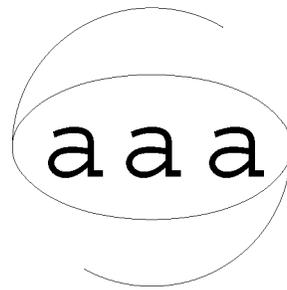


N° 40

Boletín

A sociación  
A rgentina de  
A stronomía



La Plata, 1996

**Asociación Argentina de Astronomía**

**Reunión Anual**

**La Plata, 16 al 19 de Septiembre**

**Organizada por:**

**Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas  
de La Plata**

**EDITORES**

Stella Maris Malaroda

Luisa Ester Navarro

Luis A. Milone

**1996**

# Asociación Argentina de Astronomía

Personería Jurídica 11811 (Buenos Aires)

## Comisión Directiva

**Presidente:** Dr. Gustavo Carranza

**Vicepresidente:** Dra. Virpi Niemela

**Secretario:** Dra. Silvia Fernández

**Tesorero:** Lic. Mirta Mosconi

**Vocal 1:** Dr. Carlos Olano

**Vocal 2:** Dra. Ema I. Vega

**Vocal Sup. 1:** Dr. Diego García Lambas

**Vocal Sup. 2:** Lic. Carlos E. López

## Comisión Revisora de Cuentas

Dra. Estela Brandi

Dra. Cristina Mandrini

Lic. Lía García

## Comité Nacional de Astronomía

**Secretario:** Dra. Elisa F. Arias

**Miembros:** Dr. Juan José Clariá

Dra. Silvia Fernández

Dra. Stella Malaroda

Dr. Juan Carlos Muzzio

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

Dra. Virpi Niemela  
Dra. Felicitas Arias  
Dr. Marcelo Arnal  
Dr. Adrian Brunini

### **Comité Organizador Local**

Dra. Felicitas Arias  
Dra. Claudia Giordano  
Lic. Sofía Cora  
Dr. Rubén Vázquez  
Dra. Estela Brandi  
Lic. Héctor Viturro

## INSTITUCIONES PARTICIPANTES

CASLEO, Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan  
Central Bureau of the International Earth Rotation Service, Paris, Francia  
CIC, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.  
CONAE, Comisión Nacional de Actividades Espaciales.  
CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.  
CRICYT, Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Mendoza  
Department of Geodesy and Geomagnetism Engineering, University of New Brunswick, Canadá  
Dipartimento di Astronomia, Universidad de Trieste, Italia  
Department of Physics and Astronomy, University of Pennsylvania, USA  
Facultad de Ciencias, Departamento de Astronomía, Montevideo, Uruguay  
FCAGLP, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (UN Rosario) Rosario  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA  
Facultad de Ingeniería, UNLP  
FaMAF, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba  
HAO/NCAR, High Altitude Observatory, USA  
IAFE, Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires  
IAG, Instituto de Astronomía y Geofísica, San Pablo, Brasil  
IAR, Instituto Argentino de Radioastronomía  
IFAS, Instituto de Física de Arroyo Seco, Tandil, Buenos Aires  
Institut d'Astrophysique de Paris, Francia  
Instituto de Física de Rosario, UNRosario  
Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, Brasil  
Instituto de Investigaciones Físico-Químicas Teóricas y Aplicadas  
Instituto Politécnico Superior General San Martín, Rosario  
KPNO, Kitt Peak National Observatory, USA  
Laboratorio Tandar, Comisión Nacional de Energía Atómica  
Max Planck Institute für Aeronomie, Alemania  
Max Planck Institute für Radioastronomie, Alemania  
NRAO, National Radioastronomy Observatory, USA  
OAC, Observatorio Astronómico de Córdoba  
OAFa, Observatorio Astronómico Félix Aguilar, San Juan  
Observatorio Astronómico Nacional, IAUNAM, Ensenada, Méjico  
Observatorio de Arcetri, Florencia, Italia  
Osservatorio Astrofisico di Catania, Italia  
Observatoire de Nice, Francia  
Observatoire de Paris, Meudon, Francia  
Observatorio Naval Buenos Aires  
Planetario y Observatorio Astronómico Municipal de Rosario.  
PROFOEG, Programa de Fotometría y Estructura Galáctica, FCAGLP  
SAO, F. L. Whipple Observatory, USA  
SeCyT, Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC  
The Citadel, Charleston, USA  
Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil  
Universidad Nacional de Catamarca  
Universidad Nacional de La Plata  
Universidad Tecnológica Nacional  
University of Illinois, USA  
University of New Mexico Tech, USA

University of North Carolina State, USA  
University of Puerto Rico  
University of Sidney, MOST Observatory, Australia  
Yale Southern Observatory

# INDICE GENERAL

<b>PREFACIO</b>	xiv
<i>S. M. Malaroda, L. E. Navarro, L. A. Milone</i>	xiv
<b>ASTRONOMÍA DE ALTAS ENERGÍAS Y FÍSICA SOLAR</b>	
<b>El proyecto AUGER</b>	
<i>A. Etchegoyen</i>	1
<b>Astronomía Gamma desde El Leoncito</b>	
<i>A.C. Rovero, E. Colombo, J. Sahade y T.C. Weekes</i>	1
<b>Sobre el estado evolutivo de <math>\beta</math> Pictoris</b>	
<i>A. Brunini y O.G. Benvenuto</i>	2
<b>Las fulguraciones como manifestación de reconexión en el campo magnético solar</b>	
<i>L.G. Bagalá, C.H. Mandrini, M.G. Rovira y P. Démoulin</i>	2
<b>Un modelo general de eyección de materia estelar</b>	
<i>N.O. Rotstein</i>	3
<b>Cáscaras esféricas oscilantes y destelladores de rayos X</b>	
<i>R. Aquilano, L. Lara y F. Santoro</i>	3
<b>Efectos relativistas de objetos astronómicos colapsados</b>	
<i>S. Acero, R. Aquilano, S. Ocampo y A. Rebola</i>	3
<b>Origen de los rayos cósmicos a las más altas energías</b>	
<i>J.E. Horvath, E.M. Gouveia Dal Pino y G.A. Medina Tanco</i>	4
<b>Observaciones de fulguraciones en rayos X duros</b>	
<i>M.G. Rovira y C.H. Mandrini</i>	4
<b>Combustión turbulenta de materia nuclear en materia extraña</b>	
<i>H. Vucetich</i>	4
<b>Reconexión magnética en una región activa en decaimiento</b>	
<i>C.H. Mandrini, P.D. Démoulin, L. Van Driel-Gesztelyi, B. Schmieder, L.G. Bagalá y M.G. Rovira</i>	5
<b>Líneas metálicas en protuberancias solares</b>	
<i>G. Stenborg, M. Rovira y P. Mauas</i>	5
<b>ASTROMETRÍA Y GEODESIA</b>	
<b>El Sistema de Referencia Celeste convencional de la IAU</b>	
<i>E.F. Arias</i>	6
<b>Análisis del futuro marco de referencia internacional</b>	
<i>G.R. Cionco y E.F. Arias</i>	6

<b>Consideraciones acerca del método de los arcos de reducción de datos VLBI astrométricos</b>	
<i>E.F. Arias</i>	7
<b>Influencia atmosférica en la rotación terrestre</b>	
<i>L.I. Fernández, E.F. Arias y C.A. Brunini</i>	7
<b>Los cambios en la velocidad de rotación terrestre y los fenómenos geomagnéticos</b>	
<i>J.C. Gianibelli</i>	8
<b>Calibración del retardo ionosférico en observaciones astrométricas y geodésicas a partir de observaciones GPS</b>	
<i>C. Brunini, A. Kleusberg, E.F. Arias, y M.S. De Biasi</i>	8
<b>Modelo analítico del efecto de PRS sobre satélites GPS</b>	
<i>A. Meza, C. Brunini y J.C. Usandivaras</i>	9
<b>Archivo de placas astrométricas del Observatorio de La Plata</b>	
<i>R.Di Sisto y R.B. Orellana</i>	9
<b>SISTEMA SOLAR, MECÁNICA CELESTE Y DINÁMICA ESTELAR</b>	
<b>La formación de la Nube de Oort y el entorno galáctico primitivo</b>	
<i>J.A. Fernández</i>	10
<b>La masa de los grandes impactores</b>	
<i>M.G. Parisi y A. Brunini</i>	10
<b>Resonancias en la región trans-neptuniana</b>	
<i>T. Gallardo y S. Ferraz-Mello</i>	11
<b>La historia orbital de Deimos y la oblicuidad de Marte</b>	
<i>A. Brunini y T. Yokoyama</i>	11
<b>Un asteroide proveniente de la Luna</b>	
<i>G. Tancredi</i>	12
<b>Evaporación dinámica del cinturón de asteroides original</b>	
<i>A. Brunini</i>	12
<b>Comportamiento dinámico de asteroides en la resonancia 2:1</b>	
<i>F. López García y A. Brunini</i>	12
<b>Estructura orbital en el Problema Restringido Rectilíneo Isósceles</b>	
<i>R.B. Orellana</i>	13
<b>Dinámica de objetos transplutonianos: resultados preliminares</b>	
<i>S. Fernández, H. Brizuela, F. Roig y O. Varela</i>	13
<b>La edad de las familias Eos, Themis y Koronis</b>	
<i>R. Gil-Hutton</i>	13
<b>Determinación de masa de Asteroides</b>	

<i>L. Mammama y R.B. Orellana</i>	14
<b>Estudio dinámico de un potencial perturbador dependiente de dos parámetros</b>	
<i>O. Miloni y A. Brunini</i>	14
<b>Morfología de la Coma del Cometa Hale - Bopp</b>	
<i>R. Gil-Hutton, M. Caballero, G. Coldwell, M. Cañada, A. Godoy, C. Trozzo y G. Gómez</i>	14
<b>Determinación de parámetros Post-Newtonianos</b>	
<i>R.B. Orellana y H. Vucetich</i>	15
<b>Taxonomía de asteroides y cometas basada en los espectros de Lyapunov</b>	
<i>G. Tancredi, V. Motta y C. Froeschlé</i>	15
<b>Sobre las soluciones acotadas del problema instantáneo de dos cuerpos</b>	
<i>C.A. Altavista</i>	16
<b>Evolución de planetas gigantes y posibilidades de su detección directa</b>	
<i>O. G. Benvenuto y A. Brunini</i>	16
<b>Clasificación orbital</b>	
<i>D.D. Carpintero y L.A. Aguilar</i>	17
<b>Entropía de la información: una herramienta útil</b>	
<i>P. Cincotta</i>	17
<b>ASTROFÍSICA ESTELAR</b>	
<b>The hot gas phase in Neon Novae</b>	
<i>P.Saizar</i>	18
<b>Dinámica de pulsares jóvenes</b>	
<i>M.P. Allen y J.E. Horvath</i>	18
<b>Evolución de estrellas de Helio</b>	
<i>J.A. Panci, O.G. Benvenuto y L.G. Althaus</i>	18
<b>Evolución de estrellas enanas blancas de Helio de masa baja e intermedia</b>	
<i>L.G. Althaus y O.G. Benvenuto</i>	19
<b>Las propiedades de las estrellas extrañas en el marco de una nueva ecuación de estado para la materia extraña</b>	
<i>G. Lugones y O.G. Benvenuto</i>	20
<b>Obtención de velocidades radiales de precisión con el espectrógrafo REOSC de CASLEO</b>	
<i>J.F. González y E. Lapasset</i>	20
<b>El espectro de KX TrA entre 1990 y 1996</b>	
<i>E. Brandi, L. García, O. Ferrer y R. Barbá</i>	20
<b>Digitalización de espectros fotográficos de standards MK</b>	
<i>M. Corti y N. Morrell</i>	21

<b>Contribución al flujo infrarrojo de las estrellas Be de la recombinación di-electrónica del MgII</b> <i>A. Cruzado, H. Di Rocco y A. Ringuet</i>	21
<b>Evolución en el tiempo de las relaciones Masa-Luminosidad y Corrección Bolométrica y Temperatura Efectiva contra Índice de Color</b> <i>L.A. Milone y J.A. Camperi</i>	22
<b>La binaria LSS 3074 y su entorno: ¿una nueva asociación OB?</b> <i>V. Niemela, N. Morrell y M. Corti</i>	22
<b>El espectro de K2 Vol</b> <i>O.I. Pintado y S.J. Adelman</i>	22
<b>Formación del continuo de Lyman en atmósferas de estrellas B</b> <i>R.D. Rohrmann</i>	23
<b>Componente de la envoltura en la discontinuidad de Balmer de estrellas Be</b> <i>R.D. Rohrmann y L. Cidale</i>	23
<b>Nova Puppis 1991: Development of the Nebular Phase</b> <i>P. Saizar</i>	23
<b>Abundancias químicas de las estrellas CP del grupo HgMn <math>\mu</math> Leporis y 53 Tauri. II. Boro, Berilio, Carbono, Magnesio, Aluminio y Silicio</b> <i>Z. López García, S.M. Malaroda y R. Faraggiana</i>	24
<b>Informe sobre el avance del proyecto de determinaciones de V sen i para todas las estrellas B más brillantes que 6.5 mag.</b> <i>H. Abt y H. Levato</i>	24
<b>Comportamiento del Helio en estrellas químicamente peculiares</b> <i>S.M. Malaroda, Z. López García, F. Leone y F. Catalano</i>	24
<b>Obtención de la curva de luz en la ocultación de 35 Sgr por Júpiter el 6 de marzo de 1996</b> <i>S. Paolantonio, R. Duffard y G. Carranza</i>	25
<b>Estudio de velocidades radiales de estrellas O</b> <i>G.R. Solivella y V.S. Niemela</i>	26
<b>Regiones de formación de la línea de HeII <math>\lambda</math> 1640 en una atmósfera en expansión.</b> <i>R. Venero, L. Cidale y A. Ringuet</i>	26
<b>Formación estelar en simulaciones numéricas hidrodinámicas</b> <i>M.E. Merchán y M.G. Abadi</i>	26
<b>Funciones de partición atómicas: Fuentes confiables de datos</b> <i>D.C. Merlo y L.A. Milone</i>	27
<b>¿Es necesario calcular detalladamente funciones de partición atómicas?</b> <i>L.A. Milone y D.C. Merlo</i>	27

## SISTEMAS ESTELARES

<b>Velocidades radiales en Collinder 121</b> <i>M. Arnal y N. Morrell</i>	28
<b>NGC 2287: Un cúmulo abierto rico en binarias espectroscópicas de dos espectros</b> <i>H. Levato, S. Malaroda, B. García y M. Grosso</i>	28
<b>Nuevas observaciones de cuatro cúmulos abiertos</b> <i>J. Ahumada y E. Lapasset</i>	28
<b>Fotometría CCD de dos cúmulos abiertos con estrellas WR: NGC 6231 Y TR 27</b> <i>G. Baume, R.A. Vázquez y A. Feinstein</i>	29
<b>Distribución espacial de cúmulos y asociaciones estelares con diferentes edades en la Nube Mayor de Magallanes</b> <i>E. Bica, J.J. Clariá, H. Dottori, J.F.C. Santos y A.E. Piatti</i>	29
<b>Estudio fotométrico de estrellas tardías de alta luminosidad en 23 cúmulos abiertos</b> <i>J.J. Clariá, A.E. Piatti y W. Osborn</i>	30
<b>Un nuevo estudio del cúmulo abierto Tr 14 en la región de Carina</b> <i>B. García, S. Malaroda, H. Levato y N. Morrell</i>	30
<b>Velocidades radiales Coravel y fotometría UBV de gigantes rojas del cúmulo abierto Melotte 71</b> <i>J.C. Mermilliod, J.J. Clariá, J. Andersen y M. Mayor</i>	31
<b>Velocidad radial de Blue Stragglers en cúmulos abiertos</b> <i>J.F. González y E. Lapasset</i>	31
<b>Estudio fotométrico y espectroscópico de dos cúmulos abiertos jóvenes del disco con apariencia globular</b> <i>A.E. Piatti, J.J. Clariá y E. Bica</i>	31
<b>La Función de Luminosidad de las poblaciones de cúmulos globulares alrededor de NGC 1399</b> <i>P.G. Ostrov, J.C. Forte y D. Geisler</i>	32
<b>Composición química de cúmulos globulares galácticos: metalicidades derivadas a partir de fotometría de Washington</b> <i>M.C. Torres y J.J. Clariá</i>	32
<b>GALAXIAS Y MEDIO INTERESTELAR</b>	
<b>Movimientos peculiares de galaxias en el Universo cercano</b> <i>M.V. Alonso</i>	33
<b>La distribución multimodal de cúmulos globulares en la galaxia NGC 1399</b> <i>J.C. Forte y P.G. Ostrov</i>	33

<b>Estudio de la galaxia peculiar NGC 1487</b> <i>E.L. Agüero, S. Paolantonio y G. Gunthardt</i>	<b>33</b>
<b>Fotometría superficial de la galaxia irregular NGC 1427A</b> <i>S.A. Cellone y J.C. Forte</i>	<b>34</b>
<b>Curva de rotación de la Galaxia Eso 321-25</b> <i>R. Díaz, G. Carranza, J. Ahumada y V. Arreguine</i>	<b>34</b>
<b>Estudio de la transparencia de las nubes de Magallanes a partir de la observación espectroscópica de galaxias ubicadas en dirección a las mismas</b> <i>C. Dutra, E. Bica, J.J. Clariá y A.E. Piatti</i>	<b>35</b>
<b>Evidencia de alta concentración de masa en la región nuclear de una galaxia liner</b> <i>R. Díaz, G. Carranza, H. Dottori y G. Goldes</i>	<b>35</b>
<b>Propiedades anómalas de la extinción en NGC 6611.</b> <i>A.M. Orsatti, I. Vega y H.G. Marraco</i>	<b>35</b>
<b>Captura de galaxias enanas en cúmulos de galaxias</b> <i>L.P. Bassino, J.C. Muzzio y J. Pérez</i>	<b>36</b>
<b>Modelo de galaxia disco</b> <i>M. Ledesma y M. Mosconi</i>	<b>36</b>
<b>Relevamiento de HI en el Hemisferio Austral</b> <i>E.M. Arnal, E. Bajaja, R. Morras y W.G.L.Pöppel</i>	<b>36</b>
<b>Relevamiento de HI en las Nubes de Magallanes</b> <i>E. Bajaja, R. Morras, E.M. Arnal y W.G.L.Pöppel</i>	<b>37</b>
<b>La interacción de estrellas WN con el medio circundante</b> <i>M. Arnal, C. Cappa, J.R. Rizzo y S. Cichovolski</i>	<b>37</b>
<b>Warped ionized gas in the northern galaxy</b> <i>I.N. Azcárate, J.C. Cersósimo y L. Wilkes</i>	<b>37</b>
<b>El medio interestelar alrededor de estrellas Of</b> <i>N. Caballero y C. Cappa</i>	<b>38</b>
<b>Relevamiento total del hemisferio sur celeste en la frecuencia de 1420 MHz</b> <i>J.A. Bava, F.R. Colomb, E. Hurrel, J.J. Larrarte, A.J. Sanz, J.C. Testori, P. Reich, W. Reich y R. Wielebinski</i>	<b>38</b>
<b>Estudio del Hidrógeno neutro en dirección al remanente de supernova W28</b> <i>G. Dubner, P. Velazquez, A. Green, W.M. Goss y E. Reynoso</i>	<b>39</b>
<b>Catálogo de mapas de HI en Galaxias y análisis de los datos</b> <i>M.C. Martín</i>	<b>39</b>
<b>Polarimetría multicolor en dirección a un glóbulo de Bok</b> <i>J.R. Rizzo, R. Morras y E.M. Arnal</i>	<b>39</b>

