficiente en metales (todos elegidos de Kurucz, 1979) y otros deficientes en H y ricos en C (HdC star, Asplund et al., 1997), con  $5500 \leq T_e \leq 8000$  K y  $0.00 \leq \log g \leq 4.44$ , analizamos el estado de ionización en fotosferas de estrellas de diversos tipos. Alternativamente y para independizar nuestro análisis de los modelos de atmósferas, empleamos el procedimiento de calcular la relación Pg-Pe-T en función de la composición química. Este análisis lo extendimos hasta  $T = 72000$  K y los cálculos fueron hechos, también aquí, para una composición solar (Anders & Grevesse, 1989), otra deficiente en metales y, finalmente, para una HdC star (en este caso, para el H, He, C, N y O, adoptamos las abundancias de Hunger, 1975; para los restantes elementos, Anders & Grevesse, 1989). Lo que se encuentra es que, en las capas más superficiales de las estrellas normales (y debido a la facilidad con que se ionizan y no a su abundancia) los principales donantes de electrones son los metales; en las capas intermedias y profundas, la principal contribución viene del H (aunque en las últimas hay una contribución importante del He). En las estrellas de población II, en toda la atmósfera prevalece la contribución de electrones del H, sumándose el He en las capas más profundas. Finalmente, en las HdC stars, como estamos suponiendo una abundancia solar para los metales, en las capas superficiales e intermedias, son éstos los principales donantes de electrones, en tanto en las más profundas y calientes lo es el He. De todos modos, en relación a las estrellas de composición química normal (en las que la masa de H por unidad de masa es  $0.70 \leq X \leq 0.75$  y el peso molecular medio es  $\approx 1.30$ ) en las HdC stars, debido a la pequeña masa de C por unidad de masa ( $\approx 0.060$ ) y al peso molecular medio relativamente alto ( $\approx 4.2$ ), en igualdad de condiciones físicas (temperatura y presión electrónica) la cantidad de electrones liberados por unidad de masa es considerablemente más pequeña. Los hechos señalados conducen a afirmar que, en las atmósferas de las estrellas con composición solar, la abundancia de los electrones provenientes de los metales favorecen la formación del ion negativo del H ( $H^-$ ) y éste se convierte en la principal fuente de opacidad en el visual e IR; en las capas suficientemente calientes como para disociar el  $H^-$ , la principal fuente de opacidad pasa a ser el H neutro. En el UV la opacidad proviene de la fotoionización de los metales. En una estrella de población II disminuye la absorción en el UV debido a la deficiencia de los metales, y la absorción del  $H^-$  en el visible es prácticamente inexistente; en estrellas con temperaturas en el rango 5000 - 8000 K, la principal fuente de opacidad es el H atómico. En HdC stars (con T en el rango señalado), en el UV la absorción es similar a la de las estrellas normales (la abundancia de los metales es solar), pero en el visible e IR, falta la absorción del  $H^-$  y del H atómico y la relativamente pequeña abundancia del

C (por unidad de masa) no llega a reemplazar el papel del H; la conclusión es que estas atmósferas son más transparentes que las normales en el visible e IR. Este trabajo será publicado in extenso en otro lugar.

#### REFERENCIAS

- Anders, E. and Grevesse, N.:1989, *Geochim. Cosmochim. Acta* 53, 197.
- Asplund, M., Gustaffson, B., Kiselman, D. & K. Eriksson: 1997, *Astron. Astrophys.*,318, 521.
- Hunger, K.:1975, *Problems in Stellar Atmospheres and Envelopes*, p. 57, B. Baschek, W. H. Kegel and G. Traving, Eds., Springer-Verlag, Berlin.
- Kurucz, R.L.: 1979, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 40, 1.

## Polarización lineal en estrellas simbióticas

E. Brandi<sup>1,2</sup>, L.G. García<sup>1</sup> y O.E. Ferrer<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>2</sup> CIC

<sup>3</sup> CONICET

#### *RESUMEN*

Se presenta un estudio de polarización lineal en las bandas UBVRI de un grupo de estrellas simbióticas, a fin de analizar el comportamiento del grado de polarización y del ángulo de posición en función de la longitud de onda. En aquellos sistemas observados repetidas veces, se analizan además variaciones temporales en los parámetros de polarización. En base a este comportamiento se determina si la polarización observada es puramente interestelar o si existe una contribución de polarización, intrínseca al objeto. La muestra de objetos estudiados presenta ciertas características comunes, es decir, son sistemas simbióticos tipo D, cuyas respectivas componentes gigantes son variables tipo Mira y además presentan nebulosas ionizadas extendidas con morfología y dimensiones conocidas. Esto es de importancia ya que el conocimiento de la estructura del gas extendido permite interpretar la geometría de scattering que produce la polarización observada. Las observaciones fueron realizadas con el Fotopolarímetro de Torino adosado al telescopio de 2.15 m del CASLEO.

# Estudio espectroscópico de la simbiótica CD-43°14304

L.G. García<sup>1</sup>, E. Brandi<sup>1,2</sup>, O.E. Ferrer<sup>1,3</sup> y R. Barbá<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>2</sup> CIC

<sup>3</sup> CONICET

## *RESUMEN*

En base a un monitoreo espectroscópico de estrellas simbióticas del hemisferio sur, realizado entre 1990 y 1997, se han reunido espectros en intermedia y alta resolución de la simbiótica CD-43°14304. Se trata de un sistema binario compuesto por una enana blanca y una gigante tipo K5 con un período orbital recientemente determinado, de 1448 días. Por primera vez se analiza el comportamiento espectral del objeto en un amplio rango espectral (3700-10000 Å) y en función de las fases orbitales observadas. Se interpretan las velocidades radiales de las emisiones y absorciones presentes y las variaciones en los perfiles estructurados de las líneas de Balmer y en el resto de las emisiones.

## Primeros resultados sobre el estudio de oscilaciones no radiales

A. Córscico<sup>1</sup> y O. G. Benvenuto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

## *RESUMEN*

En el Observatorio de La Plata se ha comenzado a elaborar un código de pulsaciones el cual resuelve el problema de las oscilaciones no radiales en el caso adiabático. Dicho código está basado en la técnica de diferencias finitas ampliamente usado en cálculos de estructura y evolución estelar. En este trabajo se presentan los primeros resultados encontrados aplicando el código mencionado al caso de una polítropa de índice  $n = 3$ . Se presentan los valores de las autofrecuencias y las autofunciones para diferentes modos de pulsación de dicha configuración politrópica. En un futuro próximo, se aplicará este programa al estudio de las pulsaciones no radiales de estrellas enanas blancas.

# Oscilaciones relativistas y objetos colapsados

**R. Aquilano**<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Física Rosario, CONICET-UNR, Rosario, Argentina

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico Municipal, Rosario, Argentina

<sup>3</sup> Instituto Politécnico Sup. Gral. San Martín, UNR, Rosario, Argentina

## *ABSTRACT*

To study the evolution of general relativistic spheres when a specific contraction scheme and for particular oscillatory radiation profiles are imposed, we use the HJR method. We considered three particular equation of state, Schwarzschild-like homogeneous solution, the static Tolman VI solution and Tolman V solution, and it is found a coincidence with astrophysics interest.

## *RESUMEN*

Para estudiar la evolución de esferas radiantes en relatividad general cuando es impuesto un específico esquema de contracción y un particular perfil oscilatorio de radiación, usamos el método HJR. Consideramos tres particulares ecuaciones de estado, la solución homogénea de Schwarzschild, la solución estática de Tolman VI y la solución de Tolman V, y se encuentra una coincidencia de interés astrofísico.

# Evolución estelar en sistemas binarios

**M.A. De Vito**<sup>1</sup> y **O. Benvenuto**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP <sup>2</sup> CIC

## *RESUMEN*

Definición y clasificación de sistemas binarios; descripción del comportamiento del sistema frente a la variación de su masa; binarias de rayos X; transferencia de masa en sistemas binarios masivos aplicado al posible esclarecimiento del progenitor azul de la supernova SN 1987A; comentario acerca de la evolución de enanas blancas de helio de baja masa y su conexión con los sistemas binarios; reseña del trabajo de Kippenhahn y Weigert sobre el cual está basado el código evolutivo desarrollado en la FCAG por el Dr. Benvenuto y sobre el cual se trabajará para poder incluir la evolución de una estrella con pérdida de masa perteneciente a un sistema binario.

# FÍSICA SOLAR

# Observación solar desde el espacio, resultados recientes

M. E. Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CONAE

## *RESUMEN*

Presentaremos un resumen de los resultados más recientes sobre la física del sol, obtenidos por medio del análisis de datos de satélites artificiales como el Yohkoh, SOHO y COMP-  
TON/GRO. En particular, nos referiremos a la acción y dinámica de los campos magnéticos en la generación de fenómenos activos y el calentamiento coronal.

## **MHS model of an active region associated to a flare**

M. López Fuentes<sup>1</sup>, C.H. Mandrini<sup>1</sup>, M.G. Rovira<sup>1</sup> y P. Démoulin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> I.A.F.E. - Instituto de Astronomía y Física del Espacio, C.C. 67, Suc. 28, 1428 Bs As, Argentina

<sup>2</sup> Observatoire de Paris, DASOP, F-92195 Meudon Cedex, France

## *ABSTRACT*

Using observations obtained by different instruments, we have analyzed the active region (AR) NOAA 7070 associated to an X3/B3 flare. The intense UV emission has been an outstanding characteristic of this event, 17 times larger than that of the whole solar disk. This is similar to the emission observed in stars in which flares are produced. We have modelled the atmospheric magnetic field, using a magnetohydrostatic approach using photospheric magnetograms as boundary conditions. The magnetic field presents a high shear close to the AR inversion line. This is seen not only in the transverse component of the photospheric, but also in the coronal loops observed in X-rays. The high shear of the coronal loops disappears after the flare, and they show a topology closer to that of a potential field. This is in agreement with what is expected when the field relaxes after the stored energy has been released. Using the magnetic virial theorem, and after the computed model, we estimate that the energy variation is enough to account for the observed flare.

## *RESUMEN*

A partir de las observaciones obtenidas por medio de distintos instrumentos, se ha llevado a cabo el análisis de la región NOAA 7070 asociada a una fulguración de tipo X3/3B. Una característica sobresaliente de este evento ha sido la alta emisión observada en UV, 17 veces mayor que la del disco completo. Esto la pone al nivel de fenómenos similares observados en estrellas que se caracterizan por la producción de fulguraciones. Se ha modelado el campo magnético atmosférico, utilizando un modelo magnetohidrostático cuyas condiciones de contorno se obtienen de magnetogramas fotosféricos. Las líneas del campo magnético de la región presentan una gran torsión en las zonas próximas a la línea neutra. Esta situación es observable tanto en la componente transversal del campo magnético fotosférico como en

los arcos coronales en las imágenes en rayos X. La marcada torsión de los arcos coronales desaparece después de producirse la fulguración, mostrando una configuración más cercana a la topología de un campo magnético de tipo potencial. Esto es coherente con la situación esperable debido a la relajación de los campos luego de liberada la energía almacenada en los mismos. Utilizando el teorema del virial magnético y a partir del modelo calculado, se estima que la variación de la energía magnética en la configuración es suficiente para explicar la fulguración observada.

## Dynamics of an active region and associated events

M.L. Luoni<sup>1</sup>, M. López Fuentes<sup>1</sup>, R. Fernández Borda<sup>1</sup>,  
C.H. Mandrini<sup>1</sup> y M.G. Rovira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I.A.F.E. - Instituto de Astronomía y Física del Espacio

### *ABSTRACT*

We study the evolution of the magnetic field of an active region (NOAA 7070) where several flares of different importance happened. We analyze a 3B/X3 flare on 27 February 1992 and a SF/C4.3 on 28 February. Magnetograms obtained after the 3B/X3 flare show a global decrease of the intensity and of the shear of the magnetic field. Both events can be associated to the fast divergent motions of parasitic spots, having a drift velocity of 220 km/seg measured with respect to the most stable preceding spot. In order to analyze the response of the coronal plasma to the evolution of the photospheric field, we study the morphology of the soft X-ray emission (Soft X-Ray Telescope, SXT aboard the Yohkoh spacecraft) and compare it with the coronal magnetic field lines computed from a model of the observed field.

