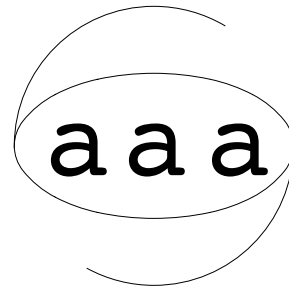


**A**sociación  
**A**rgentina de  
**A**stronomía

**Boletín N° 45**



**Buenos Aires, 2002**

# Asociación Argentina de Astronomía

## Reunión Anual

Buenos Aires, 16 al 19 de septiembre

Organizada por:

Instituto de Astronomía y Física del Espacio

### EDITORES

Stella Maris Malaroda

Luisa Ester Navarro

2002

ISSN 0571-3285

# Asociación Argentina de Astronomía

Fundada en 1958

Personería Jurídica 1421 (Buenos Aires)

### **Comisión Directiva**

**Presidente:** Dra. Marta Rovira

**Vicepresidente:** Dr. Diego García Lambas

**Secretario:** Dr. Andrés Piatti

**Tesorero:** Dra. Cristina Cappa

**Vocal 1:** Dr. Sergio Cellone

**Vocal 2:** Dra. Lilia Bassino

**Vocal Sup. 1:** Dr. Zulema López García

**Vocal Sup. 2:** Dr. David Merlo

### **Comisión Revisora de Cuentas**

**Titulares:**

Dra. Mirta Mosconi

Dra. Elsa Giacani

Dra. Stella Malaroda

**Suplente:**

Dra. Irene Vega

### **Comité Nacional de Astronomía**

**Secretario:** Dr. Hugo Levato

**Miembros:** Dra. Lilia Bassino

Dra. Patricia Tissera

Dr. Federico González

Dr. Juan Carlos Testori

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

Dra. Virpi Niemela  
Dr. Mario Abadi  
Dra. Lilia Bassino  
Dr. Cristian Beaugé  
Dr. Marcos Machado  
Dr. Wolfgang Pöppel

### **Comité Organizador Local**

Dra. Marta Rovira  
Dra. Gloria Dubner  
Dra. Elsa Giacani  
Dra. Cristina Mandrini  
Dra. Patricia Tissera  
Dra. Irene Vega  
Lic. Gabriela Castelletti

## INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Agencia Córdoba Ciencia, Córdoba, Argentina  
Astronomical Institute Wroclaw University, Wroclaw, Polonia  
Beijing Astronomical Observatory, Beijing, China  
Centre for Plasma Astrophysics, Heverlee, Bélgica  
Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, CIC, Argentina  
Complejo Astronómico El Leoncito, CASLEO, Argentina  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina  
CRAAM, Univ. Presbiteriana Mackenzie, San Pablo, Brasil  
Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, UNT, Argentina  
Departamento de Física, FCEN, UBA, Argentina  
Departamento de Física, UFMG, Brasil  
Departamento de Física y Meteorología, U. de Valparaiso, Chile  
Departamento de Geofísica y Astronomía, FCEFyN, San Juan, Argentina  
Département de Physique et Obs. du Mont Mégantic, Univ. Laval, Québec, Canadá  
Département de Physique et Obs. du Mont Mégantic, Univ. de Montréal, Canadá  
Department of Biometry and Epidemiology, Medical U. of S. Caroline, USA  
Department of Astronomy, University of Cornell, USA  
Department of Physics and Astronomy, University of Johns Hopkins, USA  
Department of Physics, The Citadel, USA  
European Southern Observatory, Chile  
Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC, Argentina  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Argentina  
Facultad de Matemática, Astronomía y Física, UNC, Argentina  
Grupo de Inves. en Astr. Teórica y Experimental, IATE, OAC, UNC, Argentina  
Institut d'Astrophysique de Paris, Arago, Paris, Francia  
Institut d'Astrophysique Spatiale, Francia  
Institut for Fusion Studies, The University of Texas, USA  
Instituto Argentino de Radioastronomía, Argentina  
Instituto Astronómico y Geofísico, Universidade de Sao Paulo, Brasil  
Instituto Astrofísico de La Plata, IALP, Argentina  
Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE, Argentina  
Instituto de Astronomía, UNAM, México  
IAS, CNRS, Paris, Francia  
Instituto de Cálculo, UBA, Argentina  
Instituto de Física, Universidade Federal Rio Grande do Soul, Brasil  
Instituto de Física, UNLP, Argentina  
Istituito di Astrofisica Sapienza, CNR, Italia  
Joint Institute for VLBI in Europe, (JIVE), Holanda  
National Radio Astronomical Observatory, Socorro, Nuevo México, USA  
Observatorio Astronómico de Córdoba, OAC, Argentina  
Observatorio Astronómico de La Plata, OALP, Argentina  
Observatorio Astronómico, Univesidad de Bonn, Alemania  
Observatorio de Brera, Italia

Observatorio de Paris, Meudon, Francia  
Observatorio Nacional, Rio de Janeiro, Brasil  
SeCyT, Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNC, Argentina  
Secretaría de Posgrado, UNC, Argentina  
SEST, La Silla, Chile  
Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, MA, USA  
Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland, USA  
Telescopio Nazionale Galileo, Tenerife, España  
Universidad de Concepción, Chile  
Universidad de Sidney, Australia  
Universidad de Victoria, Canadá  
Whipple Observatory, Arizona, USA

**INDICE GENERAL****PREFACIO***S. Malaroda, L. Navarro*

viii

**El problema de estabilidad de los sistemas Hamiltonianos multidimensionales***P.M. Cincotta*

2

**Estimación de pequeñas perturbaciones en satélites geocéntricos como un problema inverso***P.E. Zadunaisky*

2

**Comportamiento dinámico de asteroides en la región  $23 < a < 26$  UA***F. López García*

3

**La distribución de objetos en el Cinturón de Kuiper y la posible existencia de un nuevo planeta en el Sistema Solar***A. Brunini*

5

**Campo de velocidades de eyección de la Familia Themis***A. Alvarez Candal, S. Fernández & R. Duffard*

5

**Primer atlas digital de la Carte du Ciel zona Córdoba***J.H. Calderón, I.H. Bustos Fierro, C. Willemoës, R.R. Melia & C.A. Giuppone*

6

**Primer Archivo Digital de Placas Fotográficas del Observatorio Astronómico de Córdoba***J.H. Calderón, I.H. Bustos Fierro, R.R. Melia, C. Willemoës & C.A. Giuppone*

7

**Medición de placas fotográficas con CCD: Aplicaciones Astrométricas***I.H. Bustos Fierro & J.H. Calderón*

8

**Posible origen del agua terrestre***R.P. Di Sisto, R.B. Orellana & A. Brunini*

9

**Planetas extrasolares con pequeño semieje orbital***D. Giuliodori & S. Fernández*

10

**Magnetic helicity in the solar corona***C.H. Mandrini*

14

**Magnetic helicity in interplanetary structures of solar origin***S. Dasso, C.H. Mandrini & P. Démoulin*

15

**Description of Solar p-modes in the Upper Chromosphere***F. Baudin, S. Blanco, A. Costa & M. Rovira*

16



|   |    |
|---|----|
| <b>Surges y Arch Filament Systems: Una topología inusual</b><br><i>C.H. Mandrini, P. Démoulin, B. Schmieder, Y.Y. Deng &amp; P. Rudawy</i>  | 17 |
| <b>La tasa de decaimiento del ciclo solar como indicador de actividad</b><br><i>A.P. Buccino &amp; P.J.D. Mauas</i>   | 18 |
| <b>Observaciones del disco solar y de una protuberancia quiescente en radiación ultravioleta</b><br><i>D. Cirigliano, J-C. Vial &amp; M. Rovira</i>   | 18 |
| <b>Estudio de eventos dinámicos en ondas milimétricas</b><br><i>G. Cristiani, G. Martínez, J.P. Raulin, G. Giménez de Castro &amp; M. Rovira</i>  | 19 |
| <b>Modelo “Shallow Water” de dínamo solar</b><br><i>R.R. Lillo, P.D. Mininni &amp; D.O. Gómez</i>   | 19 |
| <b>Relation between the coronal magnetic helicity to the helicity in interplanetary magnetic clouds</b><br><i>M.L. Luoni, C.H. Mandrini, P. Demoulin, L. van Driel-Gesztelyi &amp; M.C. López Fuentes</i> | 20 |
| <b>Rol del efecto Hall en la reconexión magnética: aplicación a la magnetopausa terrestre</b><br><i>L.F. Morales, S. Dasso &amp; D.O. Gómez</i>   | 21 |
| <b>Properties of bipolar active regions through two and a half solar cycles</b><br><i>P.I. Villar, M.C. López Fuentes, C.H. Mandrini &amp; P. Démoulin</i>  | 22 |
| <b>Análisis de la correlación espacio-temporal entre ondas EIT y ondas Moreton</b><br><i>A. Borgazzi, M. Rovira &amp; G. Stenborg</i>   | 23 |
| <b>On the relationship between the Mercury-Manganese stars and the metallic-lined stars</b><br><i>S.J. Adelman, A.S. Adelman &amp; O.I. Pintado</i>   | 26 |
| <b>Estrellas asociadas con planetas extrasolares vs. estrellas de tipo <math>\beta</math> Pictoris</b><br><i>C. Chavero &amp; M. Gómez</i>  | 26 |
| <b>Estrellas jóvenes en la nube molecular del Camaleón II</b><br><i>C. Chavero, X. Mazzalay, D. Paz, B. Quinzio, G. Racca, L. Sales, F. Stasyszyn, A. Ahumada &amp; M. Gómez</i>                          | 27 |
| <b>Estructura física del Glóbulo 2 del Saco de Carbón</b><br><i>G. Racca, M. Gómez &amp; S. Kenyon</i>  | 28 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Estudio espectroscópico de estrellas B y A normales</b><br><i>S. Adelman, Z. López García, S. Malaroda &amp; M. Grosso</i>  | <b>28</b> |
| <b>Formación de estrellas de muy baja masa y de enanas marrones</b><br><i>M. Gómez</i>   | <b>29</b> |
| <b>Generación de campos magnéticos en astrofísica en presencia de efecto Hall</b><br><i>P.D. Mininni, D.O. Gómez &amp; S.M. Mahajan</i>  | <b>30</b> |
| <b>Dínamos cinemáticos no lineales excitados por ruido</b><br><i>D.O. Gómez &amp; P.D. Mininni</i>   | <b>31</b> |
| <b>Señales sismológicas de la cristalización en esferas politrópicas</b><br><i>A.H. Córscico, O.G. Benvenuto &amp; L.G. Althaus</i>  | <b>31</b> |
| <b>Pulsaciones en variables ZZ Ceti: ¿modos atrapados en las envolturas?</b><br><i>A.H. Córscico, L.G. Althaus, O.G. Benvenuto &amp; A.M. Serenelli</i>  | <b>33</b> |
| <b>Atlas CCD de estándares OB de clasificación espectral observadas con Reosc DS en CASLEO</b><br><i>M.A. Corti &amp; N.I. Morrell</i>   | <b>34</b> |
| <b>Atlas de espectros de estrellas frías calibrados en flujo</b><br><i>C. Cincunegui &amp; P.J.D. Mauas</i>  | <b>35</b> |
| <b>El sistema binario eclipsante Sk-67 105 en la Nube Mayor de Magallanes</b><br><i>P.G. Ostrov &amp; E. Lapasset</i>  | <b>35</b> |
| <b>Modelos cromosféricos de estrellas de tipo solar: Un estudio sobre el “Vaughan-Preston gap”</b><br><i>M. Vieytes &amp; P. Mauas</i>   | <b>36</b> |
| <b>Espectro de radiación derivado de un modelo de colapso protoestelar</b><br><i>S. Coca &amp; R. Rohrmann</i>   | <b>37</b> |
| <b>Abundancias químicas de estrellas de Mercurio-Manganeso obtenidas con espectros EBASIM</b><br><i>O.I. Pintado &amp; S.J. Adelman</i>  | <b>37</b> |
| <b>Aplicación del método SAC a líneas de Fe II en atmósferas extendidas de estrellas Be</b><br><i>M.L. Arias, J. Zorec, L. Cidale, N. Morrell, M. Friedjung, J. Chauville &amp; D. Ballereau</i> | <b>38</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Bifurcación de las soluciones de vientos impulsados por radiación en estrellas Be: formación de líneas</b>           |           |
| <i>M. Curé, D. Rial, L. Cidale &amp; R. Venero</i>  | <b>38</b> |
| <b>Análisis fotométrico-espectroscópico de un par de binarias en NGC 3532</b>   |           |
| <i>L. Gramajo &amp; F. González</i>   | <b>39</b> |
| <b>Polarización lineal de cinco binarias simbióticas</b>  |           |
| <i>L.G. García, E. Brandi, O. Ferrer &amp; C. Quiroga</i>   | <b>39</b> |
| <b>La binaria simbiótica KX TrA</b>   |           |
| <i>O. Ferrer, C. Quiroga, E. Brandi &amp; L.G. García</i>   | <b>40</b> |
| <b>Vientos estelares MHD en campos magnéticos difusivos</b>   |           |
| <i>N. Rotstein</i>  | <b>40</b> |
| <b>Evolución de estrellas que pertenecen a sistemas binarios cerrados</b>   |           |
| <i>M.A. De Vito &amp; O.G. Benvenuto</i>  | <b>41</b> |
| <b>Micropulsos</b>  |           |
| <i>J.A. Panei &amp; O.G. Benvenuto</i>  | <b>43</b> |
| <b>A study of globular cluster formation in hierarchical clustering scenarios</b>                                       |           |
| <i>L.J. Pellizza González, P.B. Tissera, D. García Lambas &amp; J.C. Forte</i>  | <b>45</b> |
| <b>Sobre la naturaleza de cinco candidatos a cúmulos abiertos ubicados próximos a la dirección del centro galáctico</b> |           |
| <i>A.E. Piatti &amp; J.J. Clariá</i>  | <b>46</b> |
| <b>Relación física entre el cúmulo abierto Hogg 15 y la estrella Wolf-Rayet WR 47</b>                                   |           |
| <i>A.E. Piatti, E. Bica, J.F.C. Santos Jr. &amp; J.J. Clariá</i>  | <b>47</b> |
| <b>Polarización óptica de NGC 6231, evidencia de fenómenos energéticos</b>  |           |
| <i>C. Feinstein, R.E. Martínez, M.M. Vergne, G. Baume &amp; R.A. Vázquez</i>  | <b>49</b> |
| <b>Órbitas espectroscópicas de tres blue stragglers binarios</b>  |           |
| <i>J.F. González &amp; E. Lapasset</i>  | <b>50</b> |
| <b>Investigación observacional sobre el papel de las estrellas binarias en la ecología de cúmulos estelares</b>         |           |
| <i>J.F. González, H. Levato &amp; M. Grosso</i>   | <b>51</b> |
| <b>Identificación de los miembros del cúmulo NGC 2516 a partir de los movimientos propios</b>                           |           |
| <i>G. de Elia &amp; R.B. Orellana</i>   | <b>51</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Evolución espectral integrada de cúmulos abiertos de nuestra Galaxia</b><br><i>A.E. Piatti, E. Bica, J.J. Clariá, J.F.C. Santos Jr. &amp; A.V. Ahumada</i>                       | <b>52</b> |
| <b>Pismis 23 y BH 222: dos cúmulos abiertos altamente enrojecidos ubicados más allá del brazo espiral de Sagitario</b><br><i>A.E. Piatti &amp; J.J. Clariá</i>                      | <b>53</b> |
| <b>El sistema de cúmulos globulares de NGC 1399</b><br><i>B. Dirsch, T. Richtler, D. Geisler, J.C. Forte &amp; L.P. Bassino</i>   | <b>54</b> |
| <b>Secretos ocultos en Pismis 20</b><br><i>A.M. Orsatti, E.I. Vega &amp; H.G. Marraco</i>   | <b>55</b> |
| <b>Fotometría CCD en el campo del cúmulo abierto Ruprecht 58</b><br><i>E.E. Giorgi, R.A. Vázquez, W. Seggewiss, P. Ostrov &amp; G.R. Solivella</i>                                  | <b>56</b> |
| <b>Vel-Puppis Spur Arm - Espectroscopía en cúmulos abiertos</b><br><i>E.E. Giorgi, G.R. Solivella, R.A. Vázquez, G.L. Baume &amp; W. Seggewiss</i>                                  | <b>56</b> |
| <b>CCD Photometric Search for Peculiar Stars in Open clusters. IV. Collinder 272, Pismis, Lynga 14, NGC 6396 and NGC 6611</b><br><i>E. Paunzen, O.I. Pintado &amp; H.H. Maitzen</i> | <b>57</b> |
| <b>Análisis del MIE en los alrededores de HD 10125</b><br><i>S. Cichowolski, E.M. Arnal, C.E. Cappa, S. Pineault &amp; N. St-Louis</i>  | <b>59</b> |
| <b>Interaction of G349.7+0.2 SNR with a Molecular Cloud</b><br><i>S. Paron, G. Dubner, E. Reynoso, E. Giacani, G. Castelleti &amp; L. Nyman</i>                                     | <b>60</b> |
| <b>El estudio del gas neutro en estrellas de neutrones peculiares</b><br><i>E. Giacani, E. Reynoso, G. Dubner, A.J. Green, S. Johnston &amp; W.M. Goss</i>                          | <b>60</b> |
| <b>Burbujas interestelares alrededor de estrellas masivas: observaciones en frecuencias de Radio</b><br><i>C. Cappa</i>   | <b>62</b> |
| <b>Estudio multifrecuencia del medio interestelar cercano a HD 192281</b><br><i>E.M. Arnal, C.E. Cappa, S. Cichowolski, S. Pineault &amp; N. St-Louis</i>                           | <b>62</b> |
| <b>HI en la dirección de la denominada “Ventana de Puppis”</b><br><i>R. Morras, W.G.L. Pöppel, E.M. Arnal &amp; E. Bajaja</i>   | <b>63</b> |
| <b>Relación entre la orientación de Nebulosas Planetarias y el campo magnético galáctico</b><br><i>W. Weidmann, R.J. Díaz &amp; G. Carranza</i>                                     | <b>63</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Microvariabilidad en la polarización óptica del blazar 3C 279</b><br><i>I. Andruchow, S.A. Cellone &amp; G.E. Romero</i>                                    | <b>65</b> |
| <b>Búsqueda de emisión transitoria de radiación gamma de TeV proveniente del microcuasar GRS1915+105</b><br><i>A.C. Rovero, S. Fegan &amp; T.C. Weekes</i>     | <b>66</b> |
| <b>The jet-cloud interaction in 3CR galaxies</b><br><i>C. Feinstein, F.D. Macchetto, A. Martel &amp; W.B. Sparks</i>   | <b>67</b> |
| <b>Grupos de galaxias en el catálogo de galaxias 2dF</b><br><i>M. Merchán &amp; A. Zandivarez</i>  | <b>68</b> |
| <b>Propiedades dinámicas de grupos de galaxias</b><br><i>C.J. Ragono Figueroa, H. Muriel y M.E. Merchán</i>  | <b>69</b> |
| <b>Chaos in elliptical galaxies</b><br><i>J.C. Muzzio</i>  | <b>69</b> |
| <b>Técnica de Construcción de Catálogos Sintéticos</b><br><i>M.E. Díaz, H. Muriel &amp; M. Merchán</i>   | <b>70</b> |
| <b>Cinemática de galaxias espirales</b><br><i>M.P. Agüero &amp; R.J. Díaz</i>  | <b>71</b> |
| <b>La población de galaxias de baja luminosidad en el Grupo de NGC 5044</b><br><i>S.A. Cellone &amp; A. Bruzzone</i>   | <b>72</b> |
| <b>Propiedades físicas del sistema VV 780</b><br><i>G. Günthardt, E. Agüero, R.J. Díaz &amp; G. Goldes</i>   | <b>73</b> |
| <b>NGC 1566: una galaxia espiral “grand design” con núcleo Seyfert</b><br><i>E. Agüero, R.J. Díaz &amp; E. Bajaja</i>  | <b>73</b> |
| <b>Espectroscopía de campo integral de la región central de Messier 83</b><br><i>D. Mast, R.J. Díaz, M.P. Agüero, W. Weidmann, G. Carranza &amp; G. Gimeno</i> | <b>74</b> |
| <b>Espectroscopía óptica de galaxias Narrow Line Seyfert 1 y Seyfert 1</b><br><i>X. Mazzalay, A. Rodríguez-Ardila &amp; C.J. Donzelli</i>                      | <b>75</b> |
| <b>Propiedades fotométricas de galaxias en cúmulos</b><br><i>V. Coenda, C.J. Donzelli &amp; H. Muriel</i>  | <b>75</b> |
| <b>Cúmulos globulares como trazadores de bimodalidad estelar en galaxias cD</b><br><i>J.C. Forte</i>   | <b>76</b> |

|   |    |
|---|----|
| <b>El origen de las galaxias en modelos jerárquicos de formación de la estructura</b>                 |    |
| <i>J.F. Navarro</i>   | 76 |
| <b>Cuasars, Microcuasars y Gamma-ray Bursts</b>   |    |
| <i>I.F. Mirabel</i>   | 77 |
| <b>Formación estelar y AGNs en los entornos de quasars</b>  |    |
| <i>G. Coldwell &amp; D. García Lambas</i>   | 77 |
| <b>Órbitas caóticas en satelites galácticos</b>   |    |
| <i>D.D. Carpintero, J.C. Muzzio, M.M. Vergne &amp; F.C. Wachlin</i>                                   | 78 |
| <b>Galaxy groups in the 2dF Redshift Survey: galaxy spectral type segregation in groups</b>           |    |
| <i>M.J. Domínguez, A.A. Zandivarez, H.J. Martínez, M.E. Merchán, H. Muriel &amp; D. García Lambas</i> | 78 |
| <b>Curvas de rotación - Atlas</b>   |    |
| <i>C. Martín</i>  | 79 |
| <b>Fotometría de grupos compactos de galaxias: Shakhbazian 37, 45, 166, 331 y 362</b>                 |    |
| <i>J.M. Campos, J.H. Calderón, N.G. Gimeno &amp; R.J. Díaz</i>  | 79 |
| <b>Parsec-scale radio structures in Quasars</b>   |    |
| <i>G. Coldwell, Z. Paragi &amp; L. Gurvits</i>  | 80 |
| <b>Galaxias lenticulares: sus propiedades y la relación Tully-Fisher</b>                              |    |
| <i>A. O'Mill, C. Bornancini &amp; M. Mosconi</i>  | 80 |
| <b>Dinámica global en galaxias elípticas</b>  |    |
| <i>M.J. Pérez, P.M. Cincotta &amp; C.M. Giordano</i>  | 81 |
| <b>Búsqueda de sitio en el noroeste argentino</b>   |    |
| <i>P.G.A. Recabarren, M.B. Mosconi, H. Muriel, D. García Lambas, M. Sarazin &amp; R. Giovanelli</i>   | 83 |
| <b>El Observatorio Gemini - Status actual</b>   |    |
| <i>H. Levato</i>  | 87 |
| <b>Positron annihilation line flux in the atmosphere at a place of 11.1GV geomagnetic cut-off</b>     |    |
| <i>I.N. Azcárate</i>  | 88 |

**La gestión cooperativa en las bibliotecas astronómicas: Nuevos paradigmas, nuevas propuestas**

*C.E. Boeris & E.F. Nievas*

**90**

## **PREFACIO**

Este Boletín *Nº* 45 de la Asociación Argentina de Astronomía presenta los trabajos expuestos en su Reunión Anual correspondiente al año 2002. La misma fue organizada por el Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE, entre los días 16 y 19 de septiembre de 2002. La reunión se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad del Salvador en la ciudad de Buenos Aires.

El Comité Organizador Local, agradece muy especialmente al Sr. Rector de la Universidad del Salvador, Buenos Aires, Dr. Juan Tobías, por la cesión de las instalaciones para llevar a cabo las reuniones plenarias de la Asociación. También se agradece al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, y a la Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Astronomía, por el apoyo económico brindado en la realización de la reunión.

S. Malaroda, L. Navarro  
Editores



**MECÁNICA CELESTE Y  
DINÁMICA ESTELAR**

## El problema de estabilidad de los sistemas Hamiltonianos multidimensionales

P.M. Cincotta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata. IALP-CONICET, Argentina

### RESUMEN

Se revisarán los aspectos básicos del problema de estabilidad de sistemas Hamiltonianos  $N$ -dimensionales, haciendo especial énfasis en los posibles mecanismos que dan lugar a la aparición de “caos”: *overlap* de resonancias, difusión de Arnol’d y otros procesos difusivos alternativos. Se mencionarán los aspectos aún no resueltos sobre la estabilidad de los sistemas con  $N \geq 2$ . Finalmente, se discutirá cuáles de estos mecanismos podrían tener alguna relevancia en la dinámica de sistemas estelares y planetarios.

## Estimación de pequeñas perturbaciones en satélites geocéntricos como un problema inverso

P.E. Zadunaisky<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Argentina

### RESUMEN

El movimiento geocéntrico de un satélite artificial es simulado automáticamente por un sistema de ecuaciones diferenciales de segundo orden que incluyen dos funciones perturbadoras. La primera representa el segundo término del potencial gravitatorio de la Tierra y la segunda corresponde al frenado atmosférico. Asumiendo como conocidas, por hipótesis o por mediciones, la posición y velocidad del satélite en instantes sucesivos se estiman las perturbaciones a intervalos sucesivos por un método determinístico. Para ilustrar el método y comprobar la precisión de nuestros resultados hemos simulado dos ejemplos incluyendo valores conocidos de las perturbaciones que luego comparamos con los resultados de nuestro método. El método puede aplicarse por ejemplo para el intervalo de una revolución satelital lo cual permitiría el diseño inmediato de una maniobra correctiva de la órbita satelital.

## Comportamiento dinámico de asteroides en la región $23 < a < 26$ UA

F. López García<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Astronomía y Geofísica, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de San Juan, Argentina

### RESUMEN

Los Kuiper Belt Objects (KBOs) pueden ser una fuente de origen de los cometas de corto período. Muchos de los KBOs observados parecen provenir, al igual que el sistema Plutón-Charonte, de órbitas resonantes con Neptuno. Los Centauros son objetos que dinámicamente provienen de órbitas inestables cuyo semieje mayor se encuentra entre las órbitas de Júpiter y Neptuno. Pudiera ser que estos cuerpos fueron expulsados desde la región del cinturón de Kuiper y se encuentran en un proceso de “scattering” debido a los efectos gravitacionales de los planetas gigantes. Su tiempo de vida dinámico es de algunos millones de años. La evolución orbital de los objetos trans-Neptunianos nos permite conocer su comportamiento anterior, por eso, es importante su relación dinámica con la evolución orbital de Neptuno. El objeto de este trabajo es estudiar el comportamiento dinámico de partículas test que se encuentran entre las resonancias 3:2 con Neptuno y 2:3 con Urano, las cuales comprenden una región de 2 UA aproximadamente. Los primeros resultados indican que la mayoría de los objetos ficticios son eyectados hacia la parte externa del Sistema Solar, mientras que sólo una parte pequeña del total de objetos estudiados, aproximadamente un 7%, son eyectados hacia la parte interna del Sistema Solar, y en algunos casos sus órbitas pueden cruzar la órbita de los planetas terrestres.

**PLANETAS, SISTEMA SOLAR Y  
ASTROMETRÍA**

## La distribución de objetos en el Cinturón de Kuiper y la posible existencia de un nuevo planeta en el Sistema Solar

A. Brunini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP. IALP-CONICET, Argentina

### RESUMEN

A pesar de que la capacidad observacional no lo limita, no se han descubierto objetos en el Cinturón de Kuiper más allá de las 50 AU. Recientemente, hemos propuesto que un embrión planetario originalmente formado en la región de Urano-Neptuno, y posteriormente migrado hacia distancias mayores a 50-60 AU, puede explicar este hecho. Presentamos simulaciones numéricas de acreción del Sistema Solar exterior que muestran cómo, naturalmente, podríamos esperar que un planeta de este tipo se encuentre actualmente en regiones distantes del sistema solar. Analizamos además la posibilidad de detectarlo con instrumentos actuales.

