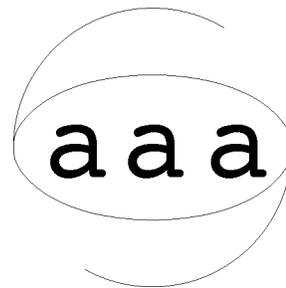


Asociación
Argentina de
Astronomía

Boletín N° 44



Tafí del Valle, Tucumán, 2000

Asociación Argentina de Astronomía

Reunión Anual

Tafi del Valle, Tucumán, 18 al 22 de septiembre

Organizada por:

**Departamento de Física
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán**

EDITORES

**Stella Maris Malaroda
Luisa Ester Navarro**

2000

ISSN 0571–3285

Asociación Argentina de Astronomía

Fundada en 1958

Personería Jurídica 11811 (Buenos Aires)

Comisión Directiva

Presidente: Dra. Marta Rovira

Vicepresidente: Dr. Emilio Lapasset

Secretario: Dra. Rosa B. Orellana

Tesorero: Dra. Stella Malaroda

Vocal 1: Dr. Roberto Aquilano

Vocal 2: Dra. Elsa Giacani

Vocal Sup. 1: Dr. Ricardo Morras

Vocal Sup. 2: Lic. Carlos E. López

Comisión Revisora de Cuentas

Titulares:

Dra. Estela Brandi

Dra. Cristina Mandrini

Lic. Lía García

Suplentes:

Dra. Lilia Bassino

Dra. Patricia Tissera

Comité Nacional de Astronomía

Secretario: Dra. Gloria Dubner

Miembros: Dra. Zulema López García

Dra. Mirta Mosconi

Dra. Ricardo Morras

Dra. Silvina de Biassi

Comité Científico de la Reunión

Dra. Cristina Cappa
Dr. Sergio Cellone
Lic. Francisco López García
Dr. Hernán Muriel
Dra. Irene Vega

Comité Organizador Local

Dra. Olga I. Pintado
Prof. Nieves Ortiz de Adler
Prof. Teresita Heredia
Prof. Georgina Elías

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Academia Sínica, Institute of Astronomy and Astrophysics, Taiwan
 Astronomical Institute, Japón
 Astronomy Department, Van Vleck Observatory, Wesleyan University, USA
 Beppo SAX Scientific Data Center, Roma, Italia
 Cátedra de Física, CBC, UBA, Argentina
 Centro de Estudios Astronómicos de Mar del Plata, Argentina
 Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, CIC, Argentina
 Comisión de Investigaciones de la Provincia de Santa Fé, Argentina
 Complejo Astronómico El Leoncito, CASLEO, Argentina
 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina
 DANOF, Observatoire de París, Francia
 Departamento de Astrofísica, Universidad Católica de Chile
 Departamento de Astronomía Estelar, OAC, UNC, Argentina
 Departamento de Astronomía, Universidad de Chile
 Departamento de Física Teórica, C-XI. Universidad Autónoma de Madrid, España
 Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, UNT, Argentina
 Departamento de Física, UBA, Argentina
 Departamento de Física, Universidad de Concepción, Chile
 Departamento de Física, Universidad de Lava, Canadá
 Departamento de Física, Universidad de Milán, Italia
 Departamento de Física, Universidad Federal del Mato Grosso, Brasil
 Departamento de Geofísica y Astronomía, FCEFyN, San Juan, Argentina
 Department of Astronomy, University of Maryland, USA
 Department of Physics and Astronomy, University of Johns Hopkins, USA
 Department of Physics, The Citadel, USA
 Dominion Radio Astrophysical Observatory, Canadá
 Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina
 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Argentina
 Facultad de Matemática, Astronomía y Física, UNC, Argentina
 Grupo de Investigación en Astronomía Teórica y Experimental, OAC, UNC, Argentina
 Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne, Suiza
 Institut für Astronomie der Universität Wien, Austria
 Institute for Astronomy, University of Hawaii, USA
 Institute of Astronomy, U.K.
 Instituto Argentino de Radioastronomía, Argentina
 Instituto Astronómico y Geofísico, Universidade de Sao Paulo, Brasil
 Instituto Astrofísico de La Plata, Argentina
 Instituto de Astronomía y Física del Espacio, IAFE, Argentina
 Instituto de Astronomía, Universidad de Bonn, Alemania
 Instituto de Física, Universidade Federal Rio Grande do Sul, Brasil
 International Earth Rotation Service, Francia
 Istituto di Astrofisica Sapienza, CNR, Italia
 ITESRE-CNR, Bologna, Italia
 Kitt Peak National Observatory, Arizona, USA

Laboratory of High Energy Astrophysics, Goddard Space Flight Center, USA
Liceo Víctor Mercante, UNLP, Argentina
Max Plank Institute für Astronomie, Alemania
National Radio Astronomical Observatory, Socorro, Nuevo México, USA
Observatorio Astronómico, Cerro Calán, Chile
Observatorio Astronómico de Córdoba, Argentina
Observatorio Astronómico de La Plata, Argentina
Observatorio Astronómico “Félix Aguilar”, UNSJ, Argentina
Observatorio Astronómico Nacional, España
Observatorio de Brera, Italia
Observatorio de Marseille, Francia
Observatorio de Torino, Italia
Observatorio Naval de Buenos Aires, Argentina
Observatorio Astronómico de Roma, Monte Porzio Catone, Italia
Physics Department, University of Durham, UK
Space Research Organization, The Netherlands
Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland, USA
Universidad Nacional de Tucumán, Argentina
Universite Laval, Canadá
University of Toledo, Ohio, USA

INDICE GENERAL

PREFACIO

S. Malaroda, L. Navarro xiv

El nuevo panorama de la Dinámica Galáctica

J. C. Muzzio 2

Estabilidad de los modelos de Heggie y Ramamani

J. C. Muzzio, M. M. Vergne, F. C. Wachlin y D. D. Carpintero 2

Dynamical evolution of the region of semi major axes smaller than 2 AU

F. López García y A. Brunini 3

Difusión de Arnold en un modelo simple

P. M. Cincotta, J. A. Nuñez y O. Miloni 3

¿Caos en la Resonancia 2:3 con Urano?