### *RESUMEN*

Estudiamos la evolución del campo magnético de una región activa (NOAA 7070) en la que ocurrieron varias fulguraciones de distinta magnitud. Entre las cuales analizamos la de importancia 3B/X3 del 27 de febrero de 1992 y una SF/C4.3 del día 28. Las observaciones posteriores a la 3B/X3 muestran una disminución global de la intensidad y del “shear” del campo magnético. Ambos fenómenos pueden ser asociados a rápidos movimientos divergentes de manchas parásitas, que se desplazan a una velocidad de 220 m/seg. respecto de la mancha precedente más estable de la región. Con el fin de analizar la respuesta del plasma coronal a la evolución del campo fotosférico, estudiamos la morfología de la emisión en rayos X blandos (Soft X-ray Telescope, SXT, a bordo del satélite Yohkoh) y la comparamos con los arcos calculados a partir del modelo del campo magnético.

# Studies of solar flares using the Al I lines at 3944Å and 3961Å

R. Fernández Borda<sup>1</sup>, M.L. Luoni<sup>1</sup> y P. Mauas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I.A.F.E. - Instituto de Astronomía y Física del Espacio

## ABSTRACT

We optimized a model for the neutral Al to be used to compute line profiles for the quiet Sun and flares. Since these lines ( $\lambda$  3944Å and  $\lambda$  3961Å) are formed in the deepest layers of the chromosphere, they can give us information about the behaviour of flares at those atmospheric depths.

## RESUMEN

Se optimizó un modelo del Al neutro para el cálculo de perfiles de líneas que se aplican al Sol quieto y a fulguraciones. Dichas líneas ( $\lambda$  3944Å y  $\lambda$  3961Å), por formarse en las regiones más profundas de la cromósfera, pueden ofrecernos información acerca del comportamiento de las fulguraciones a estas profundidades de la atmósfera solar.

# Comportamiento de la cromosfera solar en la línea H $\alpha$ durante el período enero-diciembre de 1997

R.O. Aquilano<sup>1,2</sup>, D.A. Davoli<sup>2</sup> H.V. Missio<sup>3</sup>, J.C. Olivero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico Municipal de Rosario

<sup>2</sup> Instituto de Física Rosario (CONICET-UNR)

<sup>3</sup> Instituto Politécnico Superior Gral. San Martín, Rosario (UNR)

## ABSTRACT

We have followed the chromospheric activity of the Sun during the period January-December 1997. We have used a 15 cm coude refractor manufactured by Zeiss with a Lyot filter for the H  $\alpha$  line with fwhm of 0.5 and 0.25 Å. As indicative of the chromospheric activity we have considered the area covered by the chromospheric faculae. The observations were recorded on photographic film. We describe in this paper the data acquisition technique and the results of the observations.

## RESUMEN

Utilizando el instrumental del O.A.M.R., consistente en un telescopio refractor acodado marca Carl Zeiss, de 150 mm. de abertura y 2250 mm. de distancia focal provisto de un filtro monocromático de Lyot para la línea H  $\alpha$ , con anchos de banda pasante de 0,5 y 0,25 Å; se realizó un seguimiento de la actividad cromosférica solar durante el período enero-diciembre de 1997, tomándose como indicador de dicha actividad el área ocupada



por la fáculas cromosféricas. Las mediciones se realizaron sobre registros fotográficos. Se describen las técnicas de adquisición de datos y los resultados obtenidos. Se observa un leve aumento de la actividad solar conforme con el comienzo del ciclo 23.

## **Digitalización de diapositivas del Sol en $H\alpha$**

**H. Missio<sup>1,2</sup>, C. Montenegro<sup>2</sup> y R. Montenegro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Politécnico Sup. Gral. San Martín, UNR

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico Municipal de Rosario

### *RESUMEN*

El objetivo de este trabajo ha sido el de obtener imágenes digitalizadas de las diapositivas tomadas del Sol en luz de hidrógeno de la línea correspondiente a  $H\alpha$ , y de esta manera llegar a convertir las mismas a un archivo digital para poder ser tratadas luego por computadora y poder contabilizar con exactitud, mediante un programa adecuado para tal fin, las zonas activas del Sol en la imagen digitalizada. En principio, para llegar a esto se pensó en la utilización de medios accesibles, y como detector se utilizó un fototransistor ubicado dentro de un soporte rectangular sobre dos ejes de desplazamiento X e Y. Se han obtenido con este procedimiento imágenes de buena calidad, construídas a partir de tres datos digitalizados en cada barrido que aportan la posición X e Y y la intensidad del pixel en ese punto indicada en 255 tonos de grises.

# **SISTEMAS ESTELARES**

# Polarimetría multicolor de 47 Tuc

J.C. Forte<sup>1,3</sup>, L.P. Bassino<sup>1,3</sup>, S.A. Cellone<sup>1</sup>,  
M. R.Méndez<sup>1,3</sup>, L. Pelliza<sup>2</sup> y E.I. Vega<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>FCAGLP, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

<sup>2</sup>IAFE, Buenos Aires, Argentina

<sup>3</sup>CONICET

## *ABSTRACT*

We present a polarimetric study of stars belonging to the globular cluster 47 Tucanae (NGC 104) as well as from its nucleus (integrated), which is based on observations obtained in September 1997 with the new photopolarimeter CASPROF from CASLEO. About 90 stars observed with the V filter and the nucleus with UBVRI have been reduced and the analysis shows some interesting results. For instance, the behaviour of the polarization vectors of the faintest stars suggests the existence of light polarized by “scattering”. The presence of an ultraviolet “background” more extended than the one of stellar light may be related to this behaviour too. In a previous search we have detected that Variable  $N^{\circ}$  13 shows a strong dependence of the polarization with wavelength which is characteristic of stars with dusty envelopes. This object is a good candidate to become a progenitor of the planetary nebulae phase.

## *RESUMEN*

Se presenta un estudio polarimétrico de estrellas pertenecientes al cúmulo globular 47 Tucanae (NGC 104) así como del núcleo del mismo en forma integrada, basado en observaciones realizadas en septiembre de 1997 con el nuevo fotopolarímetro CASPROF del CASLEO. Se han reducido unas 90 estrellas en el filtro V y el núcleo en UBVRI, cuyo análisis muestra algunos resultados interesantes. Por ejemplo, el comportamiento de los vectores de polarización de las estrellas más débiles sugiere la presencia de luz polarizada por “scattering”. La existencia de un “background” ultravioleta más extendido que el de la luz estelar podría estar relacionado con ese comportamiento. En una búsqueda previa se detectó la Variable  $N^{\circ}$  13, que muestra una fuerte dependencia de la polarización con la longitud de onda, típico de las estrellas con envolturas polvorientas. Este objeto es un buen candidato a convertirse en precursor de la fase de nebulosa planetaria.

## ¿Y dónde está el turn-over?

P. G. Ostrov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

### RESUMEN

La distribución de luminosidades de los cúmulos globulares presenta un máximo (*turn-over*) que no varía significativamente de galaxia en galaxia, por lo que es utilizada como indicador de distancia. En este trabajo se investigan los errores estadísticos de su determinación.

## Descubrimiento de una nueva asociación OB en la Gran Nube de Magallanes.

P.G. Ostrov<sup>1</sup>, N. Morrell<sup>1,2</sup> y V. Niemela<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>2</sup> CONICET

<sup>3</sup> CIC

### RESUMEN

En base a observaciones CCD de la binaria eclipsante *Sk* - 67°105 llevadas a cabo en el CASLEO, se ha descubierto una nueva asociación OB a la cual dicha estrella pertenece. Este hallazgo pone en duda la existencia de las llamadas estrellas O de campo, sugiriendo que éstas podrían ser miembros de asociaciones aún no descubiertas.

## Estudio espectroscópico y cinemático del cúmulo abierto NGC 2516

J. F. González<sup>1,2</sup> y E. Lapasset<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba

<sup>2</sup> CONICET

### ABSTRACT

Echelle spectroscopic observations of the brightest stars in the open cluster NGC 2516 are presented. A total of 110 spectra were taken at the Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina, with the REOSC spectrograph and the 2.15m telescope. Two blue stragglers candidates, 4 red giants, and 31 main-sequence stars were included in this program. Radial velocities were derived by cross-correlation. High S/N early-type standard

spectra were adopted as templates. Late-type spectra were correlated against a high quality sky spectrum. Three double-lined spectroscopic binaries and other probable binaries were detected among main-sequence stars. Four red-giants and 3 sharp-lined early-type stars were used to determine the mean cluster velocity. Membership probabilities were derived for the remaining stars. One of the two blue stragglers (NGC 2516-136) is a low rotating normal star with constant velocity. The other (NGC 2516 134) is a fast rotating Be star with probable variations in radial velocity.

### *RESUMEN*

Se presentan observaciones espectroscópicas de las estrellas más brillantes del cúmulo abierto NGC 2516 obtenidas con el espectrógrafo echelle REOSC montado en el telescopio de 2.15 m del CASLEO. Se obtuvieron en total 119 espectros de 37 estrellas. Entre los objetos estudiados se encuentran 4 gigantes rojas, dos candidatos a blue stragglers y una treintena de estrellas de la parte superior de la secuencia principal. Se midieron velocidades radiales en base a correlaciones cruzadas contra espectros observados de estrellas patrones brillantes de baja rotación. Las velocidades de estos espectros de referencia tempranos se determinaron con una precisión interna del orden de 0.6 km/s mediante la medición de unas 30 o 40 líneas por espectro. En el caso de las gigantes rojas se usó como template una combinación de espectros de crepúsculo de alta relación S/N. Se reporta el descubrimiento de las primeras 3 binarias espectroscópicas de dos espectros en el cúmulo que se suman a las 6 binarias de líneas simples conocidas anteriormente. Para una de ellas (NGC 2516-130) se tomaron 19 espectros en un intervalo de tiempo de 1 año, lo que permitió derivar sus principales parámetros orbitales. Al menos otras 4 estrellas mostraron ser probables binarias no claramente resueltas. En base a la velocidad radial de las 4 gigantes y de 3 estrellas tempranas de baja rotación se determinó la velocidad media del agregado resultando  $\langle VR \rangle_{cum} = (+24.19 \pm 0.30)$  km/s con  $\sigma = 0.80$  km/s. En base a este valor se analizó la probabilidad de pertenencia cinemática de las restantes estrellas estudiadas. Uno de los candidatos a blue straggler (NGC 2516-136) resultó ser un miembro de velocidad constante y moderada rotación. Dada la ausencia de peculiaridades espectroscópicas, su origen es más fácilmente interpretable como producto de una formación posterior al grueso de las estrellas del cúmulo que como resultado de procesos de interacción en un sistema binario. El otro de los blue stragglers (NGC 2516-134) es una estrella Be de alta rotación que se encuentra una magnitud por encima del turn-off y no lejos de la secuencia de edad cero. Si bien los errores de medición en este caso son apreciables, la velocidad es compatible con la pertenencia al cúmulo y los cuatro espectros obtenidos sugieren una probable variabilidad.

# Determinación de miembros, binaridad y metalicidad de gigantes rojas en el cúmulo abierto de edad intermedia NGC 2354

J.J. Clariá<sup>1</sup>, J.C. Mermillod<sup>2</sup> y A.E. Piatti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba

<sup>2</sup> Instituto de Astronomía de Lausana, Suiza

## ABSTRACT

We present new Coravel radial-velocity observations and photoelectric photometry in the *UBV*, *DDO* and Washington systems for a sample of red giant candidates in the field of the intermediate-age open cluster NGC 2354. Photometric membership probabilities show very good agreement with those obtained from Coravel radial velocities. The analysis of the photometric and kinematical data allow us to confirm cluster membership for 9 red giants, one of them being a spectroscopic binary, while 4 confirmed spectroscopic binaries appear to be probable members. We have also discovered 4 spectroscopic binaries not belonging to the cluster. A mean radial velocity of  $(33.40 \pm 0.27) \text{ km s}^{-1}$  and a mean reddening  $E(B-V) = 0.13 \pm 0.03$  were derived for the cluster giants. NGC 2354 has a mean ultraviolet excess  $\langle \delta(U-B) \rangle = -0.03 \pm 0.01$ , relative to the field K giants, and a mean new cyanogen anomaly  $\Delta \text{CN} = -0.035 \pm 0.007$ , both implying  $[\text{Fe}/\text{H}] \approx -0.3$ . The moderately metal-poor character of NGC 2354 is confirmed using five different metal abundance indicators of the Washington system. The cluster giant branch is formed by a well defined clump of 7 stars and 4 stars with high membership probabilities seem to define an ascending giant branch. The whole red giant locus cannot be reproduced by any theoretical track. This paper will appear in *Astron. & Astrophys. Suppl.* (1999).