## Campo de velocidades de eyección de la Familia Themis

A. Alvarez-Candal<sup>1</sup>, S. Fernández<sup>1</sup> & R. Duffard<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Observatório Nacional-Rio de Janeiro, Brasil

### ABSTRACT

From the proper elements of the Themis Family's members, we try to recreate the eyecta velocity field and its velocity distribution. We add information about sizes of the fragments and we analyze the posible relationship between diameter and eyecta velocity. Our results are in good agreement with previous similar jobs.

### RESUMEN

A partir de los elementos propios de miembros de la Familia Themis se estima el campo de velocidades, que resulta de la colisión catastrófica que la originó, y su distribución de velocidades. También se incluye información de tamaños y se analiza la relación diámetro-velocidad de eyección. Los resultados obtenidos, en cuanto a la estructura del campo y las magnitudes de las velocidades, están en buen acuerdo con trabajos previos, realizados aplicando otros métodos.

## Primer atlas digital de la Carte du Ciel zona Córdoba

J.H. Calderón<sup>1,2</sup>, I.H. Bustos Fierro<sup>1,3</sup>, C. Willemoës<sup>2,4</sup>,  
R.R. Melia<sup>1</sup> & C.A. Giuppone<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup> Agencia Córdoba Ciencia, S.E. - Córdoba, Argentina

<sup>4</sup> Instituto de Física, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

### ABSTRACT

A first digital atlas of Córdoba Zone Carte du Ciel is presented. It consists of 1028 low resolution digitized images, 3600x3846 pixels, 256 gray levels, spatial resolution 600 dpi equal 2.5" on the plate. These images totalize 13 Gb of digital information stored in 21 CDs. The goal of this atlas is to provide machine readable access to this material in order to perform visual inspections and preliminary studies. It was also constructed the catalog summarizing: plate number, center of plates coordinates, exposures date and time, exposure time, observer, location in the archive, guide star and comments. The complete collection of CdC plates in Córdoba Observatory was digitized by means of a scanner UMAX model Astra 1220P. The usefulness of these data for Astrometry was evaluated from the geometric and photometric response of the scanner and the possibility of automatic recognition of stellar images. The conclusion is that the low sampling frequency and the poor photometric response of this scanner give low signal to noise images, resulting in a very difficult recognizing and centering of stellar images. Therefore this kind of scanners are not useful for astrometric measurement. In spite of this, the velocity of data acquisition, low cost, geometric stability and preliminary evaluation of the accuracy of measured positions - approximately 1" - encourage making this kind of tests with higher quality scanners.

### RESUMEN

Se presenta el primer atlas digital de la Zona Córdoba de la Carte du Ciel, constituido por 1028 imágenes digitales, en baja resolución, de 3600x3846 píxeles, en 256 niveles de grises y una resolución espacial de 600 dpi equivalentes a 2.5" sobre la placa, almacenadas en 21 CD, totalizando 13 Gb. El objetivo de este trabajo es disponer de un acceso informatizado a este material para facilitar la inspección visual de las mismas y eventuales estudios preliminares. También se construyó el catálogo digital de las placas que componen la colección, donde constan: número de placa, coordenadas del centro, fecha y hora de la exposición, tiempo de exposición, observador, ubicación en el archivo, estrella de guía y comentarios. La colección completa de placas CdC actualmente existentes en el archivo del Observatorio de Córdoba, se digitalizó mediante un escáner para negativos marca UMAX, modelo Astra 1220P. Se evaluó la utilidad astrométrica de los datos así obtenidos. Para ello, se determinaron las respuestas geométrica y fotométrica del escáner y la posibilidad de identificar automáticamente imágenes estelares. Se concluye que la pobre frecuencia de muestreo alcanzada con este escáner y sus características fotométricas producen imágenes de baja relación señal-ruido, lo que dificulta la identificación de las estrellas y la determinación de sus posiciones. En consecuencia, escáners de estas características, no son aptos

para la generación de datos de utilidad astrométrica. Aunque la velocidad con que se generan las imágenes, el bajo costo de estos aparatos, su razonable estabilidad geométrica y evaluaciones preliminares de la precisión de las posiciones que arrojan un error de aproximadamente 1" (medio píxel), mantienen el interés de realizar ensayos con escáners de prestaciones superiores.

## Primer Archivo Digital de Placas Fotográficas del Observatorio Astronómico de Córdoba

J.H. Calderón<sup>1,2</sup>, I.H. Bustos Fierro<sup>1,3</sup>, R.R. Melia<sup>1</sup>,  
C. Willemoës<sup>2,4</sup> & C.A. Giuppone<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup> Agencia Córdoba Ciencia, S.E. - Córdoba, Argentina

<sup>4</sup> Instituto de Física, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

### ABSTRACT

It is currently under development a first digitization - in low resolution - of the photographic plates collections - direct images and spectra - of the Córdoba Observatory. These images and the corresponding plates catalogs will constitute the "First Digital Archive of Photographic Plates of Córdoba Observatory". The goal is to make this material available for the astronomical community in a machine readable form in order to exploit the information stored in it and attend to its conservation. The plates were digitized by mean of a scanner UMAX model Astra 1220P in 256 gray levels with a spatial resolution of 600 dpi. Up to date the following atlas have been performed: "First Digital Atlas of Córdoba Zone Carte du Ciel" and "Atlas of Pulkovo Zones for Measurement of Proper Motions Relative to Galaxies Observed at Córdoba Observatory", both collections taken with Carte du Ciel astrographic telescope, and "Atlas of Small Magellanic Cloud Zones" taken with the 1.54 m Newtonian Telescope of Bosque Alegre Observatory.

### RESUMEN

Se está realizando una primera digitalización - en baja resolución - de las colecciones de placas fotográficas - directas y espectrocópicas - del Observatorio de Córdoba en lo que constituirá el "Primer Archivo Digital de Placas Fotográficas del Observatorio Astronómico de Córdoba" que comprende los catálogos de las colecciones y las imágenes de las placas. El propósito del trabajo es poner a disposición de la comunidad astronómica, en forma ágil y moderna, la valiosa información astronómica existente en éstas y atender a la conservación de las mismas. Las placas fueron digitalizadas mediante un escáner para negativos marca UMAX, modelo Astra 1220P en 256 niveles de grises y una resolución espacial de 600 dpi. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos hasta el momento que se traducen en el "Atlas digital de la Carte du Ciel Zona Córdoba" y "Atlas de Zonas de Pulkovo observadas en Córdoba para Movimientos Propios respecto a Galaxias", ambas

coleccionadas tomadas con el astrógrafo Carte du Ciel, y “Atlas de Zonas de la Nube Menor de Magallanes” tomadas en el foco newtoniano del Telescopio de 1,54 m de Bosque Alegre.

## Medición de placas fotográficas con CCD: Aplicaciones Astrométricas

I.H. Bustos Fierro<sup>1,3</sup> & J.H. Calderón<sup>1,2</sup>

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

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

<sup>3</sup> Agencia Córdoba Ciencia, S.E. - Córdoba, Argentina

### *ABSTRACT*

We have developed a methodology for the astrometric measurement of photographic plates. In order to achieve this goal CCD images are taken with the camera at Bosque Alegre Astrophysical Station, which has 1024x1024 19 $\mu$ m square pixels, 16 bits digital resolution. The plate is back-illuminated with diffuse light and a photographic objective of 80mm focal length f/5.6 is employed for the formation of images. Every frame covers an area approximately 30mm side, equivalent to 30'. The segmentation and centering of stellar images was performed with the software SExtractor that gives positions of every one of the three exposures of stars in CdC plates from Córdoba. By means of our own software triple exposures are identified and the three positions are averaged in one. The positions obtained in this way were compared with the ones obtained in a similar manner from a previous digitization of the same plate performed with MAMA. No evidence of Kostinsky effect is found in this comparison, but a noticeable radial distortion produced by the optical system. After modeling and correcting the distortion, the reduction to celestial coordinates was performed by means of the block-adjustment technique, using Tycho-2 as reference catalog. The residuals of the adjustment are between 0".12 and 0".20, while differences with Tycho-2 suggest that the error of the positions is between 3" and 0".5. This accuracy can be improved with a better correction of the observed distortion, and maybe with the selection of the best astrometric quality Tycho-2 stars.

### *RESUMEN*

Se ha desarrollado una metodología para la medición, con fines astrométricos, de placas fotográficas. El procedimiento consiste en tomar imágenes de las mismas mediante la cámara CCD de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre, que cuenta con un detector de 1024x1024 pixeles cuadrados de 19 $\mu$ m y 16 bits de resolución digital. La placa es iluminada con luz difusa y se emplea un objetivo fotográfico multi-coating de 80mm de distancia focal f/5.6, para la toma. Cada imagen CCD cubre un área de aproximadamente 30mm de lado sobre la placa, lo que equivale a 30' en el cielo. Para medir una placa completa de 2 deg x 2 deg se arma un mosaico de 8x8 imágenes con superposición del 50% en ambas coordenadas. La segmentación y el centrado de las imágenes estelares se lleva a cabo mediante el software SExtractor, el cual arroja las posiciones de cada una de las tres exposiciones que presenta cada estrella en las placas CdC de Córdoba. Mediante software propio se identifican las



exposiciones triples y se promedian estas tres posiciones. Luego son comparadas con las obtenidas de manera similar a partir de una digitalización de la misma placa efectuada con la MAMA. En esta comparación no se encuentra evidencia de efecto Kostinsky, pero sí de una marcada distorsión radial producida por el sistema óptico. Tras el modelado y corrección de la distorsión se lleva a cabo la reducción a coordenadas celestes del conjunto de posiciones medidas sobre todos los frames empleándose la técnica de ajuste en bloque, con el catálogo Tycho-2 como fuente de posiciones de referencia. Los residuos del ajuste se encuentran entre  $0''.12$  y  $0''.20$ , en tanto que la comparación con Tycho-2 sugiere errores en las posiciones entre  $0'.3$  y  $0'.5$ . Esta precisión puede ser mejorada con una corrección más adecuada de la deformación observada, y tal vez mediante la selección de las estrellas Tycho-2 de mayor calidad astrométrica.

## Posible origen del agua terrestre

**R.P. Di Sisto<sup>1,2</sup>, R.B. Orellana<sup>1,2</sup> & A. Brunini<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (UNLP), IALP, Argentina

<sup>2</sup> CONICET, Argentina

### ABSTRACT

The most plausible sources of the terrestrial water are found in the main external asteroid belt, the giant planetary region and in the Kuiper belt, because of its great presence of ices. However, the timing of earth planets's formation ( $10^8$  years) marks an inferior limit for the dynamical lifetime of the objects of interest since the previous megaimpacts would volatilize the icy material previously accreted. The central parameter that allow us to rebuild the origin of water in the solar system is the rate of the Deuterium/Hydrogen isotope ( $D/H$ ). The  $D/H$  measured in three comets has an average value two times greater than the value measured in the terrestrial oceans. Morbidelli et al. support that the main part of the present buldge of water on earth was product of the accretion, in the last formation stages, of some planetary embryos originally formed in the external asteroid belt. In the Jupiter zone, the  $D/H$  could be of the order of the terrestrial value. Then, we would have there posible sources with an apropiate isotopic composition that have survived for several  $10^8$  years. These sources are: the Trojan asteroids, objects in the Jupiter-Saturn region and objects in the external limit of the asteroidal belt. As for this last group we have considered in this work, the Hilda Family asteroids. The Hilda Family asteroids are placed in the 3/2 mean motion resonance with Jupiter. From the present distribution of the Hilda's orbital parameters, we generate randomly, inicial conditions for 500 massless particles in the Hildas region. Trough numerical simulations we follow their dynamical evolution during 500 millon years and its final state. The majority of these particles are eyected out of the Solar System (76%) due to the gravitational action of Jupiter and only a 24% stay in the resonance zone. The 8.1% of the particles that leave the resonance, hit Jupiter. Some objects have encounters with the terrestrial planets. From the number of encounters with each planet, we obtain the number of colisions and the total mass that impact with those planets. Assuming a primordial population of  $10^8$  objects in the Hildas

zone, the mass that collide with Venus, the Earth and Mars is  $4.6 \times 10^{16}$  kg.,  $6.9 \times 10^{16}$  kg. y  $2.4 \times 10^{16}$  kg. respectively. The total mass of water present on Earth is  $3 \times 10^{20}$  kg., much greater than the quantity provided by the hildas. So, this population wouldn't be the main responsible for the water in the terrestrial planets.

### RESUMEN

Las fuentes más probables del agua terrestre se encuentran en el cinturón principal de asteroides externo, la región de los planetas gigantes y el cinturón de Kuiper, ya que son regiones ricas en hielos. El momento de la formación de los planetas terrestres ( $10^8$  años) marca un límite inferior en cuanto al tiempo de vida dinámico de los objetos de interés, ya que los megaimpactos anteriores volatilizarían el material de hielos previamente acretados. El parámetro central que permite reconstruir el origen del agua en el Sistema Solar es el cociente Deuterio/Hidrógeno ( $D/H$ ). El  $D/H$  medido en 3 cometas es en promedio el doble de lo medido en los océanos terrestres. Morbidelli y otros sostienen que la mayor parte del agua actual en la Tierra fue producto de la acreción en las últimas etapas de su formación de algunos embriones planetarios originalmente formados en el cinturón de asteroides externo. En la zona de Júpiter, el  $D/H$  podría ser del orden del valor observado en la Tierra. Entonces tendríamos allí reservorios con una composición isotópica apropiada que hayan sobrevivido por varios  $10^8$  años. Estas fuentes pueden ser: los asteroides Troyanos, objetos en la región de Júpiter y Saturno, y en el límite externo del cinturón de asteroides. En cuanto a este último grupo, hemos considerado en este trabajo la familia de los Hildas. A partir de la distribución actual de los parámetros orbitales de los Hildas, generamos condiciones iniciales de 500 "Hildas" al azar. Mediante simulaciones numéricas se estudió la evolución orbital de estos objetos durante 500 millones de años y su estado final. La mayoría de las partículas son eyectadas fuera del Sistema Solar (76%) debido a la influencia gravitatoria de Júpiter y sólo un 24% permanecen en la resonancia. El 8.1% de las partículas que dejan la resonancia colisionan con Júpiter. Algunas partículas experimentan encuentros con los planetas terrestres. A partir del número de encuentros con cada planeta, obtuvimos el número de colisiones y la masa total que impacto con dichos planetas. Asumiendo una población primordial de  $10^8$  objetos, en la zona de los Hildas, la masa que colisionó con Venus, la Tierra y Marte fue de  $4.6 \times 10^{16}$  kg.,  $6.9 \times 10^{16}$  kg. y  $2.4 \times 10^{16}$  kg. respectivamente. La masa total del agua presente en la Tierra es  $3 \times 10^{20}$  kg., bastante mayor que la cantidad de agua que habrían proporcionado los Hildas. Por tanto, esta población no sería la mayor responsable del agua en los planetas terrestres.

## Planetas extrasolares con pequeño semieje orbital

D. Giuliadori<sup>1</sup> & S. Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Univ. Nac. de Córdoba, Argentina

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico Córdoba, Univ. Nac. de Córdoba, Argentina

### ABSTRACT

The discovery of extra-solar planets, first surrounding a pulsar (PSR1257+12, Malhotra

et al 1992) and then main-sequence stars similar to our sun, (<http://exoplanets.org>) has opened a new field of study inside the dynamic of planetary systems. Although the information we have of these objects is determined by the own limitations of the detection methods that are used, important differences between these systems and the Solar System were observed. The mass of these planets are, in general, bigger than Jupiter, the measured semimajor axes have a low limit of 0.04 AU, the ten part of Mercury semimajor axe. Further, the excentricities take different values from almost 0 to 0.93, in contrast to our system where the planetary orbits are approximately circular. Among the extra solar planets detected until August 2002, it is possible to observe a deficiency of massive planets ( $M_{psinI} < 3.5M_j$ ) near the primary star, i.e. semimajor axe below 0.1 AU, with excentricity below 0.2. The goal of this work is to attempt an explanation of these cases by an elliptic planar model in which two point planets interact gravitationally. The motion equations are analyzed for different initial conditions by using numerical methods. The motion equations were stated and several pairs of particles were generated by varying the relative masses and the orbital elements. To integrate the equations the Bulirsch - Stoer code was used, with a 10-12 accuracy. As a control variable of the results the calculus of energy was used. The total span of integrations was 106 years. The outputs of the numerical simulations show several dynamic behaviors for the particles:

1. Lower mass escapes to the outside of the system
2. Stability in both bodies
3. Less massive planet fall to the primary star

Moreover, by comparing the results obtained for objects with identical initial conditions in their orbital parameters, but with different relations of mass, it is possible to distinguish two types of behaviours:

1. during the integration time there is dynamical stability if both masses are below 3.5M<sub>j</sub>.
2. the less massive planet fall to the star if the other mass is about 10M<sub>j</sub>. in this case the major body increase his semimajor axe in order to preserve the constancy of the angular moment of the total system.

The simulations performed have shown results with a high dependence of the values of the initial conditions and the masses of the planets considered.

### *RESUMEN*

Con el descubrimiento de diversos planetas extrasolares, primero alrededor de un pulsar (PSR1257+12, Malhotra et al 1992) y posteriormente en torno a estrellas tipo solar (<http://exoplanets.org>) se ha abierto un nuevo campo de estudio dentro de la dinámica de sistemas planetarios. Si bien la información que se tiene de estos objetos está determinada por las limitaciones propias de los métodos de detección que se utilizan, se ha observado que hay diferencias importantes entre estos sistemas y el Sistema Solar. Las masas de estos planetas son, en general, mayores que Júpiter. Los semiejes orbitales medidos tienen un límite inferior de 0.04 UA, la décima parte del semieje de Mercurio. También las excentricidades varían desde casi 0 hasta 0.93, contrariamente a lo que sucede en nuestro sistema

donde los cuerpos planetarios tienen órbitas prácticamente circulares. Entre los planetas extrasolares detectados hasta agosto de 2002, se puede observar una deficiencia de planetas masivos ( $MP \sin I < 3.5 M_j$ ) cercanos al primario, semieje mayor orbital inferior a 0.1 UA y con excentricidades menores que 0.2. La intención de esta investigación es tratar de explicar esta situación proponiendo un modelo planar elíptico en el cual interactúen gravitacionalmente dos planetas puntuales y, analizando mediante simulaciones numéricas, distintas condiciones iniciales. Se plantearon las ecuaciones de movimiento y se generaron distintos pares de partículas, variando las masas relativas y los elementos orbitales. Para la integración se utilizó el código de Bulirsh-Stoer con una precisión de 10-12, considerando el cálculo de la energía como control en los resultados. El tiempo total de integración fue de 106 años. Las simulaciones numéricas realizadas dieron como resultado diferentes comportamientos dinámicos para las partículas:

1. Escape de la masa menor hacia el exterior del sistema.
2. Estabilidad para ambos cuerpos.
3. Caída del planeta menos masivo hacia el primario.

Comparando los resultados para objetos con idénticas condiciones iniciales en sus parámetros orbitales, pero con distintas relaciones de masa, se pueden distinguir dos tipos de comportamiento:

1. Ambos cuerpos con masas menores que 3.5  $M_j$ , hay estabilidad dinámica durante el tiempo de integración.
2. El menor cae hacia la estrella, y el cuerpo con mayor masa, del orden de 10  $M_j$ , para conservar el momento angular del sistema, aumenta ligeramente su semieje orbital inicial.

Las simulaciones realizadas nos han mostrado que los resultados tienen una gran dependencia de los valores de las condiciones iniciales y de la relación de masas entre los planetas propuestos.

# FÍSICA SOLAR

## Magnetic helicity in the solar corona

C.H. Mandrini<sup>1</sup>

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

*e-mail*: mandrini@iafe.uba.ar

### ABSTRACT

Magnetic helicity is a measurement of the magnetic field deformation with respect to its minimum energy state. Solar coronal observations show that an enormous quantity of phenomena occur in non-potential magnetic configurations, while satellite data indicate the existence of twisted magnetic flux tubes in the interplanetary medium. In the last decades several observations and measurements of the so-called “current helicity” (which is related to magnetic helicity) lead us to the determination of hemispheric chirality rules. From a theoretical point of view, magnetic helicity is one of the few quantities that is preserved in scales shorter than the global diffusion time (which is several orders of magnitude longer than the typical temporal evolution of the solar magnetic field). Therefore, the study of magnetic helicity allows us to link phenomena that take place in very different regimes. Through its analysis, we can follow the evolution of the field from its emergence from the subphotospheric regions to the interplanetary medium, where it is observed *in situ* as a magnetic cloud after being ejected from the Sun. After briefly mentioning the principal properties of magnetic helicity, we will review the works relevant to the determination of the hemispheric chirality rules. Then, we will discuss the results of the most recent papers that evaluate the relative importance of the different magnetic helicity sources in the corona, e.g. photospheric plasma motions or the twist of flux tubes originated at the base of the convective zone. Finally, we will outline the perspectives of this new research area.

### RESUMEN

La helicidad magnética es una medida de la deformación del campo magnético en comparación con su estado de mínima energía. Las observaciones coronales muestran una enorme cantidad de fenómenos que se producen en configuraciones magnéticas no potenciales, mientras que datos interplanetarios indican el paso de tubos de flujo con torsión. En las últimas décadas diversas observaciones y mediciones de la llamada “helicidad en corrientes” (que está relacionada con la helicidad magnética) llevaron a la determinación de reglas hemisféricas de quiralidad. Desde el punto de vista teórico, la helicidad magnética es una de las pocas magnitudes que se conserva en escalas temporales más cortas que el tiempo de difusión global (que es varios órdenes de magnitud mayor que el tiempo de evolución del campo magnético solar). Por lo tanto, el estudio de la helicidad magnética permite vincular fenómenos que se desarrollan en los regímenes más variados. A partir de su estudio se puede seguir la evolución del campo desde que emerge de las zonas subfotosféricas hasta el medio interplanetario, en donde se lo observa *in situ* luego de ser eyectado formando una nube magnética. Luego de describir las propiedades principales de la helicidad magnética, se hará una revisión de los trabajos relevantes a las reglas de quiralidad hemisférica. A continuación, se presentarán los resultados de estudios recientes que evalúan la importancia relativa de las diferentes fuentes de helicidad magnética; por ej., los movimientos fotosféricos del plasma o la torsión de los tubos de flujo creados en la

base de la zona convectiva. Finalmente se delinearán las perspectivas de esta nueva área de investigación.

## Magnetic helicity in interplanetary structures of solar origin

S. Dasso<sup>1</sup>, C.H. Mandrini<sup>1</sup> & P. Démoulin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IAFE, CC 67 Suc. 28, 1428 Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Observatoire de Paris, LESIA, 92195 Meudon Cedex, France

### *ABSTRACT*

Interplanetary manifestations of transient coronal mass ejections (so called ICMEs) form helical structures of magnetic flux that travel through the solar wind from the Sun toward the outer heliosphere. The global magnetic helicity (MH) contained in these huge structures, whose typical length when pass near Earth is of the order of an astronomical unit, plays a very important role in the understanding of the solar-terrestrial relationship. Moreover, the study of MH is crucial in order to link solar active regions with their corresponding interplanetary flux tubes. MH is one of the few global quantities conserved even under non-ideal MHD. In spite of its importance do not yet exist exhaustive studies that estimate the content of MH in ICMEs. In spite of ICMEs are structures out of equilibrium, generally ICMEs are modeled using three different MHD models with cylindrical geometry: linear force-free field, constant twist angle, and non force-free model with constant current. In this work, we derive analytically the expressions to calculate the MH for every of the three models mentioned before, and also present numerical results for a hot flux tube observed by the spacecraft Wind on October 24-25, 1995. We have fitted the set of free parameters for every model, finding that the derived MHs are very similar. Thus, our results support that the MH in ICMEs is a well-determined quantity what do not depend of the assumed model, being very valuable in order to get insight of the link between solar and interplanetary phenomena.

### *RESUMEN*

Las manifestaciones interplanetarias de eyecciones transitorias de masa solar (denominadas ICMEs) forman estructuras helicoidales de flujo magnético, que viajan en el viento solar desde el Sol hacia la heliosfera externa. La helicidad magnética (HM) global que contienen estas inmensas estructuras, cuya escala de longitud típica, cuando pasa por el entorno terrestre, es del orden de una unidad astronómica, desempeña un rol muy importante en la comprensión de la relación Sol-Tierra. En particular, el estudio de la HM es crucial para vincular regiones activas solares con sus correspondientes tubos de flujo interplanetarios. A pesar de su importancia y de que la HM es una de las pocas cantidades globales que se conserva, incluso en un régimen no ideal, no existen aún estudios exhaustivos que estimen la HM contenida en las ICMEs, ni que la vinculen con aquella contenida en la estructuras solares que las originan. A pesar de que las ICMEs son estructuras fuera del equilibrio,

generalmente, las ICMEs son modeladas a través de tres diferentes equilibrios magneto-hidrodinámicos con geometría cilíndrica: campo lineal libre de fuerzas, ángulo de torsión uniforme y corriente uniforme. En este trabajo derivamos analíticamente la expresión que permite calcular la HM para los tres modelos antedichos y presentamos resultados numéricos para un tubo de flujo observado por la sonda espacial Wind los días 24 y 25 de octubre de 1995. Hemos ajustado el conjunto de parámetros libres para cada uno de los tres modelos, encontrando que las HMs que se derivan de éstos son muy similares. Así, nuestros resultados sugieren que la helicidad magnética en ICMEs es una cantidad bien determinada que no depende del modelo utilizado, siendo muy valiosa para comprender los vínculos entre fenómenos solares e interplanetarios.

## Description of Solar p-modes in the Upper Chromosphere

F. Baudin<sup>1</sup>, S. Blanco<sup>2</sup>, A. Costa<sup>3</sup> & M. Rovira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> IAS (París XI, CNR), Francia

<sup>2</sup> Instituto de Cálculo, UBA, Argentina

<sup>3</sup> IAFE, CC 67 Suc. 28, 1428 Buenos Aires, Argentina

### *ABSTRACT*

Variation of intensity and wavelength in several lines with different temperatures of formation have been observed with the SUMER spectroheliometer on board of SOHO. They were analysed in order to obtain the oscillation spectra. From a multiresolution wavelet analysis -that let us to a more accurate frequencies discrimination- we can conclude that p-modes can be identified at different heigh in the solar atmosphere. All the lines analyzed show a definite jump between 2-8 mHz. These jumps are identified as the signature of the p-modes or propagation presure waves. In particular Si III and Mg V lines with temperature of formation that exceeds the 104 K exhibit a p-modes penetration in the chromosphere - corona transition region. This fact was also detected when analyzing data which had not exhibit these results when they were studied with FFT (Fast Fourier Transform) due to the low accuracy of this method. Recent theoretical models for p-modes established that waves of the whole range between 2-10mHz may reach the chromosphere-corona transition region by means of tunneling through atmospheric barriers. We show results that led to admit that in this theoretical interpretation high frequency waves could have turning points that are shifted up to the the transition region.