S. Fernández y M. A. Nicotra 4

Variaciones en la rotación terrestre de muy alta frecuencia

L. I. Fernández y D. Gambis 7

Sobre la existencia de asteroides en los puntos equilaterales de Saturno

M. D. Melita y A. Brunini 16

Estudio autoconsistente de la evolución primordial del cinturón de Kuiper

M. D. Melita y A. Brunini 17

Determinación astronómica de la Desviación de la Vertical

A. M. Pacheco y R. C. Podestá 18

Sistema Planeta-Satélite. Simulación orbital y potenciales gravitatorios

C. Medina y M. Carrillo 18

Actividad cometaria en 2060 Chiron durante un mínimo de brillo

S. A. Cellone y A. M. Silva 19

Movimientos propios preliminares con placas CdC de Córdoba

I. H. Bustos Fierro, J. H. Calderón, T. Dominici y R. Teixeira 20

Albedo polarimétrico de asteroides del grupo Hungaria

R. Gil-Hutton y P. Benavidez 21

Períodos de rotación de Asteroides miembros de Familias

R. Duffard y S. Fernández 21

Estudio Fotométrico del Centauro (2060) Chiron	
<i>A. A. Alvarez, R. Duffard, M. Lares, M. Leiva, M. C. Pivato y A. G. Sánchez</i>	22
Asteroides cercanos a la Tierra	
<i>S. Fernández, S. Patiri, S. Flores y M. Recabarren</i>	23
Fenómenos solares que afectan la atmósfera terrestre	
<i>M. Rovira</i>	26
Estudio de distintos modelos de protuberancias solares	
<i>D. Cirigliano, M. Rovira y P. Mauas</i>	26
Observational analysis of active region on June, 2000	
<i>M. G. Rovira y M. L. Luoni</i>	27
Indicadores de actividad estelar	
<i>C. C. Cincunegui y P. Mauas</i>	29
The B[e] program at CASLEO–UT: Spectroscopy of B type emission line stars with compact dusty envelopes	
<i>A. Miroshnichenko, H. Levato, K. Bjorkman, M. Grosso, S. Malaroda y G. Solivella</i>	30
El sistema binario de gran masa LSS 1964 (=WR 29)	
<i>R. C. Gamen y V. S. Niemela</i>	30
Estudio de abundancias químicas en la estrella mCP HD 206653	
<i>J. F. Albacete Colombo, Z. López García, H. Levato, M. Grosso y S. Malaroda</i>	31
Sobre las edades de las componentes del sistema PSR B1855+09	
<i>A. M. Serenelli, L. G. Althaus y O. G. Benvenuto</i>	31
Obtención de perfiles teóricos de elementos metálicos con velocidades macroscópicas	
<i>D. Cirigliano, A. Costa y M. Rovira</i>	33
Determinación de temperatura efectiva y gravedad superficial de estrellas B y A de secuencia principal	
<i>M. F. Nieva, O. I. Pintado, S. Adelman, K. E. Rayle y S. E. Sanders Jr</i>	34
Inducción de brotes de formación estelar por efectos de marea.	
<i>C. Scannapieco, P. Tissera, A. Sáiz y R. Domínguez-Tenreiro</i>	34
Formación de enanas blancas de helio	
<i>A. M. Serenelli, L. G. Althaus y O. G. Benvenuto</i>	38

Estudio de la envoltura fría en presencia de un campo magnético en estrellas tempranas	
<i>M. F. Montero y A. M. Platzeck</i>	39
Una nueva binaria de tipo O en Carina	
<i>M. Orellana, N. Morrell, V. Niemela y R. Barbá</i>	39
Estudio del sistema binario GG Carinae	
<i>P. Marchiano, E. Brandi, O. E. Ferrer, L. G. García y C. Quiroga</i>	40
Diez años de espectros de la simbiótica amarilla CD-43°14304	
<i>L. G. García, E. Brandi, O. Ferrer y C. Quiroga</i>	41
Poblaciones de los niveles atómicos en condiciones de no equilibrio	
<i>A. Cruzado</i>	42
Abundancias químicas de ψ Octantis	
<i>M. C. Medina y O. I. Pintado</i>	42
A redetermination of the projected axial rotational velocities for the northern – B–type stars of the Bright Star Catalogue	
<i>H. Abt, H. Levato y M. Grosso</i>	43
A complete set of 1481 synthetic spectra rotationally broadened	
<i>M. Grosso y H. Levato</i>	43
A bibliographic catalogue of stellar radial velocities (1991-1996)	
<i>S. Malaroda, H. Levato y S. Galliani</i>	44
BeppoSAX broad-band observations of η Car during 1996-2000	
<i>R. Viotti, M. Villada, C. Rossi, S. Rebecchi, A. Daminelli, M. F. Corcoran y L. A. Antonelli</i>	44
Evolución Estelar: estudio de la difusión química en las estrellas	
<i>J. A. Panei y O. G. Benvenuto</i>	45
Elemental abundance studies of CP stars. III. The magnetic CP stars α Scl and HD 170973	
<i>Z. López García, S. Adelman y O. I. Pintado</i>	47
The search for classical CP stars in the LMC	
<i>H. M. Maitzen, E. Paunzen y O. I. Pintado</i>	47
Orientación de Nebulosas Planetarias	
<i>W. Weidmann, R. Díaz y G. Carranza</i>	48

Nueva investigación de la binaria de tipo O HD 165052 <i>J. Arias, G. Bosch, N. I. Morrell, R. Barbá y V. S. Niemela</i>	49
Errores fotométricos debido al uso del filtro anular de mediana en imágenes CCD <i>R. Gil-Hutton, M. Cañada y N. Noel</i>	49
Determinación del perfil instrumental del EBASIM <i>M. F. Nieva, M. V. Rodríguez y O. I. Pintado</i>	50
Propiedades espectrales integradas de cúmulos estelares galácticos y de las Nubes de Magallanes <i>J. J. Clariá</i>	52
Búsqueda de estrellas PMS en NGC 6611 <i>G. Baume, R. A. Vázquez y A. Feinstein</i>	53
Velocidades radiales de estrellas brillantes en el cúmulo abierto NGC 3114 <i>J. F. González y E. Lapasset</i>	53
Edades y metalicidades de cinco cúmulos estelares proyectados en dirección a la Nube Menor de Magallanes: implicaciones sobre los procesos de formación y evolución de estos sistemas <i>A. E. Piatti, J. F. C. Santos, J. J. Clariá, E. Bica, A. Sarajedini y D. Geisler</i>	54
Estudio fotométrico y espectroscópico integrado de los cúmulos abiertos jóvenes Pismis 22, NGC 6178, NGC 6216 y Ruprecht 130 <i>A. E. Piatti, J. J. Clariá y E. Bica</i>	55
Fotometría BVI y espectroscopía integrada de los cúmulos abiertos muy jóvenes Ruprecht 119, NGC 6318 y BH 245 <i>A. E. Piatti, E. Bica y J. J. Clariá</i>	56
Espectroscopía integrada de los cúmulos abiertos NGC 5606 y van den Bergh 80 <i>A. V. Ahumada, J. J. Clariá, E. Bica, C. M. Dutra y A. E. Piatti</i>	57
Enrojecimientos y edades de 4 cúmulos abiertos, débiles y compactos del brazo espiral de Carina <i>A. V. Ahumada, J. J. Clariá, E. Bica, C. M. Dutra y A. E. Piatti</i>	58
Primera determinación de parámetros fundamentales de los cúmulos abiertos ESO429-SC13, Hogg 3, Haffner 7, BH 87, Berkeley 75, NGC 2368 y NGC 2635 <i>A. V. Ahumada, J. J. Clariá, E. Bica, C. M. Dutra, M. C. Torres y A. E. Piatti</i>	59