<b>Detección automática de NEOs en imágenes CCD utilizando la transformada de Hough</b>	
<i>M. Ruétalo y G. Tancredi</i>	40
<b>Fuentes IRAS en remanentes de supernovas</b>	
<i>E.B. Giacani, G.M. Dubner y R. Fernández</i>	40
<b>Nuevas observaciones de 3C10 con el VLA*: estudio de la expansión</b>	
<i>E.M. Reynoso, D.A. Moffett, G.M. Dubner, E.B. Giacani, S.P. Reynolds, W.M. Goss y J. Dickel</i>	40
<b>Expansión del universo</b>	
<i>B. Kucewicz</i>	41
<b>INSTRUMENTACIÓN</b>	
<b>El Proyecto Gemini</b>	
<i>J. Sahade</i>	42
<b>Multi-instrumento en Bosque Alegre</b>	
<i>G. Carranza</i>	42
<b>Sintetizadores de síntesis digital directa</b>	
<i>J.C. Olalde, D. Perilli y J.J. Larrarte</i>	42
<b>Descripción del coronógrafo a ser instalado en Argentina (MICA)</b>	
<i>G. Stenborg, C. Francile, R. Schwenn, A. Epple y M. Rovira</i>	42
<b>Mejoras en la exactitud del reloj de ángulo horario del telescopio de 2,15 mts de CASLEO</b>	
<i>J.L. Aballay, P.F. Pereyra y A.H. Marún</i>	43
<b>Autoguía para el telescopio 2,15 mts de CASLEO</b>	
<i>J.L. Aballay, A.R. Casagrande, P.F. Pereyra y A.H. Marún</i>	43
<b>Mejoras en el apuntado del telescopio de 2,15 mts de CASLEO</b>	
<i>J.L. Aballay, A.R. Casagrande, P.F. Pereyra y A.H. Marún</i>	44
<b>El diseño final del espectrógrafo de banco (EBASIM) para CASLEO</b>	
<i>J. Simmons y H. Levato</i>	44
<b>Cámara CCD Directa con el Telescopio de 2.15 m del CASLEO: algunos diagnósticos</b>	
<i>S.A. Cellone</i>	44
<b>Desarrollo de un receptor polarimétrico en banda S para aplicación en estudios radioastronómicos</b>	
<i>C.M. Barberis, J.A. Bava, A.J. y Sanz</i>	45
<b>Nuevos sistemas de frecuencia intermedia para el IAR</b>	
<i>J.C. Olalde, D. Perilli y J.J. Larrarte</i>	45
<b>Manual del espectrógrafo multifunción de Bosque Alegre</b>	

<i>R. Díaz, S. Paolantonio, G. Carranza y G. Goldes</i>	46
<b>Fotometría de imágenes CCD insuficientemente muestreadas</b> <i>P.G. Ostrov</i>	46
<b>Una técnica para filtrar patrones de fringing</b> <i>P.G. Ostrov</i>	46
<b>Foco Nasmyth para el telescopio 2,15mts. de CASLEO</b> <i>A.R. Casagrande</i>	46
<b>Proyecto para la medición sistemática de seeing en CASLEO</b> <i>E. Fernández Lajus y J.C. Forte</i>	47
<b>Estación Astronómica Antártica José L. Sársic: reporte 1996</b> <i>P. Recabarren, M. Mosconi, G. Lazarte, M. Cavarra y F. Daguerre</i>	47
<b>Microsat I: videocámaras</b> <i>P. Recabarren y J. Sanchez</i>	48
<b>EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>	
<b>Educación no formal</b> <i>H.L. Tignanelli</i>	49
<b>Experiencia binacional de educación en astronomía</b> <i>H.L. Tignanelli, E.F. Arias y C. Mallamaci</i>	49

## PREFACIO

Este Boletín *N*<sup>o</sup> 40 de la Asociación Argentina de Astronomía está basado en trabajos presentados en la Reunión Anual correspondiente al año 1996 que tuvo lugar en la ciudad de La Plata, organizada por la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata.

Continuando con la modalidad ya impuesta en la forma de distribución de los boletines de la Asociación Argentina de Astronomía, la misma se realiza de modo electrónico.

El Comité Organizador Local agradece muy especialmente a la Cámara Argentina de la Construcción, sede La Plata, por su generosa y desinteresada colaboración en auspiciar la realización de la reunión y por la cesión de sus instalaciones, sin cargo alguno, a los efectos de llevar a cabo la misma.

S. M. Malaroda, L. E. Navarro y L. A. Milone  
Editores

**ASTRONOMÍA DE ALTAS ENERGÍAS Y FÍSICA  
SOLAR**

# El proyecto AUGER

A. Etchegoyen<sup>1</sup>

Laboratorio Tandara, Comisión Nacional de Energía Atómica

Hace ya más de 30 años en Volcano Ranch, EE.UU., un extenso chubasco cósmico (ECC) fue detectado con energía en exceso de  $10^{20}$  eV. Desde entonces, observatorios ubicados en Haverah Park del Reino Unido, Yakutsk de Rusia, AGASA de Japón y Dugway de EE.UU. también han observado ECC con energías mayores que  $10^{20}$  eV. Poco se sabe de dichos rayos, y en particular cuál es la naturaleza del primario, de dónde provienen, y cómo son acelerados, pero su naturaleza ultrarelativista excluye la mayoría de las respuestas dejando sólo algunas plausibles de ser investigadas experimentalmente. Grupos de científicos de 20 países están trabajando con el fin de construir dos arreglos de detectores gigantes, uno en cada hemisferio a lo largo de  $3000 \text{ km}^2$  c/u. Dichas dimensiones son necesarias debido al flujo estimado de 1 rayo cósmico/centuria/ $\text{km}^2/\text{sr}$ . La sede del Observatorio del Sur es la Argentina. El proyecto fue nombrado Pierre Auger en conmemoración del célebre físico francés que detectó por primera vez chubascos cósmicos en 1938. El proyecto focaliza su interés en rayos cósmicos con energías mayores que  $10^{20}$  eV.

## Astronomía Gamma desde El Leoncito

A. C. Rovero<sup>1</sup>, E. Colombo<sup>2</sup>, J. Sahade<sup>3</sup> y T. C. Weekes<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CC 67, Suc 28, 1428 Buenos Aires

<sup>2</sup> Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Paseo Colón 751, 1063 Buenos Aires

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de La Plata, UNLP, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata

<sup>4</sup> F.L. Whipple Observatory, SAO, PO Box 97, Amado, AZ 85645-0097, USA

La astronomía gamma, en el extremo de energías detectadas hasta el presente, se encuentra en desarrollo en muchas partes del mundo y proporciona resultados sorprendentes a medida que la tecnología avanza en el desarrollo de nuevos detectores. La técnica Cherenkov Atmosférica es la utilizada para la detección, mediante telescopios en tierra, del efecto secundario causado por la radiación gamma de muy altas energías ( $E \approx TeV$ ). Por medio de telescopios o arreglos de detectores y utilizando la técnica mencionada, se han podido detectar algunas fuentes puntuales de mucha importancia astrofísica como la Nebulosa del Cangrejo y la galaxia de núcleo activo Markarian 421. El sistema instalado en San Juan, en cooperación con el grupo de Radiación Gamma del Observatorio Whipple, está constituido por tres colectores de 1.5m que registran pulsos de luz generados por las cascadas de partículas producidas por rayos cósmicos de todo tipo al entrar en la atmósfera terrestre. El sistema opera por barrido en ascensión recta de la fuente observada que, para esta etapa del experimento, es el Centro Galáctico. Esta fuente extensa es conocida como emisor gamma de energías inferiores al TeV y ha sido observada anteriormente en este rango de energía desde el hemisferio norte pero con elevaciones bajas, situación no óptima para este tipo de técnica. Se presentan los primeros resultados del análisis de los datos obtenidos observando la región del Centro Galáctico, luego de dos años de observaciones, así como una descripción de la técnica Cherenkov Atmosférica y del equipo utilizado en la experiencia.

# Sobre el estado evolutivo de $\beta$ Pictoris

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

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

Desde el descubrimiento de fuertes excesos infrarrojos en  $\beta$  Pictoris, esta estrella ha sido muy estudiada y es considerada candidata a poseer un sistema planetario propio.  $\beta$  Pic está rodeada de un disco asimétrico de polvo que se observa de canto y que esta vacío a distancias  $\leq 40AU$ . Esto se considera una fuerte evidencia en favor de la presencia de (al menos) un planeta gigante. Recientemente se han observado líneas de material circunestelar que se han interpretado como consecuencia de la caída de objetos cometarios sobre esta estrella. Recientemente se ha utilizado la existencia del disco de polvo para atribuir una edad corta (pre - secuencia principal) a  $\beta$ Pic. Sin embargo, la evaporación de estos cometas provee suficiente polvo como para explicar la presencia del disco observado sin necesidad de edades cortas. En este trabajo mostramos que la comparación entre la tasa de impactos cometarios estimada en el Sistema Solar para diferentes etapas de su evolución y los datos observados en  $\beta$  Pic indica edades avanzadas para  $\beta$  Pic. Esta estimación debe tomarse con cautela ya que depende de la estructura de los sistemas planetarios. Además mostramos que, desde el punto de vista de la evolución estelar y con las incertezas presentes en la luminosidad y la temperatura efectiva, existe un continuo de edades posible para  $\beta$  Pic. Sin embargo, empleando los datos provenientes de los flujos cometarios encontramos que una edad prolongada es consistente con ambos tratamientos.

## Las fulguraciones como manifestación de reconexión en el campo magnético solar

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

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio- IAFE

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

Las fulguraciones solares son fenómenos transitorios de liberación de energía que se desarrollan en las estructuras magnéticas de las regiones activas del Sol. Las fulguraciones pueden llegar a liberar hasta  $10^{32}$  erg en 100 seg. en todo el rango electromagnético, y acelerar partículas. En este trabajo mostramos que la ubicación de los brillantamientos en  $H\alpha$  de diversas fulguraciones está relacionado con las propiedades de las conexiones de las líneas del campo magnético de la región, como se espera por las teorías de reconexión en 3D recientemente desarrolladas (Démoulin *et al*, 1996a). El campo magnético coronal se extrapola del campo fotosférico observado suponiendo una configuración libre de fuerzas lineal. Por medio de un algoritmo se determinan las regiones donde existe un cambio drástico en la conectividad de las líneas de campo (límites “cuasi-discontinuos”, o cuasi-separatrices **CS**). Las CS son bandas abiertas que identifican zonas donde el campo magnético se reconectará con más probabilidad y, siempre que las mismas sean lo suficientemente finas, se producirá allí la liberación de energía proveniente del campo magnético. Hemos encontrado que en todas las regiones fulgurantes estudiadas (Démoulin *et al*, 1996b) existen CS en los mismos lugares donde se observaron los brillantamientos en  $H\alpha$ . Allí donde coinciden los brillantamientos con las CS, éstas tienen un espesor menor que 1 Mm. Las líneas de campo coronales extrapoladas de nuestro modelo tienen sus orígenes fotosféricos a ambos lados de las CS, como se espera dados los recientes estudios de reconexión magnética en 3D. Estos resultados ponen a prueba los modelos presentes sobre fulguraciones solares.

### Bibliografía

Démoulin P., Hénoux J.C., Priest E.R. & Mandrini C.H.: 1996a, *Astron & Astrop.*, 308,643.

Démoulin P., Bagalá L.G., Mandrini C.H., Hénoux J.C. y Rovira M.G.:1996b, *Astron & Astrop.*, enviado.

## Un modelo general de eyección de materia estelar

**N. O. Rotstein**<sup>1</sup>

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

Posiblemente, la más directa y dramática evidencia de la pérdida de masa por parte de diferentes objetos astrofísicos la constituye el fenómeno de eyección persistente de materia. En el caso particular de las estrellas, las características y los mecanismos que impulsan a sus atmósferas externas hacia el medio interestelar varían a lo largo del diagrama evolutivo. En parte por este motivo, en parte por las dificultades matemáticas involucradas, es muy difícil elaborar un modelo que pueda dar cuenta de los diferentes mecanismos que originan e impulsan el viento estelar. Cabe entonces preguntarse si es posible desarrollar un único modelo en el que estos mecanismos puedan ser considerados (y variados) como parámetros externos que responden a las características de cada región de la secuencia evolutiva. La respuesta es que, en función de la geometría del campo electromagnético involucrado, todo depende de la simetría del problema. En este trabajo se presenta el análisis detallado de una de tales simetrías, discutiendo en particular los resultados obtenidos a la luz de las observaciones disponibles.

## Cáscaras esféricas oscilantes y destelladores de rayos X

**R. Aquilano**<sup>1,2,3</sup>, **L. Lara**<sup>4</sup> y **F. Santoro**<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Física de Rosario (CONICET - UNRosario)

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

<sup>3</sup> Instituto Politécnico Sup. Gral. San Martín (UNRosario)

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (UNRosario) Rosario - Argentina

Se muestra que cáscaras radiantes oscilantes con formalismo relativista pueden jugar un importante rol en la física de algunos cuerpos astronómicos.

## Efectos relativistas de objetos astronómicos colapsados

**S. Acero**<sup>2,3</sup>, **R. Aquilano**<sup>1,2,3</sup>, **S. Ocampo**<sup>3</sup> y **A. Rebola**<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Física de Rosario (CONICET - UNRosario)

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

<sup>3</sup> Instituto Politécnico Sup. Gral. San Martín (UNRosario)

En el presente trabajo se muestra la posibilidad de detectar efectos relativistas en ciertos objetos astronómicos muy masivos.

# Origen de los rayos cósmicos a las más altas energías

J. E. Horvath<sup>1</sup>, E. M. Gouveia Dal Pino<sup>1</sup> y G. A. Medina Tanco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Astronómico e Geofísico - Universidade de São Paulo

Discutimos en este trabajo la identificación de las fuentes de rayos cósmicos de las más altas energías observadas ( $E \geq 10^{20} \text{ eV}$ ). Presentamos los resultados de varias simulaciones numéricas 3-D donde se calcula explícitamente el ángulo de desviación  $\alpha$  del primario por efecto de los campos magnéticos ambientes. Con estos resultados investigamos las hipótesis de un origen extragaláctico local y halo galáctico.

# Observaciones de fulguraciones en rayos X duros

M. G. Rovira<sup>1</sup> y C. H. Mandrini<sup>1</sup>

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

El objetivo principal de la investigación de las fulguraciones solares es el descubrimiento del proceso responsable de la impredecible, rápida y enorme, liberación de energía que ocurre en ellas. Las evidencias observacionales más claras de esta liberación son la emisión de rayos X y microondas. En particular, la detección de la emisión de rayos X duros (energías entre decenas y centenas de keV) es uno de los elementos de diagnóstico utilizados para comprender los mecanismos de aceleración y transporte de los electrones energéticos que, hoy es aceptado, son los que en su interacción con la atmósfera solar generan los rayos X observados. En 1991 se puso en órbita el Compton Gamma Ray Observatory (CGRO) uno de cuyos instrumentos observa las fulguraciones solares en el rango de energías  $15 \leq E \leq 300 \text{ keV}$  con una resolución temporal de 0.064 seg. En este trabajo analizamos, usando la Técnica de la Transformada Discreta en Onditas, algunos de los casos registrados para intentar separar y parametrizar las componentes de distinta escala de tiempo que se superponen durante la fase impulsiva de una fulguración. Discutimos nuestros resultados en términos de las características del mecanismo de liberación de energía.

# Combustión turbulenta de materia nuclear en materia extraña

H. Vucetich<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Cs. Astronómicas y Geofísicas, UNLP y CONICET

La simulación numérica de supernovas tipo II muestra que los mecanismos físicos convencionales no son suficientes como para producir la explosión. La detonación de materia nuclear en materia extraña es un mecanismo físico capaz de proveer la energía faltante en las simulaciones. En esta comunicación se muestra que la turbulencia en el corazón compacto de una supernova, después del primer choque, es capaz de transformar una combustión lenta en una detonación. Se concluye que, si la materia extraña existe, todas las “estrellas de neutrones” son, en realidad, “estrellas extrañas”.

# Reconexión magnética en una región activa en decaimiento

C. H. Mandrini<sup>1</sup>, P. Démoulin<sup>2</sup>, L. Van Driel-Gesztelyi<sup>2</sup>, B. Schmieder<sup>2</sup>,  
L. G. Bagalá<sup>1</sup> y M. G. Rovira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio- IAFE

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

Se han obtenido observaciones desde Tierra ( $H\alpha$  y magnetogramas) coordinadas con el Soft X-ray Telescope (SXT), a bordo del satélite japonés Yohkoh, de una región activa bipolar en decaimiento. Estos datos constituyen la base para el estudio de un punto brillante en rayos X (PBX) y de la actividad relacionada con el mismo en distintas capas de la atmósfera solar. Las observaciones muestran que el PBX está relacionado con la aparición de un bipolo menor ( $\sim 10^{20}$  Mx) y que su abrillantamiento continuo, así como sus aumentos de brillo esporádicos (“fulguraciones”), son el resultado de la reconexión entre el pequeño arco emergente (visto en  $H\alpha$  como un sistema de filamentos arqueados, SFA) y arcos mayores asociados al campo facular preexistente. Se ha extrapolado el campo magnético observado en la aproximación libre de fuerzas lineal y se ha seguido su evolución a lo largo de la vida del PBX. Se ha calculado la posición de las cuasiseparatrices (CSs) a partir del campo modelado. Las líneas de campo extrapoladas, cuyas bases fotosféricas se encuentran a ambos lados de las CSs, están de acuerdo con las estructuras cromosféricas y coronales observadas. Se ha calculado el espesor de la CD ubicada a lo largo de la polaridad negativa emergente, encontrándose que su variación está de acuerdo con la evolución de la intensidad del PBX; la CS es muy delgada durante la vida del PBX ( $\sim 100$  m), mientras que su espesor aumenta considerablemente ( $\geq 10^4$  m) cuando el PBX desaparece de las imágenes del SXT. Estos resultados señalan que el abrillantamiento y las “fulguraciones” de este PBX se deben al proceso de reconexión en 3D que tiene lugar en las CSs.