## Surges y Arch Filament Systems: Una topología inusual

C.H. Mandrini<sup>1</sup>, P. Démoulin<sup>2</sup>, B. Schmieder<sup>2</sup>,  
Y.Y. Deng<sup>3</sup> & P. Rudawy<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE, Bs. As., Argentina

<sup>2</sup> Observatoire de Paris, Meudon, Francia

<sup>3</sup> Beijing Astronomical Observatory, Beijing, China

<sup>4</sup> Astronomical Institute Wroclaw Univ., Wroclaw, Polonia

*e-mail:* mandrini@iafe.uba.ar

### ABSTRACT

Active region (AR) NOAA 7968 was observed during its solar disk transit by several instruments on ground and on board satellites (Yohkoh and SOHO). During its emergence Arch Filament Systems (AFS) linking the polarities of the main bipole were observed. During its decay a surge (a chromospheric confined mass ejection) occurred to the South of the positive polarity of this bipole. We model the AR magnetic field in the magnetohydrostatic approach and compute its topology. We find that the evolution of both events, AFS and surge, agrees with magnetic field reconnection occurring in field lines that are tangentially touching the photosphere. These lines define the so called “bald patches” (BPs). In previous studies these topological structures have been found to be related to small flares and transition region brightenings. Our results point out the importance of BPs in a wider phenomenological context and show that current sheets can develop and efficiently dissipate in the chromosphere.

### RESUMEN

La región activa (RA) NOAA 7968 fue observada en su tránsito por el disco solar por varios instrumentos en tierra y a bordo de satélites (Yohkoh y SOHO). Durante su emergencia se observaron sistemas de filamentos arqueados (“arch filament systems”, AFS) uniendo el bipolo principal. Durante su decaimiento se produjo una eyección de masa cromosférica confinada (“surge”) al sur de la polaridad positiva de dicho bipolo. Modelamos el campo magnético de la RA en la aproximación magnetohidrostática y calculamos su topología. Encontramos que la evolución de ambos tipos de eventos, AFS y surge, es consistente con la reconexión del campo magnético en líneas tangentes a la fotosfera. Estas líneas definen a los llamados “bald patches” (BPs). En trabajos previos estas estructuras topológicas se han relacionado con fulguraciones menores y abrillantamientos en la región de transición. Nuestros resultados ponen en evidencia la importancia de los BPs en un contexto fenomenológico más amplio y demuestran que las láminas de corriente se pueden desarrollar y disipar de manera eficiente en la cromósfera.

## La tasa de decaimiento del ciclo solar como indicador de actividad

A.P. Buccino<sup>1</sup> & P.J.D. Mauas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Argentina

<sup>2</sup> Miembro de la carrera de Investigador Científico, CONICET, Argentina

### *ABSTRACT*

The length of the solar cycle has been linked to solar forcing of global climate. Usually, cycle length is defined as the time difference between consecutive sunspot minima. However, sunspot minima is determined both by the diminishing number of spots of the old cycle and by the increasing number of spots of the new one. Therefore, the date of the minimum depends on the properties of both cycles, and is generally ill defined. Furthermore, changes in solar activity should precede climatic changes. On the other hand, it has been suggested that the length of the cycle is related to changes in the Sun's convective energy transport, through the decay rate of individual sunspots. Here, using the concept of extended activity cycle, we define an activity index based on the decay rate of the cycle, and study its correlation with other indexes.

### *RESUMEN*

En trabajos anteriores se ha tratado de vincular la longitud del ciclo solar con el clima terrestre. Usualmente, la longitud del ciclo se define como la diferencia temporal entre dos mínimos consecutivos. Sin embargo, los mínimos de manchas se determinan tanto por disminución de las manchas del viejo ciclo, como por el aumento del número de manchas del ciclo entrante. Por ende, la fecha en que ocurriría el mínimo del ciclo depende de las propiedades de ambos, y está, generalmente, mal determinado. Más aún, los cambios en la actividad solar precederían a los cambios climáticos. Por otro lado, se sugiere que la longitud del ciclo está relacionada con cambios en el transporte de energía convectiva a través de la tasa de decaimiento de las manchas individuales. En nuestro trabajo, usando el concepto extendido de actividad del ciclo, definimos un índice de actividad basado en la tasa de decaimiento del mismo y estudiamos su correlación con otros índices.

## Observaciones del disco solar y de una protuberancia quiescente en radiación ultravioleta

D. Cirigliano<sup>1</sup>, J-C. Vial<sup>2</sup> & M. Rovira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAFE, Bs. As., Argentina

<sup>2</sup> Institut d'Astrophysique Spatiale, Francia

### *RESUMEN*

Observaciones del disco solar y de una protuberancia quiescente en el rango de longitudes

de onda ultravioleta fueron obtenidas con el instrumento CDS (Coronal Diagnostic Spectrograph) y SUMER (Solar Ultraviolet Measurements of emitted radiation) a bordo de la sonda SOHO. El propósito es investigar las velocidades macroscópicas de varias especies metálicas que se observan tanto en el disco solar como en el plasma de las protuberancias. Para calcular las velocidades del disco solar aplicamos una técnica mixta para modelar la distribución de estructuras en UV en el Sol quieto. Las velocidades macroscópicas en las protuberancias se calcularon a partir de los corrimientos Doppler en cada línea espectral y luego se tomaron las del disco solar como referencia. Obtuvimos valores absolutos para las velocidades macroscópicas entre 5 y 40 km/seg. También detectamos comportamientos diferentes en las velocidades de las protuberancias en el centro con respecto a los bordes.

## Estudio de eventos dinámicos en ondas milimétricas

G. Cristiani<sup>1</sup>, G. Martínez<sup>1</sup>, J.P. Raulin<sup>2</sup>,  
G. Giménez de Castro<sup>2</sup> & M. Rovira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAFE, Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CC67, Suc 28, 1428, Bs.As., Argentina

<sup>2</sup> CRAAM, Universidad Presbiteriana Mackenzie, Rua de Consolação 896, 01302-000, S. Paulo, SP, Brasil

### RESUMEN

El estudio de la actividad solar con el telescopio para ondas submilimétricas (SST), nos permite, por vez primera, trabajar con una resolución temporal de milisegundos. Este hecho ha permitido observar emisión nunca antes comprobada, pulsos o flashes extremadamente rápidos provenientes de las regiones activas, los cuales parecen preanunciar fulguraciones en dichas regiones. Se muestra, como ejemplo, una fulguración observada con el telescopio HASTA en  $H\alpha$ , y los pulsos rápidos que la preceden observados con el SST. Para cuantificar la influencia de la atmósfera terrestre en los datos registrados, se está estudiando la variabilidad temporal de las opacidades a las frecuencias de trabajo (212 y 405 GHz), es decir los rangos de tiempo para los cuales la opacidad puede variar apreciablemente. Con este fin se calcula la eficiencia de cada canal multiplicada por la temperatura del Sol a estas frecuencias (estas son conocidas con una incerteza del 20 %). Se muestran los resultados obtenidos para cada canal, en donde se grafica este producto como función de la opacidad.

## Modelo “Shallow Water” de dínamo solar

R.R. Lillo<sup>1,2</sup>, P.D. Mininni<sup>2</sup> & D.O. Gómez<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Departamento de Física (UBA), Argentina

### ABSTRACT

Magnetic fields in stars are believed to be generated by the dynamo effect and are closely

related with their differential rotation. Recent observations of the sun reveal that the rotation has a strong shear in a thin layer located at the bottom of the convective region. This observational evidence leads to the magnetohydrodynamic extension of the shallow water model. We use a mean field approximation to obtain the conditions for the growth of magnetic energy. The validity of our approximation is confirmed via numerical simulations. The evolution of an initially weak and small scale magnetic field is numerically studied for a system maintained in a stationary regime of hydrodynamic turbulence by a stirring force at a macroscopic scale.

### RESUMEN

La generación de campos magnéticos en las estrellas es atribuída al efecto dínamo y está estrechamente vinculada con su rotación diferencial. Observaciones recientes revelan que la rotación del Sol posee un fuerte gradiente concentrado en una capa delgada situada en la base de la zona convectiva. Este hallazgo observacional ha llevado a efectuar la generalización magnetohidrodinámica del modelo “shallow water”. Bajo esta aproximación hemos implementado un modelo de campo medio, a fin de obtener las condiciones hidrodinámicas para el crecimiento de la energía magnética. La validez de nuestra aproximación es confirmada a través de simulaciones numéricas en las que se estudia la evolución de un campo magnético inicialmente débil y de escala pequeña en un sistema cuyo régimen estacionario de turbulencia es mantenido mediante un forzado externo en la escala macroscópica.

## Relation between the coronal magnetic helicity to the helicity in interplanetary magnetic clouds

M.L. Luoni<sup>1,#</sup>, C.H. Mandrini<sup>1</sup>, P. Demoulin<sup>2</sup>, L. van Driel-Gesztelyi<sup>2,3</sup>  
& M.C. López Fuentes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE, Bs.As., Argentine

<sup>2</sup> Observatoire de Paris, Meudon, Francia

<sup>3</sup> Centre for Plasma Astrophysics, K. U. Leuven, Heverlee, Bélgica

# mluoni@iafe.uba.ar

### ABSTRACT

On October 18, 1995, the Solar Wind Experiment and the Magnetic Field Instrument on board the WIND spacecraft registered a magnetic cloud at 1 AU, which was followed by a strong geomagnetic storm. The solar source of this phenomenon was located in active region (AR) NOAA 7912. On October 14, 1995, a C1.6 long duration event (LDE) started at approximately 5:00 UT and lasted for around 15 hours. In this work, we compute the variation of the coronal magnetic helicity using a linear force-free model of the field. We use magnetograms obtained at Kitt Peak National Solar Observatory as boundary conditions to extrapolate the photospheric magnetic field to the corona. The magnetic helicity is calculated at three different times, changing the parameters of the magnetic field model to fit the loops observed in soft X-rays by the Soft X-ray Telescope on board of Yohkoh (SXT/Yohkoh). The computations are done before the LDE, during its maximum and its

decay phase. The variation of the coronal magnetic helicity is compared to the helicity of the interplanetary magnetic cloud observed by WIND. These values turn out to be quite similar, considering the errors involved. Our results confirm quantitatively the link between solar and interplanetary phenomena.

### *RESUMEN*

El 18 de Octubre de 1995, el satélite WIND detectó una nube magnética interplanetaria que fue seguida por una fuerte tormenta geomagnética. La fuente solar de este fenómeno se identificó con la región activa (RA) NOAA 7912, en donde se produjo un evento de larga duración (LDE) que se inició a las 05:00 TU del 14 de Octubre y se prolongó por alrededor de 15 horas. En este trabajo calculamos la variación de la helicidad magnética coronal usando un modelo clásico de campo libre de fuerzas lineal. Utilizamos los magnetogramas, provistos por el Observatorio Nacional Solar de Kitt Peak, como condición de contorno para extrapolar el campo magnético fotosférico a la corona. La helicidad magnética fue calculada en tres tiempos diferentes, cambiando los parámetros del modelo de campo, de manera tal, que los arcos observados en rayos X blandos obtenido por el Soft X-ray Telescope a bordo del satélite Yohkoh (SXT/Yohkoh), se ajusten adecuadamente. Los cálculos fueron hechos antes, durante su máximo y después del decaimiento del LDE. Comparamos la variación de la helicidad magnética coronal con la correspondiente a la nube magnética interplanetaria observada a partir de los datos del WIND. Estos valores resultaron ser bastante próximos, considerando los errores involucrados. Nuestros resultados confirman, en forma cuantitativa, la relación entre ambos fenómenos: el solar y el interplanetario.

## **Rol del efecto Hall en la reconexión magnética: aplicación a la magnetopausa terrestre**

**L.F. Morales<sup>1,2</sup>, S. Dasso<sup>1,2</sup> & D.O. Gómez<sup>1,2</sup>**

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

<sup>2</sup> Departamento de Física (UBA), Argentina

### *ABSTRACT*

The Earth's magnetosphere is generated by the interaction of the solar wind with the Earth's magnetic field. The structure that separates the solar wind from the magnetosphere is called magnetopause. Magnetic reconnection is believed to be the dominant process by which solar wind particles penetrate into the magnetosphere. These events give rise to a variety of different phenomena such as geomagnetic storms and aurorae. There are several theoretical models of magnetic reconnection within the magnetohydrodynamic framework. Nevertheless, in collisionless fluids like magnetospheric plasma, the Hall effect may be important and may sensibly change the reconnection rate. The present work is focused on the study of Hall magnetic reconnection using a two-and-a-half configuration. Analytical solutions are obtained for steady state and the unsteady ones are studied by means of Hall magnetohydrodynamic simulations.

*RESUMEN*

La forma de la magnetosfera terrestre es el resultado de la interacción del viento solar con el campo magnético terrestre. La magnetopausa es la interfase que separa la magnetosfera del plasma del viento solar. El ingreso masivo de partículas de origen solar al interior de la magnetosfera sólo se produce durante eventos de reconexión magnética, dando lugar a fenómenos tales como tormentas geomagnéticas o auroras. Existen diversos modelos teóricos de reconexión, habitualmente en el marco de la magnetohidrodinámica. Sin embargo, en plasmas no colisionales como el de la magnetopausa, el efecto Hall resulta generalmente relevante, pudiendo cambiar sensiblemente la tasa de reconexión. En este trabajo estudiamos modelos de reconexión magnética en 2.5 dimensiones con efecto Hall. Calculamos analíticamente soluciones estacionarias y elaboramos un código que nos permite analizar numéricamente los regímenes no estacionarios.

## Properties of bipolar active regions through two and a half solar cycles

P.I. Villar<sup>1</sup>, M.C. López Fuentes<sup>1</sup>, C.H. Mandrini<sup>1</sup> & P. Démoulin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE, cc. 67, suc. 28, 1428 BS. As., Argentina

<sup>2</sup>Observatoire de Paris, LESIA, F-92195 Meudon, Francia

*ABSTRACT*

Hale's Law (Hale & Nicholson, 1925, ApJ, 62, 270) describes the orientation of the bipolar active regions (BARs) that are observed in the solar photosphere. Generally, BARs are oriented almost parallel to the east-west direction, with the preceding polarity (and, therefore, the following one) having different sign in both hemispheres and changing from one solar cycle to the other. Joy's Law (Hale et al. 1919, ApJ, 49, 153) states that BARs are generally seen with their preceding polarity closer to the equator; this law defines the *tilt* angle as the angle formed by the principal axis of the bipole with the horizontal direction. Furthermore, the *tilt* angle grows as latitude increases. Many numerical models simulating the emergence of flux tubes through the convective zone are able of reproducing this law. Some of these demonstrate that the *tilt* of BARs is originated by the effect of the Coriolis Force which acts on the flux tubes on their way up to the photosphere. Others, predict a relation between the *tilt* angle ( $\varphi$ ), the latitude ( $\lambda$ ) and the magnetic flux ( $\Phi$ ) of BARs (Fan, Fisher & McClymont, 1994, ApJ, 436, 907). In this relation the *tilt* is proportional to  $(\Phi)^\alpha$  with  $\alpha = 0.25$ . In this context, we generated a big database containing values of the most relevant parameters of the magnetic field and other characteristics of BARs. This was done using the synoptic magnetograms of the Kitt Peak National Solar Observatory, which has all the magnetograms from 1975 to the present year. The database contains information about the flux (above different values of the magnetic field), the radius and the area of the polarities, the flux weighted mean longitude and latitude and the tilt angle of each BAR. Through a statistical analysis, we determined the functional dependence of the *tilt* angle on the latitude and tested the law proposed by Fan, Fisher & McClymont for

the *tilt* angle, latitude and magnetic flux. Consequently, we found that the *tilt* angle holds a linear dependence with the  $\sin(\lambda)$  and the value of  $\alpha$  is 0.22. Our results constrain the validity of theoretical and numerical models of the solar dynamo and flux tube emergence.

### RESUMEN

La Ley de Hale (Hale & Nicholson, 1925, ApJ, 62, 270) describe la orientación relativa de las regiones activas bipolares (RABs) que se observan en la fotosfera solar. Generalmente, las RABs aparecen orientadas de forma casi paralela a la dirección este-oeste, con la polaridad precedente (y la siguiente) de signo contrario en ambos hemisferios, invirtiéndose al comenzar un nuevo ciclo solar. La Ley de Joy (Hale et al. 1919, ApJ, 49, 153) enuncia que la polaridad precedente de las RABs se encuentra por lo general más próxima al ecuador que la polaridad siguiente. Esta ley define el ángulo de *tilt* como el ángulo formado por el eje principal del bipolo con la dirección horizontal. Además, establece que este ángulo aumenta con la latitud. Varios modelos numéricos, que simulan el ascenso de tubos de flujo magnético a través de la zona convectiva, son capaces de reproducir esta ley. Éstos explican el origen del ángulo de *tilt* de las RABs por efecto de la Fuerza de Coriolis que actúa sobre los tubos a medida que éstos ascienden. Otros, además, predicen una relación entre el ángulo de *tilt* ( $\varphi$ ), la latitud ( $\lambda$ ) y el flujo magnético ( $\Phi$ ) de las RABs (Fan, Fisher & McClymont, 1994, ApJ, 436, 907). En esta relación, el *tilt* es proporcional al  $(\Phi)^\alpha$ , con  $\alpha = 0.25$ . En este contexto, generamos una base de datos que contiene valores de parámetros relevantes del campo magnético y otras características de las RABs: el flujo magnético (por encima de distintos valores de campo), el radio y área de las polaridades, la posición pesada en el flujo y el ángulo de *tilt* de cada RAB. Esto se llevó a cabo utilizando los magnetogramas sinópticos del Observatorio Solar Nacional del Kitt Peak. A través de un profundo análisis estadístico determinamos la dependencia funcional entre el *tilt* y la latitud, y corroboramos la relación propuesta por Fan, Fisher & McClymont para el *tilt*, la latitud y el flujo magnético. Consecuentemente, encontramos que existe una dependencia lineal entre el *tilt* y el  $\sin(\lambda)$  y un valor para  $\alpha$  de 0.22. Nuestros resultados restringen la validez de los resultados que predicen los modelos teóricos y numéricos de la dínamo solar y emergencia de tubos de flujo.

## Análisis de la correlación espacio-temporal entre ondas EIT y ondas Moreton

A. Borgazzi<sup>1</sup>, M. Rovira<sup>1</sup> & G. Stenborg<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE) CC67, Suc. 28, cp. (1428), Buenos Aires, Argentina

### RESUMEN

Observaciones de la atmósfera solar en distintas longitudes de onda han demostrado la presencia de fenómenos ondulatorios, tanto a nivel cromosférico como coronal. En el primero de los casos a las ondas observadas se las dió por llamar ondas Moreton, mientras que en el segundo ondas EIT. En el presente trabajo se abordará el estudio de la posible relación

causal entre ambos fenómenos ondulatorios. Para concretar dicha meta se hará uso de un conjunto de observaciones del disco solar en  $H\alpha$  (para la determinación y análisis de las ondas Moreton) y en Fe XII (para la determinación y análisis de las ondas EIT). Los observables que se midan serán luego usados para la interpretación física del fenómeno en base a modelos teóricos existentes.



# ASTROFÍSICA ESTELAR

## On the relationship between the Mercury-Manganese stars and the metallic-lined stars

S.J. Adelman<sup>1</sup>, A.S. Adelman<sup>2</sup> & O.I. Pintado<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics, The Citadel, Charleston, SC, USA

<sup>2</sup> Department of Biometry and Epidemiology, Medical University of South Carolina, Charleston, SC, USA

<sup>3</sup> CONICET y Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

### *ABSTRACT*

An HR diagram indicating the position of the HgMn and the Am stars analyzed by the senior author and his collaborators shows that the coolest HgMn stars and the hottest Am stars are found on the same stellar evolutionary tracks and hence the former must evolve into the later. The explanation for the dividing line between these two types of nonmagnetic chemically peculiar stars where the Hg abundances suddenly change their degree of overabundance is a major test of the theories which try to explain the anomalous abundances of such stars. Some other important relationships are found which can also serve as tests of theories which purport to explain the properties of these stars.

## Estrellas asociadas con planetas extrasolares vs. estrellas de tipo $\beta$ Pictoris

C. Chavero<sup>1</sup> & M. Gómez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

### *ABSTRACT*

In this contribution we initially confront physical properties of two groups of stars: the Planet Host Stars and the Vega-like objects. The Planet Host Star group has one or more planet mass object associated and the Vega-like stars have circumstellar disks. We have compiled magnitudes, colors, parallaxes, spectral types, etc. for these objects from the literature and analyzed the distribution of both groups. We find that the samples are very similar in metallicities, ages, and spatial distributions. Our analysis suggests that the circumstellar environments are probably different while the central objects have similar physical properties. This difference may explain, at least in part, why the Planet Host Stars form extra-solar planetary objects such as those detected by the Doppler effect while the Vega-like objects are not commonly associated with these planet-mass bodies.

### *RESUMEN*

Se presentan algunos resultados iniciales de un estudio comparativo del grupo de estrellas para las cuales se han detectado planetas extrasolares (Planet Host Stars) y del grupo de

estrellas conocidas como de tipo  $\beta$  Pictoris o de tipo Vega (Vega-like stars). Esta segunda clase de estrellas presenta discos circunestelares en tanto que el primer grupo alberga uno o más planetas extrasolares. Para realizar este análisis hemos construido una base de datos compilando todos los parámetros observables (i.e., magnitudes y colores en diversas bandas y sistemas fotométricos, paralajes, tipos espectrales, etc.). Ambos grupos son muy similares en diversos aspectos tales como: metalicidad, edad y distribución espacial. Este análisis sugiere entonces la posibilidad de que la diferencia significativa entre ambos se encuentre en las características de los discos circunestelares y no en las de las estrellas centrales. Los discos primigenios de las estrellas asociadas a los planetas extrasolares serían más propensos a la formación de planetas como los detectados por efecto Doppler que aquellos del tipo Vega.

## Estrellas jóvenes en la nube molecular del Camaleón II

C. Chavero<sup>1</sup>, X. Mazzalay<sup>1</sup>, D. Paz<sup>1</sup>, B. Quinzio<sup>1</sup>, G. Racca<sup>1</sup>, L. Sales<sup>1</sup>,  
F. Stasyszyn<sup>1</sup>, A. Ahumada<sup>2</sup> & M. Gómez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

### ABSTRACT

We present optical spectra of three candidate young stellar objects in the Chamaeleon II dark cloud. The observations were carried out at the CASLEO with the REOSC (DS) spectrograph, covering a spectral range between  $5000 < \lambda < 8000 \text{ \AA}$ . These objects were selected from two lists of candidate young stars proposed by Larson et al. (1998, A&A 337:465) and Voung et al. (2001, A&A 379:208) based on the infrared excesses. We find H $\alpha$  in emission in two of the three objects. This is an indicator of the pre-main sequence evolutionary state of a star. In addition, for one of the objects with H $\alpha$  in emission we detect the TiO absorption bands (6180 and 7100  $\text{\AA}$ ), characteristic of the M spectral type. The nature of the third object remains uncertain and higher signal to noise spectra are required to clarify its evolutionary status.

### RESUMEN

Se presentan resultados iniciales de un estudio espectroscópico de tres objetos candidatos a estrellas en formación de la nube molecular del Camaleón II. Las observaciones fueron realizadas utilizando el espectrógrafo del CASLEO (REOSC -DS) cubriendo el rango espectral de  $5000 < \lambda < 8000 \text{ \AA}$ . Estos objetos fueron seleccionados de las listas de candidatos a nuevos miembros de la nube de Larson et al. (1998, A&A 337:465) y Voung et al. (2001, A&A 379:208). Los tres candidatos han sido propuestos en base a sus excesos de color infrarrojos. Los datos procesados muestran H $\alpha$  en emisión en dos de los tres objetos. La presencia de H $\alpha$  en emisión es un indicador del estado de pre-secuencia principal de una estrella. Uno de los objetos con H $\alpha$  en emisión muestra, además, las bandas de absorción del TiO (6180 and 7100  $\text{\AA}$ ), características propias de estrellas de tipo espectral M. La naturaleza del tercer objeto observado continua siendo incierta. Espectros de mayor relación

señal sobre ruido son necesarios para determinar el estado evolutivo de esta estrella.

## Estructura física del Glóbulo 2 del Saco de Carbón

**G. Racca<sup>1</sup>, M. Gómez<sup>2</sup> & S. Kenyon<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

<sup>3</sup> Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge MA, USA

### *ABSTRACT*

We apply  $H$ -band ( $1.65 \mu\text{m}$ ) star counts to derive the density profile of the Coalsack Globule 2 and use a polytropic model to describe the internal structure of this small cloud. For a gas temperature  $T \sim 15$  K, this globule is moderately unstable.

### *RESUMEN*

Se utilizan recuentos estelares en la banda  $H$  ( $1.65 \mu\text{m}$ ) del infrarrojo cercano con el fin de determinar el perfil de densidad radial del Glóbulo 2 del Saco de Carbón. Se empleó un modelo politrópico para reproducir la distribución de densidad en el interior de este pequeño glóbulo de Bok. Para una temperatura del gas  $T \sim 15$  K, este glóbulo es moderadamente inestable.

## Estudio espectroscópico de estrellas B y A normales

**S. Adelman<sup>1</sup>, Z. López García<sup>2</sup>, S. Malaroda<sup>3</sup> & M. Grosso<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Department of Physics, The Citadel, USA

<sup>2</sup> Casleo y FCEFyN, UNSJ, San Juan, Argentina

<sup>3</sup> Casleo, CIC y FCEFyN, UNSJ, San Juan, Argentina

<sup>4</sup> Casleo, San Juan, Argentina

### *ABSTRACT*

In order to obtain the performance of the bench echelle EBASIM attached at “Jorge Saha-de” telescope at Complejo Astronómico El Leoncito, Casleo, in San Juan, a comparison between the equivalent widths measured in the spectra obtained with this spectrograph for the normal star 30 Peg, and the ones obtained at Dominion Astrophysical Observatory, DAO, was done. The CASLEO spectra were reduced using IRAF package and the ones taken at DAO with the REDUCE program. We have observed that, in general, the measured Casleo equivalent width are greater than the DAO.

*RESUMEN*

Con el objeto de determinar la “performance” de la echelle de banco EBASIM del Complejo Astronómico El Leoncito, se llevó a cabo una comparación entre los anchos equivalentes de la estrella A normal 30 Peg medidos en los espectros obtenidos con este espectrógrafo, con los determinados en espectros obtenidos en el Dominion Astrophysical Observatory. Los espectros de Casleo, fueron reducidos con el paquete IRAF, mientras que los del DAO lo fueron con el programa REDUCE. En general, se observa que los anchos equivalentes medidos en los espectros de Casleo son mayores que los del DAO.

## Formación de estrellas de muy baja masa y de enanas marrones

M. Gómez<sup>1</sup>

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

*ABSTRACT*

The star formation process in the southern Chamaeleon I dark cloud is described. This region harbors about 150 young stellar objects with masses less than  $2.5 M_{\odot}$ . Several surveys in the region have detected many faint ( $K \sim 12-16$ ) infrared color excess candidate members of the cloud. These objects are likely to have very low masses down to the sub-stellar regimen (i.e., objects with masses  $< 0.08 M_{\odot}$ ). In this contribution we discuss recent results of a spectroscopic survey in  $JHK$  of about 50 of the brightest ( $K < 12$ ) potential young stars. We estimate masses and ages and then analyze their contribution to the initial mass function (IMF) of the cloud. The great majority of the new objects have sub-solar masses and only two candidates turned out to have masses below the H-burning limit. This result suggests that the very faint candidate members with  $K > 12-16$  may contain at least part of the missing population cloud with masses in the sub-stellar regimen. Near-infrared spectra are required to test this suggestion.

*RESUMEN*

Se analiza el proceso de formación estelar en la nube molecular austral Chamaeleon I. Esta región alberga una población de pre-secuencia principal de aproximadamente 150 miembros con masas inferiores a 2.5 masas solares. Varios relevamientos en la región han propuesto potenciales nuevos miembros muy débiles ( $K \sim 12-16$ ) de la nube, seleccionados en base a sus excesos de color en el infrarrojo. Estos objetos muy probablemente tienen masas muy bajas, incluyendo valores subestelares (i.e.,  $< 0.08 M_{\odot}$ ). En esta presentación se discuten resultados recientes de un relevamiento espectroscópico en  $JHK$  de aproximadamente 50 de los más brillantes ( $K > 12$ ) de estos candidatos. Determinamos masas y edades de los mismos y analizamos su contribución a la función inicial de masa (IMF) de la nube. La gran mayoría de estos objetos poseen masas sub-solares y sólo dos de ellos tienen masas por debajo del límite de combustión del H. Este resultado sugiere que los candidatos más débiles de la nube con  $K > 12-16$  podrían contener, al menos parte, la población faltante

con masas en el régimen sub-estelar. Espectros infrarrojos de estos potenciales miembros son necesarios para verificar esta sugerencia.