Identificación de nuevos miembros del cúmulo abierto Bochum 7 <i>M. A. Corti, N. I. Morrell, P. G. Ostrov, G. L. Bosch y V. S. Niemela</i>	60
Fotometría CCD UBVI en la zona del cúmulo abierto NGC 2571. <i>E. E. Giorgi, W. Seggewiss, R. A. Vázquez y G. Baume</i>	61
Digitalización de placas Carte du Ciel con MAMA <i>I. H. Bustos Fierro y J. H. Calderón</i>	62
El medio interestelar alrededor de la SN 1006 <i>G. Dubner, E. Giacani, A. Green, L. Nyman y M. Goss</i>	64
Gas molecular asociado a la nebulosa anillo NGC 2359 <i>C. E. Cappa, M. Rubio y W. M. Goss</i>	64
Estudio del remanente de supernova CTB 80 y su entorno <i>G. Castelletti y G. Dubner</i>	65
El medio interestelar alrededor del remanente de supernova G318.9+0.4. <i>P. H. Traverso, E. M. Reynoso y G. M. Dubner</i>	67
Regiones H II alrededor de estrellas WR <i>S. Giménez Benitez y V. Niemela</i>	68
Observaciones en la banda de radio de los alrededores de PSR J1646-4346 y PSR J1709-4428 <i>E. Giacani y M. Vieytes</i>	68
Interpreting large scale structure in the Universe <i>C. M. Baugh</i>	71
The environment of active objects in the nearby universe <i>G. V. Coldwell, H. J. Martínez y D. García Lambas</i>	71
Dispersión de velocidades en cúmulos de galaxias <i>H. Muriel, D. García Lambas, H. Quintana y L. Infante</i>	72
Origen y evolución de la estructura del Universo <i>D. García Lambas</i>	73
Búsqueda de cúmulos globulares alrededor de galaxias enanas del cúmulo de Fornax <i>L. P. Bassino, S. A. Cellone y J. C. Forte</i>	73
Búsqueda de luz intracúmulo en Fornax <i>L. J. Pellizza González, F. R. Faifer y J. C. Forte</i>	74

Vientos galácticos extremos y “starburst” en IR mergers e IR QSOs <i>S. Lípári, D. Sanders, R. Terlevich, S. Veilleux, R. Díaz, Y. Taniguchi, W. Zheng, D. Kim, Z. Tsvetanov, G. Carranza y H. Dottori</i>	75
NGC 5044-N50: Una etapa evolutiva intermedia entre galaxias compactas azules (BCD) y enanas elípticas (dE) <i>S. A. Cellone y A. Buzzoni</i>	76
El trío de galaxias en Pavo <i>M. Oddone, R. J. Díaz, G. Carranza y G. Goldes</i>	77
Estructuras circumnucleares en la galaxia Seyfert interactuante NGC 1241 <i>R. J. Díaz, G. Carranza y H. Dottori</i>	79
AM 2049-691: una fusión de galaxias <i>E. Agüero, R. J. Díaz y S. Paolantonio</i>	80
Perfiles de luminosidad en galaxias con núcleo tipo Seyfert 1 <i>N. Boris, A. Rodríguez-Ardilla y M. G. Pastoriza</i>	81
Población de galaxias de baja luminosidad en cúmulos <i>C. A. Valotto, H. Muriel, B. Moore y D. García Lambas</i>	82
Cinemática y condiciones físicas del merger cercano NGC 4038/39 (Las Antenas) <i>S. Lípári, R. J. Díaz, P. Amram, H. Dottori, G. Carranza y G. Gimeno</i>	82
Cinemática y espectrofotometría de NGC 5248 <i>L. Vega, R. J. Díaz, S. Lípári, T. Storchi-Bergmann y H. Dottori</i>	83
Distribución de masa en galaxias espirales <i>M. P. Agüero y R. J. Díaz</i>	84
Observaciones CCD de grupos compactos de galaxias. III - Hickson 87 <i>M. Campos, D. Mast, M. P. Agüero, W. Weidmann, R. J. Díaz y J. Calderón</i>	85
Galaxias con núcleo doble. III <i>G. Gimeno, R. J. Díaz y G. Carranza</i>	86
Variabilidad intra-noche extrema en el blazar AO 0235+164 <i>G. E. Romero, S. A. Cellone y J. A. Combi</i>	87
Evolución de la tasa de formación estelar en galaxias <i>S. A. Cora, H. Muriel, P. B. Tissera, D. García Lambas y M. B. Mosconi</i>	88

Redshift-space distortions of group and galaxy correlations in the Updated Zwicky Catalog	
<i>N. D. Padilla, M. Merchán, D. García Lambas y M. G. Maia</i>	90
Polarimetría óptica multibanda del objeto BL Lac PKS 2155-304	
<i>L. Tommasi, R. J. Díaz, E. Pian, D. Mast, E. Palazzi, E. Poretti, F. Scaltriti y A. Treves</i>	91
Simulaciones numéricas hidrodinámicas con formación estelar	
<i>M. G. Volpe, M. Merchan y D. García Lambas</i>	93
‘Site Testing’ en la Puna de Atacama	
<i>P. Recabarren y M. Mosconi</i>	95
Astronomical performance of the EBASIM	
<i>H. Levato, A. Casagrande y M. Grosso</i>	98
Espectrógrafo multiobjeto ARGUS: Modo de adaptación al telescopio 2,15 m. de CASLEO	
<i>A. Casagrande y E. Campitelli</i>	99
Astronomía para ciegos y amblíopes. Proyecto de construcción de un planetario especial en la ciudad de Mar del Plata	
<i>S. Musso</i>	107
Astronomía en la cultura	
<i>A. López, S. Giménez Benitez y L. Fernández</i>	107
Astronomía Mocoví	
<i>A. López, S. Giménez Benitez y L. Fernández</i>	108
Experiencia – Taller: sondas espaciales y satélites artificiales	
<i>F. V. Martinenco</i>	109

PREFACIO

Este Boletín N° 44 de la Asociación Argentina de Astronomía presenta los trabajos expuestos en su Reunión Anual correspondiente al año 2000. La misma fue organizada por el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán entre los días 18 y 22 de septiembre de 2000. La reunión se llevó a cabo en la ciudad de Tafí del Valle, Tucumán.

El Comité Organizador Local, agradece muy especialmente a la Universidad Nacional de Tucumán, al Consejo Nacional de Investigaciones de Ciencia y Técnica, a la Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán, a la Fundación Banco Empresario y a la Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Astronomía por el apoyo económico brindado en la realización de la reunión. Se agradece también el apoyo brindado en la organización y realización de la reunión a las alumnas Srta. María Fernanda Nieva, María Clementina Medina y María Victoria Rodríguez.

S. Malaroda, L. Navarro
Editores

**MECÁNICA CELESTE Y
DINÁMICA ESTELAR**

El nuevo panorama de la Dinámica Galáctica

J. C. Muzzio¹

¹ FAGLP-UNLP e Instituto de Astrofísica de La Plata y CONICET, Argentina

RESUMEN

En general, la tendencia imperante en Dinámica Galáctica ha sido considerar que los movimientos estelares son básicamente regulares y que el caos no tiene mayor relevancia en los sistemas estelares. Sin embargo, en el último lustro se vienen acumulando pruebas de la importancia del movimiento caótico en ciertos sistemas estelares que existen en la naturaleza. Por una parte, sobre todo el grupo de David Merritt, lo ha mostrado en los casos de galaxias elípticas con concentraciones centrales de materia; por otra parte, en nuestro propio grupo, lo hemos mostrado para el caso de los satélites galácticos. Las consecuencias de estos hallazgos son tanto de tipo técnico, por la necesidad de construir modelos que contengan órbitas caóticas, como astrofísico, por los efectos del caos sobre la estacionariedad y evolución de los sistemas estelares en los que se presenta.

Estabilidad de los modelos de Heggie y Ramamani

J. C. Muzzio¹, M. M. Vergne¹, F. C. Wachlin¹ y D. D. Carpintero¹

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas-UNLP e Instituto de Astrofísica de La Plata

RESUMEN

Los modelos de Heggie y Ramamani de satélites galácticos en órbitas circulares se basan en una teoría aproximada, por lo que es importante verificar su estabilidad mediante simulaciones numéricas. En esta forma, hemos logrado mostrar que son estables sobre intervalos de tiempo mucho mayores que los que lograron los propios autores de los modelos. Por otra parte, dado que hemos mostrado que el caos es significativo en estos modelos, son un sistema ideal para investigar si, pese a ello, se mantienen estacionarios. Nuestras simulaciones numéricas muestran que, pese al caos, la estacionariedad se mantiene sobre intervalos de centenares de tiempos de cruce del sistema, mucho mayores que los tiempos de Liapunov característicos de sus movimientos caóticos.