## RESUMEN

Presentamos nuevas observaciones de velocidad radial Coravel y fotometría fotoeléctrica *UBV*, *DDO* y Washington de una muestra de candidatas a gigantes rojas en el cúmulo de edad intermedia NGC 2354. Probabilidades fotométricas de pertenencia al cúmulo muestran buen acuerdo con las determinadas a partir de las velocidades radiales Coravel. El análisis de los datos fotométricos y cinemáticos nos permite confirmar la existencia de 9 gigantes rojas, una de las cuales es una binaria espectroscópica, en tanto que 4 binarias del mismo tipo se presentan como probables miembros. Hemos descubierto además 4 nuevas binarias espectroscópicas que no pertenecen al cúmulo. La velocidad radial media de NGC2354 es  $(33.40 \pm 0.27) \text{ km seg}^{-1}$ , en tanto que el enrojecimiento es  $E(B-V) = 0.13 \pm 0.03$ . Tanto los excesos ultravioletas  $\delta(U-B)$ , las anomalías de cianógeno  $\Delta \text{CN}$ , como los 5 indicadores de metalicidad del sistema de Washington, demuestran que NGC 2354 es moderadamente pobre en metales ( $[\text{Fe}/\text{H}] \approx -0.30$ ). La rama gigante del cúmulo está formada por un bien definido 'clump' de 7 estrellas, en tanto que 4 estrellas con elevada probabilidad de pertenencia al cúmulo definen la rama gigante ascendente. La completa ubicación de la rama gigante roja, sin embargo, no puede ser reproducida por ningún modelo teórico. Este trabajo aparecerá publicado en *Astron. Astrophys. Suppl.* (1999).

# Estudio espectral integrado de agregados estelares galácticos altamente enrojecidos

E. Bica<sup>1</sup>, J.J. Clariá<sup>2</sup>, A.E. Piatti<sup>2</sup> y C. Bonatto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba

## ABSTRACT

Integrated spectra in the range 6700-9500Å for 20 Galactic globular clusters (and candidates) in the bulge and 5 others projected on the Galactic disk ( $|l| > 30^\circ$  and  $|b| < 5^\circ$ ) are presented. Most of them are considerably reddened and are among those least studied in the literature. We derive reddening and metallicity from flux-calibrated spectra, thus providing independent information of that derived from colour-magnitude studies. For some clusters in the sample, these parameters have been determined for the first time, and for others a considerable revision is given. We indicate the globular clusters which definitely belong to the bulge metal-rich and intermediate metallicity families. Among the objects projected on the disk, we find that the integrated spectral properties of Lyngå 7, BH 176 and Palomar 10 are compatible with those of metal-rich globular clusters. Finally, ESO 93-SC08 is an old open cluster, and UKS 2 an open cluster with age  $\approx 1$  Gyr. The results obtained in this study have been recently published in *Astron. & Astrophys. Suppl.*, 131, 483 (1998).

## RESUMEN

Se presentan y analizan espectros integrados en el infrarrojo cercano (6700-9500Å) de 20 cúmulos globulares (CGs) galácticos (y candidatos) proyectados sobre el bulbo y de 5 agregados estelares proyectados sobre el disco ( $30^\circ > l > 330^\circ$  y  $-5^\circ < b < 5^\circ$ ), casi todos ellos altamente enrojecidos y de características muy poco conocidas. A partir de los espectros calibrados en flujo se derivan enrojecimientos y metalicidades, distinguiéndose claramente dos familias entre los CGs del bulbo : ricos en metales y de metalicidad intermedia. Entre los objetos proyectados sobre el disco, 3 resultan ser CGs ricos en metales (Ly 7, BH 176 y Pal 10), ESO 93-SC08 es un cúmulo abierto viejo y UKS 2 un cúmulo abierto de edad intermedia ( $\approx 1$  Gyr). Los resultados obtenidos en este estudio han sido recientemente publicados in extenso en *Astron. & Astrophys. Suppl.*, 131, 483 (1998).

# Determinación de parámetros fundamentales de tres cúmulos abiertos a partir de espectroscopía integrada

A. V. Ahumada<sup>1</sup>, J. J. Clariá<sup>1</sup> y A. E. Piatti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba

## ABSTRACT

Integrated spectroscopy is an observational technique based on the concept of stellar population synthesis. Applied in combination with medium size aperture telescopes ( $d > 2$  m), it enables to infer fundamental astrophysical properties of compact, faint, and distant objects. Using this technique, we determine age, interstellar reddening and metallicity of 3 southern open clusters, namely Hogg 15, Mel 105 and NGC 2849. The integrated spectra obtained at CASLEO (San Juan, Argentina) in the spectral range 3500-9200Å with a typical dispersion of 3.4 Å/pixel, were calibrated in units of wavelength and flux. A first reddening-independent age was obtained using the equivalent widths of the Balmer lines. This first estimate allows us to choose in each case the spectral template whose features most resemble those of the observed spectra. The interstellar reddening of each cluster was then varied to get the best match of continuum and spectral lines. Hogg 15 and NGC 2849 are both very young open clusters with ages between 3 and 6 million years and  $E(B-V)$  colour excesses of  $1.05 \pm 0.03$  and  $0.53 \pm 0.05$ , respectively. Mel 105 appears to be much older with an age of nearly  $10^8$  years and a reddening of  $E(B-V) = 0.31 \pm 0.02$ . Using the near infrared spectral region, a rough estimate of the metallicity of Hogg 15 and Mel 105 was determined, but not that of NGC 2849 due to the low signal-to-noise ratio of the corresponding spectrum. The equivalent widths of spectral windows including NaI and CaII triplet lines in the infrared allow us to conclude that Mel 105 and Hogg 15 are metal-rich and metal-poor clusters as compared to the Sun, respectively.

## RESUMEN

La espectroscopía integrada es una técnica observacional que utiliza el concepto de síntesis de poblaciones estelares. Cuando la misma se aplica en combinación con telescopios de mediana apertura ( $d > 2$  m), permite inferir propiedades astrofísicas fundamentales de objetos compactos, débiles y distantes. Utilizando esta técnica, se determina en este trabajo edad, enrojecimiento y metalicidad aproximada de 3 cúmulos abiertos débiles y compactos del hemisferio austral : Hogg 15, Mel 105 y NGC 2849. Los espectros obtenidos en el CASLEO (San Juan, Argentina) en el rango espectral 3500-9200Å con una dispersión típica de 3.4 Å/pixel, fueron calibrados en unidades de longitud de onda y flujo. Una primera estimación de la edad (independiente del enrojecimiento interestelar) fue realizada utilizando los anchos equivalentes de las líneas de Balmer. Esta primera estima permitió elegir en cada caso el espectro template cuyas características más se asemejan a las del espectro observado. El enrojecimiento interestelar de cada cúmulo fue luego modificado hasta lograr el mejor ajuste con el template, tanto del continuo como de las líneas espectrales. Hogg 15 y NGC 2849 resultan ser cúmulos muy jóvenes con edades entre 3 y 6 millones de años y excesos medios de  $1.05 \pm 0.03$  y  $0.53 \pm 0.05$ , respectivamente. Por su parte, Mel 105 es mucho más viejo, con una edad aproximada de 100 millones de años y un enrojecimiento  $E(B-V)$  de



$0.31 \pm 0.02$ . Usando la porción infrarroja del espectro, se determinó en forma aproximada la metalicidad de Hogg 15 y Mel 105, no así la de NGC 2849 debido a la baja razón señal-ruido del espectro correspondiente. Los anchos equivalentes de ventanas espectrales que incluyen líneas del NaI en  $8100\text{\AA}$  y del triplete del CaII en  $8600\text{\AA}$  permiten concluir que Mel 105 y Hogg 15 tienen metalicidades por encima y por debajo de la metalicidad solar, respectivamente.

## **Estudio fotométrico y espectroscópico CCD de los cúmulos abiertos moderadamente jóvenes NGC 5999, NGC 6031, Ruprecht 115 y Ruprecht 120**

**A.E. Piatti<sup>1</sup>, J.J. Clariá<sup>1</sup> y E. Bica<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

### *ABSTRACT*

We present CCD *BVI* Johnson-Cousins photometry for the southern open clusters NGC 5999, NGC 6031, Ruprecht 115 and Ruprecht 120. The sample consists of about 1160 stars reaching down to  $V \sim 19$  mag. From the analysis of the colour-magnitude diagrams, we confirm the reality of the clusters and derived their fundamental parameters (reddening, distance and age). We also present integrated spectra for NGC 6031, Ruprecht 115 and Ruprecht 120 covering a range from 3500 to 9200  $\text{\AA}$ . From the equivalent widths of Balmer and infrared CaII triplet lines as well as from the comparison of the obtained spectra with those of template clusters, we derived reddening, age and metallicity. The photometric and spectroscopic results allow us to conclude that the four clusters are moderately young (age  $\sim 100$ -500 Myr) and are located approximately towards the Galactic centre at  $\sim 2.3$  kpc from the Sun. NGC 6031 and Ruprecht 120 have nearly solar metal content, while Ruprecht 115 appears to be slightly metal-rich. This paper will appear in Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.

### *RESUMEN*

Se presenta fotometría CCD *BVI* de los cúmulos abiertos del hemisferio sur NGC 5999, NGC 6031, Rup 115 y Rup 120. La muestra incluye un total de 1160 estrellas hasta la magnitud visual  $\sim 19$ . El análisis de los diagramas color-magnitud permite confirmar la realidad física de los 4 agregados y derivar sus parámetros fundamentales (enrojecimiento, distancia y edad). Se presentan además espectros integrados de NGC 6031, Rup 115 y Rup 120 en el rango espectral  $3500\text{\AA}$  a  $9200\text{\AA}$ . Usando los anchos equivalentes de las líneas de Balmer y del triplete del CaII y comparando los espectros obtenidos con espectros templates se determina enrojecimiento, edad y metalicidad. Los resultados fotométricos y espectroscópicos permiten concluir que los 4 cúmulos son moderadamente jóvenes (edad  $\sim 100$ -500  $\times 10^6$  años) y están ubicados hacia el centro de la Galaxia a unos 2.3 kpc del Sol. NGC 6031 y Rup 120 tienen metalicidad aproximadamente solar, en tanto que Rup 115 es

ligeramente rico en metales en comparación al Sol. Este trabajo aparecerá publicado in extenso en Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.

## **Espectroscopía entre las estrellas del cúmulo abierto NGC 6025**

**H. Levato<sup>1,4</sup>, S. Malaroda<sup>1,2</sup>, N. Morrell<sup>3,4</sup>, G. Solivella<sup>3</sup> y M. Grosso<sup>1,4</sup>**

<sup>1</sup> CASLEO

<sup>2</sup> CIC

<sup>3</sup> FCAG, UNLP

<sup>4</sup> CONICET

### *ABSTRACT*

The open cluster NGC 6025 has been reobserved with the “Jorge Sahade” telescope at CASLEO in order to obtain spectra of better resolutions. We described here the spectral classification of the stars and the peculiarities we have found.

### *RESUMEN*

Hemos estudiado, con espectros de 43 Å/mm tomados a fines de la década de los 80 con el telescopio de 1m de CTIO y registrados sobre placa IIIa-J, 27 probables miembros del cúmulo abierto austral NGC 6025. Con un promedio de 13 espectros por estrella hemos medido la velocidad radial, la rotación axial y hemos clasificado preliminarmente los espectros. La estrella más temprana del cúmulo es una B2 V con emisión, pero la mayoría de los miembros sobre la secuencia se encuentra entre B8 y A0, zona donde las Ap tienen gran ingerencia. Cuatro estrellas como mínimo presentan signos de tener velocidad radial variable. Por las variaciones de velocidad radial encontradas y por lo indicado sobre la zona de ingerencia de las Ap, se realizaron nuevas observaciones sobre CCD y con mayor resolución desde CASLEO.

## **Fotometría y polarimetría de Trumpler 21**

**E. Giorgi<sup>1</sup>, G. Baume<sup>1,2</sup> y R.A. Vázquez<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>2</sup> PROFOEG-CONICET

### *RESUMEN*

Se presentan los resultados de las observaciones fotométricas CCD-UBVI hasta aproximadamente magnitud  $V = 19$  y polarimétricas UBVRi hasta  $V = 13$  en la región del cúmulo abierto Trumpler 21. El mismo se halla en una dirección cercana al remanente de

supernova G307.6-0.3 y fue estudiado previamente por Moffat y Vogt (1973) y por Peterson y FitzGerald (1988) mediante fotometría fotoeléctrica de las estrellas más brillantes. Se ha redeterminado el enrojecimiento, la distancia y la edad de dicho objeto. Se han hallado además los valores de las pendientes de las funciones de luminosidad y de masa comparándoselas con las de otros cúmulos de edades similares.