## Líneas metálicas en protuberancias solares

G. Stenborg<sup>1</sup>, M. Rovira<sup>1</sup> y P. Mauas<sup>1</sup>

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

Para determinar cual de los modelos existentes de protuberancias solares explica mejor las observaciones, es necesario, no solo ajustar los perfiles de las líneas de hidrógeno, sino también utilizar perfiles de distintos metales. En este trabajo, utilizamos un código desarrollado especialmente para calcular el equilibrio estadístico de cualquier especie atómica, aplicándolo al cálculo de los perfiles de las líneas del Ca II, el Mg II y el He, para determinar cómo se comportan ante variaciones en los parámetros de los modelos de protuberancia (ancho, presión y temperatura centrales y número de hebras), y comparamos con las observaciones existentes para determinar que modelo las ajusta mejor.

# ASTROMETRÍA Y GEODESIA

# El Sistema de Referencia Celeste convencional de la IAU

E. F. Arias<sup>1,2,3</sup>

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

<sup>2</sup> Observatorio Naval Buenos Aires, CONICET

<sup>3</sup> Central Bureau of the International Earth Rotation Service, París, Francia

La Unión Astronómica Internacional (IAU) recomendó la adopción de un nuevo sistema de referencia celeste baricéntrico cuyo plano fundamental y origen de ascensiones rectas estén próximos, respectivamente, al ecuador y equinoccio dinámicos J2000.0. El nuevo sistema de referencia estará materializado por las posiciones J2000.0 de radiofuentes extragalácticas determinadas con la técnica de interferometría de larga línea de base (VLBI). El Working Group on Reference Frames de la IAU (WGRF) decidió adoptar (Grasse, 1995) al sistema de referencia celeste extragaláctico del Servicio Internacional de la Rotación Terrestre (IERS) como futuro sistema de referencia celeste convencional bajo el nombre International Celestial Reference System (ICRS) y encomendó su mantenimiento futuro al IERS. El marco de referencia que materializará al ICRS contiene posiciones precisas J2000.0 de más de 600 radiofuentes extragalácticas. Las coordenadas fueron ajustadas en una única solución VLBI en la cual se incluyeron todas las observaciones realizadas hasta octubre de 1995 con la técnica de adquisición de datos VLBI Mark III. Para minimizar los errores sistemáticos que pueden afectar la calidad del marco de referencia se introdujeron mejoras sustanciales en la modelización y en la selección de datos. Un subconjunto de objetos del marco de referencia se utilizó para referir las posiciones estelares determinadas con el satélite astrométrico Hipparcos al ICRS.

## Análisis del futuro marco de referencia internacional

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

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

<sup>2</sup> Observatorio Naval Buenos Aires; CONICET;

<sup>3</sup> Central Bureau of the International Earth Rotation Service, París, Francia

La técnica de interferometría de muy larga línea de base (VLBI) se aplica hoy a la astrometría para el cálculo de posiciones precisas de radiofuentes extragalácticas. Por tratarse de objetos lejanos, sus movimientos propios aparentes pueden considerarse nulos; esta propiedad hace que los catálogos de radiofuentes extragalácticas VLBI constituyan la mejor materialización de un sistema de referencia celeste inercial definido cinemáticamente. La Unión Astronómica Internacional (IAU) recomendó la adopción de un nuevo sistema de referencia celeste internacional materializado por las coordenadas ecuatoriales de objetos extragalácticos observados con la técnica VLBI. Para superar la precisión astrométrica actual es necesaria una mejora en la modelización de aquellos fenómenos que pueden introducir desviaciones sistemáticas en el marco de referencia celeste. El objetivo de este trabajo es poner de manifiesto las sistematicidades presentes en los distintos marcos de referencia elaborados con el propósito de materializar el nuevo sistema de referencia celeste de la IAU. Para la comparación de los distintos marcos de referencia se propone un modelo de tres rotaciones diferenciales más un término lineal que procura absorber los efectos sistemáticos presentes en las coordenadas. Se analiza igualmente la estabilidad de la solución cuando se utilizan distintos conjuntos de objetos de definición.

# Consideraciones acerca del método de los arcos de reducción de datos VLBI astrométricos

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

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

<sup>2</sup> Observatorio Naval Buenos Aires

<sup>3</sup> Central Bureau of the International Earth Rotation Service, París, Francia

Con el propósito de construir un marco de referencia cuasi-inercial, desarrollamos un sistema de coordenadas inercial introduciendo un nuevo observable: el arco entre un par de radiofuentes. Este método proveerá una mejor herramienta para el análisis y reducción de observaciones VLBI. También conducirá a una solución en donde se determinarán independientemente los parámetros astrométricos y geodésicos. En este trabajo analizamos el caso ideal de observaciones simultáneas de un par de radiofuentes y el caso más realista de observaciones cuasisimultáneas.

## Influencia atmosférica en la rotación terrestre

L. I. Fernández<sup>1,2</sup>, E. F. Arias<sup>1,3,4</sup> y C. A. Brunini<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> CONICET

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

<sup>4</sup> Central Bureau of the International Earth Rotation Service, París, Francia

Las observaciones de los parámetros de la orientación terrestre han alcanzado en estos últimos años una exactitud sin precedentes gracias al uso de modernas técnicas de geodesia espacial. Estudios previos han establecido que las variaciones en la rotación terrestre con períodos iguales o menores que dos años obedecen a cambios en la circulación atmosférica global. Para estos períodos puede comprobarse que existe un gran acuerdo entre las fluctuaciones de la longitud del día (LOD) y los cambios del momento angular atmosférico terrestre (AAM). Sin embargo, no existe un acuerdo general acerca de las causas que provocan las variaciones de largo período de la rotación de la Tierra, también conocidas como “variaciones decenales”. En nuestro análisis examinamos las correlaciones entre las variaciones de los valores de LOD y las fluctuaciones en la componente polar del momento angular atmosférico terrestre. Con este propósito utilizamos los siguientes juegos de datos: las series de AAM, estimado siguiendo la definición de Barnes et al.(1983) para 2825 días provenientes del National Meteorological Center (NMC) y del European Centre for Medium Range Weather Forecast (ECMWF); y las series de LOD que contienen valores alisados espaciados a intervalos de un día elaborados por el International Earth Rotation Service (IERS). Mostraremos que para los cambios anuales e interanuales en la rotación de la Tierra la influencia atmosférica es asombrosa, mientras que, tanto en las escalas temporales más grandes y como en las más pequeñas, ambas series, geodésica y atmosférica, parecen diverger aún cuando poseemos observaciones obtenidas con las técnicas más modernas al presente.

# Los cambios en la velocidad de rotación terrestre y los fenómenos geomagnéticos

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

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

Uno de los aspectos importantes relativos a la geodinámica del interior terrestre es la correlación entre los eventos de cambio en la velocidad de rotación terrestre y los determinados en los elementos del campo geomagnético por ejemplo, la Declinación Magnética, o los coeficientes de los modelos matemáticos de representación global de dicho campo. En este trabajo se presentan los resultados de las características espectrales de los cambios observados en la longitud del día (ldd), y su relación con la estructura espectral de las coeficientes de los modelos matemáticos de campo denominados Campo Internacional Geomagnético de Referencia (CIGR). El intervalo estudiado comprende los últimos 100 años. Los resultados muestran una correlación en las bandas de 60 y 30 años, con posibles períodos mucho mayores que no son posibles determinar a partir de los modelos de CIGR. Se efectúa una simulación a partir de los resultados obtenidos por la aplicación del método de máxima entropía con longitudes del filtro predictor de error comprendida entre el 10% y el 95% de la longitud de la serie analizada. Se observan procesos síncronicos y asíncronicos que, en muy largos intervalos de tiempos, podrían suponerse como caóticos.

## Calibración del retardo ionosférico en observaciones astrométricas y geodésicas a partir de observaciones GPS

C. Brunini<sup>1</sup>, A. Kleusberg<sup>2</sup>, E. F. Arias<sup>1,3,4</sup>, y M. S. De Biasi<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup> Department of Geodesy and Geomagnetism Engineering, University of New Brunswick, Canadá

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

<sup>4</sup> Central Bureau of the International Earth Rotation Service, París, Francia

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP; CONICET

Los parámetros astrométricos y geodésicos de precisión se determinan hoy mediante la observación con técnicas espaciales (VLBI, GPS y LSR). Las técnicas VLBI y GPS operan en la banda de microondas y en ella la ionósfera terrestre es dispersiva. Las señales que provienen de las radiofuentes y de los satélites atraviesan la ionósfera, donde el índice de refracción difiere de la unidad en una cantidad que es proporcional a la densidad de electrones libres e inversamente proporcional al cuadrado de la frecuencia de la onda portadora. Actualmente el International GPS Service for Geodynamics (IGS) mantiene operacional una red global integrada por más de 50 estaciones equipadas con receptores GPS de alta performance; las observaciones diarias son accesibles a los usuarios mediante ftp. La posibilidad de utilizar estas observaciones en un monitoreo continuo de la ionósfera fue señalada por diversos autores, razón por la cual en los últimos años se ha invertido un significativo esfuerzo en la producción de mapas ionosféricos regionales y globales. En el presente trabajo se utilizan 28 estaciones cuyas observaciones mapean la mayor parte de la ionósfera global. Los resultados obtenidos demuestran la posibilidad de obtener mapas ionosféricos globales con una resolución de medio día y con una precisión de (1.5 nseg (rms)). Dichos mapas proveen valores medios globales para el intervalo ajustado. Los residuos del ajuste por mínimos cuadrados constituyen una señal a partir de la cual pueden estudiarse mejor las variaciones geográficas de la ionósfera y las componentes estadísticas de su variación temporal.

# Modelo analítico del efecto de PRS sobre satélites GPS

A. Meza<sup>1</sup>, C. Brunini<sup>2</sup> y J. C. Usandivaras<sup>1</sup>

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

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

El sistema GPS (Global Position System) es, hoy en día, la herramienta de navegación y posicionamiento más potente y lo será sin duda en la próxima década. Gran parte de su valiosa utilidad se debe a la alta precisión que permite lograr y ésta, a su vez, depende, entre otras causas, de la precisión con que se conocen las órbitas de los satélites. La presión de radiación solar (PRS) fija el límite de la precisión con que pueden calcularse en la actualidad las efemérides satelitarias. El objetivo de este trabajo es proponer una mejor resolución de este fenómeno. El modelo analítico aquí presentado, se basa en el análisis del comportamiento de los residuos de un ajuste por mínimos cuadrados en el que se utiliza el modelo de PRS propuesto por Beutler. El mismo consiste en un modelo determinista del fenómeno con dos parámetros libres. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que, aún después de aplicar dichos parámetros, prevalecen en los residuos efectos semidiurnos en las componentes radial, tangencial y normal. Estos resultados obtenidos se comparan con los de un trabajo desarrollado por el Instituto de Berne (Beutler et al., 1994), en el que se utilizaron como pseudo-observaciones las órbitas precisas del IGS (CODE). El intervalo de integración escogido por este centro fueron las semanas 680 y 681. En resumen se tienen arcos de 14 días para todos los satélites, donde las efemérides precisas de los mismos para los 14 días fueron utilizados como pseudo-observaciones. El modelo de fuerza que empleó dicho centro fue básicamente el tradicional en lo que respecta al modelo de las fuerzas gravitacionales, y para la PRS utilizó el modelo standard de Beutler. Los parámetros de este modelo junto con las 6 condiciones iniciales (posición y velocidad) fueron ajustados por el método general de mínimos cuadrados. Los residuos en la componente radial, tangencial y normal, para los satélites con un buen comportamiento, presentan una componente semidiurna. El modelo analítico planteado en este trabajo, predice el comportamiento de los residuos que se observan en las publicaciones más recientes. Esto abre el camino para plantear una estimación distinta de las incógnitas del problema, basado en el método de colocación por mínimos cuadrados. Ello requiere modelar estadísticamente la señal debida a las componentes de la PRS que no son tomadas en cuenta en el modelo determinista.

# Archivo de placas astrométricas del Observatorio de La Plata

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

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

<sup>2</sup> CONICET

Se ha realizado una base de datos con las placas fotográficas obtenidas con el Astrográfico del Observatorio de La Plata. Se han clasificado un total de 3000 placas obtenidas para asteroides y cometas. El acceso a la base de datos se hará por FTP y la misma contendrá la siguiente información:

- fecha y tiempo de exposición,
- coordenadas del centro de placa,
- tipo de emulsión fotográfica,
- estado de la placa,
- objeto fotografiado.

**SISTEMA SOLAR, MECÁNICA CELESTE Y  
DINÁMICA ESTELAR**

# La formación de la Nube de Oort y el entorno galáctico primitivo

J. A. Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Depto. Astronomía, Fac. Ciencias, Montevideo, Uruguay

Se analizan las condiciones de formación de la nube de Oort en el medio galáctico primitivo, bajo la suposición de que los objetos que alcanzaron la nube fueron planetesimales residuales eyectados por los planetas gigantes durante las etapas finales de su acreción. Los objetos que adquieren órbitas cuasiparabólicas están sujetos a las perturbaciones de estrellas vecinas y al potencial del disco galáctico, las que desacoplan sus perihelios de la región planetaria, dando a los objetos una larga estabilidad dinámica. Se demuestra que un entorno galáctico como el presente pudo, sin embargo, no ser suficiente para formar un reservorio cometario con una vida dinámica comparable a la vida del sistema solar. La existencia de la nube de Oort después de 4600 millones de años es, pues, una fuerte indicación de que el sistema solar se formó en un entorno galáctico mucho más denso que el presente, tal vez en una nube molecular y/o un cúmulo abierto, que es el modo de producción de la mayoría de las estrellas. Se encuentra que un campo perturbador externo más intenso, producto de un entorno galáctico más denso, sería capaz de formar una nube de Oort más compacta, con un radio del orden de  $10^3$ – $10^4$  UA. El campo externo más intenso cesó de actuar una vez que la nube molecular y/o el cúmulo abierto se disiparon, previniendo entonces que ese mismo campo externo disolviera el reservorio cometario.

## La masa de los grandes impactores

M. G. Parisi<sup>1,3</sup> y A. Brunini<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Miembro de la Carrera del Investigador de CONICET

<sup>3</sup> FROFOEG, CONICET

Los planetas han sido formados fundamentalmente acreciendo masa a través de colisiones con planetesimales sólidos. La masa más grande de la distribución de planetesimales y las masas máxima y mínima de los impactores, han sido calculadas usando los valores actuales del período y de la inclinación de los planetas (Lissauer & Safronov 1991; Parisi & Brunini 1996). Recientes investigaciones han mostrado, que las órbitas de los planetas gigantes no han sufrido variaciones con el tiempo, siendo su movimiento regular durante su evolución a partir de la finalización de la etapa de acreción (Laskar 1990, 1994). Por lo tanto, la eccentricidad actual de los planetas gigantes se puede utilizar para imponer una cota máxima a las masas y velocidades orbitales de los grandes impactores. Mediante un simple modelo dinámico, y considerando lo arriba mencionado, obtenemos la cota superior para la masa del planetesimal más grande que impactó a cada planeta gigante al final de su etapa de acreción. El resultado más importante de este trabajo es la estimación de la masa máxima permitida para impactar a Júpiter, la cual es  $\sim 1.136 \times 10^{-1}$ , siendo en el caso de Neptuno  $\sim 3.99 \times 10^{-2}$  (expresada en unidades de la masa final de cada planeta). Además, fue posible obtener la velocidad orbital máxima permitida para los impactores como una función de su masa, para cada planeta. Las cotas obtenidas para la masa y velocidad de los impactores de Saturno y Urano (en unidades de la masa y velocidad final de cada planeta respectivamente) son casi las mismas que las obtenidas para Júpiter debido a que estos tres planetas poseen similar eccentricidad actual. Nuestros resultados están en buen acuerdo con los obtenidos por Lissauer & Safronov (1991). Estas cotas podrían ser utilizadas para obtener la distribución de planetesimales en el Sistema Solar primitivo.

## REFERENCIAS

- Laskar, J. 1990 Icarus 88, 266-291.  
Laskar, J. 1994 XIth ICMP Colloquium.  
Lissauer, J.J. & Safronov, V. S. 1991 Icarus 93, 288-297.  
Parisi, M. G. & Brunini, A. 1996 Plan. Space. Sci. (Aceptado)

## Resonancias en la región trans-neptuniana

T. Gallardo<sup>1</sup> y S. Ferraz-Mello<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias, Montevideo,

<sup>2</sup> Instituto Astronómico e Geofísico, Sao Paulo.

La expansión de la órbita del planeta Neptuno en la etapa de acreción del Sistema Solar exterior (Fernández e Ip 1984, 1996) parece ser un mecanismo eficiente para la captura de planetesimales en las resonancias exteriores con Neptuno (Malhotra 1995). Por otro lado, los estudios dinámicos realizados por varios autores indican que las resonancias son regiones de evolución estable, en contraste con el comportamiento caótico del resto de la región trans-neptuniana. Por estas razones, y si bien los datos observacionales son todavía muy limitados, se supone que los objetos descubiertos se encuentran en alguna de esas resonancias. En esta comunicación presentamos un estudio analítico y numérico de las principales resonancias exteriores con Neptuno.

## La historia orbital de Deimos y la oblicuidad de Marte

A. Brunini<sup>1</sup> y T. Yokoyama<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.

Recientemente, se ha demostrado mediante extensas integraciones numéricas, que la rotación de Marte pasó repetidamente por estados caóticos de movimiento, debido al pasaje por zonas de resonancia spin - órbita. En dichas circunstancias, la oblicuidad marciana pudo haber sufrido grandes excursiones de **varias** decenas de grados. Las consecuencias de dichas variaciones son de extrema importancia en el contexto de la búsqueda de manifestaciones de vida fósil en dicho planeta. El estudio de la dinámica orbital del satélite más exterior de Marte, Deimos, nos ha permitido comprobar, en el marco de las distintas teorías sobre su origen, que la oblicuidad de Marte difícilmente pudo haber sufrido variaciones que la aparten más de  $10^\circ$  respecto de actual valor. Este resultado parece ser mucho más robusto que las simulaciones numéricas de Touma y Wisdom así como las de Laskar y Robutel, lo que permite poner cotas más severas a la evolución paleoclimática de Marte.