Dynamical evolution of the region of semi major axes smaller than 2 AU

F. López García¹ y A. Brunini²

¹ Departamento de Astronomía, FCEFYN, UNSJ

² Observatorio Astronómico de La Plata, UNLP

ABSTRACT

We carried out a series of numerical simulations of the dynamical evolution of test particles in a region between $a = 0.5$ AU and $a = 2.0$ AU, during the early phase of planetary formation in the Solar System. We explored two different scenarios: 1) Only Jupiter and Saturn are present, including a case simulating the accretion of these planets and 2) Including also Mars and the Earth. We found that only those asteroids from well defined narrow regions in semi major axis, associated to the secular resonance and 5:1 mean motion commensurability with Jupiter, can reach Mars crossing orbits in time scale comparable to the time scale of formation of the inner planets. This implies that only a small fraction of objects in this region could have been contributors to the accretion of the inner planets. Secular resonances with the inner planets and mean motion commensurabilities with both the inner and the outer planets play a key role in the primordial sculpting of this region. We also computed the intrinsic probability of collision with Mars, concluding that primordial asteroids from this region did not contribute in a significant way to the early strong bombardment of Mars' surface.

Difusión de Arnold en un modelo simple

P. M. Cincotta¹, J. A. Nuñez¹ y O. Miloni¹

¹ Observatorio Astronómico de La Plata, UNLP

RESUMEN

Investigadores como Merritt, Valluri, Pfenniger o Contopoulos (por citar los más relevantes) consideran seriamente la hipótesis que la difusión de Arnold juega un rol importante en la evolución dinámica de los sistemas estelares y planetarios. Sin embargo no existe ninguna evidencia. El mayor problema para investigar fenómenos como éste es que uno debe estudiar numéricamente sistemas multidimensionales (más de dos grados de libertad) y visualizar de alguna manera el espacio de fases (más de cuatro dimensiones). Más complicado aún es el caso de difusión de Arnold, donde deben considerarse tiempos de movimiento extremadamente largos y tratar con parámetros exponencialmente pequeños. El propósito de este trabajo es estudiar, en un modelo simple 3D, la existencia o no de difusión de Arnold mediante experimentos numéricos y estimaciones analíticas. Siguiendo los trabajos de Cincotta (2000) y Cincotta, Nuñez y Simo (2000), aquí se pretende “visualizar” la difusión y, a la vez, determinar la escala de tiempo en la que ésta se podría manifestar. Este

trabajo es el escalón inicial para luego abordar este problema en modelos.

REFERENCIAS

Cincotta, P.: “The Stability Problem and Arnold Diffusion”, MNRAS (enviado).

Cincotta, P., Nuñez, J y Simo, C.: “A Simple Method to Study Global Dynamics in Hamiltonian Systems”, en preparación.

¿Caos en la Resonancia 2:3 con Urano?

S. Fernández¹ y M. A. Nicotra¹

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba

ABSTRACT

The 2:3 resonance with Uranus and 3:2 with Neptune define limits in the semi-major axis interval, where some objects like 7066 Nessus (semi-major axis 24.456 au) has been observed. In this contribution, we describe the dynamics of a mass-less test particle near the critical value of the semi-major axis for each resonance. We analyze the structure of the phase space in each case, using the restricted three-body planar approach, for different values of the Jacobi constant. Although this approximation does not reflect the whole complexity of this region, it constitutes a good first solution, since there are not first or second order orbital resonances with the major planets. For the 2:3 resonance with Uranus, we find a smooth curve of quasi-periodical orbits surrounding the periodic orbit corresponding to the critical value of the semi-major axis. This region is also surrounded by chaotic orbits, probably due to the presence of other commensurabilities of first or second order with Uranus. At the internal resonance 3:2 with Neptune, the structure of the section surfaces varies with the value of the C constant. In general, periodic orbits are found for the critical semi-major axis, but for other values of the Jacobi constant, which are obtained modifying the eccentricity of the particle orbit, the region is not closed anymore, so the test particle crosses the Neptune orbit, and escapes from this region.

RESUMEN

Las resonancias 2:3 con Urano y 3:2 con Neptuno delimitan una zona en valores de semiejes, donde se han observado algunos objetos, tales como 7066 Nessus cuyo semieje es 24,456 UA. En este trabajo se describe la dinámica de partículas sin masa cerca del semieje crítico de cada una de esas resonancias. Planteando el problema de Tres Cuerpos Restringido (3CR) circular y planar, se analiza la estructura del espacio de fase correspondiente a cada caso, para distintos valores de la constante de Jacobi. Si bien este modelo no refleja la complejidad de la zona (debida a las perturbaciones de otros planetas, al movimiento real de Urano o Neptuno, o a la inclinación no nula de la órbita de la partícula) es una primera aproximación razonable, ya que en esa región del espacio no hay, por ejemplo, resonancias orbitales de primer ni de segundo orden con los planetas mayores. Para el caso de la resonancia exterior 2:3 con Urano se encuentran órbitas periódicas para el valor crítico

del semieje. También aparecen curvas suaves cerradas correspondientes a órbitas quasi-periódicas que rodean la órbita periódica exacta. Estas regiones, a su vez, están rodeadas por órbitas caóticas. Probablemente estas últimas surgen debido a la superposición con otras resonancias de efectos más pequeños, ya que en esa zona se encuentran otras conmensurabilidades tanto de primer, como de segundo orden con Urano. En la resonancia interior 3:2 con Neptuno la estructura de las superficies de sección varía con el valor de C . En general se observan órbitas periódicas para el valor crítico del semieje, pero al modificar la constante de Jacobi, variando la excentricidad inicial, se encuentra que al disminuir la constante C , la región deja de ser cerrada y la partícula de prueba intersecta la órbita de Neptuno, provocando su escape de la zona.

**PLANETAS, SISTEMA SOLAR Y
ASTROMETRÍA**

Variaciones en la rotación terrestre de muy alta frecuencia

L. I. Fernández¹ y D. Gambis^{2,3}

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. UNLP

² International Earth Rotation Service (IERS). Francia.

³ DANOF, Observatoire de Paris. France.