## **Estudio fotométrico de NGC 3293**

**G. Baume<sup>1</sup>, R.A.Vázquez<sup>1</sup> y A. Feinstein<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP y PROFOEG-CONICET

### *RESUMEN*

Por primera vez se ha investigado fotométricamente este cúmulo hasta  $V = 19$  m. Se encontraron evidencias de una notable diferencia en las etapas en las que se formaron las estrellas de diferentes masas, así como la presencia de dos zonas con distinta absorción. Se estudió el enrojecimiento en dirección a este objeto y se redeterminó su distancia y edad. Además, se calcularon las pendientes correspondientes a las funciones de luminosidad y de masa de las estrellas más masivas.

## **Fotometría y polarimetría de Lynga 1**

**M.A. Brusasco<sup>1</sup>, G. Baume<sup>1,2</sup> y R.A. Vázquez<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>2</sup> PROFOEG-CONICET

### *RESUMEN*

Se presentan los resultados de las observaciones fotométricas CCD-UBVRI hasta magnitud aproximadamente  $V = 18$  y polarimétricas hasta  $V = 13$  en la zona del cúmulo abierto Lynga 1. El mismo se halla en una dirección cercana a un remanente de supernova y fue estudiado previamente por Peterson y FitzGerald (1988) mediante fotometría fotoeléctrica. Se ha redeterminado el enrojecimiento, la distancia y la edad de dicho objeto. Se han hallado además los valores de las pendientes de las funciones de luminosidad y de masa comparándoselas con las de otros cúmulos de edades similares.

**MEDIO INTERESTELAR Y ESTRUCTURA  
GALÁCTICA**

# Hidrógeno neutro en el Hemisferio Austral

R. Morras<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAR y FCAGLP, UNLP

## RESUMEN

Se muestran los resultados de la distribución del HI en el cielo austral, obtenidos a partir de los datos de un relevamiento en la línea de 21 cm recientemente concluido en el IAR. Se discuten algunos de los principales problemas que pueden confrontarse con las observaciones de HI de nuestra Galaxia.

# Radio entorno de fuentes de rayos $\gamma$ no identificadas

J.A. Combi<sup>1</sup>, P. Benaglia<sup>1</sup> y G.E. Romero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía, CC5, 1894 Villa Elisa, Argentina

## ABSTRACT

In the first three phases of observation of the EGRET telescope, on board the Compton Gamma Ray Observatory, 157 point sources were detected in the range from 30 MeV to 20 GeV. Although already there are several identifications with pulsars, AGNs, and supernova remnants (SNRs), about 60% of these sources still remain unidentified. In this communication, we present observational evidence supporting a picture where two of the unidentified  $\gamma$ -ray sources are the result of the interaction between cosmic rays accelerated in SNRs and HI clouds. The SNRs have been disclosed by filtering the diffuse emission from new 1.42 GHz continuum observations of the radio fields around both sources. The clouds were detected through neutral hydrogen line observations of the same area of the sky. We present estimates of the cosmic ray enhancement with respect to the local value for both  $\gamma$ -sources.

## RESUMEN

En las tres primeras fases de observación del telescopio EGRET, a bordo del Observatorio de Rayos Gamma Compton de la NASA, se detectaron unas 157 fuentes puntuales en el rango de 30 MeV a 20 GeV. Si bien ya hay varias identificaciones con pulsares, núcleos extragalácticos activos y remanentes de supernova (RSNs), el 60% de estas fuentes permanecen aún como no-identificadas a otras frecuencias. En esta comunicación, se presenta evidencia observacional en favor de un contexto en el que dos fuentes gamma no-identificadas son el resultado de la interacción entre rayos cósmicos (RC) acelerados en RSNs y nubes de HI. Los remanentes fueron descubiertos a través del filtrado de la emisión difusa de nuevas observaciones a 1.42 GHz del radio entorno de ambas fuentes. Las nubes fueron detectadas a través de observaciones de la línea del HI en la misma región del cielo. Se presentan estimaciones de la amplificación de los RC con respecto al valor local en ambas fuentes.

# Resultados del relevamiento de HI en el Hemisferio Sur desde el IAR. II. El Complejo Magallánico

E. Bajaja<sup>1</sup>, R. Morras<sup>1</sup>, M. Arnal<sup>1</sup> y W.G.L. Pöppel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR)

## ABSTRACT

A HI 21 cm line survey made from the IAR, covering the southern sky from  $-90^\circ$  to  $-25^\circ$  in declination, is almost finished and has been used to display the distribution and velocity field of all the features that might be connected to the Magellanic System. The observational parameters of the survey are: angular resolution =  $0.5^\circ$ , velocity resolution =  $1 \text{ km s}^{-1}$ , velocity coverage =  $-500$  to  $+500 \text{ km s}^{-1}$  and rms noise =  $0.07 \text{ K}$ . The observed points are on a  $0.5^\circ \times 0.5^\circ$  grid. The Magellanic System consists of the Clouds themselves, the Bridge or Intercloud Region, the Halo and the Magellanic Stream (MS). Most of these features may be seen in our survey but to visualize the whole extension of the MS and of any other possible filament it is necessary to display also the HI as seen by the northern survey (Hartman & Burton 1997, *Atlas of Galactic Neutral Hydrogen*. Cambridge Univ. Press). The maps shown are preliminary results. Much work is still necessary in order to obtain all the information that these surveys may provide. In particular, it is necessary to study all the velocity components separately determining their parameters (central velocity, velocity dispersion, amplitude and area). The final interpretation of the different features will require, anyway, the use of models which should decide about their real connection with the Magellanic System.

## RESUMEN

El relevamiento de la línea de 21 cm del HI, realizado desde el IAR, de todo el cielo austral entre  $-90^\circ$  y  $-25^\circ$  en declinación, está casi terminado y ha sido usado para graficar la distribución y el campo de velocidades de todas las estructuras que podrían estar conectadas con el Sistema Magallánico. Los parámetros observacionales del relevamiento son: resolución angular =  $0.5^\circ$ , resolución en velocidad =  $1 \text{ km s}^{-1}$ , cubrimiento en velocidad =  $-500$  to  $+500 \text{ km s}^{-1}$  y ruido rms =  $0.07 \text{ K}$ . Los puntos observados están sobre una grilla de  $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ . El Sistema Magallánico consiste en las Nubes propiamente dichas, el Puente o Región Internubes, el Halo y la Corriente Magallánica (CM). La mayor parte de estos componentes pueden ser vistos en nuestro relevamiento pero para visualizar la extensión total de la CM y de cualquier otro posible filamento, es necesario graficar también el HI detectado en el relevamiento realizado desde el hemisferio norte (Hartman & Burton 1997, *Atlas of Galactic Neutral Hydrogen*. Cambridge Univ. Press). Los mapas mostrados son resultados preliminares. Mucho trabajo se requiere aún para obtener toda la información que estos relevamientos pueden proveer. En particular, es necesario estudiar todas las componentes en velocidad separadamente determinando sus parámetros (velocidad central, dispersión en velocidad, amplitud y área). La interpretación final de las diferentes estructuras requerirá, de todas maneras, el uso de modelos que deberían decidir acerca de su real conexión con el Sistema Magallánico.

# Análisis del espectro infrarrojo del polvo interestelar asociado con cúmulos globulares y de su evolución temporal

L.J. Pelliza<sup>1</sup>, J.C. Forte<sup>2</sup> y D. Carpintero<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IAFE

<sup>2</sup> FCAGLP, UNLP y CONICET

## RESUMEN

El trabajo que se presenta investiga la dinámica de las partículas de polvo interestelar eyectadas por estrellas gigantes rojas en un cúmulo globular utilizando simulaciones numéricas de su interacción con el campo gravitatorio y con la radiación electromagnética de las estrellas. Se pretende con ello determinar la distribución espacial de ese material como una función del tiempo en un sistema similar a NGC 104 (47 Tuc). A partir de la distribución espacial resultante se obtuvo el espectro infrarrojo integrado el cual sugiere que el máximo contraste con la radiación estelar ocurre en longitudes de onda cercanas a  $300 \mu\text{m}$  y que decrece rápidamente hacia longitudes de onda menores, en las que suelen realizarse las observaciones.

# Interacción del remanente de supernova Kes 67 con el medio circundante

E. B. Giacani<sup>1</sup>, G. M. Dubner<sup>1</sup> y E. M. Reynoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), Buenos Aires, Argentina

## ABSTRACT

We have surveyed a large region around the supernova remnant (SNR) Kes 67 in the HI line using the 64-m antenna at Parkes (Australia), and in the  $^{12}\text{CO}$  and  $^{13}\text{CO}$  with the Nagoya University 4-m antenna, at Las Campanas Observatory (Chile). Atomic and molecular gas features likely to be associated with this SNR, are detected in the velocity range  $[+10,+22]$   $\text{km s}^{-1}$ . In this velocity interval, the HI emission appears distorted surrounding the more flattened and brightest sides of Kes 67, as observed in the radio continuum. The  $^{12}\text{CO}$  distribution consists of a series of clouds forming an incomplete shell which correlates with the most intense parts of the radio remnant. From the present observations, a systemic velocity of about  $16 \text{ km s}^{-1}$ , a distance of  $\sim 1.8 \text{ kpc}$  and masses of the molecular clouds of the order of  $500 M_{\odot}$ , were estimated. Based on the good correspondence between the radio shell and the atomic and molecular gas distribution, we argue that the interstellar medium has influenced the evolution of Kes 67.

## RESUMEN

La morfología y evolución dinámica de los remanentes de supernovas (SNR) están fuertemente afectadas por el medio circunestelar al principio, y por el interestelar más adelante. Las observaciones en continuo de radio del RSN Kes 67 (Dubner y col., 1996, AJ 111, 1304), muestran una fuerte asimetría en la forma del mismo. Para investigar si este apartamiento de la esfericidad se debe a factores externos, y a su vez, cómo pudo haber influido en el medio circundante la explosión de una supernova, se realizó un estudio del hidrógeno neutro y del monóxido de carbono ( $^{12}\text{CO}$  y  $^{13}\text{CO}$ ) en un campo amplio alrededor del remanente. Las observaciones en HI se realizaron utilizando el radiotelescopio de 64 m de Parkes (Australia), con una resolución en velocidades de  $0.8 \text{ km s}^{-1}$  y una resolución angular de  $14'.7$ . Por otra parte, los datos del CO se obtuvieron mediante la antena de 4 m (resolución angular= $2'.7$ ) de la Universidad de Nagoya (Japón), en el Observatorio Las Campanas (Chile). En base a las observaciones del HI, se concluye que Kes 67 está evolucionando en el borde de una zona de material interestelar más denso, al que probablemente la expansión del remanente empujó y comprimió, distorsionando su distribución “casi” paralela al plano galáctico. Las observaciones del gas molecular muestran que éste se distribuye en forma de cadena de nubes pequeñas, ubicadas justamente en las direcciones donde el remanente está más deformado. Las estructuras de gas atómico y molecular probablemente asociadas con este remanente se detectan en el rango de velocidades  $[+10, +22] \text{ km s}^{-1}$ . Estas observaciones permiten estimar una velocidad sistemática del gas de aproximadamente  $16 \text{ km s}^{-1}$ , una distancia de  $\sim 1.8 \text{ kpc}$  y masas de las nubes moleculares del orden de  $500 M_{\odot}$ . Las evidencias morfológicas y cinemáticas encontradas, permiten concluir que las inhomogeneidades del medio interestelar han influido notablemente en la evolución de este remanente.

## Estudio multiespectral del remanente de supernova W 28

G. Dubner<sup>1</sup>, P. Velázquez<sup>1</sup> y G. Castelletti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAFE

## RESUMEN

Se presentan observaciones en continuo de radio con muy alta resolución angular y sensibilidad del remanente de supernova (RSN) W28. Las observaciones fueron realizadas con el interferómetro Very Large Array (Estados Unidos), en las configuraciones C y D, en 1415 y 324 MHz. Por la gran extensión de este remanente (diámetro  $\sim 1^{\circ}$ ), las observaciones en 1415 MHz se realizaron en modo mosaico, combinando 48 apuntamientos diferentes en una única imagen. En ambas frecuencias los datos se procesaron con el agregado de observaciones de menor resolución angular, a fin de recuperar información en todas las frecuencias espaciales y obtener estimaciones precisas de densidad de flujo. Las imágenes resultantes muestran por primera vez la presencia de extensiones con forma de arco, cuya naturaleza se investiga. Las observaciones en radio se comparan con una imagen óptica de W28, y con la emisión en rayos X, observada con el satélite ROSAT. Este remanente muestra una clara morfología híbrida, tipo cáscara en frecuencias de radio y de centro lleno en las bandas



óptica y de rayos X blandos.