## Generación de campos magnéticos en astrofísica en presencia de efecto Hall

P.D. Mininni<sup>1</sup>, D.O. Gómez<sup>1,2</sup> & S.M. Mahajan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> Institute for Fusion Studies, The University of Texas, Austin, Texas 78712, USA.

### *ABSTRACT*

Magnetic field generation in astrophysical environments has been historically described within the framework of dynamo activity in magnetohydrodynamics. However, this canonical framework is not applicable in objects where kinetic effects, such as the Hall effect, are relevant. Some of the astrophysical systems where the Hall effect might be important are: turbulence in the early universe, white dwarfs, neutron stars, and accretion discs (specially in protostellar discs). In the present work, we present theoretical results and numerical simulations showing that the Hall currents have a profound effect on turbulent dynamo action. The results are compared with the classical dynamo theory. Depending on the strength of the Hall effect the generation of magnetic energy can strongly increase or decrease, reaching values much larger than those obtained in magnetohydrodynamic turbulent dynamos.

### *RESUMEN*

La generación de campos magnéticos en objetos astrofísicos es habitualmente descrita a través de teorías de dínamos magnetohidrodinámicos. Sin embargo, esta teoría no explica correctamente escenarios en los cuales intervienen efectos cinéticos, como el efecto Hall. Algunos de los sistemas astrofísicos en los cuales el efecto Hall es relevante son: turbulencia en el universo primitivo, enanas blancas, estrellas de neutrones, y discos de acreción en estrellas jóvenes. En el presente trabajo, mostramos resultados teóricos y simulaciones numéricas en tres dimensiones que muestran que el efecto Hall tiene un profundo impacto en los mecanismos de generación del campo magnético. Los resultados son comparados con las teorías clásicas de dínamo. Dependiendo de la intensidad del efecto Hall, la generación de energía magnética puede ser inhibida o favorecida, alcanzando valores muy superiores a los obtenidos en los dínamos clásicos.

## Dínamos cinemáticos no lineales excitados por ruido

D.O. Gómez<sup>1,2</sup> & P.D. Mininni<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CONICET-UBA, Argentina

<sup>2</sup> Departamento de Física, FCEN, UBA, Argentina

### ABSTRACT

The “ $\alpha - \omega$  dynamo” is the standard model for the solar magnetic cycle, since it reproduces its global characteristics such as its period and the latitudinal migration of sunspots. However, the nature of the irregularities observed in the solar cycle is still being debated. Using velocity profiles obtained from helioseismology, and through a series of numerical simulations, we studied the generation of magnetic field by the dynamo mechanism. The role of convective velocity motions was modeled through stochastic fluctuations in the  $\alpha$  coefficient. As a result, we were able to reproduce some of the irregularities of the solar cycle, such as the cycle to cycle variability in the period and amplitude of the sunspot series or the north-south asymmetry.

### RESUMEN

En estrellas de tipo solar, el “dínamo  $\alpha - \omega$ ” es el modelo standard para reproducir las características generales del ciclo de actividad magnética, tales como su período y migración latitudinal. Las irregularidades observadas en el ciclo solar son, sin embargo, motivo de debate. A través de una serie de simulaciones numéricas y, utilizando campos de velocidades del interior solar obtenidos por heliosismología, estudiamos la generación de campos magnéticos por efecto dínamo. El efecto del campo de velocidades de la región convectiva fue modelado a través de fluctuaciones estocásticas en el coeficiente  $\alpha$ . Como consecuencia de este forzado estocástico, logramos reproducir algunas irregularidades del ciclo solar, tales como la variabilidad en el período y amplitud de la serie de manchas o las asimetrías norte-sur.

## Señales sismológicas de la cristalización en esferas politrópicas

A.H. Córscico<sup>1,2</sup>, O.G. Benvenuto<sup>1,3</sup> & L.G. Althaus<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> IALP, CONICET, Argentina

<sup>3</sup> CIC, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

### ABSTRACT

At present there are some astrophysical objects expected to have a significative part of its mass in solid phase, as it is the case of the Giant Planets of our Solar System. Other objects are expected to have a solid on theoretical grounds, as it is the case of white dwarfs.

White dwarf stars are expected to undergo crystallization due to Coulomb interactions among the ions present at the strongly degenerate interior, as it is predicted by evolutionary calculations. In order to have crystallized its interior at traveling across the ZZ Ceti instability strips, they should be appreciably more massive than the mean observed mass. Fortunately, there is a massive ZZ Ceti star (BPM 37093) that it is expected to have already crystallized a large portion of its interior. As a first step on the study of the seismological signals of the presence of solids in astrophysical systems, we shall study in this communication the effects of the presence of a solid phase in polytropic spheres. Here, we consider the simplest situation in which a part of the polytrope do not oscillate, whereas the rest of the object (in fluid phase) undergo radial and non-radial oscillations ( $f$ –,  $p$ – and  $g$ –modes) following the standard description. In this way, we simulate the presence of a core in solid state. The results indicate that the pulsational pattern of the polytropic spheres is markedly different from the case in which oscillations are allowed to exist in the whole model, from the center to the surface.

#### *RESUMEN*

Actualmente, es esperable en algunos objetos astrofísicos la presencia de una parte significativa de su masa en estado sólido, como es el caso de los Planetas Gigantes de nuestro Sistema Solar. En otros casos esta suposición proviene de argumentos teóricos, como en el caso de las estrellas enanas blancas. Es esperable que las enanas blancas experimenten cristalización debido a interacciones Coulombianas entre los iones presentes en el interior fuertemente degenerado, como indican los cálculos evolutivos. Para tener su interior cristalizado al atravesar la banda de inestabilidad de las variables ZZ Ceti, las enanas blancas deberían ser apreciablemente más masivas que la masa media observada. Afortunadamente, existe una estrella ZZ Ceti masiva (BPM 37093), de la cual se especula que tiene gran parte de su interior cristalizado. Como un primer paso en el estudio de las señales sismológicas de la presencia de sólidos en objetos astrofísicos, en este trabajo estudiamos los efectos de la presencia de una fase sólida en esferas politrópicas. Aquí consideramos la situación mas simple en la cual la región interna de la polítropa no oscila, mientras que el resto del objeto (en fase fluída) experimenta oscilaciones radiales y no-radiales (modos  $f$ ,  $p$  y  $g$ ) según la descripción estandar. De esta manera simulamos la presencia de un núcleo en estado sólido. El resultado es que el patrón vibracional de las polítropas es significativamente diferente del predicho en el caso en que se permite que las oscilaciones involucren todo el modelo, desde el centro hasta la superficie.



## Pulsaciones en variables ZZ Ceti: ¿modos atrapados en las envolturas?

A.H. Córscico<sup>1,2</sup>, L.G. Althaus<sup>1,2</sup>, O.G. Benvenuto<sup>1,3</sup> & A.M. Serenelli<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Ialp, CONICET, Argentina

<sup>3</sup> CIC, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

### *ABSTRACT*

Variable ZZ Ceti are white dwarf stars with hydrogen-rich atmospheres that exhibit brightness fluctuations in a 12500 – 10700 K range. These variations (with periods in the interval of 100 – 1200 seconds and amplitudes up to 0.30<sup>m</sup>) are well explained in terms of non-radial  $g$ -modes of low harmonic degree  $\ell$ . A longstanding problem related to ZZ Ceti stars is that all the modes expected from theoretical models are not actually observed. The most commonly accepted explanation for this fact is that certain modes (the “trapped” ones) are characterized by local wavelengths that are comparable to the thickness of the hydrogen-rich envelope. The values of kinetic energy of trapped modes would be minima. So, they appear to be the most likely to be observed. In this communication we present a re-examination of this issue employing very detailed white dwarf models, in which element diffusion processes acting on the chemical abundances are accounted self-consistently with stellar evolution. In these models, the shape of the chemical interfaces (particularly the helium-hydrogen transition) is the result of a *time-dependent* treatment instead of equilibrium diffusion assumption, which has been adopted in previous studies by other authors. The pulsation analysis our models indicates that the *mode trapping* effect is markedly weakened as compared with the situation in which the chemical interfaces are modeled in the frame of the equilibrium diffusion.

### *RESUMEN*

Las estrellas variables ZZ Ceti son enanas blancas con atmósferas ricas en hidrógeno que presentan fluctuaciones de brillo en el rango de temperaturas efectivas entre 12500 y 10700 K. Las variaciones en brillo (con períodos entre 100 y 1200 s y amplitudes hasta 0.30 magnitudes) son interpretadas en términos de modos  $g$  no-radiales de bajo grado  $\ell$ . A pesar de que estas estrellas han sido estudiadas en profundidad, un problema que ha persistido hasta la actualidad es explicar por qué sólo unos pocos períodos son observados, en contraste a lo predicho por los cálculos teóricos. Una argumento ampliamente aceptado propone que ciertos modos (“atrapados”) tienen longitudes de onda radial comparables al espesor de la envoltura de hidrógeno de la enana blanca. La energía cinética de oscilación de los modos atrapados debería ser mínima con lo cual dichos modos serían más fácilmente excitables y se verían favorecidos para alcanzar amplitudes observables. En esta contribución re-examinamos el problema empleando modelos de enanas blancas muy detallados, donde la difusión de elementos químicos es tomada en cuenta en forma autoconsistente con la evolución estelar. En estos modelos la forma de las interfases químicas (en particular la interfase helio-hidrógeno) es el resultado de procesos de difusión *dependientes del tiempo* y no de la suposición de equilibrio difusivo, tal como ha sido asumido en todos los estudios

previos por otros autores. Como resultado del análisis pulsacional de tales modelos se desprende que el fenómeno de *mode trapping* es notablemente debilitado en comparación al caso en que las interfases químicas son tratadas en forma simplificada asumiendo equilibrio difusivo.

## Atlas CCD de estándares OB de clasificación espectral observadas con Reosc DS en CASLEO

M.A. Corti<sup>1,2</sup> & N.I. Morrell<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la U.N.La Plata, Argentina

<sup>2</sup> Becaria de la CIC-BA, Argentina

<sup>3</sup> Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CONICET, Argentina

### ABSTRACT

This Atlas includes CCD spectra of spectral classification standard stars -ranging from O to early B types- obtained using the REOSC spectrograph in its simple dispersion mode, attached to the 2.15-m telescope at CASLEO, San Juan. The detector employed was a Tek 1024 × 1024 CCD and the spectral range covered by the observations is 3900Å–5000Å, with a reciprocal dispersion of 1.65Å/pixel and a S/N relation of  $\simeq 200$ . All stars in the digital atlas by Walborn & Fitzpatrick, 1990 (PASP 379, 411) were observed. Our atlas, available at <http://lilen.fcaglp.unlp.edu.ar/OBSpectralAtlas>, can be useful to other CASLEO observers wanting to perform early type MK classification using standard spectra obtained with identical instrumental configuration to their program stars.

### RESUMEN

Este Atlas contiene espectros de estrellas estándares de clasificación espectral, con tipos espectrales O y B tempranos, obtenidos con el espectrógrafo REOSC en su modo de dispersión simple, en el telescopio de 2.15-m de CASLEO, San Juan, usando como detector el CCD Tek 1024 × 1024. El rango espectral cubierto es 3900Å–5000Å, con una dispersión recíproca de 1.65Å/pixel y una relación S/N  $\simeq 200$ . Se observaron todas las estrellas incluidas en el atlas digital de Walborn & Fitzpatrick, 1990 (PASP 379, 411, donde también se describen criterios de clasificación) con el propósito de disponer de un conjunto de estándares observadas con una configuración instrumental frecuentemente utilizada por usuarios de CASLEO para trabajos de clasificación MK. El atlas se encuentra disponible en la dirección: <http://lilen.fcaglp.unlp.edu.ar/OBSpectralAtlas>.

## Atlas de espectros de estrellas frías calibrados en flujo

C. Cincunegui<sup>1</sup> & P.J.D. Mauas<sup>1</sup>

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

### ABSTRACT

We present a library of flux-calibrated stellar spectra, obtained with the REOSC spectrograph of CASLEO. The stars included cover the range from F6V to M5V and they present different activity levels. We explain the procedure we used for the flux calibration, which was performed with the aid of long-slit spectra. Since the spectra will be used to study stellar activity, we had special care to respect the intensity of the strongest features.

### RESUMEN

Se presenta un atlas de espectros estelares calibrados en flujo, obtenidos con el espectrógrafo REOSC del CASLEO en dispersión cruzada. Las estrellas incluidas cubren el rango de F6V a M5V y presentan distintos niveles de actividad. Se detalla el mecanismo utilizado para la calibración en flujo, que fue realizada utilizando espectros en dispersión simple, y, con particular cuidado, en respetar las intensidades de las líneas más intensas, dado que los espectros serán utilizados para el estudio de la actividad estelar.

## El sistema binario eclipsante Sk-67 105 en la Nube Mayor de Magallanes

P.G. Ostrov<sup>1</sup> & E. Lapasset<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

### ABSTRACT

We present a new V light curve of the early-type Magellanic eclipsing binary Sk-67 105, based on CCD images obtained at CASLEO. We perform an analysis of our data, together with published radial velocities, deriving the following masses and radii:  $M_1 = 48.3 M_{\odot}$ ,  $R_1 = 16.9 R_{\odot}$  for the O4f component and  $M_2 = 31.4 M_{\odot}$ ,  $R_2 = 13.8 R_{\odot}$  for the O6. We found that this system is the brightest member of a tight star cluster, belonging to an OB association.

### RESUMEN

Se presenta una nueva curva de luz en magnitud V del sistema Sk-67 105, basada en observaciones CCD obtenidas en el Complejo Astronómico El Leoncito. Se trata de una estrella binaria eclipsante temprana (O4f + O6V) perteneciente a la Nube Mayor de Magallanes. El análisis simultáneo de nuestros datos fotométricos y de datos espectroscópicos

previamente publicados, nos permite obtener los siguientes valores para masas y radios de ambas componentes:  $M1 = 48.3 \text{ Mo}$ ,  $R1 = 16.9 \text{ Ro}$  para la componente O4f y  $M2 = 31.4 \text{ Mo}$ ,  $R2 = 13.8 \text{ Ro}$  para la O6. Encontramos también que este sistema es el miembro más brillante de un cúmulo estelar compacto que a su vez pertenece a una asociación de tipo OB.

## Modelos cromosféricos de estrellas de tipo solar: Un estudio sobre el “Vaughan-Preston gap”

M. Vieytes<sup>1</sup> & P. Mauas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, cc. 67, Suc. 28 (1428), Buenos Aires, Argentina

### *ABSTRACT*

Areas of concentrated magnetic field on the Sun emit Ca II H (396.8 nm) and K (393.4 nm) more intensely than the non magnetic background. The intensity of this emission increases in response to the amount of non thermal heating of the chromosphere. By analogy with the Sun it is reasonable to suppose that Ca II emission in late type stellar atmospheres, which have physical properties and overall structure similar to the sun’s atmosphere, will also be associated with magnetic structures. A widely used indicator of chromospheric activity, the S index, is produced using the fluxes in these two lines. Up to the present, surveys of Ca II emission in the solar neighborhood seems to reveal a bimodal distribution in which most stars have weak chromospheric emission (CE), as the Sun does, some active ones have high levels of CE, and only a few have intermediate levels. This gap, called Vaughan - Preston gap, in CE exists for stars in the range  $0.45 < (B - V) < 1$ . In this work, we compute different chromospheric models for stars with the same (B-V) as the Sun ( $(B-V) = 0.65$ ) to investigate whether the Vaughan - Preston gap is due to the response of the Ca II lines to different changes in the chromospheric temperature with height.

### *RESUMEN*

Los intensos campos magnéticos que se producen en el interior de las estrellas de tipo solar influyen sobre la estructura física de la atmósfera, dando lugar a diversos fenomenos conocidos bajo el nombre de actividad magnética estelar. El índice más utilizado para medir la actividad es una combinación del flujo emitido en las líneas cromosféricas H y K del Ca II y denominado S. En los relevamientos realizados hasta el presente para obtener dicho índice en las vecindades del sol, se observa una distribución bimodal para estrellas en el rango  $0.45 < (B - V) < 1$ . Las estrellas presentan altos o bajos niveles de actividad cromosférica y pocas muestran niveles intermedios, dando lugar al llamado “Vaughan - Preston gap”. En este trabajo se realizaron diferentes modelos de cromósfera para una estrella de tipo solar, con el objeto de determinar el comportamiento del índice S frente a distintos cambios en la estructura de la misma. De esta forma se pretende investigar si dicho gap se produce por un cambio discontinuo en la formación del doblete del calcio con las diversas formas de variar la temperatura de la cromósfera con la altura. Los resultados obtenidos muestran que el indicador S es principalmente sensible al valor del mínimo de

temperatura y no presenta cambios discontinuos con la misma.

## Espectro de radiación derivado de un modelo de colapso protoestelar

S. Coca<sup>1</sup> & R. Rohrmann<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Instituto de Astronomía, UNAM, D.F., México

### *RESUMEN*

El exceso de emisión infrarroja en objetos protoestelares es atribuido usualmente a un disco de material en torno al cuerpo central. A pesar del avance alcanzado en la elaboración de modelos, aún existen dificultades para explicar la ley de temperatura del disco necesaria para reproducir las luminosidades y perfiles de energía observados. Nuestra propuesta consiste en determinar la distribución espectral de la radiación derivada de un particular modelo de colapso protoestelar, y estudiar la evolución del espectro desde estadíos tempranos de la contracción gravitatoria. Este plan es orientado a evaluar las propiedades del modelo (distribuciones de masa y temperatura del material circunestelar) por comparación con datos observacionales, a fin de inferir de ello los posibles ajustes requeridos en la teoría actualmente empleada.

## Abundancias químicas de estrellas de Mercurio-Manganeso obtenidas con espectros EBASIM

O.I. Pintado<sup>1</sup> & S.J. Adelman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CONICET y Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

<sup>2</sup> Department of Physics, The Citadel, Charleston, SC, USA

### *RESUMEN*

Se determinan las abundancias químicas de estrellas de HgMn usando espectros obtenidos con EBASIM en CASLEO en un rango de longitud de onda comprendido entre los 400 y 890 nm. Los valores iniciales de temperatura efectiva y gravedad superficial se calculan con la fotometría  $uvby\beta$ . Las abundancias se calculan usando WIDTH9 y SYNTH9. Los resultados se comparan análisis realizados por los autores usando espectros obtenidos con el espectrógrafo REOSC del CASLEO, el espectrógrafo echelle del Telescopio Anglo-Australiano y el espectrógrafo Coudé del Dominion Astrophysical Observatory.

## Aplicación del método SAC a líneas de Fe II en atmósferas extendidas de estrellas Be

M.L. Arias<sup>1</sup>, J. Zorec<sup>2</sup>, L. Cidale<sup>1</sup>, N. Morrell<sup>1</sup>,  
M. Friedjung<sup>2</sup>, J. Chauville<sup>3</sup> & D. Ballereau<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Institut d'Astrophysique de Paris, CNRS, 98bis Bd. Arago, F-75014, Paris, France

<sup>3</sup> Observatoire de Paris-Meudon, DASGAL/UMR8633-CNRS, F-92195 Meudon, France

### *RESUMEN*

En el presente trabajo hemos analizado las líneas de Fe II en emisión, para varios multipletes en el rango óptico, presentes en los espectros de un grupo de estrellas Be. Mediante la aplicación del método de curvas de autoabsorción (SAC), obtenemos una estimación del valor de los parámetros característicos de la región en la cual se forman dichas líneas, tales como temperatura de excitación, opacidad y dimensión.

## Bifurcación de las soluciones de vientos impulsados por radiación en estrellas Be: formación de líneas

M. Curé<sup>1</sup>, D. Rial<sup>2</sup>, L. Cidale<sup>3</sup> & R. Venero<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física y Meteorología, Universidad de Valparaíso, Casilla 5030, Valparaíso, Chile

<sup>2</sup> Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Argentina

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina

### *RESUMEN*

Se ha estudiado la topología de la ecuación hidrodinámica no-lineal que describe el perfil de velocidades de vientos impulsados por radiación en estrellas tempranas. Al aplicar este modelo a estrellas Be se encuentra que existen dos tipos de soluciones: la estándar, que describe el viento polar, y una nueva, que describe un viento más denso y lento y que explicaría el disco que se encuentra alrededor de estos objetos. Existe una región de transición en donde ambas soluciones coexisten (*bifurcación*). Ambas soluciones satisfacen en esta región las mismas condiciones de borde. Para estas dos soluciones se han obtenido los perfiles de líneas de hidrógeno del visible y del IR, resolviendo el transporte de radiación en el “comoving frame”. Para la solución estándar, se obtienen perfiles con componentes en emisión, mientras que para la nueva solución se obtienen perfiles en absorción. Se comparan cualitativamente los resultados con las observaciones.

## Análisis fotométrico-espectroscópico de un par de binarias en NGC 3532

L. Gramajo<sup>1</sup> & J.F. González<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Matemáticas, Astronomía y Física, UNC, Argentina

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

### *RESUMEN*

Presentamos el informe de avance de un proyecto que apunta a la determinación de masas y radios de precisión en estrellas tempranas de cúmulos abiertos mediante el análisis fotométrico-espectroscópico de sistemas binarios detached con baja rotación. Con ello se pretende determinar el estado evolutivo de estas estrellas y confrontar su estructura con modelos estelares teóricos con distinto grado de “overshooting”. Los primeros objetos seleccionados son dos sistemas binarios de espectros dobles (BDA27 y BDA363) detectados en el cúmulo NGC 3532. Presentamos la órbita espectroscópica obtenida para la binaria eclipsante BDA27, para la cual obtuvimos un período de 4.29 días y una razón de masas  $q=0.62$ . Derivamos sus parámetros absolutos preliminares usando nuestra curva de velocidad y datos fotométricos existentes en la literatura, y presentamos estimas del alcance de nuestros resultados una vez que hayamos completado nuestras observaciones con nuevas curvas de luz.

## Polarización lineal de cinco binarias simbióticas

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

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

<sup>2</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), Argentina

<sup>3</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

### *RESUMEN*

En este trabajo comunicamos el resultado del análisis de mediciones de polarización lineal. Las observaciones fueron realizadas durante el período 1994-2001 y obtenidas con el Fotopolarímetro de cinco canales simultáneos, UBVR<sub>I</sub>, adosado al telescopio de 2.15-m del CASLEO, San Juan, Argentina. Nuestra muestra de simbióticas observadas consiste de dos simbióticas tipo-S, MWC 560 y St2-22 y tres simbióticas Mira tipo-D, Hen2-104, Hen2-147 y R Aqr. Se buscó en estos objetos alguna evidencia de polarización intrínseca a través de variaciones en el porcentaje de polarización y el ángulo de posición con la longitud de onda y con el tiempo. Se buscó también la posible correlación entre la variación temporal polarimétrica y el período de pulsación de la Mira.

## La binaria simbiótica KX TrA

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

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

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

<sup>3</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de La Provincia de Buenos Aires, Argentina

### RESUMEN

La binaria simbiótica KX TrA fue observada durante los últimos ocho años con el espectrógrafo REOSC, en el Telescopio de 2.15 del CASLEO. Se han medido las velocidades radiales de las líneas de absorción de la gigante y de las alas de la línea 4686 del He II, correspondiente a la componente caliente. Por primera vez se ha determinado para este sistema un período y algunos de los parámetros orbitales.

## Vientos estelares MHD en campos magnéticos difusivos

N. Rotstein<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio (CONICET - UBA), Argentina

### ABSTRACT

This article generalizes the analytic class of magnetohydrodynamic (MHD) solutions introduced by Low and Tsinganos (1986) for rotating, axisymmetric, steady stellar outflows embedded in partially open magnetic fields. The goal of this work is to analyze the case of finite conductivity plasmas, that is, diffusive fields, partially because the traditional infinite conductivity treatment (see, for example, Trussoni & Tsinganos, 1993; Rotstein & Ferro Fontán, 1995) leads to a vanishing equatorial velocity of the wind. This treatment introduces a new class of solutions basically because now surfaces of constant mass flux do not necessarily coincide with surfaces of constant magnetic flux. Say in other words, under the finite conductivity assumption velocity field is not necessarily parallel to magnetic field up to a rigid rotation of each individual flux surface, that is, magnetic and velocity fields are now decoupled. Nevertheless, the inclusion of diffusive fields and rotation still poses a mathematical formidable problem. For this reason some idealizations are needed in order to keep the treatment in an amenable level. But unlike the infinite conductivity analysis we can not, in this case, prescribe the magnetic field configuration, but to autoconsistently solve it as an unknown of the problem. On the other hand, we do not need now to fix the location of any singular “point” (corresponding to the surfaces where the flow matches the velocity of three MHD modes) because magnetic and velocity fields are precisely decoupled. In a first step, some simple although plausible flux distributions are analyzed, as well as the thermodynamics of the problem.

### RESUMEN

En este artículo, generalizamos las soluciones magnetohidrodinámicas (MHD) para flujos



estacionarios, rotantes, axisimétricos, inmersos en campos magnéticos parcialmente abiertos introducidas por Low y Tsinganos (1986). En el trabajo se trata el caso de plasmas de conductividad finita, esto es, campos magnéticos difusivos, en parte, motivados porque el tratamiento tradicional de conductividad infinita (véase por ejemplo Trussoni y Tsinganos, 1993; Rotstein y Ferro Fontán, 1995) lleva a soluciones en las que la componente ecuatorial del viento es nula. El tratamiento introduce un novedoso tipo de soluciones, debido, esencialmente, al hecho de que en este caso las isosuperficies de flujo no coinciden necesariamente con las isosuperficies magnéticas. Dicho de otro modo, el campo de velocidades ya no es más paralelo al campo magnético a menos de la rotación rígida de cada isosuperficie, es decir, los campos de velocidad y magnético quedan desacoplados. Con todo, la inclusión de campos difusivos y rotación hace necesario un conjunto mínimo de suposiciones de manera tal de mantener el problema matemático en un nivel razonable. Sin embargo, a diferencia del tratamiento con conductividad infinita, ya no es posible prescribir la forma de las estructuras magnéticas con las que interactúa el viento, sino que estas configuraciones deben hallarse autoconsistentemente como parte de las soluciones. Como contrapartida, ahora no es necesario precisar la localización de ningún “punto” singular (en realidad se trata de las superficies en las que el flujo alcanza la velocidad de tres modos MHD) precisamente porque los campos magnético y de velocidad han sido desacoplados. En un primer paso, se han estudiado algunas distribuciones de flujo másico sencillas aunque, por lo demás, absolutamente plausibles, como así también la termodinámica del problema.

Referencias:

- Low, B.C. & Tsinganos, K;1986: Ap.J, 302, 163.  
 Rotstein, N.O & Ferro Fontán, C; 1995: Ap.J, 449, 745.  
 Trussoni, E. & Tsinganos, K; 1993: A&A, 269, 589.