ABSTRACT

The rotation of the solid Earth is not steady but exhibits changes in both: angular speed, provoking changes in the length of day, and the orientation of the rotation axis into de solid Earth, giving rise to the Earth's polar motion (e.g. Eubanks, 1992). These changes, affecting the rotation of the solid Earth over a wide range of time scales, are mainly generated by redistribution of the atmospheric and oceanic masses induced by tides. We will focus on the study of the short period variations in Earth Rotation Parameters obtained from GPS measurements. Four years of Earth Orientation Parameters (EOP) from GPS (Global Positioning System) generated by the IGS (International GPS Service) with a time resolution of 2 hours were used in this work. In order to evaluate the effect of the atmospheric tides on the Earth's rotation we used a 6-hourly series of the effective atmospheric angular momentum (AAM) computed for the NCEP/NCAR reanalysis project

RESUMEN

Las variaciones en la rotación terrestre se manifiestan a través de fluctuaciones en la velocidad angular de rotación, provocando cambios en la longitud del día, así como en la orientación de los ejes de rotación dentro de la Tierra sólida, dando lugar al conocido movimiento del polo (e.g. Eubanks, 1992). Estos cambios, que se suceden dentro de un amplio rango de escalas temporales, son generados en su mayor parte por redistribución de masas atmosféricas y oceánicas inducidas por mareas. Este trabajo se concentra en las variaciones de muy corto período en los parámetros de la orientación terrestre obtenidos a partir de mediciones GPS. Para ello se utilizaron series temporales EOP (Earth Orientation Parameters) equiespaciadas cada 2 hrs., especialmente generadas por un centro de análisis IGS (International GPS Service) para la identificación de fluctuaciones de alta frecuencia. Asimismo, para evaluar los efectos en cortos períodos de las mareas atmosféricas sobre la rotación terrestre, se usaron series temporales, equiespaciadas cada 6 horas, de la función Momento Angular Atmosférico Efectivo (EAAM) calculadas por el NCEP/NCAR.

Introducción

La rotación de la Tierra es un fenómeno muy fluctuante y de naturaleza compleja. El estudio de sus cambios comprende: variación en la velocidad de rotación, esto es en la longitud del día, y variaciones en la orientación del eje de rotación terrestre, dentro de la Tierra sólida lo que provoca el movimiento del polo, así como en el espacio y con respecto a un sistema de referencia inercial provocando los conocidos efectos de precesión y nutación.

Los cambios en la orientación terrestre son causados por variaciones en el tensor de inercia de la Tierra sólida debido a las deformaciones e intercambios de momento angu-

lar entre las partes sólida y fluidas de la misma, y por intercambios de momento angular con objetos extraterrestres. Para entender el fenómeno estudiaremos los cambios en los parámetros de la orientación terrestre (ERP) y su relación con las variaciones en las componentes del momento angular atmosférico.

Un gran número de estudios ha establecido la clara relación entre los cambios de momento angular producidos por fricciones topográficas causadas por vientos o por cambios en la carga que la masa atmosférica ejerce sobre la Tierra sólida con las variaciones ERP en escalas de tiempo estacionales y aún para escalas menores (Chao B. et al (1996), Eubanks T. (1992), Gambis D. (1992), Ray R. (1994), Zharov V. (1998)).

Para este estudio se usó una serie temporal de datos de cuatro años de duración (Enero 1995 - Diciembre 1998) que provino del CODE Analysis Center of the International GPS Service. Desde 1995 dicho centro produce ERP estimados cada 2 horas Rothacher M. et al (1998).

Para poder evaluar el efecto de las mareas atmosféricas en la rotación terrestre, se usaron series temporales con un espaciado de 6 horas de la función Momento Angular Atmosférico efectivo (effective Atmospheric Angular Momentum, AAM) calculada por el NCEP/NCAR reanalysis project.

Esta presentación se concentra en las variaciones de corto período en los valores ERP obtenidos a partir de observaciones GPS. Para ello se tomó un subjuego de datos de 10 días dentro de la serie de 4 años (diciembre 1998). Se aplicó una Transformada Ondeleta (Wavelets Transform) en ambas series dato luego de haber aplicado un alisado de Vondrak que remueva todo el ruido y señal en bajas frecuencias. Finalmente se compararon ambos análisis.

Aunque la transformada de Fourier provee información útil acerca de la señal, a menudo esto no alcanza para caracterizar señales cuyas frecuencias cambian con el tiempo. El proceso matemático que nos permite obtener el contenido de frecuencias de un proceso como función del tiempo se denomina análisis de frecuencia-tiempo. Wavelets transform descompone a las series temporales en el espacio-tiempo o frecuencia-tiempo de modo simultáneo y así se obtiene información de la amplitud de cualquier señal periódica y de como su amplitud varía con el tiempo.

.1 Wavelet Transform aplicada a las series temporales ERP y AAM

Como primer paso se removieron todas las contribuciones de baja frecuencia de los datos. Para ello aplicamos sucesivamente el método de alisado de Vondrák (1977) para dividir el espectro de frecuencias en dos ventanas (Fernández et al (2000), Vondrák y Gambis (1999)). De acuerdo al método FWCS (Frequency Windows Combined Series method) el proceso sigue el esquema

$$\begin{aligned} f_1 &= f - f(\epsilon_1) \\ f_2 &= f(\epsilon_1) \end{aligned} \tag{1}$$

donde f denota la serie original y $f(\epsilon_1)$ sus valores alisados usando ϵ_1 .

Usando el valor $\epsilon_1 = 1.53E - 03$, la función de tranferencia correspondiente limitará el espectro según los períodos (0 - 18 días) y (18 días - ∞). Luego de aplicar el alisado, solo usaremos la parte de la señal filtrada en altas frecuencias dado que las componentes

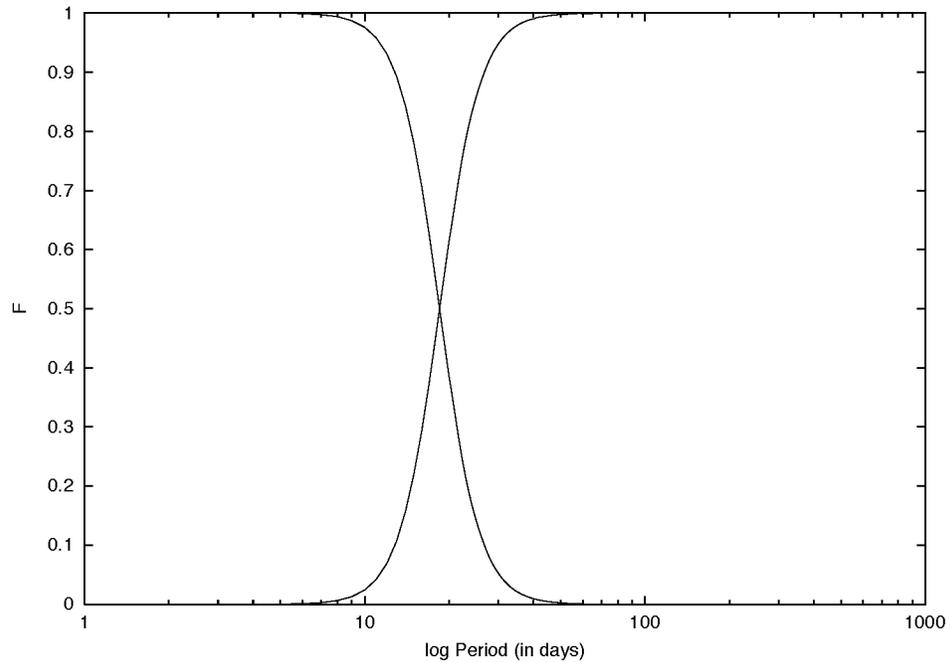


Figure 1: Las funciones características (F) en función del período (en días) para el proceso de filtrado

estacionales no nos interesan ni serán estudiadas aquí.

La Transformada Ondeleta de la serie temporal $f(t)$ se define como

$$W_{\Psi}(f)(a, b) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \Psi\left(\frac{t-b}{a}\right) dt \quad (2)$$

donde Ψ es la ondeleta “madre” con longitud efectiva mucho más corta que la de la serie temporal a analizar $f(t)$. La variable a es el parámetro de contracción/dilatación ($a < 1$ dilata y $a > 1$ contrae), usado para cambiar la escala, mientras que la variable b es el parámetro de translación, usado para “corrimientos” en el tiempo.