# Un asteroide proveniente de la Luna

G. Tancredi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Depto Astronomía - Fac. Ciencias - Montevideo - Uruguay

El descubrimiento de un débil objeto en movimiento por el telescopio Spacewatch (un instrumento dedicado a la búsqueda de Asteroides Cercanos a la Tierra) en 1991, ha generado una gran controversia en la comunidad planetaria. El objeto, denominado 1991 VG, tiene elementos orbitales llamativamente similares a los de la Tierra, lo que ha llevado a B. G. Marsden a aventurar: “El objeto podría ser una nave espacial en retorno (IAUC 5387)”. Luego de analizar las características dinámicas de 1991 VG y las diferentes hipótesis sobre su origen, favorecemos la alternativa de que el objeto es un gran fragmento de material eyectado de la Luna durante un reciente impacto (en las últimas decenas de miles de años). El hallazgo en 1983 en la Antártida de meteoritos con composición tipo lunar, confirma la posibilidad de que material de la superficie del satélite puede ser eyectado a velocidades superiores a la de escape del sistema Tierra-Luna y alcance órbitas heliocéntricas. Los elementos orbitales de 1991 VG corresponden a los valores alcanzados por partículas que apenas escapan de la gravedad lunar y entran en órbitas heliocéntricas a través del punto Lagrangiano exterior del sistema Tierra-Sol.

## Evaporación dinámica del cinturón de asteroides original

A. Brunini<sup>1</sup>

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

Hemos integrado numéricamente un enjambre de 3000 partículas en la región del cinturón de asteroides, sujetas a las perturbaciones gravitatorias de Júpiter y Saturno. Al cabo de  $10^7$  años, se han formado ya todos los gaps de Kirkwood observados en el cinturón actual. El grupo en la resonancia  $3/2$  es, aunque en menor grado, también visible. Los tiempos de Lyapunov computados para los asteroides sobrevivientes, nos ha permitido encontrar la fracción de ellos que es capaz de sobrevivir por toda la edad del sistema solar, merced a la aplicación de la relación empírica que vincula dichos tiempos al tiempo en el cual se manifiestan grandes transiciones orbitales. La fracción de sobrevivientes es de aproximadamente  $1/100$ . El resto de la masa faltante en el cinturón, es atribuible a colisiones catastróficas con cometas en etapas primordiales.

## Comportamiento dinámico de asteroides en la resonancia 2:1

F. López García<sup>1</sup> y A. Brunini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico “Félix Aguilar”, UNSJ

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

El propósito de este trabajo es mostrar los resultados obtenidos del estudio del movimiento de asteroides cercanos a la conmensurabilidad 2:1 con el movimiento medio de Júpiter, analizando el comportamiento de órbitas de asteroides reales y ficticios. Se analizan los tiempos de Lyapunov obtenidos a partir de la integración de las ecuaciones del movimiento. Se han estudiado la órbitas

utilizando el modelo de cinco cuerpos y se han considerado los casos planar y espacial. Las simulaciones numéricas se realizaron utilizando integradores simpléticos y el intervalo de tiempo de integración fue de  $T = 10^7$  años.

## **Estructura orbital en el Problema Restringido Rectilíneo Isósceles**

**R. B. Orellana**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la U.N.L.P.

<sup>2</sup> CONICET

Para definir problemas en Mecánica Celeste se utilizan diferentes parámetros. El conocimiento de la dinámica del problema para valores particulares de estos parámetros nos permite entender el comportamiento en casos más generales. El Problema Restringido Rectilíneo Isósceles puede ser considerado como el caso límite del Problema de Sitnikov cuando la excentricidad tiende a uno o como el Problema Isósceles cuando la masa central tiende a cero. Se ha compactificado el espacio de fases y analizado la dinámica en el límite. Esto ha permitido separar el espacio de fases en diferentes regiones dependiendo de las clases de órbitas.

## **Dinámica de objetos transplutonianos: resultados preliminares**

**S. Fernández**<sup>1</sup>, **H. Brizuela**<sup>2</sup>, **F. Roig**<sup>3</sup> y **O. Varela**<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup> FaMAF (UNC)

<sup>3</sup> IAG (Brasil)

<sup>4</sup> UNCa (Univ. Nac. de Catamarca)

Se presentan los resultados de una integración numérica de las ecuaciones de movimiento para objetos transplutonianos. Se han calculado los tiempos de Lyapunov para esos objetos y se analiza el comportamiento dinámico de los mismos.

## **La edad de las familias Eos, Themis y Koronis**

**R. Gil-Hutton**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Félix Aguilar y Yale Southern Observatory.

Las familias de asteroides son el producto de la disrupción colisional de objetos destruidos por impactos ocurridos en el cinturón principal. Las colisiones posteriores han modificado los tamaños y las órbitas de los miembros de estas familias, por lo que las distribuciones que vemos hoy en día pueden ser muy diferentes de aquellas producidas inmediatamente después de la fragmentación del objeto original. En esta hipótesis, puede ser difícil reconstruir la evolución colisional de la familia

basándose sólo en las actuales distribuciones y puede ser necesario hacer ciertas suposiciones para obtener información sobre las condiciones iniciales. En este trabajo se deriva una estimación de la edad de las familias Eos, Themis y Koronis obtenida de una simulación de la evolución colisional de un cuerpo original teórico para cada familia usando un modelo de distribución para el cinturón propuesto por Gil-Hutton (1996).

## Determinación de masa de Asteroides

L. Mammana<sup>1</sup> y R. B. Orellana<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> CONICET

A pesar del gran número de planetas menores (mas de 5000 numerados), tan sólo seis de ellos tienen determinada su masa con cierta exactitud. Las masas de los asteroides puede ser determinada a partir de sus perturbaciones mutuas cuando se producen acercamientos ocasionales. Se ha realizado una búsqueda de aquellos objetos que han tenido un acercamiento considerable en el último siglo y se ha analizado cuales de ellos son lo suficientemente importantes como para producir efectos gravitacionales.

## Estudio dinámico de un potencial perturbador dependiente de dos parámetros

O. Miloni<sup>1</sup> y A. Brunini<sup>1</sup>

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

El objeto del presente trabajo consiste en el estudio dinámico de un sistema dinámico caracterizado por la función hamiltoniana correspondiente a un satélite planetario perturbado por la acción del Sol y del achatamiento del planeta madre. Cuando dicha Hamiltoniana se promedia respecto de los términos de corto período, esta queda con dos grados de libertad, y su estudio puede ser realizado con las herramientas clásicas de la dinámica no-lineal. Se tratará de determinar regiones regulares y caóticas de movimiento. En el caso de estas últimas, es de particular interés la determinación de su origen.

## Morfología de la Coma del Cometa Hale - Bopp

R. Gil-Hutton<sup>1</sup>, M. Caballero<sup>2</sup>, G. Coldwell<sup>2</sup>, M. Cañada<sup>2</sup>  
A. Godoy<sup>2</sup>, C. Trozzo<sup>2</sup> y G. Gómez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Félix Aguilar y Yale Southern Observatory.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, U.N.S.J.

Para lograr comprender plenamente los procesos físicos que se desarrollan en los núcleos cometarios y obtener un modelo que explique, no sólo su actividad, sino también sus efectos sobre la coma, es necesario obtener información detallada para el mayor número de cometas posible, siendo las

características más interesantes para estudiar la ubicación de las regiones activas, la presencia de jets, las tasas de producción de gas y polvo y la interacción de la coma con el viento solar. En la actualidad, con técnicas de procesamiento de imágenes y tecnología CCD se pueden obtener este tipo de datos para cometas que ingresan al sistema solar interior y estudiar, de esta manera, la morfología de sus comas, tratando de correlacionar la actividad detectada con algún modelo teórico. En este trabajo se presenta un estudio parcial de la actividad desarrollada por el cometa Hale-Bopp, y sus efectos sobre la morfología de su coma, desde agosto de 1995 hasta la fecha en base a imágenes adquiridas con el telescopio de 0.76 m. de la Estación Astronómica Dr. Carlos Ulrrico Cesco.

## Determinación de parámetros Post-Newtonianos

R. B. Orellana<sup>1</sup> y H. Vucetich<sup>1</sup>

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

Icaro es un asteroide que, debido a su gran excentricidad, (0.83), puede ser utilizado para verificar la relatividad general. Tiene acercamientos periódicos a la Tierra cada 18 años aproximadamente. Los ocurridos en 1949 y 1968 permitieron realizar una primera determinación de la variación de su perihelio por efectos relativistas. En 1987 tuvo un nuevo acercamiento que permitirá mejorar los resultados existentes.

## Taxonomía de asteroides y cometas basada en los espectros de Lyapunov

G. Tancredi<sup>1</sup>, V. Motta<sup>1</sup> y C. Froeschlé<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Depto. de Astronomía de la Facultad de Ciencias, Uruguay

<sup>2</sup> Observatoire de Nice, Francia

Estudiaremos dos familias de objetos que sufren encuentros cercanos con planetas, a saber: la familia de cometas de Júpiter (JF) y los asteroides cercanos a la Tierra (NEAs). El movimiento de estos objetos es caótico en una escala de tiempo corta. Más aún, debido a los cambios erráticos en los elementos orbitales, la comparación de los valores actuales da poca información acerca de la posible vinculación dinámica entre los objetos de una misma familia. Calculamos una estimación finita de los Exponentes Característicos de Lyapunov (LCE), los llamamos Indicadores Característicos de Lyapunov (LCI) para ambas familias y analizamos las características del espacio de fase donde tiene lugar el movimiento de estos objetos. Integrando en un período suficientemente largo (e.g. 20000 años), encontramos que el LCI alcanza un valor cuasi-constante. La mayoría de los miembros de ambas familias muestran una concentración de los tiempos de Lyapunov (inverso del LCI) de alrededor de 50-100 años (Tancredi, 1995, *Astron & Astrop.*, 299, 288). La concentración de los tiempos de Lyapunov es mayor para la familia de Júpiter que para los NEAs. Entre estos últimos, la menor dispersión se da para aquellos que cruzan la órbita de la Tierra. Se demostró que el espectro de los ‘indicadores locales’ (Froeschlé et. al., 1990, *Cel. Mec.* 56, 307) o “números de estiramiento” (Voglis and Contopoulos, 1994, *J. Phys. A* 26, 4899) (relacionados con el LCI) son invariantes y nos dan una información más completa sobre el comportamiento caótico. Mediante la comparación de espectros discutimos la similitud entre los objetos de una misma familia y analizamos las diferentes posibles rutas al caos. Los espectros se clasifican mediante la comparación de los momentos de las distribuciones de los ‘números de estiramiento’. Aplicamos un método de agrupamiento jerárquico

(Zappala et. al., 1990, Astron. J. 100, 2030) para identificar “familias” de espectros (grupos de espectros similares). Mediante esta clasificación se discutirá la hipótesis del origen de la familia de Júpiter a través del splitting de un cometa gigante.

## **Sobre las soluciones acotadas del problema instantáneo de dos cuerpos**

**C. A. Altavista**

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

La demostración se basa en el hecho de que las integrales del problema de los N-cuerpos admiten componentes en el campo complejo según las raíces n-ésimas de la unidad. Definida la matriz unitaria correspondiente, la fórmula de Cayley permite transformar la matriz unitaria en una matriz hermitiana. Utilizando como parámetros los cosenos direccionales de un sistema de coordenadas orbitales referidos a un sistema de referencia fijo, puede construirse, utilizando el operador hermitiano antes definido, una forma cuadrática cuyas raíces mínima y máxima definen las cotas respectivas de los movimientos de los mencionados cosenos direccionales.

## **Evolución de planetas gigantes y posibilidades de su detección directa**

**A. Brunini<sup>1</sup> y O. G. Benvenuto<sup>1</sup>**

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

Desde la reciente detección de planetas gigantes orbitando estrellas cercanas de tipo solar por medio de efecto Doppler, uno de los principales problemas, en cuanto al estudio de los sistemas planetarios extrasolares, se refiere a la posibilidad de obtener evidencia directa de su existencia. Esto parece ser factible gracias a que en un futuro cercano entrarán en operación algunos telescopios especialmente adecuados a estos propósitos. Por tal motivo, hemos comenzado desde hace un tiempo un esfuerzo en cuanto al estudio de la evolución planetaria. A tales efectos hemos adaptado el código de evolución estelar de nuestro Observatorio al caso planetario. Las principales diferencias entre el caso estelar y el planetario se encuentran en la ecuación de estado. A tales fines hemos incluido la reciente ecuación de estado de Saumon, Chabrier y Van Horn, las opacidades radiativas de Guillot et al., procesos de quema de Deuterio, etc. También se ha considerado la posible existencia de fases de hielo y roca en el interior planetario. Por el momento hemos despreciado los efectos de la rotación planetaria. Con este código hemos computado la evolución de planetas con masas desde 10 hasta 0.3 masas de Júpiter. Utilizando nuestros resultados numéricos discutimos la detectabilidad de estos objetos en condiciones realistas.

## **Clasificación orbital**

**D. D. Carpintero<sup>1</sup> y L. A. Aguilar<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico Nacional, IAUNAM, Ensenada, México

Presentamos un método para clasificar órbitas generales en potenciales de 2 y 3 dimensiones, basado en el concepto de dinámica espectral introducido por Binney y Spergel (ApJ 252, 308, 1982). Este método distingue correctamente órbitas regulares e irregulares, familias de órbitas (cajas, tubos, etc.), y resonancias, aún cuando son de alto orden o de rango mayor que 1. Se propone asimismo una nueva nomenclatura para la clasificación de órbitas.

## **Entropía de la información: una herramienta útil**

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

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

En este trabajo se presenta una muy breve introducción al concepto de Entropía de la Información y se muestran distintas aplicaciones de una misma técnica para estudiar problemas tan variados como la determinación de periodicidad en una serie de tiempo arbitraria o de estimar el grado de caoticidad de una trayectoria en un sistema dinámico de  $N$  grados de libertad.

# ASTROFÍSICA ESTELAR

Esta sesión fue dedicada a la memoria de la Dra. Silvia Waldhausen, fallecida el día 16 de julio de 1996. La misma se inició con palabras recordatorias a cargo del Dr. Alejandro Feinstein.

## The hot gas phase in Neon Novae

P. Saizar<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics and Astronomy, University of Pennsylvania, PA 19104, USA

The evidence for the existence of a hot ( $T \sim 10^5 - 10^6$  K), gaseous component in the ejecta of Classical Novae is reviewed in this talk. The presence of highly ionized “coronal lines” and a strong, flat optical/UV continuum strongly suggests the presence of such component. Photoionization modeling of the ejecta together with traditional diagnostic tools using emission lines are used to constrain the physical conditions (abundances, temperatures, etc.) in the expanding shell. We focus this review in three important neon novae: QU Vul 1984, Nova Pup 1991, and Nova Cyg 1992. The results indicate that only Nova Pup does not have a significant amount of hot gas in the ejecta. The others reveal the presence of warm clumps embedded in a tenuous, hot medium. The implications of these results are briefly addressed.

\* Current address: Unidad Académica Río Grande, Universidad Tecnológica Nacional, Río Grande, Tierra del Fuego

## Dinámica de pulsares jóvenes

M. P. Allen<sup>1</sup> y J. E. Horvath<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Astronómico e Geofísico - Universidade de São Paulo

La observación detallada de los pulsos en varios pulsares jóvenes ( $\tau < 10^5$  yr) permitió detectar varios aumentos en la frecuencia de emisión *glitches* con cambios permanentes en  $\Delta\dot{\Omega}/\dot{\Omega}$ . A través de las ecuaciones de movimiento se investiga, utilizando parametrizaciones simples, la hipótesis de que el ángulo entre  $\Omega$  y el dipolo magnético  $\mathbf{M}$  sea responsable de ese comportamiento. Se derivan curvas analíticas para la evolución de  $\Omega(t)$  y se estudia la posibilidad de describir un conjunto de observables (incluyendo el *braking index*  $n$ ) con estos modelos.

## Evolución de estrellas de Helio

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

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

Podríamos identificar a las estrellas de helio con estrellas Wolf-Rayet (WR) que han perdido su envoltura rica en hidrógeno; ya sea porque las mismas pertenecen a sistemas binarios o a través de fuertes vientos estelares. Las WR representan una etapa evolucionaria normal de las estrellas

masivas, cuya pérdida de masa es  $\geq 3 \times 10^{-5} M_{\odot}/yr$  y la cual es sufrida por la estrella en un tiempo de escala mucho menor que el tiempo en que se produce la quema del He. Esto garantiza la “homogeneidad” de las estrellas de helio para nuestros modelos. Este tipo de estrellas serían posibles progenitores de SN tipo Ib y Ic. Aquí presentamos un estudio sobre la evolución de estrellas de helio a partir de la secuencia principal de helio, pasando por el flash de carbono, hasta agotarlo en la región central; como así también la dependencia con la variable masa y con la pérdida de la misma para distintos tipos de masas. Para tal fin hemos utilizado un código de evolución estelar completo que realiza todas las reacciones de Fowler en forma simultánea. También se han tenido en cuenta los procesos de mezcla convectiva, los principales mecanismos de emisión de neutrinos y los efectos de la pérdida de masa. Las opacidades utilizadas fueron las de Rogers & Iglesias (1992). Debido a la pérdida de masa en este tipo de estrellas, hemos encontrado que los perfiles convectivos, la composición química, las condiciones centrales de temperatura y presión, luminosidad y temperatura efectiva dependen en forma esencial de la velocidad de pérdida de masa adoptada, lo que tendría profundas implicaciones en la evolución posterior de estos objetos.

## **Evolución de estrellas enanas blancas de Helio de masa baja e intermedia**

**L. G. Althaus<sup>1</sup> y O. G. Benvenuto<sup>1</sup>**

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

Numerosas observaciones realizadas particularmente en los últimos dos años parecen confirmar que las enanas blancas (EB) de helio de masa baja e intermedia son el resultado de la evolución de sistemas binarios cercanos. Con el objeto de realizar una adecuada interpretación de estos objetos son necesarios modelos de EBs de helio lo más detallado posibles. En este estudio presentamos cálculos detallados de la evolución de EBs de helio con masas entre  $M = 0.1 M_{\odot}$  y  $M = 0.5 M_{\odot}$  a intervalos de  $0.05 M_{\odot}$ . Para ello, hemos tenido en cuenta los efectos de temperatura finita mediante un código de evolución estelar lo más actualizado posible. En particular, el transporte de energía es descrito en el marco del nuevo modelo para la convección turbulenta desarrollado por Canuto - Mazzitelli. Además hemos considerado la nueva ecuación de estado para plasmas de helio de Saumon et al. y nuevas opacidades radiativas OPAL. Las pérdidas por neutrinos fueron asimismo tenidas en cuenta. Excepto para las EBs más masivas, nuestros modelos iniciales están ubicados en las cercanías de la correspondiente línea de Hayashi para configuraciones de helio. Nuestros resultados muestran que existe una región prohibida en el diagrama observacional HR donde ninguna EB de helio puede encontrarse. Dicha región es para  $\log(L/L_{\odot}) \geq -0.25$  and  $\log T_{eff} \geq 4.45$ . Hemos encontrado también que los tracks evolutivos en el diagrama HR en el dominio de alta luminosidad (pre - EB) son fuertemente afectados por la eficiencia convectiva y que las pérdidas por neutrinos son importantes en los modelos más masivos. Finalmente hemos analizado la estructura de la zona convectiva externa encontrando que la teoría de Canuto - Mazzitelli conduce a un perfil convectivo muy diferente del dado por cualquier versión de la popular teoría de la mixing length. Si bien este comportamiento es decisivo en el contexto de las inestabilidades pulsacionales, los radios y gravedades superficiales de los modelos no son afectados al incluir la nueva teoría de convección.