## **Evolución de estrellas que pertenecen a sistemas binarios cerrados**

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

<sup>1</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina

### *ABSTRACT*

Stellar evolution in close binary systems (CBSs, those in which one or more mass transfer/mass loss episodes can occur) is a topic of great interest in Astronomy. The reason is that a large fraction of the stars belong to CBSs and this has originated our interest for the study of such systems. Based on the stellar evolution code for isolated stars developed in the Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (UNLP) by Dr. O.G. Benvenuto, we have built a new code that can compute the evolution of stars members of CBSs. The version of the code we have employed in performing the calculations we show in this work, make a great advance in the study of this kind of systems, since the rate of mass loss is

computed in an self-consistent fashion. For this purpose, we have incorporated in the code for isolated stars a new variable in the iterations: the rate of mass loss  $\dot{M}$ . In addition, we need to compute a critical radius that discern if the star is losing mass or not. Based on the experience of other authors we have defined the radius of the Roche lobe as a critical radius in such a way that if the stellar radius overflows this, mass loss will occur. On the other hand, if the stellar radius is smaller, the evolution proceeds as if the star were isolated. If all mass lost from a star is deposited on the surface of its companion, and total systemic energy is conserved we have a conservative case. However, we have included in our code effects of energy loss for ejection of matter from the system, and consider dissipative effects like gravitational radiation and magnetic braking. This considerations causes different results from conservative case. Inasmuch as, in view of the non conservation of total angular momentum, it is necessary to perform a careful calculation of the orbital evolution. We present the evolution of four primary stars (the initially more massive star in the systems) with the following characteristics:

- Initial masses of 1.5 and 2  $M_{\odot}$ , initial period of 0.7 days, and initial mass ratio of 1.5. Case A (mass transfer begin during core hydrogen burning), non conservative.
- Initial masses of 2 and 1.4  $M_{\odot}$ , initial periods of 1.5 and 1 days, initial mass ratios of 1.5 and 1, respectively. Case B (mass transfer begin during central contraction after central hydrogen exhaustion), non conservative.

We have also shown the results obtained with a version of the code, in preparation, that performs the evolution for both stars belonging to a CBS simultaneously. It is a CBS in which the initial mass of the primary is 10  $M_{\odot}$ , the initial period of 6 days and the initial mass ratio of 1.25. Case B, conservative.

### *RESUMEN*

La evolución de sistemas binarios cerrados (SBCs, aquellos en los cuales pueden ocurrir uno o más episodios de transferencia/pérdida de masa) es un tema de sumo interés en la Astronomía. La razón es que una gran fracción de las estrellas pertenecen a SBCs, y ello ha motivado nuestro interés por el estudio de tales sistemas. Basados en el código de evolución estelar de estrellas aisladas desarrollado en la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (UNLP) por el Dr. O.G. Benvenuto, hemos construido un nuevo código capaz de calcular la evolución de estrellas miembros de SBCs. La versión del código que hemos empleado para la realización de los cálculos que mostramos en este trabajo, constituye un gran avance en el estudio de este tipo de sistemas, ya que en el mismo la tasa de pérdida de masa es calculada de manera autoconsistente. Para ello hemos incorporado en el código de estrellas aisladas una nueva variable en las iteraciones: la tasa de pérdida de masa  $\dot{M}$ . Además, necesitamos calcular un radio crítico que determine si la estrella está perdiendo masa o no. Basándonos en la experiencia de otros autores hemos definido el radio del lóbulo de Roche como un radio crítico de modo que si el radio de la estrella lo supera, se producirá la pérdida de masa. Caso contrario, si el radio estelar es menor, la evolución continuará como si la estrella fuera aislada. Si toda la masa perdida por una de las estrellas es depositada sobre la superficie de su compañera, y la energía total del sistema se considera constante decimos que el sistema es conservativo. Sin embargo, hemos incluido en el código efectos de pérdidas de energía a través de eyección de masa desde el

sistema y consideramos efectos disipativos tales como la radiación gravitatoria y el frenado magnético (caso no conservativo). Estas consideraciones conducen a resultados distintos de los obtenidos en el caso conservativo. Por lo tanto, en vista de la no conservación del momento angular orbital total, es necesario realizar un cuidadoso cálculo de la evolución orbital. Presentamos la evolución de cuatro estrellas primarias (estrella inicialmente más masiva del par) con las siguientes características:

- Masas iniciales de 1.5 y 2  $M_{\odot}$ , período inicial de 0.7 día y cociente de masas inicial de 1.5. Caso A (la transferencia de masa comienza cuando la estrella aún está quemando hidrógeno en su núcleo), no conservativo.
- Masas iniciales de 2 y 1.4  $M_{\odot}$ , períodos iniciales de 1.5 y 1 día, y cocientes de masas iniciales de 1.5 y 1, respectivamente. Caso B (la transferencia de masa comienza durante la contracción central, después que se ha agotado el hidrógeno central), no conservativo.

Hemos mostrado además, los resultados obtenidos con una versión del código que aún está en desarrollo, que lleva simultáneamente el cálculo de ambas estrellas pertenecientes a un SBC. Se trata de un SBC en el cual la masa inicial de la estrella primaria es de 10  $M_{\odot}$ , el período inicial de 6 días y el cociente de masas inicial de 1.25. Caso B, conservativo.

## Micropulsos

**J.A. Panei<sup>1</sup> & O.G. Benvenuto<sup>1</sup>**

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

### *RESUMEN*

Existen dos mecanismos posibles de producir en las estrellas, los pulsos térmicos. Uno de ellos ocurre cuando en el interior estelar hay más de una capa, las cuales son fuente de energía nuclear, con diferentes composiciones. Cuando se aproximan entre sí, y si estas tienen un rango muy diferente de temperatura para la quema de los núcleos, pueden disparar un flash de liberación de energía. Este es el caso de los pulsos térmicos en la rama gigante asintótica (AGB). El otro mecanismo ocurre cuando en el interior estelar hay una capa lo suficientemente delgada, la cual se vuelve térmicamente inestable y es capaz de disparar una corrida térmica, este es el caso de los micropulsos en la rama gigante (GB). Se muestran los resultados durante los micropulsos, para el rango de masas en el cual estos ocurren (alrededor de las 3  $M_{\odot}$ ).

# **SISTEMAS ESTELARES**

## A study of globular cluster formation in hierarchical clustering scenarios

**L.J. Pellizza González<sup>1</sup>, P.B. Tissera<sup>1</sup>, D. García Lambas<sup>2</sup> & J.C. Forte<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio (CONICET/UBA), Argentina

<sup>2</sup> Grupo IATE (CONICET/UNC), Argentina

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (UNLP), Argentina

### *ABSTRACT*

In this work we present preliminary results of a study of the formation of globular clusters (GCs) in hierarchical clustering scenarios. We used hydrodynamical numerical simulations which include star formation and chemical enrichment by supernovae Ia and II in a cosmological framework (Tissera, Lambas y Abadi 1997, Tissera et al. 2001, Mosconi et al. 2001) for the description of the formation of galactic-like objects (GLO) and their stellar populations. Based on these simulations we implemented a model for GC formation, which assumes that GCs are formed in high star formation efficiency periods. Hence, using the star formation history given by the simulations we determined the GC populations formed in each GLO and their astrophysical properties (age, metallicity, colour). We studied the origin of each GC population and found that it is related to violent events (e.g. collapse, mergers). We observed that the simulated GC populations are old (age > 8 Gyr), consistently with observations, and that their metallicity is related to the particular kind of event (collapse, orbital decay or final fusion in a merger event). The combination of the different GC populations of a GLO shows, in some cases, a bimodal metallicity and colour distribution qualitatively similar to the ones observed in the GC systems of some galaxies. Nevertheless, the observed parameters of these distributions could not be reproduced quantitatively. We are working on an improvement of our model (Pellizza González et al. 2003) and also on the use of higher numerical resolution simulations to study this problem.

### *RESUMEN*

En este trabajo se presentan resultados preliminares del estudio de la formación de cúmulos globulares (CGs) en modelos de formación de estructura por agregación jerárquica. Se utilizaron simulaciones numéricas hidrodinámicas que incluyen formación estelar y enriquecimiento químico por supernovas Ia y II en un marco cosmológico (Tissera, Lambas y Abadi 1997, Tissera et al. 2001, Mosconi et al. 2001) para describir la formación de estructuras galácticas y sus poblaciones estelares. A partir de ellas, se implementó un modelo para la formación de CGs, el cual supone que éstos se forman en períodos de alta eficiencia de formación estelar. Utilizando entonces la historia de formación estelar dada por las simulaciones se determinaron las poblaciones de CGs formadas en cada estructura galáctica y sus propiedades astrofísicas (metallicidad, edad, color). Se estudió el origen de cada una de las poblaciones de CGs, encontrando que están relacionadas con eventos violentos (p.ej. colapso o colisiones). Se observó que las poblaciones de CGs simuladas son viejas (edad > 8 Gyr), lo cual es consistente con las observaciones, y que sus metalicidades dependen del tipo de evento particular (colapso, decaimiento orbital en una colisión o fusión final en la misma). La combinación de las distintas poblaciones de CGs de una misma estructura

galáctica muestra, en algunos casos, una distribución bimodal de metalicidades y colores cualitativamente similar a las observadas en los sistemas de CGs de algunas galaxias. Sin embargo, no se han podido reproducir cuantitativamente los parámetros observados de las mismas. Actualmente se está trabajando en la mejora de nuestro modelo (Pellizza González et al. 2003) y también en el empleo de simulaciones de mayor resolución numérica para abordar este problema.

#### Referencias:

- Pellizza González, L. J. et al. (2003); en preparación.  
 Tissera, P. B., Lambas, D. G. y Abadi, M. (1997); MNRAS **286**, 384.  
 Tissera, P. B. et al. (2001); ApJ **557**, 527.  
 Mosconi, M. et al. (2001); MNRAS **325**, 34.

## Sobre la naturaleza de cinco candidatos a cúmulos abiertos ubicados próximos a la dirección del centro galáctico

A.E. Piatti<sup>1</sup> & J.J. Clariá<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CONICET, Argentina

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba, CONICET, Argentina

#### *ABSTRACT*

CCD *BVI* Johnson-Cousins observations obtained for 1759 stars in 4'×4' regions around the unstudied southern stellar aggregates Ruprecht 103, 124, 129, 146 and 166 are presented. The objects are described as open clusters in the catalogues of star clusters and associations of Alter et al. (1970) and Lyngå (1987), as well as, in the ESO/Uppsala Survey of the ESO (B) Atlas (Lauberts 1982). Our analysis shows that none of these objects are genuine open clusters, except perhaps Ruprecht 166, since no clear main sequences (MSs) or other meaningful features can be seen in the extracted ( $V, B - V$ ) and ( $V, V - I$ ) colour-magnitude diagrams (CMDs). The star sequences seen in the distinct CMDs, specially for Ruprecht 124 and 129, are apparently formed by the superimposition of MS field stars affected by varying amounts of interstellar absorption and/or placed at different distances from the Sun. The CMDs of Ruprecht 166 present a pronounced variation in the luminosity function along the apparent MS, a fact from which we can infer the notion of these stars had a different origin. Star counts carried out within and outside the cluster candidate fields not only support the results that the objects do not present a significant number density contrast with respect to the Galactic disk, but also show that they do not appear to be candidate late stages of star cluster dynamical evolution. Several other stellar aggregates included in open cluster catalogues have previously been disproved as genuine physical systems (see, e.g., Carraro & Patat 1995, MNRAS, 276, 563; Carraro 2000, A&A, 357, 145; Piatti & Clariá 2001, A&A, 370, 931). Thus, the present work im-

plies the potential likelihood of other wrongly classified open clusters.

### RESUMEN

Presentamos observaciones CCD *BVI* Johnson-Cousins de 1759 estrellas ubicadas en regiones de  $4' \times 4'$  en dirección a los agregados estelares Ruprecht 103, 124, 129, 146 y 166. Los objetos aparecen clasificados como cúmulos abiertos en los catálogos de cúmulos de estrellas y asociaciones de Alter et al. (1970) y Lyngå (1987), como así también, en el Atlas de la ESO (B) (Lauberts 1982). Nuestro análisis muestra que ninguno de estos objetos es un cúmulo abierto genuino, excepto quizás Ruprecht 166, ya que no se distingue en los diagramas color-magnitud ( $V, (B - V)$ ) y ( $V, (V - I)$ ) extraídos, ninguna secuencia principal (SP) u otra característica significativa. Las secuencias que aparecen en los distintos diagramas CM, especialmente aquéllos de Ruprecht 124 y 129, están aparentemente formados por la superposición de estrellas del campo de SP afectadas por distintas cantidades de absorción interestelar y/o ubicadas a diferentes distancias del Sol. En el caso de Ruprecht 166, la pronunciada variación de la función de luminosidad a lo largo de la aparente SP sugiere que dichas estrellas tuvieron diferentes orígenes. Chequeamos la posible naturaleza física de los cinco objetos estudiados a partir de recuentos estelares realizados dentro y fuera del campo de los candidatos a cúmulos. Encontramos que no existe un contraste importante entre las densidades de estrellas en los campos de los candidatos respecto del disco galáctico, y que los objetos no parecen encontrarse en etapas tardías de sus evoluciones dinámicas. Varios otros estudios han mostrado que, objetos catalogados como cúmulos abiertos, no constituyen sistemas físicos genuinos (ver, por ejemplo, Carraro & Patat 1995, MNRAS, 276, 563; Carraro 2000, A&A, 357, 145; Piatti & Clariá 2001, A&A, 370, 931). En este sentido, los resultados del presente trabajo sugieren que otros agregados de estrellas pueden haber sido incorrectamente clasificados.

## Relación física entre el cúmulo abierto Hogg 15 y la estrella Wolf-Rayet WR 47

A.E. Piatti<sup>1</sup>, E. Bica<sup>2</sup>, J.F.C. Santos Jr.<sup>3</sup> & J.J. Clariá<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CONICET, Argentina

<sup>2</sup> Instituto de Física, UFRGS, Brasil

<sup>3</sup> Departamento de Física, UFMG, Brasil

<sup>4</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC, Argentina

### ABSTRACT

We revise the fundamental parameters of the faint open cluster Hogg 15, for which two recent colour-magnitude diagram (CMD) studies have obtained significantly different ages (Sagar et al. 2001, MNRAS, 327, 23; Piatti & Clariá 2001, A&A, 370, 931). In the present study, we combine a series of methods trying to constrain age, together with other fundamental parameters. We employ spatial extractions to construct the CMDs, and the cluster integrated spectrum to compare the latter with those of templates of known age.

For Hogg 15 we derive an age of  $(20 \pm 10)$  Myr, a reddening of  $(1.10 \pm 0.05)$  mag, and a distance of  $(3.1 \pm 0.5)$  kpc. We conclude that the estimation of an older age in the study of Piatti & Clariá can be accounted for in terms of main sequence/turnoff curvature being blurred in the CMDs, an effect mainly caused by field contamination. To clarify the issue of whether the Wolf-Rayet star HDE 311884 (WR 47), known to be a WN6 + O5V binary system, is associated or not with Hogg 15, we discuss its fundamental parameters, particularly its distance. Based on the WR 47 spectrum and available photometry, we assume that the underestimated distance implied by the Hipparcos parallax (216 pc) is affected by its binary character. By comparing the WR 47 spectrum with those of WR stars of a similar type, we conclude that WR 47 is not affected by a  $E(B - V)$  colour excess much higher than that associated with Hogg 15, namely  $E(B - V) = 1.10$ . On the basis of the WR 47's resulting distance of  $(5.2 \pm 0.9)$  kpc, which largely surpasses that of the cluster, we conclude that WR 47 is not related to Hogg 15 from the point of view of origin, since the cluster and the star do not belong to the same formation event.

### RESUMEN

Revisamos los parámetros fundamentales del cúmulo abierto débil Hogg 15, para el cual dos estudios recientes basados en diagramas color-magnitud (CM) obtuvieron edades significativamente diferentes (Sagar et al. 2001, MNRAS, 327, 23; Piatti & Clariá 2001, A&A, 370, 931). A partir de la combinación de una serie de métodos determinamos con mayor precisión los parámetros del cúmulo, particularmente su edad. Realizamos extracciones espaciales para construir los diagramas CM y comparamos el espectro integrado del cúmulo con espectros patrones de edades conocidas. Para Hogg 15 derivamos una edad de  $(20 \pm 10) \times 10^6$  años, un enrojecimiento de  $1.10 \pm 0.05$ , y una distancia de  $3.1 \pm 0.5$  kpc. Concluimos que la mayor edad derivada por Piatti & Clariá puede explicarse en términos de la contaminación de estrellas del campo, la cual pudo afectar la curvatura de la secuencia principal a la altura del punto de desvío. Con el propósito de desentrañar si la estrella Wolf-Rayet HDE 311844 (WR 47), un sistema binario formado por el par WN6 + O5V, está asociado a Hogg 15, analizamos sus parámetros fundamentales, especialmente su distancia. A partir del espectro de WR 47 y de la fotometría disponible, concluimos que la muy corta distancia inferida por Hipparcos (216 pc) está afectada por el carácter binario de la estrella. Comparamos el espectro de WR 47 con espectros conocidos de otras estrellas WR y derivamos un enrojecimiento para WR 47 no superior al de Hogg 15, a saber  $E(B - V) = 1.10$ . Derivamos además para esta estrella una distancia de  $(5.2 \pm 0.9)$  kpc, la cual supera ampliamente la obtenida para el cúmulo. Concluimos que WR 47 no está relacionada con Hogg 15 desde el punto de vista de su origen, ya que ambos no pertenecen al mismo evento de formación.



## Polarización óptica de NGC 6231, evidencia de fenómenos energéticos

C. Feinstein<sup>1</sup>, R.E. Martínez<sup>1</sup>, M.M. Vergne<sup>1</sup>,  
G. Baume<sup>1</sup> & R.A. Vázquez<sup>1</sup>

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

### ABSTRACT

In a typical young open cluster the polarimetric data shows, for normal stars, that the distribution of angles of the polarization vectors can be describe by a fixed value that characterizes the cluster. Individual stars show some scatter over this mean angle because of fluctuations in the interstellar medium (ISM), variations in the magnetic field of the galaxy and the intrinsic polarimetric properties of the stars. NGC 6231 is one of the youngest open cluster in the Galaxy, locate in the Sco region. The distribution of its polarization angles is abnormal, and three diferent groups of stars can be determinated, according to the star location and to the angle of the polarization vectors. In particular, in the cluster's core, the vectors form part of a semi-circular structure, probably as a consequence of a energetic phenomena (supernova event) that has produced a shock over the ISM re-orienting the dust grains to the new direction of the magnetic field. In the present study, we discuss what probability there is that a supernova event could have happened in NGC 6231. We estimate the location and the age of the event and we study the relationship between the polarization and the extinction.

### RESUMEN

En un cúmulo abierto joven los datos polarimétricos muestran, para estrellas normales, que la distribución de los ángulos de los vectores de polarización puede ser descripta por un valor fijo que caracteriza al cúmulo. Las estrellas individuales muestran alguna desviación sobre este ángulo medio debido a fluctuaciones en el medio interestelar, variaciones en el campo magnético de la Galaxia y las propiedades polarimétricas intrínsecas de las estrellas. NGC 6231 es el cúmulo abierto más joven de la Galaxia, en la Región de Scorpio. La distribución de sus ángulos de polarización es anormal, siendo posible formar 3 grupos de estrellas de acuerdo a la ubicación de las mismas y al ángulo de los vectores de polarización. En particular en el núcleo del cúmulo, los vectores forman parte de una estructura semi-circular, probablemente como una consecuencia de un fenómeno energético (explosión de supernova) que ha producido un shock sobre el material interestelar reorientando los granos de polvo hacia la nueva dirección del campo magnético. En el presente estudio discutimos qué probabilidad hay de que un evento de supernova podría haber ocurrido en NGC 6231. Nosotros estimamos la posición y la edad del evento, y estudiamos la relación entre la polarización y la extinción.

## Órbitas espectroscópicas de tres blue stragglers binarios

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

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

<sup>2</sup> Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina

### ABSTRACT

We present spectroscopic observations obtained at Complejo Astronómico El Leoncito, (CASLEO, San Juan, Argentina) for three open cluster binary stars considered blue straggler candidates. NGC 2527-213 is one mag brighter than the remaining stars of the cluster main-sequence. It is a double-lined spectroscopic binary with a period of 15.06 days and a mass-ratio of about 0.51. The separation of the components suggests that the mass-transfer did not take place until the secondary component, originally more massive, left the main-sequence stage. IC 4651-44, presenting single-lined spectrum, is also well defined as blue straggler. Its radial velocity variations have a period of 8.684 days and correspond to an orbit with eccentricity  $e = 0.15 \pm 0.03$ . NGC 3766-316 is an eclipsing double-lined spectroscopic binary located in the region of the cluster turnoff. A preliminary analysis of our radial velocity curves along with IR light curves (Pojmanski 2000, AcA 50, 177) allows us to determine the absolute parameters for both components:  $M1 = 10.9 \pm 0.9$ ,  $M2 = 4.8 \pm 0.5$ ,  $R1 = 5.7 \pm 0.4$  and  $R2 = 7.8 \pm 0.3$  (solar units). This is a semi-detached system in which the primary component appears to be much younger than the cluster and the secondary component is filling its critical Roche lobe.

### RESUMEN

Presentamos el análisis de observaciones espectroscópicas obtenidas en CASLEO, Argentina, para tres estrellas binarias candidatas a *blue stragglers* en cúmulos abiertos. NGC 2527-213 es una mag más brillante que las estrellas de secuencia principal del cúmulo. Es una binaria de líneas dobles con un período de 15.06 días y una razón de masas  $q = 0.51$ . La componente primaria habría sido originalmente la menos masiva y habría acretao material cedido por su compañera luego de que ésta abandonara la secuencia principal (transferencia de masa tipo-B). IC 4651-44, de líneas simples, es también un *blue straggler* bien claro. Su órbita espectroscópica define un período de 8.684 días y una excentricidad  $e = 0.15 \pm 0.03$ . Es un sistema relativamente abierto estimándose el semieje orbital en unos 25 - 30 radios solares. NGC 3766-316 es una binaria eclipsante de espectro doble ubicada en la región del turnoff del cúmulo. El análisis preliminar de las curvas de velocidad radial conjuntamente con las curvas de luz en el IR (Pojmanski 2000, AcA 50, 177) permitió estimar los parámetros fundamentales de un sistema semi-detached conformado por una componente primaria muy rejuvenecida y una secundaria donante de masa llenando su lóbulo crítico de Roche. El período orbital es de 3.6933 días, mientras que las masas y radios de las componentes en unidades solares son respectivamente  $M1 = 10.9 \pm 0.9$ ,  $M2 = 4.8 \pm 0.5$ ,  $R1 = 5.7 \pm 0.4$  y  $R2 = 7.8 \pm 0.3$ .

## Investigación observacional sobre el papel de las estrellas binarias en la ecología de cúmulos estelares

J.F. González<sup>1,2</sup>, H. Levato<sup>1</sup> & M. Grosso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina

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

### *ABSTRACT*

We present preliminary results of a long-term project devoted to the observational study of the binary star population in open clusters and its connection with the dynamical and evolutionary properties of the clusters. We report the discovery of 17 double-lined spectroscopic binaries, 30 radial velocity variables and about 30 suspected variables. In the 17 clusters of our sample the binary frequency ranges between 20 and 40 %, and reaches typically 60 % if all suspected binaries are included. We study the spatial distribution of the binary stars with respect to the cluster center and we discuss the statistical correlation of the mass-ratio distribution with the cluster age.

### *RESUMEN*

Se presentan resultados preliminares de un proyecto a largo plazo que apunta al estudio observacional de la población de binarias en cúmulos abiertos y su relación con las propiedades dinámicas y evolutivas de los agregados. Se reporta el descubrimiento de 17 binarias de líneas dobles, 30 estrellas de velocidad radial variable y aproximadamente otras 30 sospechosas de variabilidad. La frecuencia de binarias confirmadas en los 17 cúmulos estudiados oscila entre el 20 y el 40 % y llega típicamente al 60 % si se incluyen todas las sospechosas de binaridad. Se analiza la distribución espacial de las binarias con respecto al centro de los cúmulos y se discute la correlación de la razón de masas con la edad de los cúmulos.

## Identificación de los miembros del cúmulo NGC 2516 a partir de los movimientos propios

G. de Elia<sup>1</sup> & R.B. Orellana<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> IALP, CONICET, Argentina

### *ABSTRACT*

The selection of probable physical members in the vicinity of an open cluster is a necessary task prior to the study of many problems in Astrophysics. Relative proper motion of stars in the region of NGC 2516 are fitted to a model by a maximum likelihood procedure for determining the frequency distribution function parameters for field and cluster stars. The

probability of membership was derived for individual stars.

### *RESUMEN*

El estudio de los cúmulos abiertos nos ayuda a investigar las conexiones entre algunos parámetros estelares. Por lo tanto, es necesario identificar los miembros reales del cúmulo de las estrellas de campo. Una método independiente para realizar esta selección es a partir de la utilización de los movimientos propios. A partir de una placa obtenida en diciembre de 1914 con el Astrográfico de La Plata y observaciones más actuales, se realizó la determinación de los movimientos propios de las estrellas que se encuentran en la región del cúmulo NGC2516 en un campo de 2 grados cuadrados. Estos movimientos propios nos han permitido obtener los primeros resultados sobre la probabilidad que tiene cada una de las estrellas de ser miembro del cúmulo NGC 2516.

## **Evolución espectral integrada de cúmulos abiertos de nuestra Galaxia**

**A.E. Piatti<sup>1</sup>, E. Bica<sup>2</sup>, J.J. Clariá<sup>3</sup>, J.F. C. Santos Jr.<sup>4</sup> & A.V. Ahumada<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE). CONICET

<sup>2</sup> UFRGS, Inst. de Física, Porto Alegre, Brasil

<sup>3</sup> Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba (OAC). CONICET

<sup>4</sup> Departamento de Física, ICEX, UFMG, Brasil

### *ABSTRACT*

We study the integrated spectral evolution in the range  $3600 \text{ \AA} < \lambda < 7400 \text{ \AA}$  of 47 Galactic open clusters, including both very young ones associated to gas emission and ages as old as a few Gyrs. The great majority of the spectra used in the present work were obtained at CASLEO (San Juan, Argentina) over a period of several years. In all, we succeeded in building twenty new templates, characterized by a high S/N ratio. These templates represent cluster evolutionary stages with ages in the following ranges: 2-4, 5-10, 20-40, 45-75, 100-150, 200-350, 500, 1000 and 3000 Myr. Additionally, we present the flux-calibrated integrated spectrum of the loose open cluster Ruprecht 83, also known as BH 80. Using the equivalent widths of the Balmer lines and comparing the cluster spectrum for Ruprecht 83 with cluster spectra of well known parameters, we derive  $E(B-V) = 0.40 \pm 0.15$  and an age of  $55 \pm 20$  Myr. Using this new template library, we revise the fundamental parameters of the small angular size open clusters NGC 2635, Hogg 12 and BH 217. In particular, the latter is a clear example of the need to rely on a complete sample of template spectra of open clusters in order to enhance the estimated cluster fundamental parameters. The present template sequence represents the integrated spectral evolution of a solar metallicity stellar population. Thus it will be applicable to studies of stellar population synthesis as well as in the interpretation of composite stellar populations in galaxies with large star-formation regions.