Se puede variar la escala de la Ondeleta, variando su “ancho”. Esto representa una ventaja real sobre un espectro móvil de Fourier. Para una ventana con un cierto ancho, el corrimiento de la FFT (Fast Fourier Transform) está fijado por distintos números de onda, esto es, puede haber muchas ondas de alta frecuencia dentro del intervalo de una ventana, mientras la misma ventana puede contener solo unas pocas (o menos que una) ondas de baja frecuencia. El análisis de ondeletas siempre usa una ondeleta con la misma forma exacta, sólo cambia la medida en que ésta es escalada respecto de la medida de la ventana.

Para nuestra aplicación elegimos la Ondeleta de Morlet Morlet et al (1982), la cual se define como el producto de una onda exponencial compleja y una envolvente Gaussiana con media nula. Resulta una Ondeleta compleja, por lo que puede ser usada para obtener información tanto de la amplitud como de la fase.

$$\Psi(t) = \pi^{-1/4} e^{-i\omega_0 t} e^{-t^2/2} \quad (3)$$

donde Ψ refiere al valor de la Ondeleta de Morlet en un tiempo no dimensional t . Esta es la ondeleta básica, ahora necesitamos cambiar de algún modo su medida total así como deslizar la Ondeleta entera a lo largo el tiempo. Definimos entonces a la “Ondeleta escalada” como

$$\Psi\left[\frac{(b' - b)}{a} \delta t\right] = \left(\frac{\delta t}{a}\right)^{1/2} \Psi\left[\frac{(b' - b)}{a} \delta t\right] \quad (4)$$

El factor $a^{-1/2}$ es una normalización que mantiene constante la energía total de la Ondeleta escalada. Esto asegura que las transformadas Ondeleta en cada escala sean directamente comparables unas con otras. De acuerdo a lo discutido antes, cuando a se incrementa la ondeleta se estira, mientras que cuando a disminuye se comprime, actuando entonces como un zoom que se angosta cuando enfoca rasgos a pequeña escala y se ensancha para ver rasgos a gran escala. Además, si cambiamos b la Ondeleta se “desliza” y podemos analizar así la serie temporal alrededor de los distintos puntos.

Si los valores de nuestra serie temporal de datos se describen como x_n y dt alude al intervalo de equiespaciado de los datos. La Transformada Ondeleta se define como el producto interno o convolución de la función Ondeleta “madre” con la serie temporal original

$$W(a) = \sum_{n=0}^{N-1} x_n \Psi^*\left[\frac{(b' - b)\delta t}{a}\right] \quad (5)$$

donde el asterisco denota compleja conjugada.

La Transformada es también un número complejo, así entonces se define como *Escalograma* $|W(a, b)|^2$. Esta cantidad es tal que se preserva la energía. La integral anterior puede evaluarse en los diferentes valores de la escala a (usualmente se toman múltiplos de la frecuencia más baja permitida), así como todos los valores de n desde el comienzo al fin de la serie temporal. A partir de aquí puede construirse una imagen bi-dimensional de la variabilidad, graficando la amplitud y la fase de la Ondeleta. Luego deben elegirse los parámetros del escalado (a) de modo que todas las frecuencias presentes en la serie temporal analizada puedan muestrearse adecuadamente. Para facilitar la comparación con diferentes wavelets power spectrum, se busca una normalización común que brinda una medida de la potencia con respecto a una señal de ruido blanco

$$\frac{|W(a, b)|^2}{\sigma^2} \quad (6)$$

donde σ^2 es la varianza de la serie temporal de datos. La menor escala resoluble (a_0) será un múltiplo del intervalo de muestreo de la serie de datos. En nuestro caso será $dt = 2hs.$, de modo que la Ondeleta mas pequeña que podremos resolver será

$$a_0 = 2dt = 4hs.$$

Las mayores escalas, útiles para monitorear períodos mas grandes, se eligen como potencias de 2 múltiplos de la escala mas pequeña

$$a_j = a_0 2^{j\delta_j} \quad j = 0, 1, \dots, J \quad J = \delta j^{-1} \log_2 \left(\frac{N\delta t}{a_0} \right)$$

De este modo la mayor escala permitida deberá ser menor que 1/2 de la longitud de la serie.

Para la aplicación de la transformada ondeleta se seleccionó un período de 10 días. Nótese que la longitud de esta “sub-serie” es suficiente para el análisis de cortos períodos. Para nuestro caso particular $N = 120$ datos, pero se extendió la longitud de la serie a 128 rellenando con ceros. Dado que manejamos series temporales finitas, los errores ocurrirán al principio y al final del Wavelet Power Spectrum. Una solución práctica para minimizar estos efectos consiste en “rellenar” el final de la serie con ceros hasta alcanzar la próxima potencia de 2. Esto no solo limita el llamado “efecto borde” sino que también acelera el cálculo de las transformadas de Fourier involucradas en la obtención de la Transformada Ondeleta. Por otro lado, rellenar con ceros introduce discontinuidades en los extremos y a medida que avanzamos a escalas mayores: a mayor cantidad de cero agregados, mayor será el decrecimiento en amplitud cerca de los bordes. Por eso se define el Cono de influencia con la región del Wavelet Power Spectrum donde el “efecto borde” se hace importante. Usando Morlet como Ondeleta “madre” se tiene:

$$e - \text{folding} - \text{time} = \sqrt{2}s$$

donde s alude a la frecuencia.

La figura 2 nos muestra el Wavelet Spectrum de la serie temporal LOD resultante con períodos que se extienden de 1 a 10 días. Se eligió una escala de corte grande para poder discernir claramente las modificaciones que pudiera introducir el efecto borde. La figura 3 nos muestra Wavelets Transform para la serie temporal resultante de aplicar el mismo proceso que a la serie geodésica a la componente axial AAM (Non-IB), más conocida como χ_3 .

La sigla IB refiere al efecto de barómetro invertido (Inverted Barometer), esta es una suposición idealizada en la cual el océano respondería a la sobrecarga por presión en el fondo de manera isostática (Chao y Naito, 1995).

$$AAM \text{ total} = \text{Contribución Viento} + \text{Contribución por presión IB}$$

Non-IB es otra idealización extrema donde el océano simplemente ignoraría cualquier carga atmosférica como si fuese rígido

$$AAM \text{ total} = \text{Contribución Viento} + \text{Contribución por presión}$$

La realidad radica en algún lugar intermedio, dependiendo de la escala temporal o espacial del fenómeno a considerar. En cualquier caso, el término de presión solo representa una pequeña contribución a la función AAM. Es por ello que, dado que la diferencia entre ambos casos es dificultosamente distinguible en los resultados como en los gráficos por la pequeña amplitud de los términos de presión agregados y que no buscamos modelos alternativos para explicar el efecto, se decidió la comparación a partir del modelo Non IB.