# Las propiedades de las estrellas extrañas en el marco de una nueva ecuación de estado para la materia extraña

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

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

Se estudian las propiedades generales de las estrellas constituídas por materia extraña (ME) en el marco de una nueva ecuación de estado (EOS) en la que consideramos la masa de los quarks como dependiente del número medio de bariones por unidad de volumen. Se asume esta dependencia de forma que los quarks sean livianos (pesados) a densidades altas (bajas). En esta aproximación, la EOS de la ME es similar a la predicha por el modelo de la Bolsa del MIT, pero es significativamente más dura a bajas densidades. Esta propiedad modifica las propiedades de las estrellas extrañas en forma notable. Encontramos que, con esta nueva EOS, los objetos pueden ser más masivos que en el caso de la EOS de la bolsa del MIT y que, además, pueden presentar mayores redshifts gravitatorios en hasta un 10%. En el caso de las oscilaciones radiales de estos objetos, calculamos la relación período vs. redshift gravitacional y encontramos una expresión analítica simple para el caso de las oscilaciones de objetos de baja masa. Encontramos que, aún con hipótesis muy diferentes en cuanto a la ecuación de estado de la materia extraña, las propiedades generales de estos objetos no se ve afectada en forma fundamental, y, por lo tanto, no deberían ser muy diferentes de las aquí expuestas.

## Obtención de velocidades radiales de precisión con el espectrógrafo REOSC de CASLEO

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

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

Con el fin de ser empleados como espectros de referencia, han sido obtenidos recientemente 80 espectrogramas de estrellas candidatas a patrones de velocidad radial de todos los tipos espectrales desde B0 a M5, con una dispersión aproximada de 7 Å/mm. Se estudia la influencia de distintos factores (flexión, refracción atmosférica, etc.) en la determinación de velocidades radiales. Se analizan diferentes técnicas de reducción y medición de velocidades, su aplicación a estrellas de diferentes tipos espectrales y velocidades de rotación y se discute la precisión obtenible en cada caso.

## El espectro de KX TrA entre 1990 y 1996

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

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

<sup>2</sup> CIC

<sup>3</sup> CONICET

La estrella simbiótica KX TrA = He2-177 fue observada espectroscópicamente con el telescopio de 2.15 m del CASLEO entre los años 1990 y 1996, utilizándose resoluciones intermedia y alta. El rango espectral estudiado se extiende desde 4400 Å a 7200 Å. La historia fotométrica de KX TrA presenta explosiones del mismo tipo que las mostradas por la nova lenta RR Tel y su espectro de

alta excitación, muy rico en líneas de emisión, es también similar al de RR Tel. Por lo tanto, es importante analizar la evolución espectral de KX TrA en el tiempo, prestando especial atención a los posibles cambios en los niveles de excitación. Las emisiones presentes corresponden a transiciones permitidas y prohibidas con un amplio rango de ionización, incluyéndose las anchas e intensas líneas originadas por scattering Raman de OVI en  $\lambda\lambda$  6825 y 7082 Å. En el período cubierto por nuestras observaciones se estudia la variación de la intensidad relativa de las emisiones, el comportamiento de las velocidades radiales y los cambios de perfiles de las líneas, especialmente en  $H\alpha$  y  $H\beta$ . El continuo de la región roja observada indica un tipo espectral no más tardío que M3 para la componente gigante fría del sistema.

## Digitalización de espectros fotográficos de standards MK

†

M. Corti<sup>1,†</sup> y N. Morrell<sup>1</sup>

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

Se digitalizaron 70 espectros fotográficos de estrellas standards de clasificación MK con tipos espectrales comprendidos entre O3 y A2 y diferentes clases de luminosidad. Las observaciones utilizadas consisten en espectrogramas cuya dispersión recíproca es de  $43 \text{ \AA mm}^{-1}$ , obtenidos con el telescopio de 1m de Cerro Tololo y su espectrógrafo Cassegrain, durante los años 1982 a 1985. Los trazados digitales se obtuvieron con el instrumento Grant de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de La Plata y posteriormente fueron calibrados en longitud de onda y rectificadas utilizando rutinas comprendidas dentro del paquete de procesamiento de imágenes IRAF. El material resultante puede utilizarse como ayuda para la clasificación de espectros obtenidos con similar configuración instrumental.

† Becaria, Beca Estímulo de la Asociación Argentina de Astronomía, 1995

## Contribución al flujo infrarrojo de las estrellas Be de la recombinación dielectrónica del MgII

A. Cruzado<sup>1</sup>, H. Di Rocco<sup>2,3</sup> y A. Ringuet<sup>1,3</sup>

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

<sup>2</sup> IFAS

<sup>3</sup> CONICET

Para evaluar la contribución del proceso de recombinación dielectrónica del átomo de MgII al exceso de flujo infrarrojo observado en las estrellas Be, calculamos la energía emitida en las líneas originadas por este proceso. Se evaluaron los efectos de las condiciones físicas del medio, como la temperatura electrónica y la densidad electrónica, sobre el flujo emitido. Se consideró también la influencia de una posible opacidad.

# Evolución en el tiempo de las relaciones Masa-Luminosidad y Corrección Bolométrica y Temperatura Efectiva contra Índice de Color

L. A. Milone<sup>1</sup> y J. A. Camperi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico (UNC)

<sup>2</sup> Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FaMAF-UNC)

Analizamos la evolución que en los últimos 70 años han tenido las relaciones M-L, BC vs CI y  $T_{eff}$  vs CI. Se discuten las causas de esa evolución, se trata de incorporar los valores más modernos disponibles discutiendo su calidad y se deducen las relaciones que actualmente deberían ser las más confiables. Destacamos los puntos en los que estas relaciones continúan estando pobremente definidas y sería deseable mejorar en el futuro próximo.

## La binaria LSS 3074 y su entorno: ¿una nueva asociación OB?

V. Niemela<sup>1</sup>, N. Morrell<sup>1</sup> y M. Corti<sup>1</sup>

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

En este trabajo presentamos un nuevo análisis orbital de LSS 3074, junto con tipos espectrales y velocidades radiales de estrellas que podrían constituir con ella una nueva asociación OB. La estrella O4f LSS3074 fue descubierta como binaria espectroscópica de corto período y líneas dobles por Morrell & Niemela (1990, ASP Conf. Ser. 7, 57). Posteriormente, Haefner et al. (1994, IBVS 3969) encontraron variaciones fotométricas, estimando una inclinación orbital entre 50° y 55°. Teniendo en cuenta la importancia de obtener valores empíricos para las masas de estrellas O tempranas, y considerando la gran dispersión existente entre los valores observados y su discrepancia con los predichos por los modelos teóricos, hemos obtenido nuevas observaciones espectroscópicas de este sistema, con el propósito de mejorar los elementos orbitales derivados en la solución preliminar. Además, como las estrellas O tempranas suelen formar parte de cúmulos y asociaciones OB, hemos llevado a cabo una investigación espectroscópica de varias estrellas tempranas que podrían estar físicamente relacionadas con LSS 3074.

## El espectro de K2 Vol

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

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

<sup>2</sup> The Citadel, Charleston, SC, USA

Se han obtenido espectros de alta dispersión para la estrella K2 Vol con el espectrógrafo REOSC del CASLEO en un rango de longitudes de ondas comprendido entre 3500 y 5050 Å. El espectro muestra evidencias de que la estrella es binaria. Se determinan las abundancias de los componentes químicos presentes en su atmósfera, como así también algunas características de su compañera.

# Formación del continuo de Lyman en atmósferas de estrellas B

R. D. Rohrmann<sup>1</sup>

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

Se presentan resultados de modelos de atmósferas para estrellas tempranas que poseen una estructura cromosférica y una atmósfera extendida en expansión. Se analiza con rigurosidad el acople del campo de radiación en el continuo de Lyman y su relación con las poblaciones en equilibrio estadístico del H y He.

# Componente de la envoltura en la discontinuidad de Balmer de estrellas Be

R. D. Rohrmann<sup>1</sup> y L. Cidale<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la U.N.L.P. y CONICET

En modelos de atmósferas en expansión de estrellas Be se estudia la contribución al salto de Balmer de una envoltura circunestelar. Se busca relacionar el salto de Balmer fotosférico y el salto de Balmer originado en la envoltura con los distintos parámetros de la atmósfera (dimensión de la cromosfera, ley de expansión, tasa de pérdida de masa, etc.).

# Nova Puppis 1991: Development of the Nebular Phase

P. Saizar<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics and Astronomy, University of Pennsylvania, PA 19104, USA

Ground-based optical and IUE spectra of Nova Puppis 1991 are used to investigate the physical conditions during the nebular phase following the outburst of this neon nova. Abundances show the typical enhancements observed in other neon novae. The multiwavelength continuum is well reproduced by a hot white dwarf and a warm ( $10^4$  K) nebular gas. The red end shows, however, a strong red excess which can be well fitted with a blackbody spectrum. A white-dwarf heated secondary may be responsible for this additional continuum. Further observations in the red and infrared are suggested.

\* Current Address: Unidad Académica Río Grande, Universidad Tecnológica Nacional, Río Grande, Tierra del Fuego

# Abundancias químicas de las estrellas CP del grupo HgMn $\mu$ Leporis y 53 Tauri. II. Boro, Berilio, Carbono, Magnesio, Aluminio y Silicio

Z. López García<sup>1</sup>, S. M. Malaroda<sup>2</sup> y R. Faraggiana<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico “Félix Aguilar”, UNSJ - CONICET

<sup>2</sup> Complejo Astronómico El Leoncito - CIC

<sup>3</sup> Dipartimento di Astronomia, Universidad de Trieste, Italia

Se determinan las abundancias químicas de los elementos más livianos presentes en dos estrellas CP del grupo HgMn,  $\mu$  Lep y 53 Tau, utilizando espectros IUE de alta resolución y técnicas de cálculo de espectros sintéticos. Para el cálculo de las líneas se utiliza la lista mas completa de datos atómicos disponible y el programa SYNTHE. Para el cálculo de la abundancia de un elemento se comparan, para cada imagen, los perfiles observados del mayor número de líneas presentes con los perfiles calculados obtenidos por variación de las abundancias iniciales, reteniendo la abundancia para la cual el acuerdo entre las líneas observadas y calculadas es considerado visualmente el mejor. Los resultados obtenidos son comparados con los estimados por la teoría de la difusión.

## Informe sobre el avance del proyecto de determinaciones de V sen i para todas las estrellas B más brillantes que 6.5 mag.

H. Abt<sup>1</sup> y H. Levato<sup>2</sup>

<sup>1</sup> KPNO

<sup>2</sup> Complejo Astronómico El Leoncito, CONICET

Se ha finalizado con la determinación de V sen i para todas las estrellas B más brillantes que 6.5 mag y al norte de -30 grados de declinación. Esta muestra involucra casi 1000 estrellas. Las observaciones fueron realizadas desde KPNO. Mientras tanto, se ha completado desde CASLEO la observación de 350 estrellas B más brillantes que 6.5 mag. al sur de -30 grados. Además de la determinación de la rotación axial se determinan, en los casos posibles, los anchos equivalentes de las líneas 4471 Å del He I y 4481 Å del Mg II.

## Comportamiento del Helio en estrellas químicamente peculiares

S. M. Malaroda<sup>1</sup>, Z. López García<sup>2</sup>, F. Leone<sup>3</sup> y F. Catalano<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico “Félix Aguilar”- CONICET

<sup>3</sup> Observatorio Astrofisico Di Catania, Italia

Las estrellas químicamente peculiares (CP) se caracterizan por tener deficiencias y sobreabundancias de algunos elementos químicos de hasta  $10^6$  veces la abundancia solar. Además presentan

variaciones en las líneas espectrales. Se piensa que ello se debe a que los campos magnéticos presentes en este tipo de estrellas son principalmente dipolares, con un eje de simetría diferente del eje de rotación. La distribución de los elementos sobreabundantes y deficientes no es homogénea sobre la superficie estelar y las variaciones observadas serían una consecuencia directa de la rotación estelar. Entre los elementos con abundancia anómala se encuentra el Helio, cuyas líneas tienen intensidades que no son consistentes con una abundancia normal, que no puede ser determinada del modo usual, o sea, considerando una atmósfera con composición solar. Con el fin de determinar la abundancia de este elemento, se inició un estudio de estrellas anómalas de Helio, Hew y He strong. Además se determinarán las abundancias de otros elementos anómalos como ser el Si, Cr, Mg, Mn y Fe. Las mismas se determinan del modo tradicional, o sea:

- a) medida de los anchos equivalentes de las líneas de los distintos elementos analizados;
- b) adopción de la temperatura efectiva, gravedad y abundancia del Helio;
- c) cálculo del modelo de atmósfera;
- d) comparación con las observaciones y reinicio de un proceso iterativo hasta lograr un acuerdo entre todos los parámetros analizados.

Las observaciones se llevaron a cabo en el Complejo Astronómico El Leoncito. Se observaron setenta y ocho estrellas anómalas de Helio. En este momento se está procediendo a calcular las abundancias correspondientes a los distintos elementos químicos. Para ello se hace uso de los modelos de Kurucz, ATLAS9. Los cálculos NLTE de las líneas de Helio se llevan a cabo con el programa MULTI y se compararán con los realizados con el programa WIDTH9 de Kurucz (LTE), con el objeto de resaltar la importancia de los efectos NLTE.

## **Obtención de la curva de luz en la ocultación de 35 Sgr por Júpiter el 6 de marzo de 1996**

**S. Paolantonio<sup>1</sup>, R. Duffard<sup>1</sup> y G. Carranza<sup>1</sup>**

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

La ocultación de la estrella de quinta magnitud 35 Sgr por Júpiter, se produjo el 6 de Marzo de 1996 a las 13 hs. TU. El objetivo era medir el cambio del flujo de la estrella en el ingreso y egreso por el limbo del planeta. Con estos datos se pueden determinar parámetros físicos del planeta (radio, eccentricidad) y de su atmósfera (escala de altura, temperatura, densidad, presión) Para lograr ésto se programó la cámara CCD TH 7896 1024 x 1025 instalada en el telescopio de 1.54 m de Bosque Alegre con el objetivo de lograr 2 imágenes por segundo. De esta forma se obtuvieron 2100 imágenes de la inmersión y otras tantas de la emersión. Hubo que tener grandes precauciones para evitar la saturación del CCD ya que la observación se realizó de día. En este momento las imágenes se encuentran en el Department of Planetary Sciences, Lunar and Planetary Laboratory, University of Arizona, para su reducción.

# Estudio de velocidades radiales de estrellas O

G. R. Solivella<sup>1</sup> y V. S. Niemela<sup>1</sup>

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

Se presentan los resultados del estudio de velocidades radiales de 7 estrellas del tipo O, consideradas posibles binarias. Este estudio está basado en espectrogramas obtenidos en CTIO y en CASLEO. Confirmamos la variabilidad de la velocidad radial de las estrellas y determinamos sus períodos.

## Regiones de formación de la línea de HeII $\lambda$ 1640 en una atmósfera en expansión.

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

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

<sup>2</sup> CONICET

Se calculan perfiles de la línea del HeII  $\lambda$ 1640 empleando un modelo de atmósfera en expansión con una estructura cromosférica para determinar la región de formación de la línea. El problema se trata en geometría esférica, fuera de equilibrio termodinámico. La ecuación de transporte radiativo se resuelve rigurosamente en el marco de referencia del fluido para distintas leyes de velocidad, monótonamente crecientes, y diferentes leyes de temperatura. Se buscan relaciones globales entre las características del perfil y los parámetros físicos atribuidos a la atmósfera estelar, con la finalidad de definir una herramienta de diagnóstico de las propiedades del medio.

## Formación estelar en simulaciones numéricas hidrodinámicas

M. E. Merchán<sup>1</sup> y M. G. Abadi<sup>1</sup>

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

Se desarrolla un código de integración numérica autoconsistente, para realizar simulaciones que incluye materia oscura, gas y estrellas. Estas simulaciones describen la evolución temporal y espacial de estas tres componentes fundamentales de las galaxias en forma detallada, permitiendo una comparación directa con los resultados observacionales. Se analizan los métodos de integración numérica más adecuados para describir el proceso de enfriamiento radiativo cuya escala de tiempo es, en general, mucho menor que la de los procesos gravitacionales, conduciendo a grandes inestabilidades numéricas. Se desarrolla un algoritmo numérico que permite computar la transformación de partículas gaseosas a partículas estelares como consecuencia de las condiciones termodinámicas locales del gas. Estas partículas estelares evolucionan respondiendo solamente a la gravitación al igual que las partículas de materia oscura. Se realizan subrutinas de control que permiten testear la calidad de las integraciones realizadas y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

# Funciones de partición atómicas: Fuentes confiables de datos

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

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

<sup>2</sup> Secretaría de Ciencia y Tecnología (SeCyT-UNC)

Se llevó a cabo una revisión minuciosa del cálculo de funciones de partición atómicas de átomos livianos, en estados neutro y una vez ionizados, partiendo del Hidrógeno y llegando al Sodio, incluyendo también al K I y el Ca II. Al respecto, se realizó una investigación exhaustiva de referencias bibliográficas existentes hasta el presente, las cuales fueron cotejadas con cálculos propios llevados a cabo mediante el procedimiento de depresión del continuo (0.001 a 0.5 eV). Nuestros resultados muestran un muy buen acuerdo con las expresiones interpolatorias de Traving et al (1966), al presente, la referencia más completa en cuanto a especies atómicas consideradas. Puntualizamos, además, ciertas deficiencias de estas relaciones de ajuste para decrementos del potencial de ionización altos ( $\Delta\chi \geq 0.5$  eV).