*RESUMEN*

Estudiamos la evolución espectral integrada en el rango  $3600 \text{ \AA} < \lambda < 7400 \text{ \AA}$  de 47 cúmulos abiertos de nuestra Galaxia, desde algunos muy jóvenes asociados con emisión hasta otros muy viejos con algunos miles de millones de años. La gran mayoría de los espectros usados en este trabajo fueron obtenidos en el CASLEO (San Juan, Argentina) a lo largo de varios años. En total, construimos 20 nuevos espectros patrones (templates), caracterizados por tener una elevada razón señal-ruido. Estos templates representan las etapas evolutivas de los cúmulos con edades en los siguientes rangos: 2-4, 5-10, 20-40, 45-75, 100-150, 200-350, 500, 1000 y 3000 millones de años. Presentamos además el espectro integrado calibrado en flujo del cúmulo abierto Ruprecht 83, también conocido como BH 80. Utilizando los anchos equivalentes de las líneas de Balmer y comparando el espectro de Ruprecht 83 con espectros de cúmulos de parámetros bien conocidos, derivamos  $E(B-V) = 0.40 \pm 0.15$  y una edad de  $(55 \pm 20)$  millones de años. Usando esta nueva base de espectros templates, revisamos los parámetros fundamentales de los cúmulos de pequeño diámetro angular NGC 2635, Hogg 12 y BH 217. En particular, este último constituye un claro ejemplo de la necesidad de contar con una base completa de espectros templates de cúmulos abiertos para una buena determinación de los parámetros fundamentales de estos objetos. La presente biblioteca de espectros representa la evolución espectral integrada de una población estelar de metalicidad típicamente solar, la cual será particularmente útil para estudios de síntesis de poblaciones estelares en galaxias con grandes regiones de formación estelar.

## **Pismis 23 y BH 222: dos cúmulos abiertos altamente enrojecidos ubicados más allá del brazo espiral de Sagitario**

A.E. Piatti<sup>1</sup> & J.J. Clariá<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba (OAC). CONICET, Argentina

*ABSTRACT*

We present CCD *BVI* photometry of the two open cluster candidates Pismis 23 and BH 222, both projected close to the direction towards the Galactic centre. Both the analysis of the colour-magnitude diagrams (CMDs), and star counts in the regions of the two objects, support their physical reality. Pismis 23 presents a main sequence and other clearly visible features in the CMDs. For this cluster we derive colour excesses  $E(B-V) = 2.0 \pm 0.1$  and  $E(V-I) = 2.6 \pm 0.1$ , a distance from the Sun  $d = (2.5 \pm 0.6)$  kpc and an age of  $(300 \pm 100)$  Myr. BH 222 is a young stellar aggregate formed by a main sequence and a conspicuous group of luminous stars, typically supergiants. For this cluster we derive  $E(V-I) = 2.4 \pm 0.2$ ,  $d = (6.0 \pm 2.7)$  kpc and an age of  $(60 \pm 30)$  Myr. Both objects, located beyond Sagittarius arm and projected close to the direction towards the Galactic centre, are among the most distant and reddened known open clusters.

*RESUMEN*

Presentamos fotometría CCD *BVI* de Pismis 23 y BH 222, dos candidatos a cúmulos abiertos, ambos proyectados en una dirección próxima a la del centro Galáctico. Tanto el análisis de los diagramas color-magnitud (CM), como recuentos estelares en las regiones de ambos objetos, confirman la realidad física de los mismos. Pismis 23 presenta una secuencia principal y otras características claramente visibles en sus diagramas CM. Para este cúmulo derivamos excesos de color  $E(B-V) = 2.0 \pm 0.1$  y  $E(V-I) = 2.6 \pm 0.1$ , una distancia al Sol  $d = (2.5 \pm 0.6)$  kpc y una edad de  $(300 \pm 100)$  millones de años. BH 222 es un agregado joven formado por una secuencia principal vertical y un conspicuo grupo de estrellas luminosas, típicamente supergigantes. Para BH 222 derivamos  $E(V-I) = 2.4 \pm 0.2$ ,  $d = (6.0 \pm 2.7)$  kpc y una edad de  $(60 \pm 30)$  millones de años. Ambos objetos, ubicados más allá del brazo espiral de Sagitario, están entre los cúmulos abiertos más distantes y enrojados conocidos.

## El sistema de cúmulos globulares de NGC 1399

**B. Dirsch<sup>1</sup>, T. Richtler<sup>1</sup>, D. Geisler<sup>1</sup>, J.C. Forte<sup>2,3</sup> & L.P. Bassino<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> Universidad de Concepción, Chile

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

<sup>3</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

*ABSTRACT*

We present new results from a study of the globular cluster system of NGC 1399, the central galaxy of the Fornax Cluster, which is based on images from the MOSAIC (CCDs mosaic imager) of the 4-m telescope from CTIO and the VLT, obtained with the filters Washington C and Kron R. They cover a field of  $36' \times 36'$ , that corresponds to  $200 \times 200$  kpc at the Fornax distance, the largest area studied with CCD around this galaxy to date. This globular cluster system presents the following characteristics:

- It extends further than 100 kpc from NGC 1399.
- Their color distribution is bimodal, and we are able to distinguish a population of blue clusters and another of red clusters.
- Within a radial distance of 55 kpc the red clusters are more concentrated than the blue ones, but at larger distances their surface density profiles are very similar. The galaxy light shows a color gradient that matches with the change in the surface density profiles of the red and blue clusters.
- It contains  $6700 \pm 700$  globular clusters, and the specific frequency obtained in the visual band is  $S_n = 5.3 \pm 1.2$ .

*RESUMEN*

Se presentan nuevos resultados de un estudio del sistema de cúmulos globulares de NGC 1399, la galaxia central del Cúmulo de Fornax, realizado en base a imágenes obtenidas con el MOSAIC (mosaico de CCDs) del telescopio de 4-m de CTIO y el VLT, y los filtros C de Washington y R de Kron. Se cubre un campo de  $36' \times 36'$ , el cual corresponde a  $200 \times 200$  kpc a la distancia de Fornax, que constituye la mayor área estudiada con CCD, alrededor de esta galaxia, hasta la fecha. Este sistema de cúmulos presenta las siguientes características:

- Se extiende hasta más de 100 kpc de NGC 1399.
- Su distribución de colores es bimodal, distinguiéndose una población de cúmulos azules y otra de cúmulos rojos.
- Dentro de una distancia radial de 55 kpc, los cúmulos rojos están más concentrados que los azules, pero, a mayores distancias sus perfiles de densidad superficial son similares. La luz de la galaxia presenta un gradiente de color que refleja el cambio de los perfiles de densidad superficial de los cúmulos azules y rojos.
- Cuenta con  $6700 \pm 700$  cúmulos, y la frecuencia específica obtenida en el visual es  $S_n = 5.3 \pm 1.2$ .

## Secretos ocultos en Pismis 20

A.M. Orsatti<sup>1,2,4</sup>, E.I. Vega<sup>1,3,4</sup> & H.G. Marraco<sup>1,4</sup>

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

<sup>2</sup> Instituto de Astrofísica de La Plata (IALP, CONICET), Argentina

<sup>3</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE, CONICET), Argentina

<sup>4</sup> Miembro de la Carrera del Investigador Científico de CONICET

*ABSTRACT*

We present polarimetric observations in the UBVRI filters of members of the open cluster Pismis 20. We have identified two groups between them, displaying strong differences in the polarimetric characteristics of the light coming from them. We suggest two possibilities to explain this situation: we are dealing with subgroups of the same stellar object (Pismis 20), with a dust shell with different characteristics in their grains between them; or Pismis 20 is a two-in-one cluster with groupings at different distances from the Sun, located along the visual to the object.

*RESUMEN*

Se presentan observaciones polarimétricas en los filtros UBVRI de estrellas miembros del cúmulo Pismis 20. El principal resultado de este estudio es la identificación de dos grupos de estrellas entre los miembros reconocidos de este objeto, con distintas polarizaciones máximas medias y dirección del vector eléctrico. Se plantea la posibilidad de que se trate

de dos subgrupos dentro del mismo objeto (Pismis 20), separados espacialmente por una nube de polvo con características polarimétricas diferentes, o que se trata de dos grupos separados en distancia pero que se ubican a lo largo de la visual a lo que se llama actualmente el cúmulo Pismis 20.

## Fotometría CCD en el campo del cúmulo abierto Ruprecht 58

E.E. Giorgi<sup>1</sup>, R.A. Vázquez<sup>1,2</sup>, W. Seggewiss<sup>3</sup>,  
P. Ostrov<sup>1</sup> & G.R. Solivella<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> CONICET, Argentina

<sup>3</sup> Observatorio Astronómico, Universidad de Bonn, Alemania

### *RESUMEN*

La región de Vela-Puppis contiene varios cúmulos cuyo estudio puede brindarnos información acerca de la cinemática y el estado evolutivo de la población estelar en las zonas externas del disco galáctico. A través de observaciones CCD en los filtros UBV en el campo del cúmulo abierto Ruprecht 58 ( $\alpha_{2000} = 8^h 14^m 41^s$ ,  $\delta_{2000} = -31^{\circ}57'$ ), se han determinado por primera vez los parámetros fundamentales de este cúmulo tales como distancia, enrojecimiento y edad. Se analiza también la estructura de su secuencia principal y la presencia de gigantes y binarias.

## Vel-Puppis Spur Arm - Espectroscopía en cúmulos abiertos

E.E. Giorgi<sup>1,3</sup>, G.R. Solivella<sup>1</sup>, R.A. Vázquez<sup>1,2</sup>,  
G.L. Baume<sup>1,2</sup> & W. Seggewiss<sup>4</sup>

<sup>1</sup> FCAG-UNLP, Argentina

<sup>2</sup> CONICET, Argentina

<sup>3</sup> CIC, Argentina

<sup>4</sup> Observatorio Astroómico, Universidad de Bonn, Alemania

### *RESUMEN*

Presentamos la clasificación espectral Pismis 8 con el objetivo de asegurar la membresía o no de los objetos que fotométricamente presentan peculiaridades o de clasificar aquellos objetos brillantes que no tienen ningún dato espectroscópico. El material analizado fue obtenido en CASLEO, utilizando REOSC-DS en dos turnos del presente año.



## **CCD Photometric Search for Peculiar Stars in Open clusters. IV. Collinder 272, Pismis, Lynga 14, NGC 6396 and NGC 6611**

**E. Paunzen<sup>1,2</sup>, O.I. Pintado<sup>3</sup> & H.H. Maitzen<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Institut für Astronomie der Universität Wien, Austria

<sup>2</sup> Zentraler Informatikdienst der Universität Wien, Austria

<sup>3</sup> CONICET y Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, UNT, Argentina

### *ABSTRACT*

Still the time scale on which the phenomenon of chemically peculiarity on the upper main sequence stars is known. We have observed the five very young open clusters using  $\Delta$ -system at CASLEO, ESO and UTSO. We deduced the upper limits for the incidence of CP stars for this clusters between 0.6% and 2.4%. This favours the theory that the CP phenomenon needs at least several Myr to start being effective.

**MEDIO INTERESTELAR Y  
ESTRUCTURA GALÁCTICA**

## Análisis del MIE en los alrededores de HD 10125

S. Cichowski<sup>1</sup>, E.M. Arnal<sup>1,2</sup>, C.E. Cappa<sup>1,2</sup>,  
S. Pineault<sup>3</sup> & N. St-Louis<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía, Argentina

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina

<sup>3</sup> Département de Physique et Observatoire du Mont Mégantic, Université Laval, Québec, Canadá

<sup>4</sup> Département de Physique et Observatoire du Mont Mégantic, Université de Montréal, Québec, Canada

### ABSTRACT

Based on an HI line and 408 and 1420 MHz radio continuum survey carried out at the Dominion Radio Astrophysical Observatory (DRAO), the environment of the O star HD 10125 has been studied. In addition, complementary radio continuum images, as well as infrared data of the same region have been analysed. From the 21 cm line data, an HI minimum is found in the velocity range  $-27$  to  $-32$  km s<sup>-1</sup>. Although HD 10125 is not at the centre of the HI cavity, its eccentric position can easily be explained by considering the stellar proper motion. An arc-like structure is found in all the radio continuum data. This structure has an excellent morphological correlation with the observed HI feature. The radio continuum emission has a spectral index ( $S_\nu \sim \nu^\alpha$ )  $\alpha = 0.0 \pm 0.1$ , which establishes the thermal nature of the arc-like feature. The dust temperature obtained from the infrared data is higher in the area where the continuum emission is present. We conclude that all the features we have found are physically related to each other. The O star has enough energetic photons to both ionize the surrounding gas and heat up the dust and, through its powerful wind, also sweep up the HI and HII gas.

### RESUMEN

Utilizando observaciones de la línea del HI y del continuo de radio a 408 y 1420 MHz, obtenidas del relevamiento llevado a cabo en el Dominion Radio Astrophysical Observatory (DRAO), analizamos el medio interestelar en los alrededores de la estrella HD 10125. Otros relevamientos del continuo de radio y del infrarrojo fueron también utilizados. Encontramos un mínimo en la distribución del HI, que se puede relacionar con la estrella si se tiene en cuenta el movimiento propio de la misma. En todas las observaciones del continuo de radio se detecta una estructura en forma de arco. A partir de la medición de los flujos se obtiene un índice espectral ( $S_\nu \sim \nu^\alpha$ )  $\alpha = 0.0 \pm 0.1$ , indicando un origen térmico para la estructura. De los datos de infrarrojo encontramos que la temperatura del polvo es mayor en la zona donde la emisión de continuo está presente. Concluimos que todas las estructuras encontradas están físicamente relacionadas. La estrella tiene suficientes fotones energéticos como para ionizar el gas circundante y calentar el polvo y, mediante su viento, barrer el HI y el HII generando las estructuras observadas.

## Interaction of G349.7+0.2 SNR with a Molecular Cloud

S. Paron<sup>1</sup>, G. Dubner<sup>1</sup>, E. Reynoso<sup>1</sup>, E. Giacani<sup>1</sup>,  
G. Castelletti<sup>1</sup> & L. Nyman<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> SEST, La Silla, Chile

### ABSTRACT

We report on the detection of  $^{12}\text{CO}$  emission in the rotational transitions  $J = 1-0$ ,  $2-1$  and  $3-2$ , towards the SNR G349.7+0.2. The observations were carried out using the SEST telescope (Swedish - ESO Submillimeter Telescope) located in La Silla (Chile). The angular resolutions are  $46''$ ,  $23''$ , and  $12''$  for the three transitions, respectively. The molecular emission peaks towards the center of the remnant. It shows good agreement in general with the location of the OH (1720 MHz) masers associated with G349.7+0.2, although the correspondence is not tight. Based on these observations, the physical parameters of the molecular gas, are estimated.

### RESUMEN

Se reporta la detección de las emisiones correspondientes a las transiciones rotacionales  $J=1-0$ ,  $2-1$  y  $3-2$  del  $^{12}\text{CO}$  en dirección al RSN G349.7+0.2. Las observaciones fueron realizadas con el telescopio SEST (Swedish - ESO Submillimeter Telescope) situado en La Silla (Chile). Las resoluciones angulares para las tres transiciones son de  $46''$ ,  $23''$  y  $12''$  respectivamente. La emisión molecular alcanza su máximo hacia el centro del remanente. Se observa en general una buena coincidencia con la ubicación de los máseres OH a 1720 MHz asociados con G349.7+0.2, aunque la correspondencia no es concluyente. Basándonos en estas observaciones, se estiman los parámetros físicos del gas molecular.

## El estudio del gas neutro en estrellas de neutrones peculiares

E. Giacani<sup>1</sup>, E. Reynoso<sup>1,2</sup>, G. Dubner<sup>1</sup>, A.J. Green<sup>2</sup>,  
S. Johnston<sup>2</sup> & W.M. Goss<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Argentina

<sup>2</sup> Universidad de Sidney, Australia

<sup>3</sup> Observatorio Nacional de Radio Astronomía, Estados Unidos

### ABSTRACT

In recent years, the different X-ray missions have revealed a new class of point-like objects with no radio counterpart, some of them located in the interior of supernova remnants and others in isolation. Most of them have been identified with neutron stars. They present a diversity of observational properties and their nature is still controversial. One

of these compact sources, 1E 1207.4-5209, located near the center of the supernova remnant G296.5+10.0 has left an imprint in the surrounding interstellar medium, creating a small depression in the HI emission. It was suggested that the hot atmosphere of the neutron star heated up the neighbouring gas and produced the observed depression. The importance of this finding is that it provides an independent estimate for the kinematical distance of the neutron star, thus helping to prove the physical association between the neutron star and the host supernova remnant. In addition, an accurate knowledge of the distance provides firm constraints on the theoretical models proposed to explain the high energy emission of these compact objects. We have conducted a search for similar traces in the interstellar gas around the neutron stars positionally associated with the supernova remnants Puppis A and RCW 103. The observations have been performed using the ATCA (Australia) interferometer, with an angular resolution of  $55''$  and velocity resolution of 0.82 km/s. Preliminary results show the existence of depressions in the HI emission in the two observed supernova remnants, coincident in all three coordinates (RA, Dec, Vel) with the respective neutron star, similarly to what was found around 1E 1207.4-5209 in G296.5+10.0.

#### *RESUMEN*

En los últimos años, observaciones realizadas con telescopios orbitales en rayos X han revelado la existencia de una nueva clase de fuentes puntuales, que no tienen su contraparte en la banda de radio. Algunas de ellas están localizadas en el interior de remanentes de supernovas y otras aisladas. La mayoría de estos objetos se identificaron con estrellas de neutrones. Estas estrellas de neutrones presentan propiedades observacionales muy variadas y su naturaleza es aún controversial. Observaciones recientes del gas neutro en los alrededores de uno de estos objetos, 1E 1207.4-5209 localizado dentro del remanente de supernova G296.5+10.0, mostraron que la estrella de neutrones está localizada en un hueco en el gas neutro. Se ha sugerido que la atmósfera caliente que rodea a la estrella originó dicho hueco. La importancia de este hallazgo radica en que provee una estimación independiente de la distancia cinemática a la estrella de neutrones y por lo tanto ayuda a probar la asociación física entre la estrella de neutrones y su remanente huésped. Además, un conocimiento preciso de la distancia acota los modelos teóricos propuestos para explicar la emisión a altas energías de estos objetos. Nosotros hemos conducido una búsqueda de trazas similares en el gas interestelar alrededor de las estrellas de neutrones coincidentes en posición con los remanentes de supernovas Puppis A y RCW 103. Las observaciones se realizaron con el interferómetro ATCA (Australia) con una resolución angular de  $55''$  y 0.82 km/s de resolución en velocidad. Los resultados preliminares muestran la existencia de agujeros en la emisión del hidrógeno neutro en los dos remanentes observados, coincidente en las tres coordenadas (RA, Dec, Vel) con la respectiva estrella de neutrones, similarmente a lo encontrado alrededor de 1E 1207.4-5209 en G296.5+10.0.

## Burbujas interestelares alrededor de estrellas masivas: observaciones en frecuencias de Radio

C. Cappa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAR, CONICET y FCAG, UNLP, Argentina

### RESUMEN

Los vientos estelares de estrellas masivas interactúan con el medio interestelar circundante originando burbujas interestelares que pueden detectarse en diversas bandas del espectro electromagnético, incluyendo la banda de radio. En esta presentación se hace una puesta al día de los resultados obtenidos a partir de observaciones en el continuo de radio y en líneas espectrales en dirección de estas estructuras. Estas observaciones nos permiten estudiar el material ionizado, atómico y molecular asociado a las burbujas interestelares.

## Estudio multifrecuencia del medio interestelar cercano a HD 192281

E.M. Arnal<sup>1,2</sup>, C.E. Cappa<sup>1,2</sup>, S. Cichowolski<sup>1</sup>,  
S. Pineault<sup>3</sup> & N. St-Louis<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía, CONICET, Argentina

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina

<sup>3</sup> Département de Physique et Observatoire du Mont Mégantic. Université Laval, Ste-Foy, Canadá

<sup>4</sup> Département de Physique et Observatoire du Mont Mégantic. Université de Montréal, Canadá

### RESUMEN

Una de las causas que modifica la estructura y dinámica del medio interestelar es la acción que los vientos de las estrellas de gran masa ejercen sobre el mismo. En este trabajo, mediante el uso de datos interferométricos obtenidos en la banda de radio en la transición de  $\lambda \sim 21$ -cm del hidrógeno neutro y de imágenes de la emisión de continuo en las bandas de 408 y 1420 MHz, de imágenes *HIRES* del satélite *IRAS* en 60 y 100  $\mu$ m, y de observaciones de continuo obtenidas con radiotelescopios de disco simple en 2695, 4850 y 8350 MHz se ha realizado un estudio multifrecuencia de los efectos que los vientos estelares de HD 192281, una estrella de tipo espectral O5,Vn((f))p, han tenido sobre el medio interestelar que rodea a la misma.

## HI en la dirección de la denominada “Ventana de Puppis”

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

<sup>1</sup> IAR - CONICET, Argentina

<sup>2</sup> F.C.A.G. - U.N.L.P., Argentina

### RESUMEN

Analizando los datos combinados de los relevamientos de HI de Hartmann & Burton (1997) y Arnal et.al (2000), hemos detectado la presencia de una estructura en forma de “shell” en la denominada “ventana de Puppis”. Esta estructura, cuyo centro se encuentra en la dirección ( $l = 245\text{deg}$ ,  $b = -5\text{deg}$ ) tiene un diámetro angular de  $\sim 18\text{deg}$  y es detectada en el rango de velocidades (LSR) entre  $-9$  y  $+6\text{ km/seg}$ . El análisis de los datos sugiere que esta estructura puede haberse originado en una perturbación en el denominado “Feature A” de Lindblad (1973), a una distancia de  $150\text{-}200\text{ pc}$  del Sol. Se determinaron parámetros tales como Masa y Energía Cinética del Shell y se analiza un posible origen del mismo.

## Relación entre la orientación de Nebulosas Planetarias y el campo magnético galáctico

W. Weidmann<sup>1</sup>, R.J. Díaz<sup>1,2</sup> & G. Carranza<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico, UNC, Argentina

<sup>2</sup> SeCyT, UNC, Argentina

<sup>3</sup> CONICET, Argentina

### RESUMEN

Un estudio detallado de las orientaciones diferenciales de nebulosas planetarias en todo el cielo sugiere fuertemente una relación con la dirección de los campos magnéticos de origen galáctico, determinados en la polarización de estrellas de campo. Esto da consistencia a la hipótesis de que la orientación de las nebulosas planetarias ovaladas es inducida, al menos parcialmente, por el campo magnético general de la Vía Láctea.

**ASTRONOMÍA EXTRAGALÁCTICA Y  
COSMOLOGÍA**



## Microvariabilidad en la polarización óptica del blazar 3C 279

I. Andruchow<sup>1</sup>, S.A. Cellone<sup>2</sup> & G.E. Romero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

### *ABSTRACT*

We present results of a study of the optical polarization microvariability behaviour in the violently variable quasar 3C 279, based on observations made with the CasProf photopolarimeter at CASLEO. We have resolved the polarization curves in the  $V$  band for this object down to timescales of minutes. We found two main components in the time evolution of the observed linear polarization: one consisting of a flicker with timescales of hours, and a second component with far more significant variations on a timescale of a few days. The linear polarization varied from  $\sim 18\%$  down to  $\sim 8\%$  in two nights. The polarization angle underwent a sudden change of more than  $10^\circ$  in a few hours. The amplitude of the intranight flickering in the degree of polarization is at the level of  $\sim 2\%$ . These polarization data are probably the better sampled ones ever obtained for this object.

### *RESUMEN*

Presentamos resultados de un estudio de la microvariabilidad en la polarización óptica del cuasar violentamente variable 3C 279, basado en observaciones realizadas con el fotopolarímetro CasProf del CASLEO. Para este objeto, hemos logrado resolver las curvas de polarización en la banda  $V$  hasta escalas temporales del orden de algunos minutos. Encontramos dos componentes principales en la evolución temporal de la polarización lineal observada: una de ellas consistente en una variación rápida, con escalas temporales del orden de horas, y una segunda componente con variaciones mucho más significativas en una escala temporal de un par de días. La polarización lineal descendió de  $\sim 18\%$  a  $\sim 8\%$  en dos noches. El ángulo de polarización sufrió un cambio repentino de más de  $10^\circ$  en pocas horas. La amplitud de la variación rápida (“intra-noche”) en el grado de polarización se halla a un nivel del  $\sim 2\%$ . Estos son probablemente los datos polarimétricos con mejor muestreo temporal que se hayan obtenido para este objeto.

## Búsqueda de emisión transitoria de radiación gamma de TeV proveniente del microcuasar GRS1915+105

A.C. Rovero<sup>1</sup>, S. Fegan<sup>2</sup> & T.C. Weekes<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Whipple Observatory, Harvard-Smithsonian CfA, Amado, Arizona, USA

### ABSTRACT

GRS 1915+105 is a transient source that has been detected at X, IR, and radio wavelength. The radio flares in this source are connected with ejection of clouds with relativistic electrons and magnetic fields that could give enough energy to the available radio photons to reach TeV energies. It is speculated that, for given conditions, this source would emit gamma radiation right after these ejections, a few days before the cloud became transparent to radio, this is, before a pick occurs at radio wavelengths. The predicted TeV radiation can be observed from the ground by Atmospheric Cerenkov Telescopes, like the 10 meter aperture telescope at Whipple Observatory, in Arizona, USA. GRS 1915+105 has been observed by this observatory since its discovery in 1994, with negative results. However, it was never observed in correlation with periods of activity in radio. As an attempt to confirm the theoretical predictions, we have observed GRS 1915+105 during its radio active stages in 1998, 1999 and 2002. For reasons related to the Cerenkov Technique, the telescope's duty cycle is only 10% which prevented us to regularly follow the source during the whole active stages as we planned. Nevertheless, one single relatively short observation was made exactly when theory predicts TeV emission, approximately two days before the radio emission of April 28th, 1998; this observation gave a  $3.1 \sigma$  significance which can be considered an indication of gamma ray flux. Confirmation of this marginal result could be possible with the new generation Cerenkov arrays (like VERITAS), which have lower energy thresholds and one order of magnitude higher sensitivities than present single telescopes.

### RESUMEN

Las observaciones realizadas en varias bandas del espectro sobre el microcuasar GRS 1915+105 indican claramente que es una fuente transitoria, fuertemente variable en X, IR y radio. Para radiación gamma de muy altas energías ( TeV), se especula que este objeto es emisor durante los períodos de fuerte actividad en radio, interpretados como la consecuencia de eyecciones de masa por parte del agujero negro que compone el sistema binario. Más precisamente, la emisión de muy alta energía se espera que aparezca unos pocos días (1-3) antes de que la masa eyectada se haga transparente a radiofrecuencias, es decir, antes de un pico en la emisión de radio. La radiación gamma predicha es observable desde tierra con telescopios Cerenkov Atmosféricos como el del Observatorio Whipple en Arizona, EUA. GRS 1915+105 viene siendo observada esporádicamente por el telescopio de 10 metros de apertura del Whipple desde su descubrimiento en 1994, con resultados negativos, pero sin que se hayan realizado observaciones teniendo en cuenta los períodos de actividad en radio. En consecuencia, propusimos y llevamos a cabo, observaciones con el telescopio mencionado durante los períodos activos de la fuente en los años 1998, 1999

y 2002, en un intento por confirmar las estimaciones teóricas. Por razones técnicas, sólo el 10% del tiempo es posible observar con un telescopio Cerenkov, lo cual hizo que fuera muy complicado observar regularmente a esta fuente durante esos períodos de actividad. Sin embargo, durante la única observación realizada con anticipación a una fuerte emisión en radio, esto es, exactamente donde predice la teoría, se detectó un flujo con  $3.1 \sigma$  de significancia en un relativamente corto tiempo. La confirmación de este indicio podría obtenerse con observaciones realizadas por sistemas de telescopios Cerenkov como los que se encuentran en construcción en la actualidad (p.e. VERITAS), con umbrales de energía menores y sensibilidades un orden de magnitud mayores a los telescopios actuales.