Analizando los gráficos anteriores puede verse claramente un máximo notable cerca de

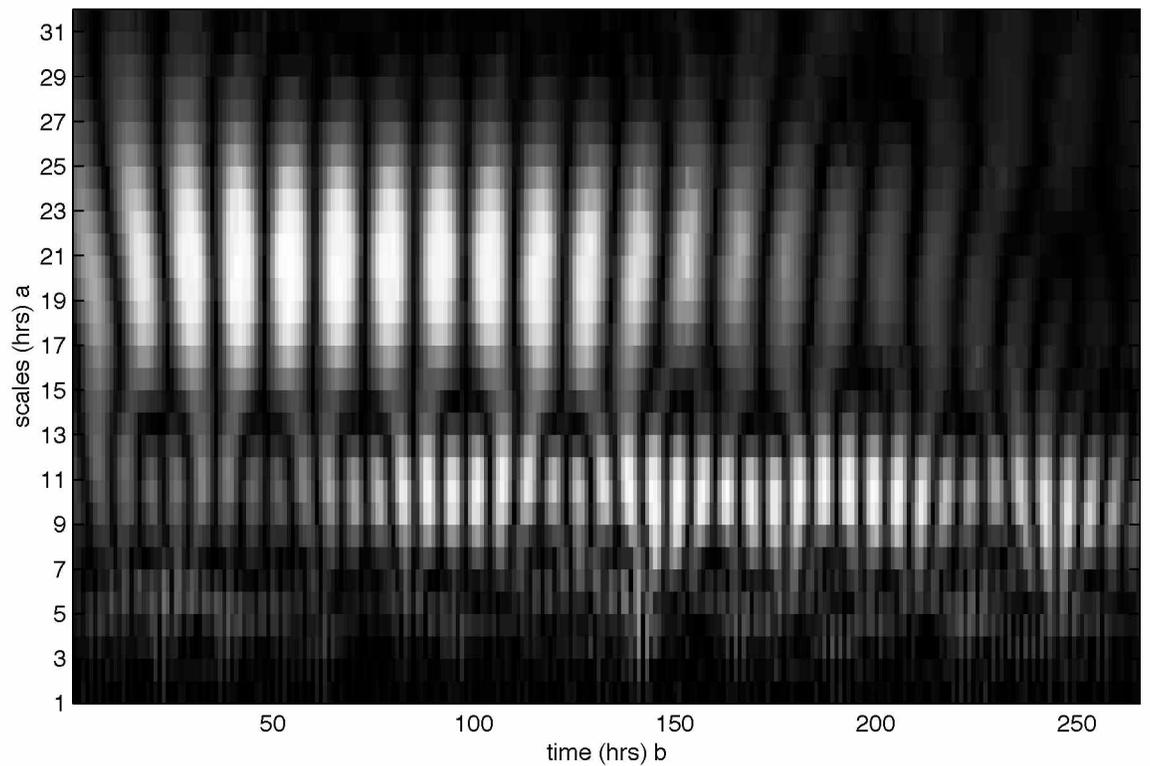


Figure 2: Wavelet Power Spectrum (WPS) de las variaciones LOD (Length-Of-Day) de alta frecuencia usando Morlet

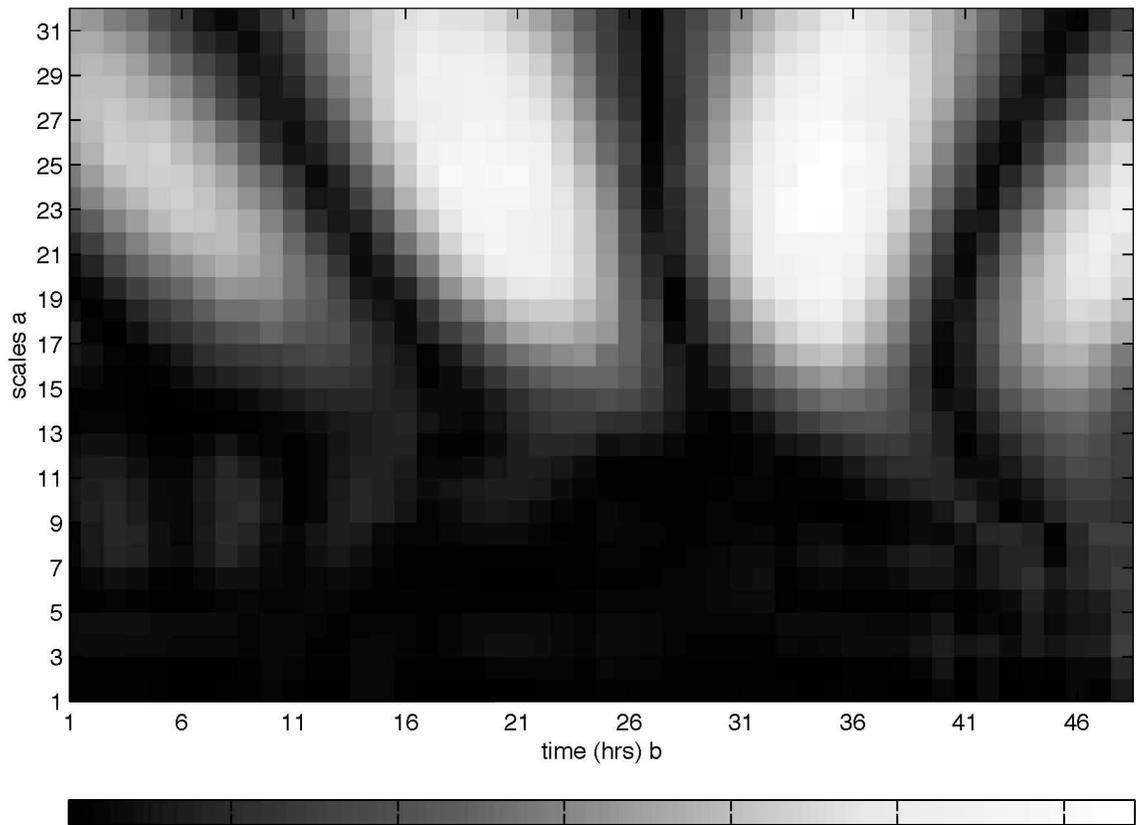


Figure 3: Wavelet Power Spectrum (WPS) para la la componente axial filtrada de la función Atmospheric Angular Momentum (AAM, Non-IB) usando Morlet.

las 20 horas en las series geodésicas (LOD). Un rasgo similar aparece en el espectro de la componente axial AAM pero muestra una fase diferente respecto del tiempo. Además este máximo se extiende hacia el área del “efecto borde”. Otro máximo aparece cerca de las 8 horas en la serie temporal LOD GPS. Este rasgo aparece más claro desde el segundo hasta el décimo día del período, aunque esto no se corresponde en el espectro de la función AAM. Algunas otras fluctuaciones irregulares y cuasi-periódicas aparecen en la serie LOD entre 5 y 7 horas y persisten aún debajo de las 3 horas.

Idéntico análisis fue aplicado a el movimiento del polo, que en la forma compleja se puede expresar como $x_p + iy_p$. Asimismo se calculó el Wavelet Spectrum correspondiente para las componentes ecuatoriales ($\chi_1 + i\chi_2$) del (Non-IB) AAM total. Este último muestra un aspecto similar al espectro de la componente axial. Por otro lado, el Wavelet Power Spectrum del movimiento del polo muestra un máximo cerca de las 24 horas que no está muy bien definido y asoma al final del período de 10 días. Algunas variaciones irregulares cuasi-periódicas aparecen entre 12 y 3 horas.