## ¿Es necesario calcular detalladamente funciones de partición atómicas?

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

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico (UNC)

<sup>2</sup> Secretaría de Ciencia y Tecnología (SeCyT-UNC)

Basándonos en extensos y precisos cómputos de funciones de partición realizados por nosotros para distintos átomos, se muestra que en el cálculo u obtención de ciertas magnitudes (notablemente la presión electrónica, la abundancia de un elemento deducida a partir de un estado fuertemente ionizado, etc.) el error porcentual que se comete es pequeño (inferior a 1 %) si se adopta, como valor de la función de partición, el peso estadístico del término correspondiente al estado fundamental del átomo. Esta notable simplificación acelera el cálculo, por ejemplo, de un modelo de atmósfera estelar, sin disminuir la precisión de los resultados.

# **SISTEMAS ESTELARES**

# Velocidades radiales en Collinder 121

M. Arnal<sup>1,2</sup> y N. Morrell<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía

Se han llevado a cabo observaciones espectroscópicas de unas treinta estrellas que son posibles miembros del cúmulo abierto Collinder 121. Las mismas fueron realizadas con el telescopio de 2.15m del Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO). El análisis de las velocidades radiales derivadas del material obtenido, confirma la realidad de Collinder 121, al menos desde el punto de vista cinemático. La velocidad radial baricentral (LSR) del cúmulo es de  $+17 \pm 3 \text{ km.s}^{-1}$ . Esta velocidad coincide, dentro de los errores, con la velocidad radial (LSR) de la nebulosa anillo S308, la cual es de  $\sim 20 \pm 10 \text{ km.s}^{-1}$ . Como S308 se encuentra físicamente asociada a la estrella Wolf-Rayet HD 50896, es muy probable que esta última sea un miembro de Collinder 121. Desde un punto de vista cinemático, la supergigante roja HD 50877 (K3Iab) también pertenecería a Collinder 121. Basándonos en la pertenencia de HD 50896 a Collinder 121, y en la interacción encontrada entre el viento de esta estrella y el medio interestelar circundante a la misma, se estima para este cúmulo una distancia del orden de 1 kpc.

## NGC 2287: Un cúmulo abierto rico en binarias espectroscópicas de dos espectros

H. Levato<sup>1</sup>, S. Malaroda<sup>2</sup>, B. García<sup>3</sup> y M. Grosso<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Complejo Astronómico El Leoncito y CIC

<sup>3</sup> CRICYT, CONICET

NGC 2287 contiene 100 estrellas con buena fotometría y 40 con tipos MK. En 1979 Levato et al., usando la técnica de la clasificación espectral, descubrieron que la mayoría de las estrellas en el rango B8-A0 eran binarias espectroscópicas con una inusual proporción de binarias con dos espectros. El presente proyecto tuvo el propósito de confirmar la naturaleza binaria de los miembros del cúmulo. Hemos obtenido espectros con resolución 14000 de 15 estrellas clasificadas como binarias. Los espectros, que abarcan la región  $\lambda$  3500- $\lambda$  6000 Å, permitieron confirmar la naturaleza binaria de varias de las estrellas en la muestra. Hacemos notar el considerable interés astrofísico de este cúmulo abierto.

## Nuevas observaciones de cuatro cúmulos abiertos

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

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

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

<sup>3</sup> CONICET

Presentamos los resultados preliminares de observaciones CCD en cuatro colores (UBVR) de áreas de  $\sim 5'$  de radio centradas en los cúmulos abiertos NGC 2204, NGC 2627, NGC 3247 y NGC 3603. Las observaciones se llevaron a cabo entre los años 1994 y 1996 con el telescopio de 2,15 m del

CASLEO y el detector TEK 1024 en su modo directo. Mostramos los diagramas color-magnitud y color-color preliminares de los cúmulos, sobre los que, mediante criterios fotométricos, hacemos una selección de los probables miembros. Asimismo se determinan enrojecimientos, distancias, edades y otros parámetros básicos de los cúmulos.

## **Fotometría CCD de dos cúmulos abiertos con estrellas WR: NGC 6231 Y TR 27**

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

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

Se ha realizado fotometría CCD en los filtros UBVI del sistema de Cousins en las zonas de los cúmulos abiertos NGC 6231 y Trumpler 27, llegando hasta aproximadamente magnitud V=19. Ambos objetos presentan estrellas WR en su proximidad. Se ha re-determinado el Eb-v en esas direcciones, así como la distancia a la que se encontrarían los cúmulos y sus edades por medio de un ajuste de la ZAMS y de un conjunto de isocronas respectivamente.

## **Distribución espacial de cúmulos y asociaciones estelares con diferentes edades en la Nube Mayor de Magallanes**

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

<sup>1</sup> Universidad Federal de Río Grande del Sur (Brasil)

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba (CONICET)

Sobre la base de observaciones realizadas en Cerro Tololo y el Casleo, se presenta un catálogo con fotometría UBVI integrada de 504 cúmulos y 120 asociaciones estelares en la Nube Mayor de Magallanes. Se determinan edades en términos de los tipos SWB y se identifican 38 cúmulos tipo VII, muchos de los cuales pueden ser cúmulos globulares clásicos. El tamaño de las distribuciones espaciales crece uniformemente con la edad (tipo SWB), en tanto que existe una diferencia en el cociente axial entre los grupos más jóvenes y más viejos que 30 millones de años, lo que implica una orientación aproximadamente de frente para los primeros y una posición inclinada  $\sim 45^\circ$  para el segundo grupo. Las asimetrías en las distribuciones espaciales, juntamente con la falta de coincidencia de los centroides de los diferentes grupos de edad, sugiere que el disco de la Nube Mayor de Magallanes fue severamente perturbado en el pasado.

# Estudio fotométrico de estrellas tardías de alta luminosidad en 23 cúmulos abiertos

J. J. Clariá<sup>1</sup>, A. E. Piatti<sup>1</sup> y W. Osborn<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba (CONICET)

<sup>2</sup> Universidad Central de Michigan (Estados Unidos)

Se presentan resultados obtenidos en los Observatorios de Cerro Tololo, Kitt Peak, Lowell y Las Campanas, a partir de fotometría UBV y DDO de 54 estrellas tardías de alta luminosidad en 23 cúmulos abiertos. La aplicación de dos criterios fotométricos independientes permite asignar a cada estrella probabilidades de pertenencia a cada agregado. Se encuentra que 32 estrellas son muy probablemente miembros de los cúmulos, mientras que las restantes son objetos del campo. En todos los casos se determinan excesos de color  $E(B-V)$  a través de procedimientos fotométricos y espectroscópicos tradicionales. Recientes calibraciones del sistema DDO permiten, además, derivar tipos espectrales MK, temperaturas efectivas, y abundancias superficiales de la muestra examinada. Las metalicidades DDO derivadas se distribuyen entre valores típicos de cúmulos moderadamente pobres en metales ( $[Fe/H] \simeq -0.3$ ) y moderadamente ricos ( $[Fe/H] \simeq 0.2$ ), en tanto que las masas calculadas para las gigantes rojas oscilan entre 1 y 4 masas solares, con una dispersión dentro de cada cúmulo menor que  $1 M_{\odot}$ .

## Un nuevo estudio del cúmulo abierto Tr 14 en la región de Carina

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

<sup>1</sup> CRICYT, CONICET

<sup>2</sup> Complejo Astronómico El Leoncito y CIC

<sup>3</sup> Complejo Astronómico El Leoncito, CONICET

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP y CONICET

Presentamos nuevos datos espectroscópicos de 9 objetos entre los miembros más brillantes de Tr 14. Hemos medido un total de 80 nuevos espectrogramas para contribuir a la determinación de la real naturaleza de estos objetos desde el punto de vista de la duplicidad. Del nuevo material debemos concluir que la mayoría de las estrellas en la muestra son simples. Sin embargo existen algunos objetos cuyo seguimiento debe continuar ya que no nos es posible efectuar conclusiones definitivas con el presente material.

# Velocidades radiales Coravel y fotometría UBV de gigantes rojas del cúmulo abierto Melotte 71

J. C. Mermilliod<sup>1</sup>, J. J. Clariá<sup>2</sup>, J. Andersen<sup>3</sup> y M. Mayor<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Astronomía, Universidad de Lausana, Suiza

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba (CONICET)

<sup>3</sup> Observatorio Astronómico, Tollose, Dinamarca

<sup>4</sup> Observatorio de Ginebra, Suiza

Se presentan velocidades radiales determinadas con el espectrovelocímetro CORAVEL y fotometría UBV de 24 gigantes rojas del cúmulo abierto de edad-intermedia Melotte 71. Las observaciones realizadas en La Silla y Cerro Tololo permiten confirmar la pertenencia al cúmulo de 16 estrellas, de las cuales 8 constituyen nuevas binarias espectroscópicas cuyos períodos oscilan entre 74 y 1627 días. La velocidad radial media es  $+57.17 \pm 0.47$  km/s. El mejor ajuste con una isócrona teórica se obtiene para  $\log t$  (edad) = 9.00 y  $Z = 0.008$ , no obstante existir algunas discrepancias respecto de la ubicación predicha y observada del “clump”.

## Velocidad radial de Blue Stragglers en cúmulos abiertos

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

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

Se presentan observaciones espectroscópicas de 32 blue stragglers en 6 cúmulos abiertos. Un mínimo de 4 espectros por objeto fueron obtenidos en base a los cuales se determina tipo espectral, velocidad radial y velocidad de rotación proyectada. La comparación con la velocidad media de los cúmulos aseguraría una alta probabilidad de pertenencia para la mayoría de los objetos estudiados. Un análisis de variabilidad conduce a la detección de un nuevo blue straggler binario en el cúmulo NGC 6530 además de otras probables binarias. En base a la frecuencia de binaridad y a la distribución de velocidades rotacionales se discuten los probables mecanismos de formación de los blue stragglers.

## Estudio fotométrico y espectroscópico de dos cúmulos abiertos jóvenes del disco con apariencia globular

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

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba (CONICET)

<sup>2</sup> Universidad Federal de Río Grande del Sur (Brasil)

Se presentan y discuten resultados obtenidos en el CASLEO y en el Observatorio de Las Campanas de dos cúmulos abiertos compactos con apariencia globular: Westerlund 1 (BH 197), ubicado en dirección hacia el centro galáctico, y Westerlund 2. A partir de espectroscopía CCD integrada de ambos e imágenes CCD en las bandas VI obtenidas para el primero de ellos, se derivan sus parámetros fundamentales y se examinan sus apariencias estructurales. Se encuentra que Westerlund 1 es un cúmulo joven ( $7 \pm 3$  millones de años), ubicado sobre el plano galáctico a  $1.0 \pm 0.4$  kpc del sol, en una región caracterizada por una absorción excepcionalmente elevada ( $A_v \simeq 13.0$  mag), en tanto que Westerlund 2 es también un cúmulo joven (4-6 millones de años) ubicado sobre el plano, en una región afectada por una absorción menor ( $A_v \simeq 5.7$  mag). Desde el punto de vista

estructural, Westerlund 1 se presenta como uno de los pocos cúmulos abiertos jóvenes de la Galaxia con apariencia típicamente globular, en contraste con los cúmulos azules de las Nubes de Magallanes en los cuales la apariencia globular constituye un fenómeno común. Westerlund 2, aunque menos rico en estrellas, puede también ser incluido dentro de esta interesante clase de objetos.

## **La Función de Luminosidad de las poblaciones de cúmulos globulares alrededor de NGC 1399**

**P. G. Ostrov<sup>1</sup>, J. C. Forte<sup>1,2</sup> y D. Geisler<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE

<sup>3</sup> NOAO

Mediante el empleo de una técnica especial para filtrar el pattern de fringing, se ha obtenido una función de luminosidad de los cúmulos globulares de NGC 1399 superando por  $\sim 1$  mag el turn-over en la banda T1 del sistema de Washington. El análisis de los resultados de la fotometría multibanda (C, M, T1) permite determinar que las mitades mas brillantes de las funciones de luminosidad de las dos principales poblaciones de cúmulos globulares asociadas con esta galaxia son similares.

## **Composición química de cúmulos globulares galácticos: metalicidades derivadas a partir de fotometría de Washington**

**M. C. Torres<sup>1</sup> y J. J. Clariá<sup>1,2</sup>**

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

<sup>2</sup> CONICET

Se presentan temperaturas efectivas y abundancias de 183 gigantes rojas en 7 cúmulos globulares galácticos, derivadas a partir de fotometría de Washington realizada en Cerro Tololo. Las metalicidades provienen de una calibración que tiene en cuenta la disminución de sensibilidad de algunos índices con la temperatura. Los valores medios de  $[\text{Fe}/\text{H}]$  obtenidos oscilan entre -1.2 y -2.15, con errores típicos del orden de 0.2 salvo un par de excepciones. Teniendo en cuenta que el índice (C-T1) es significativamente más sensible a la metalicidad que (V-I), se presenta una calibración de abundancia basada en el color (C-T1)<sub>o</sub> de la rama gigante roja para una determinada magnitud absoluta  $M(\text{T1})$ . Las abundancias derivadas confirman en general la escala de Zinn (1985, ApJ, 293, 424).

# **GALAXIAS Y MEDIO INTERESTELAR**

# Movimientos peculiares de galaxias en el Universo cercano

M. V. Alonso<sup>1</sup>

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

Se presenta un resumen de los resultados más importantes obtenidos en los últimos años sobre movimientos peculiares en el Universo Cercano. En el escenario de inestabilidad gravitacional, el campo de velocidades peculiares es una herramienta muy útil para estimar las fluctuaciones en la distribución de masa que generan los movimientos observados. Esta aproximación puede, además, ser utilizada para poner restricciones al espectro de potencia de la masa, a la relación entre las distribuciones de galaxias y de materia y al valor del parámetro de densidad cosmológico,  $\Omega$ , a grandes escalas. Son además presentados una reconstrucción preliminar de los campos de densidad de masa y velocidades peculiares en el universo cercano usando nuevas medidas de distancias obtenidas con la relación  $D_n - \sigma$ , para una muestra de galaxias elípticas y lenticulares. Dos subestructuras prominentes son encontradas en la región del Gran Atractor, que corresponden a los complejos de Centaurus y Pavo-Indus. Estos últimos, junto a los complejos de Perseus-Piscis y Cetus parecen ser importantes estructuras que determinan el flujo global. El patrón obtenido a través de una muestra de galaxias elípticas muestra variaciones con respecto al obtenido por galaxias espirales. Estos nuevos resultados muestran una coherencia menor en el flujo global, cuando son comparados con resultados obtenidos anteriormente.

## La distribución multimodal de cúmulos globulares en la galaxia NGC 1399

J.C. Forte<sup>1,2</sup> y P.G. Ostrov<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE

Se presenta una discusión de las características del diagrama de dos colores para un muestreo de 400 cúmulos globulares asociados con NGC 1399. Los resultados indican la presencia de, por lo menos, tres familias de cúmulos. La naturaleza de una cuarta componente, muy azul, no es clara aunque podría tratarse de cúmulos “suelos” asociados con el sistema de Fornax.

## Estudio de la galaxia peculiar NGC 1487

E. L. Agüero<sup>1</sup>, S. Paolantonio<sup>1</sup> y G. Gunthardt<sup>1</sup>

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

La galaxia peculiar NGC 1487, cuya morfología sugiere un evento de “merging” o interacción próxima, es estudiada en base a material observacional espectroscópico y fotométrico obtenido en el CASLEO. Mediante técnicas espectrofotométricas standards se determinan las principales características espectrales, los mecanismos de excitación actuantes, las condiciones físicas y las velocidades radiales de las estructuras conspicuas de la galaxia. Por otra parte, usando imágenes

directas en las bandas B, V, R e I, se obtienen distribuciones detalladas de los colores B-V, V-R y R-I y detalles de su morfología.

## Fotometría superficial de la galaxia irregular NGC 1427A

S. A. Cellone<sup>1,2</sup> y J. C. Forte<sup>1,3</sup>

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

<sup>2</sup> CASLEO, CONICET

<sup>3</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE

Se presenta fotometría superficial multicolor de la galaxia irregular NGC 1427A. Esta galaxia, un miembro del Cúmulo de Fornax que no ha sido estudiado previamente, muestra una morfología muy particular: una distribución estelar subyacente de bajo brillo superficial (LSB) con varias manchas brillantes dispuestas en una estructura anular deformada. Por sus colores muy azules se infiere que estas son zonas de formación estelar reciente. Al norte del cuerpo principal de la galaxia, y conectado con éste mediante filamentos LSB, hay un objeto de isofotas aproximadamente circulares. Este objeto tiene en sí mismo algunas zonas brillantes, pero su población estelar subyacente es significativamente más azul que la del cuerpo principal de la galaxia. Esto indica que ambos objetos han tenido distintas historias evolutivas. Estructuralmente, el objeto del norte es muy similar a algunas de las galaxias elípticas enanas más débiles que pueblan el Cúmulo de Fornax. Se discute la posible relación entre este objeto y la galaxia en sí.

## Curva de rotación de la Galaxia Eso 321-25

R. Díaz<sup>1</sup>, G. Carranza<sup>1,2</sup>, J. Ahumada<sup>1,3</sup> y V. Arreguine<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> CONICET

<sup>3</sup> SECYT (UNC)

Se presenta la curva de rotación de esta galaxia, generada a partir de espectros obtenidos con el Espectrógrafo Multifunción del telescopio de 1.54 m de Bosque Alegre. El análisis de las curvas de velocidad radial obtenidas muestra que el núcleo no coincide con el centro de simetría de las mismas, lo que es consistente con el aspecto morfológico exhibido por la galaxia en imágenes de banda ancha. En estas últimas, el núcleo muestra una estructura peculiar y no coincidiría con el centro geométrico del disco aparente. Los flujos relativos de líneas ( $H\alpha/[NII]\lambda 6583$  y  $[SII]\lambda 6731/\lambda 6716$ ) indicarían niveles de excitación y densidad electrónica normales en regiones HII, aún en la zona nuclear. Este trabajo forma parte de un programa de estudio de cinemática, excitación y densidad electrónica del gas ionizado en galaxias peculiares del Atlas de Galaxias Australes de Sérsic.

# Estudio de la transparencia de las nubes de Magallanes a partir de la observación espectroscópica de galaxias ubicadas en dirección a las mismas

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

<sup>1</sup> Universidad Federal de Río Grande del Sur (Brasil)

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico de Córdoba (CONICET)

Se presentan los primeros resultados obtenidos a partir de observaciones espectroscópicas de galaxias ubicadas en dirección a las Nubes de Magallanes. Los espectros fueron obtenidos con el telescopio de 2.15 m del CASLEO y cubren el rango 3500-7000 Å. El material observacional recolectado permite examinar poblaciones estelares y determinar el enrojecimiento interestelar que afecta a cada una de las galaxias. La distribución angular de la muestra de galaxias observadas permite efectuar el mapeamiento del enrojecimiento que afecta las distintas regiones de las Nubes de Magallanes.