## The jet-cloud interaction in 3CR galaxies

C. Feinstein<sup>1</sup>, F.D. Macchetto<sup>2</sup>, A. Martel<sup>3</sup> & W.B. Sparks<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Space Telescope Science Institute, USA

<sup>3</sup> Department of Physics and Astronomy, Johns Hopkins University, USA

### ABSTRACT

From the HST/WFPC2 3CR Snapshot Survey, data taken with the filters F555W, F702W and narrow-ramp, a set of galaxies with noticeable extended structure were selected (e.g. 3C 284, 3C 244.1, 3C 268.3, etc). All of these objects show large regions of  $[OIII]\lambda 5007$  emission (narrow ramp filter) and the broad-band filters data show similar structures indicating the presence of strong emission in several lines over these regions. The morphology observed seems to be related (e.g. same position angle, direct overlapping or similar shape) with the radio-jet. In some cases, where spectroscopy was available, the line emission shows to be similar of the NLR. These data (both data and direct imaging) can be tested with diagnostic diagrams and total UV photons budget test to understand the source of energy that is ionizing the gas. This source of ionization was commonly believed to be the UV photons emitted by the powerful AGN, but several of these objects (e.g. 3C 234, 3C 244.1, 3C 299) shows clearly that shocks produce by the radio jet are the main cause of the observed gas line emission.

### RESUMEN

A partir del “HST/WFPC2 3CR Snapshot Survey”, cuyos datos fueron tomados en los filtros F555W, F702W y de rampa angostos, un set de galaxias con notables estructuras extendidas fue seleccionado (por ejemplo, 3C 284, 3C 244.1, 3C 268.3, etc). Todos estos objetos muestran grandes regiones con emisión  $[OIII]\lambda 5007$  (observado con el filtro de rampa angosto), además, los filtros anchos también muestran estas regiones indicando una fuerte emisión de varias líneas. La morfología observada parece estar relacionada con el radio jet (por ejemplo: están en la misma posición, superpuestos o tienen la misma forma). En algunos casos, donde la espectroscopía está disponible, la emisión de líneas muestra que es compatible con una zona de emisión de líneas angostas prohibidas (NLR). Estos datos (tanto los espectros como la imagen directa) pueden ser testeados con diagramas de

diagnósticos y con el total del flujo UV, puede ser caracterizada la fuente de energía que ioniza el gas. Esta fuente de energía fue comunmente asociada al núcleo activo (AGN), pero en varios de estos objetos (por ejemplo: 3C 234, 3C 244.1, 3C 299) se observa claramente que los shocks sobre el material interestelar que produce el radio jet son la principal causa de la emisión de líneas prohibidas.

## Grupos de galaxias en el catálogo de galaxias 2dF

M. Merchán<sup>1</sup> & A. Zandivarez<sup>1</sup>

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

### ABSTRACT

We construct a galaxy groups catalogue from the public 100K data release of the 2dF galaxy redshift survey. The group identification is carried out using a slightly modified version of the group finding algorithm developed by Huchra & Geller. Several tests using mock catalogues allow us to find the optimal conditions to increase the reliability of the final group sample. A minimum number of 4 members, an outer number density enhancement of 80 and a linking radial cutoff of  $200 \text{ km sec}^{-1}$ , are the best obtained values from the analysis. Using these parameters, approximately 90% of groups identified in real space have a redshift space counterpart. On the other hand the level of contamination in redshift space reaches to 30 % including a  $\sim 6\%$  of artificial groups and  $\sim 24\%$  of groups associated with binaries or triplets in real space. The final sample comprise 2209 galaxy groups covering the sky region described by Colless et al. spanning over the redshift range of  $0.003 \leq z \leq 0.25$  with a mean redshift of 0.1.

### RESUMEN

Construimos un catálogo de grupos de galaxias a partir de la versión pública del relevamiento de galaxias 2dF. La identificación de los grupos fue llevada a cabo utilizando una versión ligeramente modificada del algoritmo desarrollado por Huchra & Geller. Se realizaron diversas comprobaciones utilizando catálogos sintéticos lo cual permitió encontrar las condiciones óptimas de identificación que maximicen la confiabilidad de la muestra final de grupos. Como resultado encontramos que un número mínimo de 4 miembros, una sobredensidad de 80 y una longitud de percolación radial de  $200 \text{ km sec}^{-1}$ , son los mejores valores derivados de nuestro análisis. A partir de estos parámetros, aproximadamente el 90% de los grupos identificados en el espacio real tienen su correlativo en el espacio distorsionado por las velocidades peculiares. Por otro lado, el nivel de contaminación en el espacio distorsionado alcanza un 30% compuesto por un  $\sim 6\%$  de grupos artificiales y  $\sim 24\%$  de grupos asociados con binarias o tripletes en el espacio real. La muestra final contiene 2209 grupos de galaxias cubriendo la región del cielo descrita por Colless et al. en un rango de redshifts de  $0.003 \leq z \leq 0.25$  con un redshift medio de 0.1.

## Propiedades dinámicas de grupos de galaxias

C.J. Ragone Figueroa<sup>1</sup>, H. Muriel<sup>1,2</sup> & M.E. Merchán<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> IATE, Observatorio Astronómico, Univ. Nac. de Cba., Argentina

<sup>2</sup> CONICET, Argentina

### ABSTRACT

In the present work we study dynamical properties of groups when falling towards the clusters potential and the dependence of such properties on the cluster-group distance. We work with a sample of more than 4000 galaxies with redshifts estimations directed towards 41 clusters of galaxies. Using a group-finding algorithm (Huchra y Geller 1982), we identify in a homogeneous way, a sample of groups laying at different distances to the clusters. In a similar way we apply the same algorithm in order to identify groups in a mock catalogue, which reproduces the galaxies completeness and the velocity dispersion distribution of the clusters in the observed sample.

### RESUMEN

En el presente trabajo se estudian las propiedades dinámicas de los grupos que se encuentran en caída hacia el potencial de cúmulos y la dependencia de dichas propiedades con la distancia cúmulo-grupo. Se cuenta con una muestra de más de 4000 galaxias con mediciones de redshifts. Mediante la aplicación de un algoritmo de identificación de grupos (Huchra y Geller 1982), se identificó en forma homogénea una muestra de grupos a diferentes distancias de cúmulos. En forma similar se aplicó el mismo algoritmo a un catálogo sintético que reproduce la completitud de galaxias y la distribución de dispersiones de velocidad de los cúmulos de la muestra observada.

## Chaos in elliptical galaxies

J.C. Muzzio<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Instituto de Astrofísica La Plata, CONICET y UNLP, La Plata, Argentina

### ABSTRACT

We investigated stellar orbits in a self-consistent and strongly triaxial model elliptical galaxy obtained from a cold collapse. We obtained the six Lyapunov characteristic exponents for 596 orbits and we found that for 39% of the orbits the two largest exponents have positive values, while for 17% of them only the largest exponent has a positive value. We dubbed the former *fully chaotic* orbits and the latter *partially chaotic* orbits, a distinction to which not much importance has been given thus far, as all orbits with at least one positive exponent are usually regarded as chaotic. Nevertheless, we found that partially chaotic orbits have a distribution similar to the one of regular orbits and not to that of the

fully chaotic ones. That is, fully chaotic orbits contribute to the more spherical component of the galaxy, while partially chaotic and regular orbits are together responsible for the triaxial form. This result is reasonable, because partially chaotic orbits obey a second integral, or pseudo integral, besides the energy (or, alternatively, they fulfil a resonance relationship). In brief, all the Lyapunov exponents (and not just the largest one) should be computed and partially and fully chaotic orbits should be distinguished in dynamical studies of stellar systems.

### *RESUMEN*

Investigamos las órbitas estelares en un modelo de galaxia elíptica, autoconsistente y fuertemente triaxial, obtenido mediante un colapso frío. Obtuvimos los seis exponentes característicos de Lyapunov para 596 órbitas y hallamos que, para 39% de las órbitas, los dos mayores exponentes son positivos, en tanto que, para 17% de ellas, sólo el máximo exponente es positivo. Llamamos a las primeras órbitas *completamente caóticas* y a las segundas *parcialmente caóticas*, una distinción a la que no se le ha dado mayor importancia hasta ahora, ya que todas las órbitas con, al menos un exponente positivo, son usualmente consideradas como caóticas. Sin embargo, nosotros hallamos que las órbitas parcialmente caóticas tienen una distribución similar a la de las órbitas regulares y no a la de las completamente caóticas. Esto es, las órbitas completamente caóticas contribuyen a la componente más esférica de la galaxia, en tanto que las órbitas parcialmente caóticas y las regulares son, en conjunto, las responsables de la forma triaxial. Este resultado es razonable, por cuanto las órbitas parcialmente caóticas obedecen una segunda integral, o pseudo integral, además de la energía (o, alternativamente, cumplen una relación de resonancia). En resumen, en los estudios dinámicos de sistemas estelares deben calcularse todos los exponentes de Lyapunov (y no sólo el mayor) y deben distinguirse las órbitas total y parcialmente caóticas.

## **Técnica de Construcción de Catálogos Sintéticos**

**M.E. Díaz<sup>1</sup>, H. Muriel<sup>1,2</sup> & M. Merchán<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> IATE, Observatorio Astronómico, UNC, Argentina

<sup>2</sup> CONICET, Argentina

### *ABSTRACT*

We present a mock catalogue construction technic which enable us to mimic simultaneously several observational properties, such as spectral types, angular positions, redshifts distribution, aparent and absolut magnitudes and gravitational evolution. We analyze some prescriptions for volume and flux limited samples. As an aplication, we present a mock catalogue of the 2dF redshift survey and the corresponding comparison between the observational properties of the real data and the corresponding to the mock catalogue constructed in this work.

*RESUMEN*

Se presenta una técnica para la construcción de catálogos sintéticos que permite reproducir simultáneamente diversas propiedades observacionales, como tipos espectrales, posiciones angulares, corrimientos al rojo, magnitudes aparentes y absolutas, y evolución gravitatoria de las estructuras. Se analizan algunas prescripciones encontradas para catálogos completos por volumen como así también aquellas correspondientes a catálogos limitados por flujo. Como aplicación, se presenta un catálogo sintético del catálogo de galaxias con redshifts 2dF y la correspondiente comparación entre los datos observacionales de éste y los datos del catálogo sintético aquí construido.

## Cinemática de galaxias espirales

M.P. Agüero<sup>1</sup> & R.J. Díaz<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> SeCyT, UNC, Argentina

*ABSTRACT*

We present preliminary results from the analysis of high-quality rotation curves of ten spiral galaxies. We performed a Fourier analysis of the residues respect to smooth rotation curves, corresponding to previously fitted models with axi-symmetric mass distribution. We studied the relation between the kinematical residues and the morphological features of each galaxy, in R and H bands. We find that the residues associated to the spiral arms have an average amplitude consistent with that expected for perturbations originated in a quasi-stationary density wave pattern.

*RESUMEN*

Presentamos resultados preliminares del análisis de curvas de rotación de alta calidad de diez galaxias espirales. Realizamos un análisis de Fourier a los residuos que surgen de la sustracción de curvas de rotación suaves, correspondientes modelos de distribución de masa axisimétricos, previamente ajustados. Estudiamos la relación entre los residuos cinemáticos y los caracteres morfológicos de cada galaxia en la bandas R y H. Encontramos que los residuos asociados a los brazos espirales tienen una amplitud media consistente con lo esperado para perturbaciones surgidas de un patrón de ondas de densidad quasi-estacionarias.

## La población de galaxias de baja luminosidad en el Grupo de NGC 5044

S.A. Cellone<sup>1</sup> & A. Buzzoni<sup>2,3</sup>

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

<sup>2</sup> Telescopio Nazionale Galileo, Tenerife, España

<sup>3</sup> Osservatorio Astronomico di Brera, Italia

### ABSTRACT

We present preliminary results from a spectrophotometric study of the dwarf and low-luminosity galaxy population in the NGC 5044 Group. We selected galaxies with  $19.5 \leq B_T \leq 15.5$  ( $-12.7 \leq M_B - 5 \log(h_0) \leq -16.7$ ) from the catalog of Ferguson & Sandage (1990, AJ 100, 1), for observation with the ESO 3.6 m telescope + EFOSC2. We obtained direct images in the  $g$ ,  $r$ ,  $i$ , and  $z$  bands of the Gunn system for 33 galaxies in the catalog + 8 previously non-catalogued dwarf spheroidals. Spectroscopy ( $\lambda$  4300 – 6400 Å) for a 13 galaxies subsample was also obtained. Our immediate goal is to obtain an accurate morphological and membership classification, allowing us to investigate the environmental effects on the structure and colors of the galaxies. The following stage is to do a morphological, dynamical, and evolutionary study of the low-luminosity galaxy population in this group.

### RESUMEN

Presentamos resultados preliminares de un estudio espectrofotométrico de la población de galaxias enanas y de luminosidad intermedia en el Grupo de NGC 5044. Seleccionamos galaxias con  $19.5 \leq B_T \leq 15.5$  ( $-12.7 \leq M_B - 5 \log(h_0) \leq -16.7$ ) del catálogo de Ferguson & Sandage (1990, AJ 100, 1), observándolas con el telescopio de 3,6 m del ESO + EFOSC2. Obtuvimos imágenes directas en 4 bandas ( $g$ ,  $r$ ,  $i$ ,  $z$ ) del sistema de Gunn para 33 galaxias catalogadas + 8 dSph no catalogadas, y espectros ( $\lambda$  4300 – 6400 Å) para una sub-muestra de 13 galaxias. El objetivo inmediato es obtener una clasificación morfológica y de pertenencia al grupo más refinada que la del catálogo, lo que permitirá abordar el tema de los efectos ambientales sobre la estructura y colores de las galaxias. Objetivos posteriores: realizar un estudio morfológico, dinámico y evolutivo de las galaxias de baja luminosidad en este grupo.



## Propiedades físicas del sistema VV 780

G. Günthardt<sup>1,2</sup>, E. Agüero<sup>1</sup>, R.J. Díaz<sup>1,2</sup> & G. Goldes<sup>1,3</sup>

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

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

<sup>3</sup> Secretaría de Posgrado, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

### ABSTRACT

Spectroscopic results of the interacting system VV 780 are presented here. For the nuclear region and neighboring zones of the western component (a Seyfert 2 type) the electron densities and temperatures were determined. It was found that the east component has nuclear activity too; two bright condensations detected on blue images show strong emission lines in their spectra. The rotation curves and radial velocity dispersions indicate that the eastern component is the most massive object.

### RESUMEN

Se presentan resultados espectrofotométricos del sistema interactuante VV 780. Para la componente Oeste, que posee un núcleo tipo Seyfert 2, se determinaron las temperaturas y densidades electrónicas del centro de su región nuclear y de tres regiones circundantes. Se encontró que el núcleo de la componente Este también presenta actividad; a 15 segundos de arco hacia el SE del centro de su región nuclear se observan en la imagen directa (filtro B), dos condensaciones con fuertes líneas de emisión. Las curvas de rotación individuales y la dispersión central de velocidades radiales indican que la componente Este es el objeto más masivo.

## NGC 1566: una galaxia espiral “grand design” con núcleo Seyfert

E. Agüero<sup>1</sup>, R.J. Díaz<sup>1,2</sup> & E. Bajaja<sup>3,4</sup>

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

<sup>2</sup> SeCyT, UNC, Argentina

<sup>3</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía, Argentina

<sup>4</sup> CONICET, Argentina

### ABSTRACT

The galaxy NGC 1566 was studied kinematical and spectroscopically on the basis of spectra taken at CASLEO along six different position angles through the nucleus. The obtained information was integrated with data at radio frequencies. It was found that there are emission regions in the arms whose H $\alpha$  radiation is higher or of the same order than in the nucleus, and that the nucleus was in a low level of activity during observations. The star bursts in the circumnuclear ring seem to be younger than in the arms, and there are

very good correlations between the distributions of the flux densities of  $H\alpha$ , the continuum at 843 MHz and the emission of the CO line at 115 GHz. This correlations suggests that the  $H\alpha$  emission would be related to the thermal component of the continuum radiation, and the molecular gas is present in the nucleus and through the disk of the galaxy. The rotation curve and the mass were determined, and non-circular motions were detected.

### *RESUMEN*

La galaxia NGC 1566 fue estudiada cinemática y espectrofotométricamente en el CASLEO mediante espectros obtenidos según seis ángulos de posición diferentes a través del núcleo; la información obtenida fue integrada con la proveniente de datos en radio. Se encontró que hay regiones de emisión en los brazos cuya radiación  $H\alpha$  es mayor o del mismo orden que la nuclear, y la actividad del núcleo se encontraría en un mínimo al momento de la observación. Los brotes de formación estelar en el anillo que rodea la pequeña barra central serían más recientes que los de los brazos, y hay muy buena correlación entre las distribuciones de flujo de las líneas  $H\alpha$  y la del CO en 115 GHz, y la del continuo en 843 MHz. Esto indica que la emisión  $H\alpha$  estaría relacionada con la componente térmica de la radiación en el continuo y que el gas molecular está presente en el núcleo y en el disco de la galaxia. Se determinó la curva de rotación y la masa, y se observaron movimientos no circulares.

## **Espectroscopía de campo integral de la región central de Messier 83**

**D. Mast<sup>1</sup>, R.J. Díaz<sup>1,2</sup>, M.P. Agüero<sup>1</sup>, W. Weidmann<sup>1</sup>,  
G. Carranza<sup>1</sup> & G. Gimeno<sup>1</sup>**

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

<sup>2</sup> SeCyT, UNC, Argentina

### *ABSTRACT*

The circumnuclear regions of galaxies are frequent scenarios for starbursts and other extraordinary events. Observations of the kinematics and physical properties of the ionized gas show that bars, resonances, gas flux and tidal forces play a very important role in their evolution. M83, with its low inclination and proximity, presents one of the best opportunities for studying all these phenomena in one object. We performed two-dimensional spectroscopic observations with multi-pupils, a practically new technique for the observation of southern objects. The main preliminary results are the kinematical evidence of the presence of a secondary nucleus 3.2" NW of the optical continuum center and the confirmation of the existence of an inner ring-like structure in the ionized gas.

### *RESUMEN*

Las regiones circumnucleares de las galaxias son frecuentemente escenarios de formación estelar violenta y otros eventos extraordinarios. Las observaciones de la cinemática y las propiedades del gas ionizado indican que las barras, resonancias, flujos de gas y fuerzas

de marea juegan papeles muy importantes en la evolución de las mismas. M83, con su baja inclinación y proximidad, presenta una de las mejores oportunidades para estudiar estos fenómenos en conjunto. Realizamos observaciones espectroscópicas bidimensionales con multipupilas, técnica prácticamente novedosa para la observación de objetos australes. Los principales resultados preliminares incluyen la evidencia cinemática de la presencia de un núcleo secundario 3.2" al NO del centro de la emisión de continuo óptico y la confirmación de la existencia de una estructura anular interior en el gas ionizado.

## Espectroscopía óptica de galaxias Narrow Line Seyfert 1 y Seyfert 1

X. Mazzalay<sup>1</sup>, A. Rodríguez-Ardila<sup>2</sup> & C.J. Donzelli<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Instituto Astronómico y Geofísico, USP, Brasil

### ABSTRACT

We present new medium resolution spectrophotometric data of a sample of ten Seyfert 1 and Narrow Line Seyfert 1 galaxies. Spectra were taken in the ranges 3700-7000 Å and 6000-9000 Å. These observations are used together with other data obtained with the HST (FOS and STIS) and with the IRFT (Hawaii) in order to study the properties and physical conditions in the Narrow Line Region and in the CLR of the mentioned galaxies.

### RESUMEN

Presentamos nuevos datos espectroscópicos de resolución media en los rangos espectrales 3700-7000 Å y 6000-9000 Å de una muestra de 10 galaxias Seyfert 1 y Narrow line Seyfert 1. Estas observaciones son usadas en conjunto con espectros obtenidos en el HST (FOS y STIS) y el IRFT (Hawaii) para estudiar las propiedades y condiciones físicas de la *Narrow Line Region* y particularmente en la región de líneas coronales (CLR) de estos objetos.

## Propiedades fotométricas de galaxias en cúmulos

V. Coenda<sup>1</sup>, C.J. Donzelli<sup>1</sup> & H. Muriel<sup>1</sup>

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

### ABSTRACT

We present preliminary results about V and R photometry of more than 1500 galaxies that belong to a sample of 30 Abell clusters. We have used both the  $r^{1/4}$  and the exponential laws in order to account for the luminosity profile of the galaxies. We have also used the Sérsic's law as an alternative approach. The goal of this work is to investigate the dependence of the photometric parameters of the galaxies with the projected local density and

the global properties of the involved clusters.

### *RESUMEN*

Presentamos los resultados preliminares de la fotometría superficial en las bandas V y R de más de 1500 galaxias que pertenecen a una muestra de 30 cúmulos de Abell. Los perfiles de luminosidad se descomponen en una ley del tipo  $r^{1/4}$  más una ley exponencial y, paralelamente también, utilizamos la ley de Sérsic para el ajuste de los perfiles. El objetivo central de este trabajo es estudiar la dependencia de los parámetros fotométricos de las galaxias con la densidad local proyectada y las propiedades globales de los cúmulos en cuestión.

## **Cúmulos globulares como trazadores de bimodalidad estelar en galaxias cD**

**J.C. Forte**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Fac. Cs. Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina

<sup>2</sup> CONICET, Argentina

### *RESUMEN*

Se muestra que tanto la forma de los perfiles de brillo como de color observados en dos galaxias arquetípicas de tipo cD (NGC 1399 y NGC 4486) son compatibles con la presencia de poblaciones estelares bi-modales que comparten la misma distribución espacial y composición química de las familias dominantes de cúmulos globulares asociadas con ellas. El modelo resultante también predice una variación de la frecuencia específica de los cúmulos como función del radio galactocéntrico. Se discute este resultado en el contexto de una variedad de escenarios astrofísicos que intentan describir la formación de galaxias cD.

## **El origen de las galaxias en modelos jerárquicos de formación de la estructura**

**J.F. Navarro**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Victoria, Canadá

### *RESUMEN*

En esta charla presentaré una revisión de los modelos corrientes de formación de galaxias. En particular, haré énfasis en el origen de la gran variedad de morfologías galácticas y de las correlaciones entre las propiedades estructurales de discos y esferoides, todo dentro del contexto cosmológico jerárquico provisto por teorías como la de materia oscura fría. En este tipo de teorías las correlaciones observadas entre la luminosidad, velocidad de rotación, momento angular, y tamaño de galaxias son el resultado de la falta de escalas naturales

en el proceso de formación de los halos de materia oscura que dichas galaxias habitan. Simulaciones numéricas que incorporan efectos gravitacionales, hidrodinámicos y de formación estelar ilustran estas ideas y demuestran las dificultades que aquejan a modelos donde tanto discos como esferoides son el resultado final de una secuencia de fusiones de sistemas protogalácticos.

## Cuasars, Microcuasars y Gamma-ray Bursts

I.F. Mirabel<sup>1</sup>

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

### RESUMEN

Se hará un resumen sobre los últimos avances en nuestra comprensión de los aspectos físicos comunes entre la fuentes de chorros relativistas en el universo, con particular énfasis en los resultados más recientes presentados en el IV congreso internacional sobre microcuasars.

## Formación estelar y AGNs en los entornos de quasars

G. Coldwell<sup>1</sup> & D. García Lambas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigaciones en Astronomía Teórica y Experimental (IATE), Observatorio Astronómico de Córdoba, Argentina

### RESUMEN

En este trabajo utilizamos las galaxias del catálogo 2dF (2dF public 100K data release) y muestras de quasars tomados del catálogo Verón-Cetty & Verón (2001) para estudiar la naturaleza de estas galaxias en los entornos de quasars con redshift en el rango  $0.1 < z < 0.2$ . Estudiamos la distribución de índices espectrales,  $\eta$ , de galaxias a distintas distancias proyectadas de quasars y con diferencias de velocidad radial  $\Delta V \leq 500 \text{ km s}^{-1}$ . Por comparación, realizamos el mismo análisis en una muestra de galaxias random del catálogo 2dF y en una muestra de cúmulos Abell con similar distribución de redshift que los quasars. Los resultados indican que existe una gran fracción de galaxias con fuertes líneas de emisión,  $\eta > 3.5$ , en los entornos de quasars comparado con la fracción presente en las vecindades de galaxias típicas del 2dF. Analizamos las distribuciones de luminosidad para estas galaxias ( $\eta > 3.5$ ) encontrando un exceso de galaxias mas luminosas que  $M \sim -19.5$  en las vecindades de quasars, indicativo de la posible presencia de AGNs. Por otro lado, estimamos la tasa de formación estelar promedio para objetos a distintas distancias de quasars, galaxias y cúmulos de galaxias detectando una actividad de formación estelar significativamente alta dentro de  $1.5 \text{ Mpc}^{-1}$  de quasars con respecto a las galaxias del 2dF. Estos resultados proveen evidencia de un particular entorno de galaxias alrededor de Quasars.

## Órbitas caóticas en satelites galácticos

D.D. Carpintero<sup>1,2</sup>, J.C. Muzzio<sup>1,2</sup>, M.M. Vergne<sup>1,2</sup>  
& F.C. Wachlin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> FCAG - UNLP, Argentina

<sup>2</sup> IALP - CONICET Y UNLP, Argentina

### RESUMEN

En trabajos anteriores investigamos las órbitas de estrellas que forman los satelites galácticos utilizando análisis de frecuencias. Su uso estaba plenamente justificado por su velocidad y la gran información que brinda, amén de haber dado resultados muy concordantes con los exponentes de Liapunov. Sin embargo, más recientemente, encontramos algunos problemas en la utilización del análisis de frecuencias en sistemas de referencia rotantes (como se utilizan para los satélites), por lo que en este trabajo rehicimos nuestras investigaciones previas utilizando exclusivamente exponentes de Liapunov. Algunas conclusiones anteriores se han confirmado, en tanto que otras deben modificarse. Además, los nuevos resultados muestran que las escalas de tiempo de los procesos caóticos en los satélites galácticos son comparables a, o más cortas que, las escalas de tiempo de otros procesos dinámicos característicos de estos objetos.

## Galaxy groups in the 2dF Redshift Survey: galaxy spectral type segregation in groups

M.J. Domínguez<sup>1,2</sup>, A.A. Zandivarez<sup>3,2</sup>, H.J. Martínez<sup>3,2</sup>  
M.E. Merchán<sup>3,2</sup>, H. Muriel<sup>3,2</sup> & D. García Lambas<sup>3,2</sup>

<sup>1</sup> SeCyT, UNC, Argentina

<sup>2</sup> OAC, UNC, Argentina

<sup>3</sup> CONICET, Argentina

### RESUMEN

The behaviour of the relative fraction of galaxies with different spectral types in groups is analysed as a function of projected local galaxy density and the group-centric distance. The group sample was taken from the 2dF Group Galaxy Catalogue constructed by Merchán & Zandivarez. Our group sample was constrained to have a homogeneous virial mass distribution with redshift. Galaxies belonging to this group sample were selected in order to minimize possible biases such as preferential selection of high luminosity objects. We find a clear distinction between high virial mass groups ( $M_V \approx 10^{13.5} M_\odot$ ) and the less massive ones. While the massive groups show a significant dependence of the relative fraction of low star formation galaxies on local galaxy density and group-centric radius, groups with lower masses show no significant trends. We also cross-correlate our group subsample with the previously identified clusters finding that this sample shows a very similar behaviour as observed in the high virial mass group subsample.

## Curvas de rotación - Atlas

C. Martín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAR, Argentina

### RESUMEN

Se está elaborando un atlas con imágenes y datos publicados en las revistas principales por diversos autores, de las curvas de rotación en galaxias observadas en diferentes frecuencias. Las curvas de rotación constituyen uno de los medios más apropiados para el estudio de las diferencias cinemáticas entre los diversos componentes y quizá la mejor prueba observacional de la existencia de materia oscura en el universo. Este atlas tiene el propósito de servir como una guía cualitativa y cuantitativa para estos estudios.