## **El medio interestelar alrededor de estrellas Of: HD 108**

**C. Cappa<sup>1,2</sup> y J. C. Testori<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> IAR

<sup>2</sup> FCAGLP, UNLP

### *RESUMEN*

Hemos analizado la distribución del hidrógeno neutro interestelar en la vecindad de la estrella Of HD 108 en base a perfiles de la línea de 21 cm. Estos datos nos han permitido encontrar una probable burbuja interestelar asociada a la estrella. Comparamos estos resultados con la emisión en otros rangos espectrales y estimamos los principales parámetros físicos de la estructura.

## **Resultados del relevamiento de HI en el Cielo Austral: 3. Relevamiento de Nubes de Alta Velocidad**

**R. Morras<sup>1,2</sup>, E. Bajaja<sup>1</sup>, E.M. Arnal<sup>1,2</sup> y W.G.L. Pöppel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> IAR, CONICET

<sup>2</sup> FCAGLP, UNLP

### *RESUMEN*

Los resultados del relevamiento de HI del Hemisferio Austral fueron reprocesados con el fin de incrementar su sensibilidad. Así, se utilizó esta nueva base de datos con el fin de obtener un nuevo relevamiento de Nubes de Alta Velocidad en el cielo austral. El ruido r.m.s. alcanzado es de 0.015-0.020 K, con una resolución espectral de 8 km/seg. El cubrimiento espacial del relevamiento mejora en un factor 16 al realizado por Bajaja et al (1985).

## **Estrellas Wolf-Rayet y el medio interestelar: huellas de una fuerte interacción**

**S. Cichowolski<sup>1</sup> y E. M. Arnal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> IAR y FCAGLP, UNLP

### *RESUMEN*

Se presentan resultados observacionales de un estudio de la distribución de hidrógeno neutro en los alrededores de estrellas Wolf-Rayet (WR) galácticas. Los datos de la línea de

21 cm provienen de observaciones de resolución angular intermedia (9') tomadas con el radiotelescopio de Effelsberg. La muestra está compuesta por cuatro WR de la serie del nitrógeno (WN): WR130, WR131, WR155, WR156 y tres WR de la serie del carbono (WC): WR154, WR117 y WR126. Este análisis ha permitido detectar cavidades y envolturas de HI en expansión presumiblemente vinculadas a dichas estrellas.

## Destelladores en X y pulsaciones

**R. Aquilano<sup>1,2</sup> M. Ascheri<sup>2,3</sup>, R. Barontini<sup>2,3</sup>, A. Costa<sup>2,3</sup> y G. Mazalan<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Física Rosario, CONICET-UNR, Rosario, Argentina

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico Municipal, Rosario, Argentina

<sup>3</sup> Asociación Amigos del Planetario y Observatorio Astronómico Municipal de Rosario, Rosario, Argentina

### *ABSTRACT*

The energy fluctuations in stellar binary systems, are studied, using the model where the accretion atmosphere is considered as a radiant gas sphere, endowed with thermomechanical oscillations. The analytical solutions for the state variables are obtained and compared with the hydrostatic model solutions. The model describe the X-ray burster quite well.

### *RESUMEN*

Se estudian fluctuaciones de energía en sistemas estelares binarios, usando un modelo donde la atmósfera de acreción es considerada como una esfera de gas radiante, realizando oscilaciones termomecánicas. Se obtienen soluciones analíticas para las variables de estado y son comparadas con las soluciones del modelo hidrostático. El modelo describe bastante bien a los bursters de rayos X.

## Estudio del CH interestelar

**C. Olano<sup>1</sup>, G. Lemarchand<sup>1</sup>, A.J. Sanz<sup>1</sup> y J.A. Bava<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> IAR

### *RESUMEN*

El objetivo principal de este proyecto consiste en el estudio de la distribución y abundancia del CH en nubes interestelares a través de la observación de las líneas hiperfinas del CH en 3,3 GHz. El CH es una molécula de amplia distribución en el espacio interestelar y una de las pocas especies que han sido observadas tanto con técnicas de radio como ópticas. Desde el punto de vista tecnológico se ha desarrollado un cabezal de receptor que permitirá la realización de observaciones polarimétricas en la frecuencia de 3,3 GHz, con una temperatura del sistema de 60 K y un ancho de banda de 140 MHz, y que será instalado en el foco primario de la antena parabólica del IAR. El cabezal del receptor es capaz de

detectar señales polarizadas, separando las componentes de polarización circular derecha e izquierda. Para tal fin el cabezal consta de dos ramas receptoras que amplificarán la señal y la trasladarán a una frecuencia más baja (frecuencia intermedia), permitiendo de esa forma un mejor transporte de la señal a la sala de control para su posterior procesamiento. El receptor además de tener características polarimétricas, podrá ser usado en el continuo y en la línea, utilizando las ventajas observacionales y de procesamiento de señal que actualmente posee el IAR.

**ASTRONOMÍA EXTRAGALÁCTICA Y  
COSMOLOGÍA**

# Galaxias enanas en el grupo de NGC 5044

S. A. Cellone<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

## ABSTRACT

CCD surface photometry of a small sample of dwarf galaxies in the NGC 5044 group is presented; the observations were made with the 2.15 m telescope at CASLEO, Argentina. In particular, the use of the shape of the surface brightness profiles of the galaxies as a distance indicator is addressed. This method requires that the shape of each profile be quantified by fitting it with a Sérsic model, which has a free parameter ( $N$ ) that, as has been shown, correlates with integrated magnitude. The effects of seeing on the measured parameters of the profiles are investigated in detail. The main conclusion of this work is that there are relatively bright dwarf galaxies with “convex” profiles that depart from the luminosity – shape relation, preventing then its use as a distance indicator for individual galaxies. Alternatively, fairly reasonable distances are obtained for groups of galaxies using the relation between magnitude and effective surface brightness.

## RESUMEN

Se presentan resultados de la fotometría superficial de una muestra de galaxias enanas pertenecientes al grupo de NGC 5044, a partir de observaciones con CCD directo obtenidas con el telescopio de 2.15 m del CASLEO. En particular, se aborda el uso de la forma de los perfiles de brillo superficial de las galaxias como indicadores de distancia. Este método requiere la cuantificación de la forma del perfil de cada galaxia mediante el ajuste de modelos de Sérsic, los cuales proveen un parámetro ( $N$ ) que, según se ha demostrado, correlaciona con la magnitud integrada. Se investigan en detalle los efectos del *seeing* sobre los parámetros de los perfiles. La principal conclusión de este trabajo es que existen galaxias enanas relativamente brillantes con perfiles “convexos” que se apartan completamente de la relación entre la luminosidad y la forma del perfil, lo cual impide su uso como estimador de distancias para galaxias individuales. Para grupos de galaxias, se obtienen distancias razonables utilizando la relación magnitud contra brillo superficial efectivo.

# Microvariabilidad óptica de núcleos activos australes

G. E. Romero<sup>1,\*</sup>, S. A. Cellone<sup>2</sup> y J. A. Combi<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> IAR, CC 5, 1894 Villa Elisa, Argentina

<sup>2</sup> FCAG-UNLP, Observatorio Astronómico, 1900 La Plata, Argentina

\* Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CONICET

## ABSTRACT

We present results of a search for optical microvariability in a selected sample of 23 southern AGNs, which includes both radio-quiet and radio-loud objects. Microvariations were

clearly detected in 60 % of the radio-loud sources, with amplitudes from 2.2 % up to 8 % within a single night. Night-to-night variability with amplitudes of  $\sim 20$  % was also observed in the BL Lac object 0537-441. On the contrary, no rapid variability was detected at all in 8 radio-quiet quasars. We have used microvariability data previously reported for northern objects along with our new results for southern AGNs in order to estimate duty cycles of each class of objects from the largest possible sample. The duty cycles obtained for radio-loud, radio-quiet, and X-ray selected objects are 68 %, 6.9 %, and 27.9 %, respectively. Most of the microvariability in radio-loud objects could be originating in interactions between relativistic shocks and features in the inner jets, although contributions from superluminal microlensing and accretion disk instabilities can be present in some sources. It is possible that the latter phenomenon is responsible for the microvariability observed in northern radio-quiet quasars. We suggest that the difference in the microvariability behaviour of radio and X-ray selected BL Lacs could be due to the effect of stronger magnetic fields in the latter group of objects, fields that can prevent the formation of features like density inhomogeneities and bends in the base of the jets by Kelvin-Helmholtz macroscopic instabilities.

### *RESUMEN*

Presentamos los resultados de una búsqueda de microvariabilidad óptica en una muestra selecta de 23 núcleos activos australes, incluyendo tanto a objetos que presentan, como no presentan, emisión de radio. Se observaron microvariaciones en 60 % de las fuentes radio-activas, con amplitudes desde 2.2 % hasta 8 % dentro de una sola noche. Variaciones de noche a noche llegaron al 20 % en el caso excepcional del BL Lac 0537-441. Por el contrario, no se observó variabilidad rápida en ninguno de los 8 cuasares radio-silenciosos monitoreados. Hemos usado datos obtenidos por otros autores para fuentes del hemisferio norte ha fin de realizar un estudio estadístico de la incidencia de la variabilidad en diferentes tipos de objetos sobre la base de la mayor muestra posible. Hemos estimado que la fracción de tiempo que varían las fuentes es de 68 %, 6.9 % y 27.9 %, para objetos radio-activos, radio-silenciosos, y seleccionados por rayos X, respectivamente. La mayor parte de la microvariabilidad de los objetos radio-activos parecería generarse en interacciones entre ondas de choque relativistas y pequeñas perturbaciones en la parte más interna jet que es emitido por la fuente central. Contribuciones adicionales producidas en el disco de acreción (inestabilidades viscosas, turbulentas o magnéticas) y efectos de propagación de la radiación como ser magnificación gravitacional supralumínica también son posibles. Las inestabilidades en la cara interna de los discos probablemente son la causa de la microvariabilidad reportada para algunos cuasares radio-quietos, conocidos por carecer de jets relativistas. Proponemos en este trabajo que las diferencias en microvariabilidad entre entre objetos BL Lac seleccionados por radio y por rayos X pueden deberse al efecto de que la segunda clase de objetos posea campos magéticos más intensos en los jets a escalas de parsecs. Estos campos pueden estabilizar los efectos de inestabilidades de Kelvin-Helmholtz que tienden a producir las perturbaciones en los jets que, cuando interaccionan con las ondas de choque, originan las fluctuaciones del brillo óptico.

# Estudio de la formación de galaxias espirales en un modelo de agregación jerárquica

P. Tissera<sup>1</sup>, A. Saiz<sup>2</sup> y R. Dominguez-Tenreiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IAFE

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Madrid, España

## *RESUMEN*

El estudio de formación de galaxias espirales ha llevado al desarrollo de numerosos modelos teóricos (e.g. White & Rees 1978). En la actualidad, el modelo más aceptado predice la formación de una galaxia espiral a partir del colapso disipativo del gas en el pozo de potencial de un halo oscuro, conservando su momento angular específico (Fall & Efstathiou 1980). En los últimos años, ha sido posible realizar simulaciones numéricas hidrodinámicas, las cuales describen la evolución conjunta de la materia oscura y los bariones. Estos experimentos han señalado la dificultad de formar estructuras discoidales con propiedades consistentes con las observaciones, en modelos de agregación jerárquica. El problema principal se origina en la pérdida catastrófica de momento angular de la componente disipativa, durante el proceso de ensamblaje de los objetos, a través de la fusión de subestructura (Navarro & Steinmetz 1997). Estos experimentos no incluían procesos de formación estelar. En este trabajo, se expondrán resultados de simulaciones hidrodinámicas cosmológicas, incluyendo formación estelar (Tissera et al 1997), donde ha sido posible reproducir objetos discoidales con contrapartida observacional. El elemento fundamental ha sido la formación de bulbos estelares, los cuales han evitado la pérdida catastrófica de momento angular de los bariones. Se encontró que los discos exponenciales puramente gaseosos son altamente inestables y susceptibles de generar barras, responsables de la pérdida de momento angular y la caída violenta del gas hacia la región central. Estas inestabilidades son fácilmente inducidas durante interacciones y fusiones con objetos vecinos (Barnes & Hernquist 1996). Un bulbo estelar (o un objeto masivo y compacto) estabiliza el disco ante perturbaciones externas, asegurándole un potencial simétrico (Sellwood & Moore 1998, Van der Bosch 1998) En este caso, el gas en el disco no pierde completamente su momento angular intrínseco durante las fusiones, sino que, las sobrevive aportando una contribución distinta de cero, a partir de la cual el disco se regenera acretando en una segunda etapa, gas del halo de acuerdo al modelo tradicional de Fall & Efstathiou.