# Evidencia de alta concentración de masa en la región nuclear de una galaxia liner

R. Díaz<sup>1</sup>, G. Carranza<sup>1,2</sup>, H. Dottori<sup>3</sup> y G. Goldes<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> CONICET

<sup>3</sup> Instituto de Física, UFRGS, Brasil

Usando técnicas de espectroscopía bidimensional en el telescopio de 1.54 m de Bosque Alegre, se obtuvo el campo de velocidades de la región nuclear de NGC 1672, galaxia LINER con un anillo circumnuclear de regiones HII. La curva de rotación media para los 2 kpc centrales sugiere la presencia de una gran concentración de masa ( $\rho_c \sim 10^{11} M_\odot / kpc^3$ ). Este resultado es respaldado por la presencia de ciertos caracteres morfológicos detectados en imágenes obtenidas con el mencionado telescopio. Según recientes simulaciones hidrodinámicas de galaxias barreadas, estos caracteres sugieren la presencia de altas densidades en las regiones nucleares. El análisis espectrofotométrico indicaría, además, la presencia de dos componentes en la emisión nuclear, con una diferencia de velocidades de  $\sim 200$  km/s. La velocidad circular del gas ionizado a 125 pc del centro señalaría la existencia de una masa interior de  $\sim 7 \times 10^8 M_\odot$ .

# Propiedades anómalas de la extinción en NGC 6611.

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

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

<sup>2</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE-Conicet

<sup>3</sup> CONAE

Se presentan medidas polarimétricas en 5 colores de estrellas pertenecientes al cúmulo joven NGC 6611, embebido en la región HII M 16. El objetivo de este estudio es aportar un test observacional, independiente de la presencia, en la parte N del cúmulo de valores de R anómalos, mientras que

las propiedades de la extinción en el resto del objeto parecen ser normales (Chini y Wargau, 1990; Thé et al. 1990).

## Captura de galaxias enanas en cúmulos de galaxias

L. P. Bassino<sup>1</sup>, J. C. Muzzio<sup>1</sup> y J. Pérez<sup>1</sup>

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

Se investiga el proceso de captura de galaxias enanas por parte de galaxias gigantes, en presencia de un campo externo causado por materia distribuída y otras galaxias pertenecientes al cúmulo en que se produce el fenómeno. Se trabaja mediante simulaciones numéricas, generando condiciones iniciales típicas de cúmulos de galaxias y representando, con un espectro de masas, a las galaxias más masivas y, como partículas de prueba, a las enanas. Se sigue la evolución del sistema empleando un código de integración de N-cuerpos y se analizan los resultados para determinar las capturas de galaxias enanas.

## Modelo de galaxia disco

M. Ledesma<sup>1</sup> y M. Mosconi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FaMAF

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

El objetivo de este trabajo es estudiar la formación de galaxias anillo, a través de simulaciones numéricas. En el estudio numérico es necesario construir el modelo de una galaxia disco normal, en condición de equilibrio estable, que se ajuste a los parámetros observacionales disponibles de estos objetos. En dicho modelo se considera la galaxia constituída por un halo de materia oscura, un bulge y el disco propiamente dicho. A partir de perfiles de densidad obtenidos de las observaciones, se lleva a cabo la distribución espacial de las partículas, a través del “Método del rechazo”. La asignación de velocidades se realiza considerando que las partículas del disco están aproximadamente en equilibrio rotacional, y se agregan dispersiones de velocidad de acuerdo con el parámetro de Toomre  $Q=1.5$ .

## Relevamiento de HI en el Hemisferio Austral

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

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

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

Un nuevo relevamiento de HI de todo el Hemisferio Austral, comprendido entre  $-90^\circ \leq \delta \leq -25^\circ$ , está siendo observado con la antena I del IAR. El mismo es realizado con alta sensibilidad ( $r.m.s. \leq 0.07$  K) y alta resolución espectral (1 Km/s). Un total de  $\sim 50000$  posiciones en el cielo serán observadas, espaciadas en una grilla ( $\ell \times b$ ) de  $(0.5^\circ \times 0.5^\circ)$ . El intervalo de velocidades cubierto en este relevamiento abarca el rango -450 km/s a +450 km/s en el sistema LSR. Esta base de datos será corregida por efectos de “stray radiation”. Al presente se ha observado  $\sim 70\%$  del total

del relevamiento. El mismo es complementario de uno similar realizado en el Hemisferio Norte por Hartman y Burton (1996), con cubrimiento espacial, sensibilidad, resoluciones espaciales y en velocidad, similares a los del IAR. El objetivo final de ambos relevamientos es disponer de una base de datos uniforme en todo el cielo.

## Relevamiento de HI en las Nubes de Magallanes

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

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

El relevamiento de HI en el hemisferio sur, que se está realizando desde el IAR con el nuevo receptor enfriado, abarca, en su rango de velocidades, las velocidades desplegadas por el hidrógeno neutro de las Nubes de Magallanes. Esto permite obtener los perfiles de velocidad correspondientes a estas galaxias con una sensibilidad y una completitud de grilla excepcionales para el estudio de la distribución y de la cinemática del gas a gran escala y con una resolución angular de 30' y una resolución en velocidad de 1 km/s. Estas condiciones permiten el estudio de los campos de velocidad, de las componentes múltiples en velocidad, de las asimetrías, concentraciones y burbujas en la distribución del gas, los puentes entre las Nubes y entre las Nubes y la Galaxia, etc. Estas características son de particular importancia para su correlación con los mapas obtenidos con las emisiones en el radio-continuo, el IR y el CO (relacionable con el hidrógeno molecular) todas las cuales permiten el estudio de la dinámica de las Nubes y su relación con la Galaxia, de la formación y evolución estelar y de la evolución de la Nube mismas.

## La interacción de estrellas WN con el medio circundante

**M. Arnal<sup>1,2</sup>, C. Cappa<sup>1,2</sup>, J. R. Rizzo<sup>1</sup> y S. Cichovolski<sup>2</sup>**

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

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

Se presentan resultados preliminares de un estudio de la distribución del hidrógeno neutro en los alrededores de estrellas WR de la serie del nitrógeno. Los datos observacionales de la línea de 21 cm provienen de un relevamiento de baja resolución angular (36'), así como de observaciones de resolución angular intermedia (9') tomadas con el radiotelescopio de Effelsberg. Este análisis ha permitido detectar cavidades y envolturas de HI en expansión vinculadas a las estrellas que componen la muestra.

## Warped ionized gas in the northern galaxy

**I. N. Azcárate<sup>1</sup>, J. C. Cersósimo<sup>2</sup> y L. Wilkes<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup> University of Puerto Rico

Observations of the H166 $\alpha$  line were made with the 43 m radiotelescope of the National Radio Astronomy Observatory (NRAO), in Green Bank, West Virginia, USA. The results of the observations (in the galactic longitude range  $60^\circ < l < 90^\circ$ , and for  $b = -4^\circ$  to  $+5^\circ$ ) show clearly more

recombination line emission for positive latitudes than for negative ones. l-b and l-v maps show evidence of the warp of the ionized gas layer towards positive galactic latitudes in the Northern Galaxy.

## **El medio interestelar alrededor de estrellas Of**

**N. Caballero<sup>1,2</sup> y C. Cappa<sup>1,3</sup>**

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

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Físico-Químicas Teóricas y Aplicadas

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

Se analiza la distribución del hidrógeno neutro interestelar en la vecindad de algunas estrellas Of con el fin de investigar la presencia de burbujas de HI vinculadas a las estrellas. Se determinan los parámetros físicos de las burbujas de HI encontradas y se comparan con estructuras similares vinculadas a estrellas Wolf-Rayet. El estudio se lleva a cabo en base a datos pertenecientes al relevamiento de Weaver y Willians (1973).

## **Relevamiento total del hemisferio sur celeste en la frecuencia de 1420 MHz**

**J. A. Bava<sup>1</sup>, F. R. Colomb<sup>1</sup>, E. Hurrel<sup>1</sup>, J. J. Larrarte<sup>1</sup>, A. J. Sanz<sup>1</sup>,  
J. C. Testori<sup>1</sup>, P. Reich<sup>2</sup>, W. Reich<sup>2</sup> y R. Wielebinski<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup> Max-Planck Institute für Radioastronomie

En el presente artículo se describe el relevamiento del cielo en el Hemisferio Sur Celeste en la frecuencia de 1420 MHz para declinaciones  $\delta \leq -19^\circ$  realizado con la Antena II de 30 metros de diámetro del IAR. Este relevamiento posee igual sensibilidad ( $3\sigma_{r.m.s}=50$  mK) que el realizado en el Hemisferio Norte con el radiotelescopio de 25 metros de Stockert de la Universidad de Bonn, operado por el Max-Planck Institute für Radioastronomie ( Reich W.: 1982, A&A Suppl. Ser. 48, 219; Reich P. and Reich W. : 1986, A&A Suppl. Ser. 63, 205 ). Con los datos obtenidos por ambos radiotelescopios se posee una base de datos de todo el cielo en esta frecuencia. En esta publicación presentamos los detalles del sistema receptor, técnicas de observación y reducción de datos, calibración y discusión de los errores en los resultados.

# Estudio del Hidrógeno neutro en dirección al remanente de supernova W28

G. Dubner<sup>1</sup>, P. Velazquez<sup>1</sup>, A. Green<sup>2</sup>, W. M. Goss<sup>3</sup> y E. Reynoso<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> University of Sydney - MOST Observatory, Australia

<sup>3</sup> NRAO, New Mexico, Estados Unidos

Se presenta un relevamiento del hidrógeno neutro alrededor del remanente de supernova W28 realizado con el radiotelescopio australiano de Parkes. Se analizan rasgos de emisión y absorción. Se muestra la existencia de estructuras anulares asociadas con el remanente. Se compara la distribución del hidrógeno neutro con la ubicación de máseres de OH detectados en la línea de 1720 MHz.

# Catálogo de mapas de HI en Galaxias y análisis de los datos

M. C. Martín<sup>1</sup>

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

Se presenta un catálogo de observaciones de HI en extenso en galaxias, publicadas en las principales revistas hasta 1993. Algunos de los mapas catalogados fueron analizados según simples modelos de distribución gaussiana, con el objeto de conseguir un valor aproximado de la extensión real del gas. Así se ha encontrado que dicha extensión se relaciona con el tamaño óptico de la galaxia, y se ha obtenido una expresión numérica que permite estimar “a priori” la dimensión de la componente gaseosa dentro de una galaxia, conociendo la emisión global del gas obtenida en una observación simple, y su dimensión óptica.

# Polarimetría multicolor en dirección a un glóbulo de Bok

J. R. Rizzo<sup>1</sup>, R. Morras<sup>2</sup> y E. M. Arnal<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> IAR y Fac. de Cs. Astronómicas y Geofísicas (UNLP)

Presentamos resultados de observaciones polarimétricas UBVRi en 65 estrellas muy débiles localizadas en el campo de un Glóbulo de Bok carente de anterior análisis observacional. Los resultados muestran un alto y uniforme grado de polarización –sobre todo en las bandas V, R e I– en casi todas las estrellas de la muestra, así como una alineación del campo magnético proyectado en torno a la nube similar al del campo magnético general. Adicionalmente, estudiamos la posible conexión con la emisión en el infrarrojo a través de las observaciones del satélite IRAS.

# Detección automática de NEOs en imágenes CCD utilizando la transformada de Hough

M. Ruétalo<sup>1</sup> y G. Tancredi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Depto. Astronomía, Facultad de Ciencias, Montevideo, Uruguay

El interés y la dedicación por los objetos que se acercan a la órbita de la Tierra (NEOs) ha aumentado considerablemente en los últimos años, tanto que se han iniciado varias campañas de búsqueda sistemática para aumentar la población identificada de éstos. El uso de placas fotográficas e identificación visual está siendo sustituido, progresivamente, por el uso de cámaras CCD y paquetes de detección automática de los objetos en las imágenes digitales. Una parte muy importante para la implementación exitosa de un programa automatizado de detección de este tipo es el desarrollo de algoritmos capaces de identificar objetos de baja relación señal-ruido y con requerimientos computacionales no elevados. En el presente trabajo proponemos la utilización de la transformada de Hough (utilizada en algunas áreas de visión artificial) para detectar automáticamente trazas, aproximadamente rectilíneas y de baja relación señal-ruido, en imágenes CCD. Desarrollamos una primera implementación de un algoritmo basado en ésta y lo probamos con una serie de imágenes reales conteniendo trazas con picos de señales de entre  $\sim 1\sigma$  y  $\sim 3\sigma$  por encima del nivel del ruido de fondo. El algoritmo detecta, sin inconvenientes, la mayoría de los casos y en tiempos razonablemente adecuados.

## Fuentes IRAS en remanentes de supernovas

E. B. Giacani<sup>1</sup>, G. M. Dubner<sup>1</sup> y R. Fernández<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Facultad de Cs. Exactas y Naturales, UBA.

Se investiga la existencia de excesos estadísticos de fuentes infrarrojas puntuales alrededor de remanentes de supernovas galácticos. Las fuentes infrarrojas se seleccionaron sobre la base del espectro, buscando aquellas cuya excitación pueda haberse originado en la interacción con un frente de choque.

## Nuevas observaciones de 3C10 con el VLA\*: estudio de la expansión

E. M. Reynoso<sup>1</sup>, D. A. Moffett<sup>2</sup>, G. M. Dubner<sup>1</sup>, E. B. Giacani<sup>1</sup>  
S. P. Reynolds<sup>3</sup>, W. M. Goss<sup>4</sup> y J. Dickel<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup> New Mexico Tech

<sup>3</sup> North Carolina State University

<sup>4</sup> NRAO

<sup>5</sup> U. Illinois

Se presentan nuevos resultados sobre la expansión del remanente de la supernova de Tycho a lo largo de un intervalo de 10.9 años, comparando nuevas observaciones tomadas con el VLA a 1375 y 1635 MHz durante 1994 y 1995, con observaciones previas realizadas entre 1983 y 1984 (Dickel y col.

1991 AJ 101, 2151), usando las mismas configuraciones, anchos de banda, calibradores y tiempos de integración. El coeficiente de expansión se calcula para sectores radiales de  $4^\circ$  de ancho cada uno, ajustando la correlación cruzada de las derivadas de los perfiles promedio para cada época. A partir de la expansión medida, se estima el índice (parámetro de expansión) de la ley potencial  $R \propto t^m$  como  $m \equiv d \ln R / d \ln t$ . Este valor se compara con coeficientes teóricos para diferentes fases evolutivas de remanentes de supernova.

\* El VLA es un servicio del National Radio Astronomy Observatory, operado por Associated Universities, Inc., a través de un convenio de cooperación con la National Science Foundation.

## Expansión del universo

B. Kucewicz

Sobre la base de la fórmula de Planck se demuestra que no hay expansión del universo.

## **INSTRUMENTACIÓN**

# El Proyecto Gemini

J. Sahade<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Astronómico de La Plata, La Plata, Argentina

<sup>2</sup> CONICET

Se detallan aspectos relacionados con la marcha del Proyecto Gemini.

# Multi-instrumento en Bosque Alegre

G. Carranza<sup>1</sup>

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

Se dan detalles de este instrumento.

# Sintetizadores de síntesis digital directa

J. C. Olalde<sup>1</sup>, D. Perilli<sup>2</sup> y J. J. Larrarte<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UTN FRA - IAR

<sup>2</sup> UNLP Facultad de Ingeniería - IAR

Se describen las características e implementación de sintetizadores de alta resolución en frecuencia,  $\leq 2$  mHz, tiempos de conmutación rápidos, submicrosegundo, con posibilidad de control de fase basados en la técnica de síntesis digital directa. La implementación se realiza a partir del circuito integrado AD7008, que incluye un oscilador controlado numéricamente y un convertor analógico digital, y en el trabajo se dan pautas para la especificación de los filtros de reconstrucción. El instrumento implementado posee un módulo basado en un microcontrolador INTEL 8752 el cual provee la posibilidad de monitoreo, indicación visual y control en forma local a partir de un teclado; y remoto a partir de un "host" con interfases RS232 y RS 485.

# Descripción del coronógrafo a ser instalado en Argentina (MICA)

G. Stenborg<sup>1</sup>, C. Francile<sup>2</sup>, R. Schwenn<sup>1</sup>, A. Epple<sup>1</sup> y M. Rovira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Max Planck Institut für Aeronomie (MPAe), Germany - IAFE

<sup>2</sup> Observatorio Astronómico Félix Aguilar, UNSJ

<sup>3</sup> Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE

El "Coronógrafo de espejo para Argentina" es un telescopio solar terrestre a ser colocado en el Observatorio Astronómico Félix Aguilar (El Leoncito), antes de finalizar 1996, como parte de un programa de ciencia bilateral entre Alemania y Argentina. Eclipses fotográficos de alta resolución han revelado que la corona solar es altamente estructurada y variable. De hecho, está continuamente deformada y moldeada por los movimientos convectivos de los extremos de los arcos magnéticos

en la fotosfera, estando, en muchas oportunidades, afectada por explosivas liberaciones de energía. MICA, en conjunción con otros telescopios solares espaciales y terrestres, tratará de contribuir al entendimiento de cuestiones fundamentales de la física solar. Entre ellas: cómo la corona está siendo calentada, dónde y cómo el viento solar es acelerado, qué causa los transitorios coronales, etc. Para ello investigará la distribución de los parámetros del plasma y su evolución con el tiempo, la estructura espacial de la corona en fina y gran escala, procesos que ocurren en los transitorios coronales y factores que los disparan, etc. Para responder a estas cuestiones MICA observará la atmósfera solar por sobre el limbo entre 1.1 y 2 radios solares aproximadamente, usando un nuevo tipo de sistema coronográfico que permite suprimir el brillo del disco solar suficientemente bien, tomando las imágenes con una cámara CCD de 1024x1024 pixels, codificada en 12 bits, pudiendo el mismo ser operado en forma remota. En la presente exposición describiremos las características del instrumento, cómo será controlado y qué esperamos observar basados en las imágenes obtenidas por los telescopios de similares características LASCO C1 a bordo del SOHO y PICO (ubicado en el Observatorio de Pic du Midi, Francia).