## Fotometría de grupos compactos de galaxias: Shakbazian 37, 45, 166, 331 y 362

J.M. Campos<sup>1,3</sup>, J.H. Calderón<sup>1,2</sup>, N.G. Gimeno<sup>1,2</sup>  
& R.J. Díaz<sup>1,4</sup>

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

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

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

<sup>4</sup> Secretaria de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

### RESUMEN

Continuando con la fotometría CCD de Grupos de Galaxias Compactos de Shakbazyan (SCGG) en este trabajo se presentan nuevos resultados preliminares sobre los grupos Shakbazyan 37, 45, 166, 331 y 362. EL objeto del proyecto es contribuir al estudio de las propiedades físicas de tales grupos y contribuir a las bases de datos para mejora de las estadísticas. Los datos fueron adquiridos con el Telescopio JKT del Observatorio Norte Europeo. El análisis de las imágenes en las bandas I y B como del índice de color B-I permitió reidentificar las galaxias catalogadas, resultando las mismas muy enrojadas y verificando que predominan las galaxias tempranas, resultados consistentes con los obtenidos para otros grupos y por otros autores.

## Parsec-scale radio structures in Quasars

G. Coldwell<sup>1</sup>, Z. Paragi<sup>2</sup> & L. Gurvits<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigaciones en Astronomía Teórica y Experimental (IATE), OAC, Argentina

<sup>2</sup> Joint Institute for VLBI in Europe (JIVE), The Netherlands

### RESUMEN

Very Long Baseline Interferometry (VLBI) con su nueva extensión para el radio telescopio orbital, VSOP/HALCA, ofrece una incomparable resolución angular alcanzando escalas de milisegundos y submilisegundos de arco a longitudes de onda de centímetros. En este trabajo presentamos observaciones y análisis de estructuras en radio, en escalas de parsec, para 3 radio fuentes extragalácticas de la muestra de VSOP Survey y 1 quasar, 1442+101, del proyecto ‘VSOP High Redshift’.

## Galaxias lenticulares: sus propiedades y la relación Tully-Fisher

A. O’Mill<sup>1</sup>, C. Bornancini<sup>1</sup> & M. Mosconi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Argentina

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

### ABSTRACT

We investigate some properties of S0, E, Sa and Sb galaxies, in order to compare morphological characteristics, their luminosities and dynamics. From the observational data we have derived integrated colours and luminosity distributions, which would confirm that S0 are not intermediate between E and Sa galaxies. The Tully-Fisher relation in the I-band shows a similar behaviour between late-type spiral galaxies and S0 galaxies in clusters, showing a dispersion of  $\sigma \sim 0.3mag$ . This could suggest that S0 galaxies in clusters could come from spiral galaxies that have lost their gas by tidal stripping. For field S0 galaxies the dispersion in the same I-band rises to  $\sigma \sim 0.7mag$ , compared to that of spiral galaxies ( $\sigma \sim 0.3mag$ ). It is concluded that S0 galaxy type does not represent an intermediate type between E and Sa galaxies, which suggest various ranges of formation history.

### RESUMEN

Se estudian diferentes propiedades de las galaxias S0, E, Sa y Sb, con el objetivo de comparar características morfológicas, sus luminosidades y la dinámica. A partir de los datos observacionales hemos derivado los colores integrados y las distribuciones de luminosidad, que podrían sugerir que las S0 no son un tipo intermedio de galaxia entre E y Sa. La relación de Tully-Fisher en la banda I muestra un comportamiento similar para galaxias de tipo espiral tardías y galaxias S0 en cúmulos, mostrando una dispersión de  $\sigma \sim 0.3mag$ . Esto podría sugerir que las galaxias S0 en cúmulos provienen de galaxias espirales que han



perdido el gas por tidal stripping. Para galaxias S0 de campo la dispersión en la misma banda I toma un valor alto de  $\sigma \sim 0.7mag$ , comparado con el de las galaxias espirales ( $\sigma \sim 0.3mag$ ). Se concluye que las galaxias S0 no representan un tipo intermedio entre las galaxias E y Sa, lo que sugiere varios rangos en su historia de formación.

## Dinámica global en galaxias elípticas

M.J. Pérez<sup>1,2</sup>, P.M. Cincotta<sup>1,2</sup> & C.M. Giordano<sup>1</sup>

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

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

### RESUMEN

Con el propósito de determinar propiedades dinámicas globales en sistemas triaxiales no integrables, utilizamos una nueva herramienta conocida como “Mean Exponential Growth factor of Nearby Orbits” (MEGNO), introducida por Cincotta y Simó (2000). Esta técnica no sólo resulta eficiente para investigar ambas componentes del espacio fase, regular y caótica, sino que también, provee una medida de la hiperbolicidad en el dominio caótico que coincide con la dada por el Lyapunov Characteristic Number (LCN). Previamente este método ha sido aplicado al estudio de modelos simples, y últimamente en el campo de la Mecánica Celeste, al estudio de sistemas planetarios extrasolares. En esta presentación, ilustraremos algunas de las propiedades más importantes del MEGNO, aplicándolo al potencial tridimensional de Stäckel perturbado.

# INSTRUMENTACIÓN

## Búsqueda de sitio en el noroeste argentino

P.G.A Recabarren<sup>1,2,3</sup>, M.B. Mosconi<sup>1</sup>, H. Muriel<sup>1,2</sup>,  
D. García Lambas<sup>1,2</sup>, M. Sarazin<sup>4</sup> & R. Giovanelli<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico (OAC). Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

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

<sup>3</sup> Fac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

<sup>4</sup> European Southern Observatory, Chile

<sup>5</sup> Department of Astronomy, University of Cornell, USA

### ABSTRACT

We present preliminar results of the sites searching that the group IATE of the OAC is developing in the Argentinian NW, in collaboration with ESO and the University of Cornell. We show the results we have obtained from the analysis of GOES satellite images in the band of 10.7 microns, which allowed us to configurate a map of clear sky in an area between  $23^\circ$  and  $28^\circ$  S, and  $66^\circ 30'$  and  $70^\circ$  W. We also comment logistical and tectonic aspects and discuss next steps to follow.

### RESUMEN

Se presentan resultados preliminares de la búsqueda de sitio que el grupo IATE del OAC está llevando a cabo en el Noroeste argentino, en colaboración con el ESO y la Universidad de Cornell. Se muestran los resultados obtenidos del análisis de imágenes satelitales GOES en la banda de 10.7 micrones, lo que permitió configurar un mapeo de cielo despejado en un área comprendido entre los paralelos  $23^\circ$  y  $28^\circ$  S y los meridianos  $66^\circ 30'$  y  $70^\circ$  W. Se muestran aspectos logísticos, tectónicos y se comentan las etapas siguientes del proyecto.

## Introducción

En este proyecto se propone un estudio sistemático con el objetivo de caracterizar la calidad astronómica del cielo de la región noroeste argentina. El propósito principal de este programa consiste en encontrar sitios de alta calidad para la instalación de facilidades astronómicas internacionales por encima de los 4000m sobre el nivel del mar. El proyecto incluye un análisis comparativo de la región noroeste con sitios astronómicos bien conocidos, de alta calidad, la mayoría de ellos ubicados en Chile.

Nuestros estudios se concentran en ciertas regiones del espectro electromagnético, y además se consideran aspectos logísticos, sismológicos y legales de los mejores posibles sitios. Presentamos aquí resultados preliminares basados en los datos de las imágenes GOES provistas por el ESO, tres viajes de exploración e información obtenida en cuanto a la sismología de la región y algunos datos estadísticos de la climatología, en caso de haberlos.

## Aspectos a considerar en la búsqueda de sitio

A los efectos de detectar sitios aptos para la instalación de grandes instrumentos astronómicos se tienen en cuenta diversos factores, abordados cada uno, de diferentes maneras: el análisis de porcentajes de cielo despejado y de contenido de vapor de agua se hace a partir de información de imágenes del satélite GOES 8, provistas por ESO; la altura de los lugares se obtiene a partir del Digital Elevation Model (DEM), el cual proporciona información de elevaciones con una resolución de 1 km; la información sobre la tectónica de la región se basa en los registros con que cuenta el Instituto de Previsión Sísmica de la Provincia de San Juan (INPRES); la información sobre la logística de los sitios proviene de diferentes fuentes, aunque la más importante es la que se obtiene como experiencia propia en los viajes de exploración que se han realizado a algunas de las áreas de interés.

El estudio se completará con información meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional, documentación pública y en los registros propios recopilados mediante la instalación de dos estaciones meteorológicas facilitadas por la Universidad de Cornell.

El seeing se medirá en campañas que se realizarán al efecto, con la cámara DIMM del OAC, recientemente desarrollada.

## Estadística de noches despejadas

A los efectos de contar con una estadística de la nubosidad de la región, se analizaron imágenes GOES, en la banda de 10.7 micrones, tomadas en horario nocturno, entre julio de 1999 y diciembre del 2000. Para esta tarea se empleó la aplicación GVIEW, desarrollada por Kelly Dean, bajo IDL (Interactive Data Language). Se obtuvo el siguiente ploteo de porcentajes de cielo despejado, el cual tiene carácter de preliminar, hasta que se finalice con el análisis de todos los datos disponibles.

En la figura se muestran como mejores sitios candidatos las siguientes zonas, de acuerdo a sus porcentajes de noches despejadas:

- a) Zona de Paso de Aguas Calientes (4500 m), al Oeste de la localidad de Antofalla, en la provincia de Catamarca,
- b) Mina La Casualidad (4000 m), próxima al límite entre Salta y Catamarca,
- c) región del Paso de San Francisco (4747 m), en Catamarca,
- d) área de los pasos de Jama (4425 m), Sico y Huaytiquina (4130 m), en las Provincias de Salta y Jujuy, sobre el límite con Chile.
- e) área de las localidades de Pocitos (Cerro Pocitos, 5050 m), Tolar Grande (3550 m) y Caipe (3600 m), en los salares de Pocitos y Arizaro,
- f) localidad de Olacapato (4055 m) y paraje Alto Chorrillo (4583 m), cerca de la ciudad de San Antonio de Los Cobres,
- g) Cerro Yungara (4500 m), en las proximidades de la ciudad de Susques.

Se ha realizado la comparación de los porcentajes de noches despejadas con datos procesados de la misma manera de sitios astronómicos de los que se cuenta con estadísticas

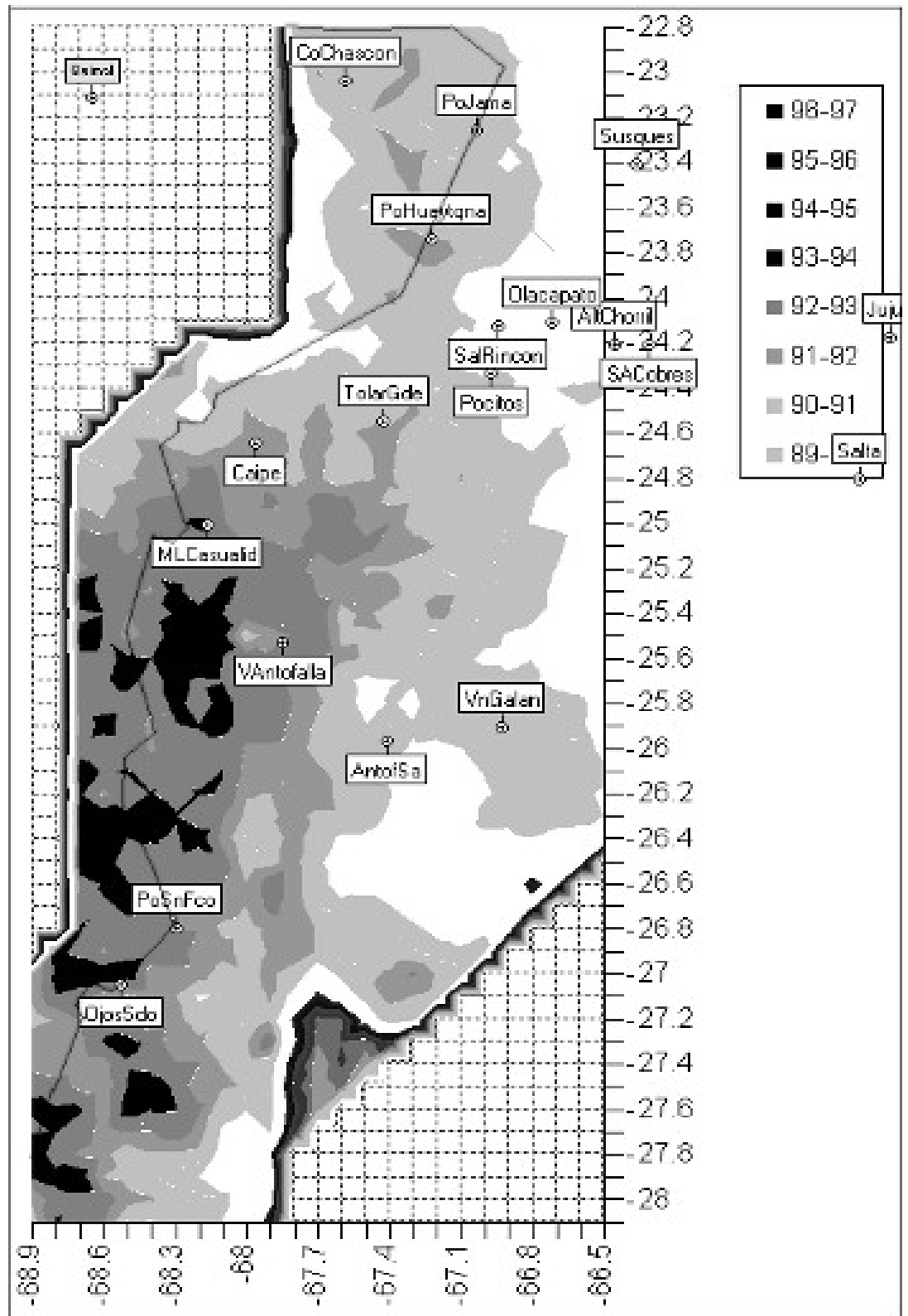


Figure 1: Distribución de porcentajes relativos de noches despejadas

reconocidas como Co. Tololo, Co. Quimal, Co. Cascasco, Co. Chascon (Atacama) y Co. Paranal.

## **Información logística y tectónica**

El grupo IATE realizó tres viajes exploratorios a fin de evaluar los aspectos logísticos. Dos de estos viajes se hicieron a la zona comprendida entre la localidad de San Antonio de Los Cobres y el límite con Chile, en los pasos de Jama y Sico, y hacia el sudoeste, hasta la localidad de Tolar Grande, en el salar de Arizaro. En una de estas exploraciones participaron la Dra. Martha Haynes y el Dr. Riccardo Giovanelli, ambos de la Universidad de Cornell. El tercer viaje se realizó para reconocer el área próxima al Paso de San Francisco, contándose en este caso, con la participación del Dr. Marc Sarazin, del ESO.

La información de actividad sísmica de la región considerada muestra una notable disminución de la frecuencia de sismos en el área comprendida entre la Mina La Casualidad y el Paso de San Francisco, en coincidencia con el sector de mayor porcentaje de noches despejadas. Se trata del área entre el Volcán Antofalla y el paso de Aguas Calientes, en la Provincia de Catamarca, al Oeste de la localidad de Antofagasta de la Sierra. La placa de Atacama es geológicamente conocida por ser de relativa estabilidad, en comparación con las áreas ubicadas al Oeste de ésta, en Chile, y al Norte y Sur, en Argentina. Esta ventaja, desde el punto de vista geológico, se agrega a la altura media del área, de entre 4000 y 5000 metros.

El principal inconveniente del sector radica en su muy pobre infraestructura logística, aunque esta información debe ser verificada mediante un viaje exploratorio a realizarse a corto plazo.

La estabilidad sísmica de esta área se extiende hacia el sur hasta la región vecina al Paso de San Francisco, en donde convergen además un buen porcentaje de cielo despejado, altitud y una excelente logística.

La última área a considerar, de acuerdo a los factores de mérito descriptos es la correspondiente a la zona Norte, en donde encontramos los pasos de Jama, Sico, Huaytiquina, Pocitos, Tolar Grande y Caipe. Esta área tiene una adecuada infraestructura logística, buen porcentaje de noches despejadas, aunque se encuentra fuera de la zona de menor actividad sísmica.

## **Conclusiones y planes futuros**

Por lo expuesto, se muestra como la zona en donde convergen adecuadamente los diferentes aspectos considerados la región del Paso de San Francisco. En esta área existen sitios como el Cerro Matambre, Tambería y Cerro Nacimiento, con un buen porcentaje de noches despejadas, todos próximos a la Ruta Internacional a Chile, en el límite sur de la placa tectónica de Atacama, por ende, de relativamente baja actividad sísmica, y con alturas de entre 4000 y 5000 m s.n.m. Esta región es la que se presenta como mejor candidata para

la instalación de una de las estaciones meteorológicas y para la realización de las primeras campañas de medición de seeing.

Los resultados parciales obtenidos hasta el momento son lo suficientemente auspiciosos como para que se justifique continuar con el análisis de las imágenes en  $10.7\mu$ , con el objeto de preseleccionar los lugares más adecuados para la instalación de las estaciones meteorológicas y para la realización de campañas de medición de seeing.

Recientemente, y como consecuencia de la presentación de este trabajo, se ha concretado una colaboración con el IAR (Instituto Argentino de Radioastronomía, tendiente a reducir las imágenes en  $6.7\mu$  y complementar los resultados sobre la distribución de nubosidad con los de concentración de vapor de agua, como así también avanzar en el desarrollo del software de reducción de datos.

## Bibliografía

- “A Satellite Survey of Cloud Cover & Water Vapor in Northern Chile”, 2001, D.A. Erasmus & C.A. van Staden.
- “Optical seeing and infrared atmospheric transparency in the upper Atacama Desert”, 2000, R. Giovanelli.
- Report of the recognition trip of an astronomical site survey in Argentine NW, 2002, P. Recabarren & M. Mosconi.
- “Site Testing en la Puna de Atacama”, 44 Asociación Argentina de Astronomía Meeting, 2000, P. Recabarren & M. Mosconi.
- Data on INPRES (Instituto de Previsión Sísmica de la Provincia de San Juan).
- GVIEW e IDL user manuals.

## El Observatorio Gemini - Status actual

H. Levato<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina

### RESUMEN

Se hace una breve descripción de la situación actual del Observatorio Gemini y de las últimas decisiones del Board para incrementar la eficiencia operativa. Se hace también una breve referencia al uso argentino del observatorio.

## Positron annihilation line flux in the atmosphere at a place of 11.1GV geomagnetic cut-off

I.N. Azcárate<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía, Argentina

### ABSTRACT

An experiment carried out with a collimated gamma-ray detector is described. The detector system was transported by a stratospheric balloon that was launched from Paraná, Entre Ríos, Argentina (geomagnetic cut-off 11.1 GV). The presence of a peak was observed, as a characteristic feature of the energy-loss spectrum in the detector. That peak corresponds to the 511 keV line produced by positron annihilation in both the atmosphere and the lead collimator. The contribution to the counting rate “below” the peak due to the 511 keV photons produced in the lead is computed, in order to estimate the instrumental background. The resulting unidirectional flux for the atmospheric 511 keV line, at an atmospheric depth of  $4.5 \text{ g.cm}^{-2}$  is :  $(6.5 \pm 0.6) \times 10^{-3} \text{ phot.cm}^{-2}\text{s}^{-1} \text{ str}^{-1}$ . A growth curve of this unidirectional line flux between  $300\text{g.cm}^{-2}$  and ceiling altitude ( $4.5\text{g.cm}^{-2}$ ) is also obtained from a good data set. The shape of the growth curve and the value of the atmospheric depth at which the Pfozter maximum is present is in good agreement with other determinations.

### RESUMEN

Se describe un experimento llevado a cabo con un detector colimado de rayos gama. El sistema detector fue transportado por un balón estratosférico que fue lanzado desde Paraná, Entre Ríos, Argentina (geomagnetic cut-off 11.1 GV). Se observa como rasgo característico del espectro de pérdidas de energía en el detector, la presencia de un pico. Este pico corresponde a la línea de 511 keV producida por aniquilación de positrones tanto en la atmósfera como en el colimador de plomo. Se calcula la contribución al conteo bajo el pico debido a los fotones de 511 keV producidos en el plomo, con el objeto de estimar el fondo instrumental. El flujo unidireccional resultante para la línea atmosférica de 511 keV, a una profundidad atmosférica de  $4.5 \text{ g.cm}^{-2}$  es :  $(6.5 \pm 0.6) \times 10^{-3} \text{ phot.cm}^{-2}\text{s}^{-1}\text{str}^{-1}$ . Se obtiene también una curva de crecimiento de este flujo unidireccional entre  $300\text{g.cm}^{-2}$  y altura de nivelación ( $4.5\text{g.cm}^{-2}$ ) a partir de un buen conjunto de datos. Tanto la forma de la curva de crecimiento y el valor de profundidad atmosférica al cual se presenta el máximo de Pfozter esta en buen acuerdo con otras determinaciones.



# **BIBLIOTECAS ASTRONÓMICAS**

## **La gestión cooperativa en las bibliotecas astronómicas: Nuevos paradigmas, nuevas propuestas**

**C.E. Boeris<sup>1</sup> & E.F. Nieves<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía, Argentina

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina

### *RESUMEN*

En un entorno cambiante y desfavorable, las Bibliotecas de Facultades e Institutos se ven cada vez más imposibilitadas de adquirir nuevas colecciones y de mantener las existentes. El concepto de la Biblioteca como un ente aislado dentro de las instituciones, y sin vinculación con otras bibliotecas está desapareciendo. En el presente trabajo se propone un cambio en el modelo de gestión de adquisiciones y de procesos técnicos que gira en torno al trabajo cooperativo, como una vía para sobrellevar la crisis y mejorar los servicios.

*PARTICIPANTES*

Adelman, S.J., 26, 28, 37  
Adelman, A.S., 26  
Agüero, E., 73  
Agüero, M.P., 71, 74  
Ahumada, A.V., 27, 52  
Althaus, L.G., 31, 33  
Alvarez Condal, A., 5  
Andruchow, I., 65  
Arias, M.L., 38  
Arnal, E., 59, 62, 63  
Azcárate, I.N., 88  
Bajaja, E., 63, 73  
Ballereau, D., 38  
Bassino, L.P., 54  
Baudin, F., 16  
Baume, G., 49, 56  
Benvenuto, O.G., 31, 33, 41, 43  
Bica, E., 47, 52  
Blanco, S., 16  
Boeris, C.E., 90  
Borgazzi, A., 23  
Bornancini, C., 80  
Brandi, E., 39, 40  
Brunini, A., 5, 9  
Buccino, A.P., 18  
Bustos Fierro, I.H., 6, 7, 8  
Buzzoni, A., 72  
Calderón, J.H., 6, 7, 8, 79  
Campos, J.M., 79  
Cappa, C.E., 59, 62  
Carpintero, D.D., 78  
Carranza, G., 63, 74  
Castelleti, G., 60  
Chauville, J., 38  
Chavero, C., 26, 27  
Cellone, S.A., 65, 72  
Cichowolski, S., 59, 62  
Cidale, L., 38  
Cincotta, P.M., 2, 81  
Cincunegui, C., 35  
Cirigliano, D., 18  
Clariá, J.J., 46, 47, 52, 53  
Coca, S., 37  
Coenda, V., 75

Coldwell, G., 77, 80  
Córscico, A.H., 31, 33  
Corti, M.A., 34  
Costa, A., 16  
Cristiani, G., 19  
Curé, M., 38  
Dasso, S., 15, 21  
de Elia, G., 51  
Démoulin, P., 15, 17, 20, 22  
Deng, Y.Y., 17  
De Vito, M.A., 41  
Díaz, M.E., 70  
Díaz, R.J., 63, 71, 73, 74, 79  
Dirsch, B., 54  
Di Sisto, R.P., 9  
Domínguez, M.J., 78  
Donzelli, C.J., 75  
Dubner, G., 60  
Duffard, R., 5  
Fegan, S., 66  
Feinstein, C., 49, 67  
Fernández, S., 5, 10  
Ferrer, O., 39, 40  
Forte, J.C., 45, 54, 76  
Friedjung, M., 38  
García, L.G., 39, 40  
García Lambas, D., 45, 77, 78, 83  
Geisler, D., 54  
Giacani, E., 60  
Giménez de Castro, G., 19  
Gimeno, G., 74, 79  
Giordano, C.M., 81  
Giorgi, E.E., 56  
Giovanelli, R., 83  
Giuliodori, D., 10  
Giuppone, C.A., 6, 7  
Goldes, G., 73  
Gómez, D.O., 19, 21, 30, 31  
Gómez, M., 26, 27, 28, 29  
González, J.F., 39, 50, 51  
Goss, W.M., 60  
Gramajo, L., 39  
Green, A.J., 60  
Grosso, M., 28, 51  
Günthardt, G., 73  
Gurvits, L., 80

Johnston, S., 60  
Kenyon, S.J., 28  
Lapasset, E., 35, 50  
Levato, H., 51, 87  
Lillio, R.R., 19  
López Fuentes, M.C., 20, 22  
López García, F., 3  
López García, Z., 28  
Luoni, M.L., 20  
Macchetto, F.D., 67  
Mahajan, S.M., 30  
Maitzen, H.H., 57  
Malaroda, S., 28  
Mandrini, C.H., 14, 15, 17, 20, 22  
Marraco, H.G., 55  
Martel, A., 67  
Martín, M.C., 79  
Martínez, G., 19  
Martínez, H.J., 78  
Martínez, R.E., 49  
Mast, D., 74  
Mauas, P.J.D., 18, 35, 36  
Mazzalay, X., 27, 75  
Melia, R.R., 6, 7  
Merchán, M., 68, 69, 70, 78  
Mininni, P.D., 19, 30, 31  
Mirabel, I.F., 77  
Morales, L.F., 21  
Morras, R., 63  
Morrell, N.I., 34, 38  
Mosconi, M., 80, 83  
Muriel, H., 69, 70, 75, 78, 83  
Muzzio, J.C., 69, 78  
Navarro, J.F., 76  
Nievas, E., 90  
Nyman, L., 60  
O'Mill, A., 80  
Orellana, R.B., 9, 51  
Orsatti, A.M., 55  
Ostrov, P., 35, 56  
Panei, J.A., 43  
Paragi, Z., 80  
Paron, S., 60  
Paunzen, E., 57  
Paz, D., 27  
Pellizza González, L.J., 45

Pérez, M.J., 81  
Piatti, A.E., 46, 47, 52, 53  
Pineault, S., 59, 62  
Pintado, O.I., 26, 37, 57  
Pöppel, W.G.L., 63  
Quinzio, B., 27  
Quiroga, C., 39, 40  
Racca, G., 27, 28  
Ragone Figueroa, C., 69  
Raulin, J.P., 19  
Recabarren, P.G.A., 83  
Reynoso, E., 60  
Rial, D., 38  
Richtler, T., 54  
Rodriguez Ardila, A., 75  
Rohrmann, R., 37  
Romero, G.E., 65  
Rotstein, N., 40  
Rovero, A.C., 66  
Rovira, M., 16, 18, 19, 23  
Rudawy, P., 17  
Sales, L., 27  
Santos Jr., J.F.C., 47, 52  
Sarazin, M., 83  
Schmieder, B., 17  
Seggewiss, W., 56  
Serenelli, A.M., 33  
Solivella, G.R., 56  
Sparks, W.B., 67  
Stasyszyn, F., 27  
Stenborg, G., 23  
St-Louis, N., 59, 62  
Tissera, P.B., 45  
van Driel-Gesztelyi, L., 20  
Vázquez, R.A., 49, 56  
Vega, E.I., 55  
Venero, R., 38  
Vergne, M.M., 49, 78  
Vial, J-C., 18  
Vieytes, M., 36  
Villar, P.I., 22  
Wachlin, F.C., 78  
Weekes, T.C., 66  
Weidmann, W., 63, 74  
Willemoës, C., 6, 7  
Zadunaisky, P.E., 2

Zandivarez, A., 68, 78

Zorec, J., 38