# Edades y metalicidades de cúmulos estelares de la Nube Mayor de Magallanes y de sus campos estelares circundantes

E. Bica<sup>1</sup>, D. Geisler<sup>2</sup>, H. Dottori<sup>1</sup>, A.E. Piatti<sup>3</sup>, J.J. Clariá<sup>3</sup> y J.F.C. Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

<sup>2</sup> Kitt Peak National Observatory, NOAO, USA

<sup>3</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba

## ABSTRACT

We report the results of a CMD survey of 25 candidate old LMC clusters uncovered by previous investigations. Washington system  $C, T_1$  photometry was obtained on the CTIO 0.9m. Ages based on the magnitude difference  $\delta T_1$  between the giant branch clump and the turnoff revealed that no new old clusters were found. The candidates turned out to be of intermediate age (1-3 Gyr). We also study the age distribution of intermediate age and old clusters using both our data and CMDs from the literature. We confirm previous indications that there was apparently no cluster formation in the LMC during the period from 3-9 Gyr ago, and there was a pronounced epoch of cluster formation beginning 3 Gyrs ago that peaked at  $\sim 1.5$  Gyrs ago. Our results suggest that there are few, if any, genuine old clusters in the LMC left to be found. We also determine ages for the surrounding fields, as well as metallicities for both the clusters and fields from the color of the giant branch compared to fiducial clusters. In most cases the stellar population of each cluster is quite similar to that of the field where it is embedded. In the northern part of the LMC disk the fields of SL388, SL509 and NGC1997 have a secondary clump  $\sim 0.45$  mag fainter than the dominant clump, suggesting a component located behind the LMC at a distance comparable to that of the SMC. The mean metallicity for the intermediate age outer disk clusters is somewhat lower than found by Olszewski *et. al* (1991, AJ, 101, 515) for a sample of clusters of similar age, but is in good agreement with several recent studies. A few clusters stand out in the age-metallicity relation in the sense that are intermediate age clusters at relatively low metallicity ( $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -1$ ). The results obtained in this study have been recently published in *Astron. J.*, 116, 723 (1998).

## RESUMEN

En este trabajo presentamos resultados obtenidos a partir del análisis de diagramas color-magnitud  $T_1$  vs  $(C-T_1)_1$  de 25 candidatos a cúmulos viejos y de sus regiones circundantes en la Nube Mayor de Magallanes (NMM). Los datos fotométricos fueron obtenidos con el telescopio de 0.9 m de Cerro Tololo. Las edades, determinadas a partir de la diferencia en magnitud  $\delta T_1$  entre el 'clump' de la rama gigante y el punto de desvío de la secuencia principal, revelan que los cúmulos son todos de edad intermedia ( $1-3 \times 10^9$  años). Estudiamos además la distribución de edad de los cúmulos viejos y de edades intermedias usando nuestros datos y los existentes en la literatura, confirmando indicaciones previas de que no existió formación de estrellas en la NMM durante el período comprendido entre 3 y 9 mil millones de años. La época de formación de estrellas comenzó hace unos  $3 \times 10^9$  años y tuvo un máximo hace  $\sim 1.5 \times 10^9$  años. Nuestros resultados sugieren que prácticamente no



existen cúmulos viejos genuinos en la NMM que no hayan sido detectados. Determinamos además edades para los campos circundantes a los cúmulos y metalicidades tanto para los cúmulos como para los campos a partir del color de la rama gigante roja en cada caso. En la mayoría de los casos la población estelar de cada cúmulo es bastante similar a la del campo donde éste se encuentra embebido. En la porción norte del disco de la NMM los campos circundantes a SL 388, SL 509 y NGC 1997 exhiben un segundo ‘clump’  $\sim 0.45$  magnitudes más débil que el ‘clump’ dominante, lo que sugiere la existencia de una posible componente ubicada por detrás de la NMM a una distancia comparable a la de la Nube Menor de Magallanes. Si bien la metalicidad media de los cúmulos de edad intermedia exteriores del disco es algo menor que la encontrada por Olszewski et al. (1991, AJ, 101, 515) para una muestra de cúmulos de similar edad, presenta sin embargo buen acuerdo con varios resultados recientes. Unos pocos cúmulos se apartan de la relación edad-metalicidad en el sentido de que tienen edades intermedias y metalicidades relativamente bajas ( $[Fe/H] \sim -1$ ). Este trabajo ha sido recientemente publicado in extenso en Astron. J., 116, 723 (1998).

## Sistemas de cúmulos globulares extragalácticos

J.C. Forte<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP y CONICET

### *RESUMEN*

Se describen las características de los sistemas de cúmulos globulares asociados a galaxias elípticas en una variedad de medios y, en particular, aquellas vinculadas con la distribución espacial, frecuencia específica y composición química. Esta discusión se hace dentro de un conjunto de esquemas orientados a explicar las primeras fases de la formación de las galaxias dominantes en cúmulos y del rol de los sistemas de cúmulos globulares en esos procesos.

## Galaxias australes con núcleo doble

G. Gimeno<sup>1</sup>, R. Díaz<sup>1</sup> y G. Carranza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> OAC

### *RESUMEN*

Se estudia una muestra de galaxias australes con núcleo doble a partir de una búsqueda extensiva en la literatura. Se analizan las características morfológicas, fotométricas y espectroscópicas de la muestra. Para algunas galaxias se han realizado observaciones con el espectrógrafo multifunción (EMF) de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre a partir de las cuales se determinaron parámetros cinemáticos.

# Observación espectroscópica de NGC 2442

E. Agüero<sup>1</sup>, E. Bajaja<sup>2</sup> y S. Paolantonio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> OAC

<sup>2</sup> IAR

## RESUMEN

La galaxia NGC 2442 (SAB(s)bc pec) fue observada con el telescopio de 2,15 m y el espectrógrafo REOSC del CASLEO utilizando el detector CCD Tektronix de  $1024 \times 1024$  pixels de  $24 \mu\text{m}$  ( $0,26''$ ). Las exposiciones fueron realizadas con la ranura de  $3,3'' \times 348''$ , en el plano focal, ubicadas en seis posiciones, cinco a  $40^\circ$  de áng. de pos. y una a  $79^\circ$ . La mayor parte de las exposiciones se efectuó con la red de 1200 líneas  $\text{mm}^{-1}$ , a un ángulo de  $25,53^\circ$  cubriendo el rango de  $\lambda\lambda$  6200 a 6900 con dispersión de  $32 \text{Å} \text{mm}^{-1}$  y resolución de  $2,5 \text{Å}$ . Las relaciones entre las intensidades de las líneas de emisión en el núcleo de NGC 2442 indican que es un LINER lo cual es compatible con la sugerencia de Shobbrook de que se trataría de una galaxia Seyfert u otro tipo de galaxia activa. La temperatura y densidad electrónicas nucleares son  $T_e \sim 14.000 \text{ K}$  y  $N_e \sim 530 \text{ cm}^{-3}$ , respectivamente. Una región a  $87''$  al NE en cambio, donde las intensidades son también altas, presenta características espectrales típicas de una Región HII con  $T_e \sim 6500 \text{ K}$  y  $N_e \sim 10 \text{ cm}^{-3}$ . La correlación de las intensidades con el CO en 115 GHz y con el continuo en 843 MHz y de las velocidades ópticas con las del CO, a lo largo del eje mayor, son muy buenas. La mayor resolución angular de las observaciones, sin embargo, permite apreciar la existencia de dos componentes de velocidad en el núcleo que pueden corresponder a un anillo en rotación o a un fenómeno de expansión.

## Clasificación de galaxias

M.C. Martín<sup>1</sup> y E. Bajaja<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR)

## ABSTRACT

In a physical system like a galaxy, generally it is not obvious which are the observational parameters really important for its identification. This problem grows with the number  $m$  of observable parameters but it is possible that most of them are determined by only  $p$  ( $p \ll m$ ) parameters. This  $p$ -dimensional space, which will suffice to describe system, may be determined with the help of the Principal Component Analysis (PCA) method. For our analysis we used a sample of 113 galaxies from the catalog of Martin (1998, A&AS 131, 73 and 77) which included a large number of estimations of HI diameters and masses. The HI extension has been considered here for the first time. In our graphics we see the group of correlated variables that conform the “size”, defined by Bujarrabal et al. (1981, A&A 104, 1), grouping, in this case, the total diameter, the HI mass and the luminosity of the galaxies. Besides, we detected a new group of correlated variables, with little relation with the variables of the previous group, which consists of the real HI gas density, the color

index between the HI 21 cm line magnitude and the optical magnitude, and the surface brightness, all of them independent of the distance to the galaxy. We have still to study the residuals as function of two or three principal components, since it is very possible that we have to deal with three components instead of the two generally accepted.

### *RESUMEN*

En un sistema físico tal como una galaxia, no es generalmente obvio cuales son los parámetros observacionales importantes para su clasificación. A medida que las técnicas observacionales mejoran, y el número de diferentes tipos de mediciones aumenta, la aparente complejidad del problema también crece. Sin embargo, es posible que las  $m$  propiedades observacionales diferentes sean todas controladas por sólo  $p$  propiedades fundamentales, con  $p \ll m$ . El espacio paramétrico sería entonces  $p$ -dimensional, de modo que solamente las  $p$  propiedades fundamentales serían necesarias para describir completamente el sistema. En este sentido, el análisis de componentes principales (PCA) es la herramienta adecuada, especialmente cuando el número de variables es grande. Para nuestro análisis se tomó una muestra de 113 galaxias de Martín (1998, AAS 131, 73 y 77), con un gran número de estimaciones del diámetro y de la masa de HI (proveniente de mapas completos del hidrógeno neutro). De esta manera, la extensión del gas de HI entra por primera vez en el análisis. Se observa en los gráficos obtenidos el grupo de variables que conforman el factor “tamaño”, antes definido por Bujarrabal y otros (1981, A&A 104, 1), agrupando, en este caso, el diámetro, la masa de HI y la luminosidad total de las galaxias. Nosotros observamos además un nuevo grupo de variables correlacionadas, con relativamente escasa relación con el grupo anterior. Este grupo consiste de las siguientes variables: la densidad real del gas de HI, el índice de color entre la magnitud en 21 cm y la magnitud óptica, y el brillo superficial. Sin embargo, aún quedan por analizar los residuos de las variables para dos o tres componentes principales, puesto que es posible que debamos considerar tres componentes en lugar de las dos generalmente aceptadas.

## **Observaciones CCD de Grupos Compactos de Hickson**

**M. Agüero<sup>1</sup>, M. Campos<sup>1</sup>, D. Mast<sup>1</sup>, M. Truyol<sup>1</sup>, G. Volpe<sup>1</sup>,  
W. Weidmann<sup>1</sup>, R. Díaz<sup>2,3</sup> y J. Calderón<sup>2,4</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Matemática, Astronomía y Física, U.N.C..

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico Córdoba, U.N.C..

<sup>3</sup> FoMEC, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, U.N.C..

<sup>4</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

### *ABSTRACT*

We inform the preliminary results of the morphological and kinematic study of the members of the Compact Group of Galaxies, Hickson 63. This study is based on images and spectra obtained in Bosque Alegre as a part of a long time program destined to the analysis of this kind of objects. Our spectra improve the determination of the radial velocities, setting the distance of the group at 126 Mpc ( $h=0.75$ ). One of the most important results

is that the galaxy Hcg 63A do not belongs to the group and it is about half the distance to it. We al so obtained the internal radial velocity curves of the objects, that enabled us to estimate their masses. We determine the objects luminosity and relative colour index, the bluer galaxies are those with smaller apparent diameter. All the nuclei present emission lines, the most intense ones are those of the galaxy D nucleus, the more compact one and of earlie r morphological type. The morphology and the radial velocity curves, both show traces of interaction between the objects, allowing us to establish that the galaxies Hcg 63 B, C y D are physically related and that they made up an isolated group.

#### *RESUMEN*

Se informa los resultados preliminares del estudio morfológico y cinemático de las galaxias que componen el grupo compacto Hickson 63, a partir de imágenes y espectros obtenidos en Bosque Alegre como parte de un programa a largo plazo destinado al estudio de este tipo de objetos. Nuestros espectros mejoran la determinación de las velocidades radiales, estableciendo la distancia del grupo en 126 Mpc (  $h = 0.75$  ). Uno de los resultados más importantes es la determinación de que la galaxia Hcg 63 A no pertenece al grupo y se encuentra a casi la mitad de la distancia al mismo. También se obtuvieron las curvas de velocidades radiales internas de los objetos, que permitieron calcular aproximadamente las masas de los mismos. Se determinaron la luminosidad y los índices de color relativos de los objetos, siendo las galaxias de menor diámetro aparente las más azules. Los núcleos de las cuatro galaxias presentan líneas de emisión, las mas intensas son las del núcleo de la galaxia D, la de menor diámetro aparente y de tipo morfológico temprano. Tanto la morfología como las curvas de velocidad radial muestran indicios de interacción entre los objetos, permitiéndonos establecer que las galaxias Hcg 63 B, C, y D se encuentran físicamente relacionadas y constituyen un grupo aislado.