## **Mejoras en la exactitud del reloj de ángulo horario del telescopio de 2,15 mts de CASLEO**

**J. L. Aballay<sup>1</sup>, P. F. Pereyra<sup>1</sup> y A. H. Marún<sup>1</sup>**

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

Para aumentar la exactitud en el control del ángulo horario del telescopio, se está implementando el uso de un reloj con una precisión de 1/100 seg. En conjunto con el encoder que otorga la posición con un acierto de 0,012 seg. de arco, se podrá implementar otro dígito en el reloj de ángulo horario con la posibilidad de ver las décimas. Esto, sumado a la precisión ya lograda en declinación, permitirá realizar offsets con mayor exactitud.

## **Autoguía para el telescopio 2,15 mts de CASLEO**

**J. L. Aballay<sup>1</sup>, A. R. Casagrande<sup>1</sup>, P. F. Pereyra<sup>1</sup> y A. H. Marún<sup>1</sup>**

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

Se está desarrollando un sistema de autoguía para el telescopio de 2,15 mts. El mismo se realizará aprovechando el Offset Guider. Al ocular móvil de éste se vinculará alguna cámara digital (ST4-ST7-CH250) para lograr la visión del objeto. El funcionamiento del equipo será el siguiente: primero, dadas las coordenadas del objeto a observar, se tomarán las coordenadas del telescopio para que, a través de una base de datos, se determine un campo de objetos que sirvan para la cámara de visión, luego, la PC obtendrá el offset entre la estrella de observación y la estrella seleccionada como guía, este valor será trasladado a los motores que posicionarán en forma automática el ocular. Una vez que la estrella es visualizada en la cámara (monitor de PC) se correrá el programa que guiará el telescopio automáticamente.

# Mejoras en el apuntado del telescopio de 2,15 mts de CASLEO

J. L. Aballay<sup>1</sup>, A. R. Casagrande<sup>1</sup>, P. F. Pereyra<sup>1</sup> y A. H. Marún<sup>1</sup>

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

Con el objeto de optimizar el funcionamiento del telescopio de 2,15 mts. de CASLEO, se están eliminando los motores de calar, de guía y mecánica asociada. Para ésto, se están diseñando dos electrónicas que gobernarán, solamente, el motor de slew y el de tracking. Con el control del motor de slew se realizarán las funciones de slew y calar, controlando desde una PC la placa que maneja las rampas de velocidad. De este modo, el movimiento será programado y por lo tanto, más suave y preciso. Con el control del motor de tracking, a través de un generador de frecuencias programable desde una PC, se proveerá los movimientos necesarios para el tracking y guía.

## El diseño final del espectrógrafo de banco (EBASIM) para CASLEO

J. Simmons<sup>1</sup> y H. Levato<sup>2</sup>

<sup>1</sup> KPNO

<sup>2</sup> Complejo Astronómico El Leoncito, CONICET

Utilizando el código de óptica ACCOS V se ha finalizado el diseño del espectrógrafo de banco para CASLEO. En una comunicación anterior habíamos indicado que utilizaríamos un colimador de 150 mm de diámetro con un radio de curvatura de 1540 mm. Para el espejo cámara, que tiene un diámetro de 200 mm, el radio de curvatura es de 1200 mm, ambos radios con una tolerancia no mayor a los 3 mm. En la presente, se informa sobre los detalles finales del cálculo del espectrógrafo que incluye el cómputo para 5 longitudes de onda diferentes y alrededor de 100 rayos. En todos los casos el 75 % de energía está dentro de un diámetro de 13 micrones. El diseño ha sido probado entre 3500 Å hasta 9000 Å con resultados satisfactorios.

## Cámara CCD Directa con el Telescopio de 2.15 m del CASLEO: algunos diagnósticos

S. A. Cellone<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> CASLEO

Se efectuaron algunas pruebas con la cámara CCD (+ Reductor Focal) instalada en el foco Cassegrain del Telescopio de 2.15 m del Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO). Las conclusiones más significativas son:

1. Los tiempos de exposición efectivos difieren de los nominales en una fracción apreciable de segundo.
2. En exposiciones de menos de 3 segundos, la iluminación no es pareja en todo el detector.

En consecuencia, se recomiendan los pasos a seguir por los astrónomos tanto durante la observación como en la reducción de sus datos.

## **Desarrollo de un receptor polarimétrico en banda S para aplicación en estudios radioastronómicos**

**C. M. Barberis<sup>1</sup>, J. A. Bava<sup>2</sup> y A. J. Sanz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> U.N.L.P.

<sup>2</sup> Instituto Argentino de Radioastronomía.

Desde el punto de vista tecnológico, el objetivo principal de este proyecto es desarrollar un cabezal de receptor en la frecuencia de 3.3 GHz, con una temperatura del sistema de 60 K y un ancho de banda de 140 MHz. El mismo será instalado en el foco primario de un reflector parabólico de 30 metros de diámetro que funcionará como radiómetro en el IAR. El receptor es del tipo polarimétrico, con lo cual permite la posibilidad de obtener las componentes de polarización lineal y circular. Para tal fin el cabezal constará de dos ramas receptoras que amplificarán la señal y la trasladarán a una frecuencia menor, (frecuencia intermedia), permitiendo de esa forma un mejor transporte de la señal a la sala de control para su posterior procesamiento. El receptor, además de tener características polarimétricas, podrá ser usado en el continuo y en la línea, utilizando las ventajas observacionales y de procesamiento de señal que actualmente posee el IAR.

## **Nuevos sistemas de frecuencia intermedia para el IAR**

**J.C. Olalde<sup>1</sup>, D. Perilli<sup>2</sup> y J. J. Larrarte<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> UTN FRA - IAR

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería, UNLP - IAR

Se presenta el diagrama en bloques de los nuevos sistemas de Frecuencia Intermedia para los dos radiómetros instalados en el IAR. Entre las características más importantes del sistema podemos mencionar la posibilidad de conectar cualquiera de las dos antenas a los “backend” disponibles: analizador espectral de alta resolución (META II) de 0,05 Hz, autocorrelador de 1008 canales y continuo. Se incorporan al sistema nuevos sintetizadores de frecuencia implementados con PLL y la moderna técnica de síntesis digital directa. Por último, el conjunto del sistema es susceptible de ser configurado por las computadoras de adquisición de datos, supervisadas por otra, que entrega el estado de funcionamiento actual y evita la selección de configuraciones incorrectas por parte del usuario.

# Manual del espectrógrafo multifunción de Bosque Alegre

R. Díaz<sup>1</sup>, S. Paolantonio<sup>1</sup>, G. Carranza<sup>1,2</sup> y G. Goldes<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> CONICET

Este manual consta de 120 páginas y resume las características del Espectrógrafo Multifunción instalado en el telescopio de 1.54 m de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre. En este trabajo se describen, además, las técnicas a emplear para su puesta a punto y la secuencia de operaciones para la obtención de datos en cada uno de los modos que ya se encuentran en funcionamiento. Parte de este trabajo se realizó con el apoyo de la Asociación Argentina de Astronomía, a través de becas otorgadas a R.D. y S.P..

## Fotometría de imágenes CCD insuficientemente muestreadas

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

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

Se enfrenta el problema de la fotometría de imágenes CCD con una escala inadecuada (fwhm menor o igual que el tamaño de un pixel) y psf fuertemente variable con la posición. Se analiza, en particular, la aplicabilidad de una táctica propuesta por Massey, consistente en eliminar las vecinas débiles (utilizando una psf rudimentaria) para luego efectuar una fotometría de apertura sobre las estrellas brillantes. Se determina, mediante experimentos numéricos, la precisión alcanzada mediante esta técnica.

## Una técnica para filtrar patrones de fringing

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

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

Se presenta una nueva técnica para filtrar los patrones de fringing producidos en los CCDs tipo RCA. El método consiste en construir un mapa con los ángulos de inclinación de las franjas en cada punto de la imagen. Este mapa es ulteriormente utilizado para alinear con el patrón de interferencia una ventana estrecha, sobre la que se aplica un filtro de mediana. Este procedimiento permite eliminar la mayor parte del ruido del patrón de fringing sin destruirlo.

## Foco Nasmyth para el telescopio 2,15mts. de CASLEO

A. R. Casagrande<sup>1</sup>

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

En principio, este proyecto intenta lograr el mayor aprovechamiento posible del instrumental que se dispone, buscando la manera de optimizar y hacer más eficiente el servicio que brinda el CASLEO a

la comunidad astronómica. El mismo consiste en utilizar dispositivos ya existentes en el telescopio, y darle una utilidad. Tal es el caso del camino óptico destinado al foco Coude. Si tenemos en cuenta que disponemos de un tercer espejo Coude, con todos sus mecanismos automatizados, (actualmente sin uso), una distancia apropiada del plano focal, el espacio y el lugar físico necesario para instalar un periférico, es posible la habilitación de un foco Nasmyth en el telescopio 2,15mts. El hecho de contar con este nuevo foco, redundará en importantes beneficios. En primer lugar, posibilitará la observación, casi simultánea, con dos instrumentos. Otro aspecto a tener en cuenta, es que disminuirá el frecuente cambio del instrumental periférico, motivo este que degrada su ideal puesta a punto. Por último, también de interés, es de destacar su escaso costo de ejecución.

## **Proyecto para la medición sistemática de seeing en CASLEO**

**E. Fernández Lajus<sup>1</sup> y J. C. Forte<sup>1,2</sup>**

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

<sup>2</sup> CONICET

La calidad del seeing astronómico es ciertamente uno de los parámetros mas importantes que caracterizan el sitio de un observatorio. Por tanto se desea determinar si el alto valor de seeing observado con el telescopio de 2.15 m se debe a efectos internos y/o del entorno a la cupula o si se debe simplemente al seeing propio del lugar. El actual mecanismo de refrigeración del espejo primario del 2.15, parece haber mejorado notablemente la calidad del seeing. Sin embargo se hace necesario saber hasta que punto el valor del seeing puede ser mejorado. La primera etapa del proyecto consistió en la puesta a punto del telescopio emplazado para este propósito y la adquisición de las primeras medidas tentativas de seeing.

## **Estación Astronómica Antártica José L. Sársic: reporte 1996**

**P. Recabarren<sup>1,2</sup>, M. Mosconi<sup>1</sup>, G. Lazarte<sup>1</sup>, M. Cavarra<sup>1</sup> y F. Daguerre<sup>1</sup>**

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

<sup>2</sup> CONICET

Se presenta el estado de avance de los programas de observación en desarrollo en la estación "J. L. SERSIC", en Base Belgrano, a los 78 grados de latitud Sur. Se comentan algunas soluciones a los problemas que impone el riguroso ambiente polar en cuanto al funcionamiento y operación de los equipos.

## **Microsat I: videocámaras**

**P. Recabarren<sup>1</sup> y J. Sanchez<sup>1</sup>**

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

El 28 de agosto próximo pasado se lanzó desde el Cosmódromo ruso de Pletzek el primer satélite enteramente construido en el país. El Observatorio Astronómico de Córdoba estuvo a cargo del especializado de las cámaras de video. Se presentan aspectos técnicos del trabajo.

## **EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN**

## Educación no formal

H. L. Tignanelli<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires- CIC

Se comentan en esta comunicación, las principales contribuciones realizadas en el campo de la educación en astronomía en los niveles primario, secundario y terciario, como punto de partida para la discusión de la actual inserción de los contenidos astronómicos en los nuevos contenidos curriculares de la EGB - *Educación General Básica*- y Polimodal, de la Reforma Educativa. En particular, se discuten los alcances de la educación formal y no formal, su importancia para la capacitación de profesores y maestros, y perspectivas a futuro.

## Experiencia binacional de educación en astronomía

H. L. Tignanelli<sup>1,2</sup>, E. F. Arias<sup>1,3,4</sup> y C. Mallamaci<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires- CIC

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

<sup>4</sup> Central Bureau of the International Earth Rotation Service, Francia

<sup>5</sup> Observatorio Astronómico Félix Aguilar, UNSJ

Con motivo del eclipse total de Sol del 4 de noviembre de 1994, se programó y llevó a cabo un campamento científico de astronomía en la localidad de Lagoa do Camacho (Santa Catarina, Brasil), sitio continental de máxima duración de la totalidad. A ese lugar se dirigieron dos contingentes de estudiantes de todos los niveles (primario, secundario y terciario) con el objetivo de observar y registrar el eclipse y realizar una experiencia de enseñanza de la astronomía. Los contingentes, uno por el Brasil y otro por la Argentina, permanecieron en Lagoa do Camacho durante una semana. En este trabajo se muestran las actividades realizadas, los resultados de la observación del fenómeno y las conclusiones obtenidas acerca de este tipo de experiencia educativa.

## INDICE DE AUTORES

Abadi, M.G. 26  
Aballay, J.L. 43, 44  
Abt, H. 24  
Acero, S. 3  
Adelman, S.J. 22  
Agüero, E.L. 33  
Aguilar, L.A. 17  
Ahumada, J. 28, 34  
Alonso, M.V. 33  
Altavista, C.A. 16  
Althaus, L.G. 18, 19  
Allen, M.P. 18  
Andersen, J. 31  
Aquilano, R. 3  
Arias, E.F. 6, 7, 8, 49  
Arnal, M. 28, 36, 37, 39  
Arreguine, V. 34  
Azcárate, I.N. 37  
Bagalá, L.G. 2, 5  
Bajaja, E. 36, 37  
Barbá, R. 20  
Barberis, C.M. 45  
Bassino, L.P. 36  
Baume, G. 29  
Bava, J.A. 38, 45  
Benvenuto, O.G. 2, 16, 18, 19, 20  
Bica, E. 29, 31, 35  
Brandi, E. 20  
Brizuela, H. 13  
Brunini, A. 2, 10, 11, 12, 14, 16  
Brunini, C.A. 7, 8, 9  
Caballero, M. 14  
Caballero, N. 38  
Camperi, J.A. 22  
Cañada, M. 14  
Cappa, C. 37, 38  
Carpintero, D.D. 17  
Carranza, G. 25, 34, 35, 42  
Casagrande, A.R. 43, 44, 46  
Catalano, F. 24  
Cavarra, G. 47  
Cellone, S.A. 34, 44  
Cersósimo, J.C. 37  
Cichovolski, S. 37  
Cidale, L. 23, 26  
Cincotta, P. 17  
Cionco, G.R. 6  
Clariá, J.J. 29, 30, 31, 32, 35

Coldwell, G. 14  
Colomb, F.R. 38  
Colombo, E. 1  
Corti, M. 21, 22  
Cruzado, A. 21  
Daguerre, F. 47  
De Biasi, M.S. 7, 8  
Démoulin, P.D. 2, 5  
Díaz, R. 34, 35, 46  
Dickel, J. 40  
Di Rocco, H. 21  
Di Sisto, R. 9  
Dottori, H. 29, 35  
Dubner, G. 39, 40  
Duffard, R. 25  
Dutra, C. 35  
Epple, A. 42  
Etchegoyen, A. 1  
Faraggiana, R. 24  
Feinstein, A. 29  
Fernández, J.A. 10  
Fernández, L.I. 7  
Fernández, R. 40  
Fernández, S. 13  
Fernández Lajus, E. 47  
Ferraz-Mello, S. 11  
Ferrer, O. 20  
Forte, J.C. 32, 33, 34, 47  
Francile, C. 42  
Froeschlé, C. 15  
Gallardo, T. 11  
García, B. 28, 30  
García, L. 20  
Geisler, D. 32  
Giacani, E.B. 40  
Gianibelli, J.C. 8  
Gil Hutton, R. 13, 14  
Godoy, A. 14  
Goldes, G. 35, 46  
Gómez, G. 14  
González, J.F. 20, 31  
Goss, W.M. 39, 40  
Gouveia Dal Pino, E.M. 4  
Green, A. 29  
Grosso, M. 28  
Gunthardt, G. 33  
Horvath, J.E. 4, 18  
Hurrel, E. 38  
Kleusberg, A. 8  
Kucewicz, B. 41  
Lapasset, E. 20, 28, 31  
Lara, L. 3

Larrarte, J.J. 38, 42, 45  
Lazarte, G. 47  
Ledesma, M. 36  
Leone, F. 24  
Levato, H. 24, 28, 30, 44  
López García, F. 12  
López García, Z. 24  
Lugones, G. 20  
Malaroda, S. 24, 28, 30  
Mallamaci, C. 49  
Mammama, L. 14  
Mandrini, C.H. 2, 4, 5  
Marraco, H.G. 35  
Martín, M.C. 39  
Marín, A. 43, 44  
Mauas, P. 5  
Mayor, M. 31  
Medina Tanco, G.A. 4  
Merchán, M.E. 26  
Merlo, D.C. 27  
Mermilliod, J.C. 31  
Meza, A. 9  
Milone, L.A. 22, 27  
Miloni, O. 14  
Moffett, D.A. 40  
Morras, R. 36, 37, 39  
Morrell, N. 21, 22, 28, 30  
Mosconi, M. 36, 47  
Motta, V. 15  
Muzzio, J.C. 36  
Niemela, V.S. 22, 26  
Ocampo, S. 3  
Olalde, J.C. 42, 45  
Orellana, R.B. 9, 13, 14, 15  
Orsatti, A.M. 35  
Osborn, W. 30  
Ostrov, P.G. 32, 33, 46  
Panei, J.A. 18  
Paolantonio, S. 25, 33, 46  
Parisi, M.G. 10  
Pereyra, P.F. 43, 44  
Pérez, J. 36  
Perilli, D. 42, 45  
Piatti, A.E. 29, 30, 31, 35  
Pintado, O.I. 22  
Pöppell, W.G.L. 36, 37  
Rébola, A. 3  
Recabarren, P. 47, 48  
Reich, P. 38  
Reich, W. 38  
Reynolds, S.P. 40  
Reynoso, E. 39, 40

Ringuelet, A. 21, 26  
Rizzo, J.R. 37, 39  
Rohrmann, R.D. 23  
Roig, F. 13  
Rotstein, N.O. 3  
Rovero, A.C. 1  
Rovira, M.G. 2, 4, 5, 42  
Ruétalo, M. 40  
Sahade, J. 1, 42  
Saizar, P. 18, 23  
Sanchez, J. 48  
Santoro, F. 3  
Santos, J.F.C. 29  
Sanz, A.J. 38, 45  
Schmieder, B. 5  
Schwenn, R. 42  
Simmons, J. 44  
Solivella, G.R. 26  
Stenborg, G. 5, 42  
Tancredi, G. 12, 15, 40  
Testori, J.C. 38  
Tignanelli, H.L. 49  
Torres, M.C. 32  
Trozzo, C. 14  
Usandivaras, J.C. 9  
Van Driel Gesztelyi, L. 5  
Varela, O. 13  
Vázquez, R.A. 29  
Vega, I. 35  
Velazquez, P. 39  
Venero, R. 26  
Vucetich, H. 4, 15  
Weekes, T. C. 1  
Wielebinski, R. 38  
Wilkes, L. 37  
Yokoyama, T. 11