## **Código árbol paralelizado para simulaciones astrofísicas. Experimentos de encuentros de galaxias compuestas**

**H. R. Viturro<sup>1</sup> y D. D. Carpintero<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> CONICET

<sup>2</sup> FCAG, UNLP

#### *RESUMEN*

Se describe la implementación de un código árbol octal paralelizado desarrollado por los autores. Este código permite la integración del problema de  $N$ -cuerpos simultáneamente en varias computadoras ( “*cluster*”), lo que permite desarrollar altas velocidades de cálculo. Se muestran los resultados de algunas integraciones de encuentros entre galaxias de disco con bulbo y halo, generadas mediante algoritmos no utilizados hasta el momento en este campo.

# Correlaciones cruzadas quasar-galaxia y AGN-galaxia

H. J. Martínez<sup>1</sup>, M. E. Merchán<sup>1</sup>, C. A. Valotto<sup>1</sup> y D. García Lambas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IATE, OAC, Córdoba, Argentina.

## ABSTRACT

We compute quasar-galaxy and AGN-galaxy cross-correlation functions for samples taken from the Véron-Cetty & Véron (1998) catalog of quasars and active galaxies, using tracer galaxies taken from the Edinburgh/Durham Southern Catalog. The sample of active galaxy targets shows positive correlation at projected separations  $r_p < 6h^{-1} Mpc$  consistent with the usual power-law. On the other hand, we do not find a statistically significant positive quasar-galaxy correlation signal except in the range  $3h^{-1}Mpc < r_p < 6h^{-1}Mpc$  where we find similar AGN-galaxy and quasar-galaxy correlation amplitudes. At separations  $r_p < 3 h^{-1} Mpc$  a strong decline of quasar-galaxy correlations is observed, suggesting a significant local influence of quasars in galaxy formation. In an attempt to reproduce the observed cross-correlation between quasars and galaxies, we have performed CDM cosmological hydrodynamical simulations and tested the viability of a scenario based on the model developed by Silk & Rees (1998). In this scheme a fraction of the energy released by quasars is considered to be transferred into the baryonic component of the intergalactic medium in the form of winds. The results of the simulations suggest that the shape of the observed quasar-galaxy cross-correlation function could be understood in a scenario where a substantial amount of energy is transferred to the medium at the redshift of maximum quasar activity.

## RESUMEN

Para analizar la posible influencia de los cuasars en su entorno se calculan las funciones de correlación cruzadas quasar-galaxia y AGN-galaxia para muestras tomadas del catálogo de cuasars y núcleos activos Véron-Cetty & Véron (1998), usando galaxias del Edimburgh-Durham Southern Catalog (COSMOS) como trazadoras de la distribución en gran escala. La muestra de galaxias activas muestra correlación positiva en separaciones proyectadas  $r_p < 6h^{-1}Mpc$  consistente con la ley de potencias usual. Por otro lado no se encuentra una señal de correlación positiva estadísticamente significativa entre cuasars y galaxias excepto en el rango  $3h^{-1}Mpc < r_p < 6h^{-1}Mpc$  en el cual se encuentran similares amplitudes de correlación AGN-galaxia y quasar-galaxia. En separaciones  $r_p < 3h^{-1}Mpc$  se observa una fuerte caída de la correlación quasar-galaxia, sugiriendo una importante influencia de los cuasars en la formación de galaxias. En un intento por reproducir la función de correlación quasar-galaxia observada, se realizan simulaciones cosmológicas hidrodinámicas CDM y se prueba la viabilidad de un escenario basado en el modelo de Silk & Rees (1998). En este esquema una fracción de la energía emitida por los cuasars se transfiere a la componente bariónica del medio intergaláctico en forma de vientos. Los resultados de las simulaciones sugieren que la forma de la función de correlación quasar-galaxia observada podría ser entendida en este escenario.

# Morfología de galaxias en cúmulos

M. J. Domínguez<sup>1</sup>, H. Muriel<sup>2</sup> y D. García Lambas<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fa.M.A.F. U.N.C.

<sup>2</sup> IATE O.A.C.

<sup>3</sup> IATE O.A.C.

## *ABSTRACT*

In this work we analyze different effects associated to the morphological segregation of galaxies in clusters as implied by the well known relation between local galaxy density and galaxy morphology. Based on a sample of clusters of galaxies with temperature estimates we derive the projected gas density and analyze the correlation between local gas density and galaxy morphology. Our results indicate the presence of a strong correlation between gas density and morphology regardless local galaxy density, suggesting that gaseous effects such as ram pressure could be important in the observed morphological segregation in clusters of galaxies.

## *RESUMEN*

En este trabajo se discuten distintos mecanismos que puedan generar la conocida relación entre densidad local de galaxias y tipos morfológicos de galaxias en cúmulos. Seleccionando una muestra de cúmulos de galaxias con estimas de temperatura del gas caliente intra-cúmulo se analizaron posibles vinculaciones entre densidad local de gas y tipos morfológicos. Nuestros resultados muestran una fuerte correlación entre la fracción de galaxias por tipo morfológico y la densidad local proyectada de gas. Este fenómeno es independiente de la densidad local de galaxias, sugiriendo que efectos tales como el de “ram pressure” pueden estar jugando un rol importante en la segregación morfológica de galaxias en cúmulos.

# Fotometría CCD de los cúmulos abiertos NGC 2658 y NGC 5617

J. A. Ahumada<sup>1,2,4</sup> y E. Lapasset<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> OAC

<sup>2</sup> Becario, FOMEC Astronomía

<sup>3</sup> CONICET

<sup>4</sup> Astrónomo visitante, CASLEO

## *RESUMEN*

Presentamos resultados de observaciones CCD en cuatro colores (BVRI) de áreas de  $\sim 5'$  de radio centradas en los cúmulos abiertos NGC 2658 y NGC 5617. Dichas observaciones

se llevaron a cabo en los años 1997 y 1998 con el telescopio de 2,15 m del CASLEO y el detector TEK 1024 en su modo directo con reductor focal. En los diagramas color-magnitud preliminares se aprecian secuencias bien definidas; mediante criterios fotométricos, hacemos una selección de los probables miembros. Asimismo se determinan enrojecimientos, distancias, edades y otros parámetros básicos de los cúmulos.

## Confrontando teorías físicas con la Cosmología

H. Vucetich<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

### RESUMEN

Hay numerosas teorías físicas que no pueden contrastarse con el experimento en laboratorio y eso las hace poco interesantes como descripción de la naturaleza. Sin embargo, algunas de estas teorías tienen consecuencias cosmológicas observables y se abre la posibilidad de contrastación a través de la observación. Se discuten las observaciones capaces de poner a prueba tales teorías y se examinan ejemplos de teorías limitadas por la observación.

## Medición de los parámetros cosmológicos $q_0$ , $\Omega_M$ , y $\Omega_\Lambda$ , usando supernovas de Tipo Ia distantes

A. Clocchiatti<sup>1</sup> y The High-Z SNe Search Team<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica de Chile

<sup>2</sup> Varias Instituciones involucradas

### RESUMEN

Las supernovas de tipo Ia son una herramienta de gran precisión para la medición de distancias de interés cosmológico. Los métodos recientes de calibración de su luminosidad intrínseca, que hacen uso de la forma de las curvas de luz en varios colores y permiten diferenciar entre supernovas distantes, intrínsecamente débiles, u oscurecidas por extinción, reducen la dispersión del método que las asume de magnitud absoluta constante de 0.50 mag a 0.15 mag, e incrementa el valor de la constante de Hubble de  $55 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ , a  $65 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ . A partir de la calibración de las supernovas cercanas, con redshifts menores que 0.1, se pueden obtener distancias precisas a supernovas que explotan a alto redshift. Hemos aplicado estos métodos a 16 supernovas con  $0.16 < Z < 0.97$ , encontrando que sus distancias son, en promedio, entre 10% y 13% (dependiendo del método empleado) mayores que las que uno esperaría en un universo con poca masa ( $\Omega = 0.2$ ), sin una constante cosmológica. Todos los métodos de ajuste de curvas de luz, y selección de subgrupos de la muestra de supernovas observadas, favorecen consistentemente modelos del universo que se expanden eternamente y que tienen una constante cosmológica positiva ( $\Omega_\Lambda > 0$ ), y una aceleración de la expansión al presente ( $q_0 < 0$ ). Hay distintas fuentes de posibles

errores sistemáticos que merecen ser analizadas, entre ellas:  
evolución de la metalicidad y estrellas progenitoras, extinción, bias en la elección de la muestra, amplificación por gravitational lensing, y contaminación de la muestra. Ninguno de estos efectos alcanza para reconciliar los datos con  $\Omega_\Lambda = 0$ , o  $q_0 > 0$ .



## **INSTRUMENTACIÓN**

# El Proyecto Gémini: informe actualizado y técnica de observación

J. Sahade<sup>1</sup>, E. Lapasset<sup>2,3</sup> y H. Levato<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> CONICET

<sup>2</sup> OAC

<sup>3</sup> CASLEO

## RESUMEN

Se describirá la situación actual en lo que se refiere al desarrollo del Proyecto Gémini en cuanto a su estructura, faz constructiva y programación general. Se informará sobre los planes a desarrollar en el tiempo de verificación científica y puesta a punto del instrumental, a partir de la primera imagen que se obtenga con el telescopio Gemini Norte. Se presentará, además, el plan operativo para observar con los telescopios Gemini tal cual está concebido hasta la fecha, describiéndose el proceso desde el mismo momento en que un investigador decide presentar una propuesta para observar con uno de los telescopios, hasta el archivo y derechos de propiedad sobre los datos. Se describe también el “soft” denominado Observing Tool (OT) que es clave en la planificación científica de Gemini y que puede ser utilizado “off-line” en cualquier PC con un entorno Windows.

# Una propuesta para el desarrollo de un arreglo de síntesis de apertura

E.M. Arnal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAR y FCAGLP, UNLP

## RESUMEN

Los estudios llevados a cabo en la transición del hidrógeno neutro a  $\lambda \sim 21$ -cm han contribuido a incrementar nuestro conocimiento acerca de las propiedades globales del medio interestelar, sea este galáctico o extragaláctico. Avances en este campo han sido provocados, a menudo, por la puesta en servicio de radiotelescopios que poseen una mayor resolución angular. Aquí se presenta una propuesta para desarrollar un nuevo instrumento, un interferómetro, que permitirá abrir nuevas líneas de investigación. Este instrumento combinará la técnica de síntesis de apertura con la de espectroscopía de correlación digital, para alcanzar una resolución angular de  $1''$  y un campo de visión de  $\sim 1^\circ.7$ .

## Avances tecnológicos en CASLEO. Una puesta al día

H. Levato<sup>1</sup>, A. Casagrande<sup>1</sup>, D. Victoria<sup>1</sup>, A. Marún<sup>1</sup>,  
J.L. Aballay<sup>1</sup>, J.L. Giuliani<sup>1</sup>, y P. Pereyra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CASLEO - CONICET

### ABSTRACT

We describe the technological improvements in the “Jorge Sahade” telescope at CASLEO.

### RESUMEN

Durante el último año se han finalizado u optimizado algunas mejoras tecnológicas en el telescopio de CASLEO y en su equipamiento auxiliar. En esta presentación se agrupan todas ellas, a los efectos de que usuarios y no usuarios de CASLEO conozcan las mejoras y las posibilidades que hoy ofrece CASLEO para las observaciones astronómicas desde la superficie terrestre. Las mismas son, entre otras,:

- a) Mejoras en el apuntado del telescopio de 2.15 mts.
- b) Indicación remota de temperatura en los CCD de Photometrics.
- c) Autoguía para el telescopio de 2.15 mts.
- d) Mejoras en la exactitud en ascensión recta y declinación del telescopio de 2.15 mts.
- e) Sensado de posición del espejo secundario y generador de frecuencia variable para el telescopio de 2.15 mts.
- f) Ventilación y enfriado del espejo secundario del telescopio de 2.15 mts.
- g) Foco Nasmyth para el telescopio de 2.15 mts.
- h) Traslado al Leoncito, desde Las Campanas, Chile, del telescopio de 24” “Helen Sawyer Hogg” para su futura instalación en el Cerro Burek.

Todas las especificaciones técnicas de estas mejoras se encuentran a disposición de los interesados.

## Reporte de actividades de la Estación Astronómica Polar “J.L.Sersic”

M. Mosconi<sup>1</sup>, P. Recabarren<sup>1,2</sup>, D. Ferreiro<sup>1,3</sup>, V. Renzi<sup>1,4,5</sup> y R. Ozu<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba, Córdoba

<sup>2</sup> CONICET - Fac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.Cba.

<sup>3</sup> FOMEC (U.N.Cba.) - Fac. de Ciencias Exactas de la U.N. de San Juan.

<sup>4</sup> Instituto Antártico Argentino.

<sup>5</sup> Asociación Cordobesa de Amigos de la Astronomía.

### ABSTRACT

The “J.L.Sersic” Astronomy Polar Station, dedicated to measure environmental parameters, which describes the sky quality for astronomical purposes, operates at 78 degrees

South, in Belgrano Station, since the '94/'95 Antarctic Summer Campaign. The activities are developed during the darkness period between April and August. We measure meteorological parameters, seeing, extinction coefficients and we make a monitoring of Eta Carinae. This site registers the lowest temperatures among the Argentine permanent stations, and has the most stable weather conditions with continuously dark periods of several dozens of hours. The average seeing is of the order of 3.8 arc seconds, with some occasional measurements less than an arc second. The best conditions are observed at the beginning and at the end of the winter period, being the best behavior in the V and I bands. The differences on the luminosity of the stars at different HA is not too notable at high latitudes. Due to the small difference of the air mass for different HA at high latitudes, there is a very small variation in the star luminosity. So, we have not used the traditional method. We decided to apply the method of Harris et al. (1981), which is based on the treatment by mean squares of a matrix obtained from the observations of groups of objects at different heights. We obtain K coefficients, which are function of the first order coefficients ( $k'$ ), of the second order ( $k''$ ) and the color index (IC):  $K=k'+k'' \cdot IC$ .

The annual average values for '97 and '98, in the U,V,B,R,I bands, are:

<i>Year/Coeff.</i>	<i>K</i>	<i>Kv</i>	<i>Kb</i>	<i>Ku</i>	<i>Kr</i>
1997	0.4629	0.3245	0.3668	0.689	0.5647
1998	0.4313	0.4335	0.4143	0.876	0.3698

The analysis of the obtained results shows that the atmosphere is unstable and too turbulent for many astronomical works. The seeing is not good enough and the extinction in the different bands is high. Belgrano Station is located inside the auroral oval and below of the "ozone hole". Both phenomenon affect the observed parameters. The behavior of the U band and its relationship with the variations of the ozono layer and the auroral activity are very interesting subjects to be studied.

### *RESUMEN*

Desde la Campaña Antártica de Verano 1994/1995, opera, a los 78 grados de latitud, en la Base Gral Belgrano, la Estación Astronómica Polar "J.L.Sersic", la que está dedicada principalmente a la determinación de los parámetros ambientales que describen la calidad del cielo con fines astronómicos. La actividad de la Estación se desarrolla durante el período de oscuridad entre los meses de abril y agosto. Se realizan mediciones de parámetros meteorológicos, seeing, coeficientes de extinción y observaciones fotométricas de Eta Car. El sitio es el que registra las temperaturas mas bajas, de entre los asentamientos argentinos permanentes, y el de meteorología mas estable, con períodos continuados de oscuridad y buenas condiciones del orden de varias decenas de horas. El seeing medio es de 3.8 " de arco, habiéndose registrado ocasionalmente valores inferiores al segundo, observándose que las mejores condiciones se producen al comienzo y al final del invierno con un mejor comportamiento en las bandas V e I. La determinación de coeficientes de extinción en altas latitudes presenta el inconveniente, de la poca variación en la altura de los objetos, siendo poco notorio el efecto que sobre el brillo del objeto produce la escasa diferencia de masa de aire, en el camino óptico. Debido a ésto se decide aplicar el método de Harris et. al.( 1981 ), el que consiste en la aplicación de cuadrados mínimos, a un sistema de ecuaciones, obtenido de las observaciones de grupos de objetos de diferentes alturas. Se obtienen los coeficientes K, los que son una función de los coeficientes de primer orden ( $k$ ), y los de

segundo orden ( $k''$ ) o coeficientes de color y el índice de color (IC), según la expresión  $K = k + (k'' \cdot IC)$ .

Los promedios anuales, en las bandas V, B, I, U, R, son;

<i>Año/Coeff.</i>	<i>K</i>	<i>Kv</i>	<i>Kb</i>	<i>Ku</i>	<i>Kr</i>
1997	0.4629	0.3245	0.3668	0.689	0.5647
1998	0.4313	0.4335	0.4143	0.876	0.3698

El análisis de los parámetros obtenidos indica que el sitio posee una atmósfera inestable y demasiado turbulenta para muchos trabajos astronómicos. Si bien se cuenta con períodos de oscuridad despejados y prolongados (cien horas continuas o más), en general no es frecuente contar con buen seeing y la extinción en las diferentes bandas es alta. Base Belgrano está ubicada en el óvalo auroral y debajo del denominado “agujero de ozono”. Esta fenomenología influye sobre los parámetros atmosféricos observados lo que señala como de interés al análisis del comportamiento de coeficientes en la banda U y su vinculación con las fluctuaciones de la capa de ozono así como las correlaciones entre los coeficientes de extinción y la actividad auroral.

## Medición de placas astrométricas obtenidas con el telescopio Astrográfico de La Plata

R.P. Di Sisto<sup>1,3</sup> y R. Orellana<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> FCAGLP, UNLP

<sup>2</sup> CONICET - PROFOEG

<sup>3</sup> Becario de la AAA

### RESUMEN

El Observatorio de La Plata cuenta con un gran número de placas de asteroides y cometas obtenidas con el telescopio astrográfico, que cubren gran parte del cielo del hemisferio sur. En 1996 se recopilaron y clasificaron 2187 placas (Beca para estudiantes de la AAA 1996) de las cuales 2031 corresponden a asteroides. Los datos de cada placa se volcaron en una base de datos creada para facilitar su manejo y preservar la información. A partir de este trabajo se revisaron los MPC electrónicos y se identificaron aquellas placas de asteroides pertenecientes a nuestra base de datos cuyos resultados no fueron publicados en los mismos. De un total de 400 placas que no aparecían publicadas sobresalía un paquete constituido por 40 placas obtenidas en 1977. Estas últimas fueron reducidas utilizando las posiciones y movimientos propios de las estrellas de referencia obtenidas del catálogo SAO 2000 dadas para el sistema FK5. Las posiciones calculadas fueron enviadas y publicadas en los Minor Planet Circulars (MPC).

# Primeros resultados con el espectrógrafo echelle de banco de CASLEO

H.Levato<sup>1</sup> y A.Casagrande<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CASLEO - CONICET

## *ABSTRACT*

We present the test we have made with the EBASIM at CASLEO.

## *RESUMEN*

Durante turnos de staff del mes de julio y agosto hemos realizado las primeras pruebas con la echelle de banco. Se muestra la disposición general del instrumento, sus características finales y los primeros espectros de comparación, flats y estelares realizados con un CCD cuyos pixeles tienen 20 micrones de lado. El chip es de 512 x 512 y por lo tanto los espectros obtenidos no se observan en forma completa pero sirven para juzgar la calidad del espectrógrafo y planear las tareas necesarias para la optimización del funcionamiento de la echelle.

## INDICE DE AUTORES

Aballay, J. L., 67  
Actis, E., 14, 15  
Agüero, E., 59, 60  
Agüero, M.  
Ahumada, A. V., 43  
Ahumada, J., 63  
Albacete, F., 25  
Alonso, E., 14, 15  
Alonso, M., 27  
Althaus, L., 21, 22  
Aquilano, R., 33, 36, 52  
Arias, E. F., 12, 13  
Arias, M. L., 26  
Arnal, E. M., 48, 51, 66  
Ascheri, M., 52  
Bajaja, E., 48, 51, 59  
Barbá, R., 24, 32, 59  
Barontini, R., 52  
Bassino, L., 38  
Baume, G., 45, 46  
Bava, J., 52  
Benaglia, P., 47  
Benvenuto, O., 21, 22, 32, 33  
Bica, E., 42, 44, 57  
Bonatto, C., 42  
Brandi, E., 24, 31, 32  
Brunini, A., 9, 10, 16, 17  
Brusasco, M. A., 46  
Bustos Fierro, I., 10, 11  
Bustos, G., 14, 15  
Calderón, J., 10, 11, 60  
Campos, J., 60  
Cappa, C., 51  
Carozza, J., 18  
Carpintero, D., 3, 4, 5, 49, 61  
Carranza, G., 16, 58  
Casagrande, A., 67, 70  
Castelletti, G., 50  
Cellone, S., 38, 54  
Cichowolski, S., 51  
Cidale, L., 26  
Cionco, R., 13  
Clariá, J. J., 41, 42, 43, 44, 57  
Clocchiatti, A., 64

Combi, J. A., 47, 54  
Cora, S., 3  
Córscico, A., 32  
Costa, A. F., 52  
Cruzado, A., 27  
Dèmoulin, P., 34  
Davoli, D., 36  
De Biassi, M. S., 12  
De Vito, M. A., 33  
Díaz, R., 58, 60  
Di Rocco, H., 27  
Di Sisto, R., 69  
Dirani, L., 8  
Domínguez, M., 63  
Domínguez-Tenreiro, R., 56  
Dottori, H., 57  
Dubner, G., 1, 49, 50  
Fanmiao, Z., 14, 15  
Feinstein, A., 46  
Fernández Borda, R., 35, 36  
Ferreiro, D., 67  
Ferrer, O., 24, 31, 32  
Forte, J. C., 38, 49, 58  
García, L., 24, 25, 31, 32  
García Lambas, D., 62, 63  
Geisler, D., 57  
Giacani, E., 49  
Gimeno, G., 58  
Giorgi, E., 45  
Giuliani, J. L., 67  
Gómez, G., 15  
González, A., 15  
González, J., 23, 39  
Grosso, M., 45  
Hongqi, W., 14, 15  
Hubbard, W., 16  
Lapasset, E., 23, 39, 63, 66  
Lemarchand, G., 52  
Leone, F., 27  
Levato, H., 25, 45, 66, 67, 70  
Lizhi, L., 14, 15  
López Fuentes, M. C., 34, 35  
López García, Z., 27  
Lugones, G., 21  
Luoni, M., 35, 36  
Machado, M., 34



Mackintosh, R., 18  
Malaroda, S., 25, 27, 45  
Mandrini, C., 34, 35  
Manrique, W. T., 14, 15  
Marún, A., 67  
Marraco, H., 20  
Martín, M. C., 59  
Martínez, H., 62  
Mast, D., 60  
Mauas, P., 36  
Mazalán, G., 52  
Melita, M., 10, 17  
Méndez, M., 38  
Merchán, M., 62  
Merlo, D., 29  
Mermilliod, J. C., 41  
Milesi, G., 20  
Milone, L., 29  
Missio, H., 36, 37  
Montenegro, C., 37  
Montenegro, R., 37  
Morras, R., 47, 48, 51  
Morrell, N., 25, 39, 45  
Mosconi, M., 67  
Muriel, H., 63  
Muzzio, J. C., 3, 4, 5  
Niemela, V., 25, 39  
Núñez, J., 8  
Olano, C., 52  
Olivero, J., 36  
Orellana, R., 13, 69  
Ostrov, P., 39  
Ozu, R., 67  
Pacheco, A. M., 14, 15  
Palacián, J., 5  
Panei, J., 22  
Paolantonio, S., 59  
Parisi, M. G., 16  
Pelliza, L., 38, 49  
Perdomo, R., 9, 14, 15  
Pereyra, P., 67  
Piatti, A., 41, 42, 43, 44, 57  
Pintado, O., 22  
Podestá, R. C., 14, 15  
Pöppel, W. G. L., 48, 51  
Quiroga, D., 24

Recabarren, P., 67  
Renzi, V., 67  
Reynoso, E., 49  
Ringuelet, A., 26, 27  
Romero, G., 47, 54  
Rovira, M. G., 34, 35  
Sáenz, A.  
Sahade, J., 66  
Saiz, A., 56  
Santos, J., 57  
Sanz, A., 52  
Silva, A., 17  
Solano, E., 22  
Solivella, G. 45  
Steren, G., 16  
Testori, J. C., 51  
Tissera, P., 56  
Torres, D., 21  
Truyol, M., 60  
Valotto, C., 62  
Vásquez, R., 45, 46  
Vega, I., 38  
Velázquez, P., 50  
Venero, R., 26  
Vergne, M. M., 3  
Victoria, D., 67  
Viturro, H., 61  
Volpe, M., 60  
Vucetich, H., 13, 64  
Wachlin, F., 4, 5  
Weidmann, W., 60  
Yanguas, P., 5  
Zezhi, W., 14, 15