Podemos ganar una mayor comprensión de los efectos de la atmósfera sobre la rotación, comparando las diferencias entre las señales geodésica y atmosférica en el dominio de la frecuencia. Para ello se analizaron los residuos de las series temporales geodésicas (LOD y movimiento del polo) luego de sustraerle la excitación atmosférica (componente axial y ecuatoriales de la función AAM) Los datos LOD luego de remover la excitación AAM (χ_3) muestran un espectro que contiene solo un pico por encima del nivel del 95% de confianza con una amplitud de 0.4 milisegundos cerca de $(30 \text{ horas})^{-1}$. Por otro lado, los residuos obtenidos de remover al movimiento del polo las contribuciones AAM muestra varios picos con diferentes amplitudes. El mayor de ellos tiene una amplitud de $12 \text{ E-}03''$ en $(30 \text{ horas})^{-1}$, los otros aparecen cerca de 4, 5 y 7 horas. Mayor evidencia acerca de la presencia de señal rotacional en los residuos AAM de alta frecuencia puede obtenerse al calcular el coeficiente de coherencia al cuadrado para las diferencias $(LOD - \chi_3)$ y $[(x_p + iy_p) - (\chi_1 + i\chi_2)]$. Los juegos de datos atmosféricos usados en nuestro estudio produjeron valores de la coherencia con LOD dentro del nivel de confianza del 90% para todas las frecuencias menores que $(18 \text{ horas})^{-1}$. Para el caso de la diferencia entre datos AAM y movimiento del polo el resultado es mixto. La coherencia se mantiene por debajo del 90% de confianza para casi todas las frecuencias arriba de $(28 \text{ horas})^{-1}$ y debajo de $(7.76 \text{ horas})^{-1}$. Sin embargo en ningún caso el máximo excede el valor 0.7.

Discusión

Antes de concluir acerca de los resultados, deben puntualizarse algunas limitaciones de la aplicación del Wavelet Power Spectrum (WPS). Debe tenerse en cuenta que la resolución en frecuencias del método está limitada por la resolución temporal de la Ondeleta. Pero por otro lado, la extensión limitada en el tiempo contamina los resultados del WPS por el efecto borde (Chao y Naito, 1995).

Considerando estas apreciaciones debemos tener algún cuidado al comparar los graficos de densidad de potencia espectral. A pesar de las claras similitudes observadas en un período cercano a las 20 horas en ambas figuras, el presente estudio no sería suficiente para afirmar que estos resultados sean un rasgo genuino de la señal.

Por otro lado, (Schuh y Titov, 1999) reportaron la detección de fluctuaciones irregulares y cuasi-periódicas en datos (UT1-UTC) provenientes de VLBI para los períodos 20 y 40 horas, alrededor de las 8 horas, entre 5 y 7 horas y aún tan cortos como 2 y 3 horas. Los autores sugieren ciertos modos propios de la atmósfera así como oscilaciones libres del interior terrestre (e.g. Slichter modes, ver Rochester y Peng (1993)) como un posible mecanismo de excitación para explicar tales variaciones.

References

- [1] [Chao B. and Naito I. (1995)] Wavelet Analysis provides a new tool for studying Earth's rotation. EOS Transactions, AGU. V 76, N 16.
- [2] [Chao B., Ray R., Gipson J., Egbert G., Ma C. (1996)] Diurnal/semidiurnal polar motion excited by oceanic tidal angular momentum. J Geophys. Res. V. 101, pp. 20151-20163
- [3] [Eubanks T. M. (1992)] Variations in the orientations of the Earth, in Space Geodesy and Geodynamics. AGU. Smith D. And Turcotte D. Editors.
- [4] [Fernández L., Gambis D., Arias E. F., 2000] Combination Procedure for length-of-day time series according to the noise frequency behavior. Submitted to Journal of Geodesy, 2000
- [5] [Gambis D. (1992)] Wavelet transform analysis of the length of the day and the El Niño/Southern Oscillation variations in intraseasonal and interannual time scales. Ann. Geophysicae, 10 pp 429-
- [6] [Morlet J., Arehs G., Fourgeau I., Giard D. (1982)] Wave propagation and sampling theory. Geophysics, 47, pp 203
- [7] [Ray R., Steinberg D, Chao B, Cartwright D. (1994)] Diurnal and semidiurnal variations in the Earth's rotation rate induced by oceanic tides. Science. Vol. 264, pp. 830-832
- [8] [Rochester M., Peng Z. (1993)] The Slichter modes of the rotating Earth: a test of the subseismic approximation. Geophys. J. Int. 113, pp. 575-585.
- [9] [Rothacher M., Beutler G., Weber R. and Hefty J. (1998)] High-frequency Earth rotation variations from the three years of Global Positioning System data in Recent contributions of GPS to Earth rotation and Reference Frames. Habilitationsschrift, Bern University pp. 65-104.
- [10] [Schuh H., Titov O. (1999)] Short-period variations of the Earth rotation parameters as seen by VLBI. Proceedings of the 13th Working Meeting on European VLBI for Geodesy and Astrometry. Schlter W. and Hase H. Editors. Pp. 172-177
- [11] [Vondrák J. (1977)] Problem of smoothing observational data II. Bull. Astron. Inst. Czechosl., 28, pp. 84-89

- [12] [Vondrák J, Gambis D. (1999)] Accuracy of Earth Orientation Parameters series obtained by different techniques in different frequency windows. Proceedings of the Journées 1999 Systemes de Reference Spatio-Temporels. In press.
- [13] [Zharov V., Gambis D., Bizouard C. (1998)] Diurnal and Sub-diurnal Variations of the Earth Rotation. IERS Technical Note N 28, pp 5-10.

Sobre la existencia de asteroides en los puntos equilaterales de Saturno

M. D. Melita¹ y A. Brunini¹

¹ Observatorio Astronómico, UNLP, Argentina B1900FWA y CONICET
melita@fcaglp.unlp.edu.ar

ABSTRACT

The Lagrangian equilateral points of a planetary orbit are points of equilibrium that trail at 60 deg, ahead (L4) or behind (L5), the trajectory of the planet. Jupiter is the only major planet in our Solar System harbouring a known population of asteroids at those locations. Here we report the existence of orbits close to the Lagrangian points of Saturn, stable at time-scales comparable to the age of the Solar System. By scaling with respect to the Trojan population we have estimated the number of objects that would populate the regions, which gives a significant figure. Moreover, mutual physical collisions over the age of the Solar System would be very rare, so the evaporation rate of this swarm due to mutual interactions would be very low. A population of asteroids not self-collisionally evolved after their formation stage, would be the first to be observed in our planetary system. Our present estimations are based on the assumption that the capture efficiency at Saturn's equilateral points is comparable with the one corresponding to Jupiter, thus our figures may be taken as upper limits. Anyhow, observational constraints on their number would provide fundamental clues to our understanding of the history of the outer Solar System. If they would exist, the surface properties and size-distribution of those objects would represent unusually-valuable fossil records of our early Planetary System.

RESUMEN

Los puntos equilaterales de una órbita planetaria son puntos de equilibrio que se ubican a 60 grados por delante (L4) o detrás (L5) de la órbita del planeta. Júpiter es el único planeta mayor que posee una población conocida de asteroides en esas regiones. En este trabajo se reporta la existencia de órbitas estables en escalas de tiempo comparables a la edad del Sistema Solar, cercanas a los puntos equiláteros de Saturno. Escalando respecto de la población conocida en los puntos equilaterales de Júpiter, se estima el número de objetos que podrían encontrarse en el caso de Saturno, arrojando un número considerable. Mas aún, el número de colisiones físicas mutuas que sufrirían estos objetos es despreciable sobre toda la evolución del Sistema Solar, por lo que su evaporación debido a esta causa sería también despreciable. Una población de asteroides no evolucionada debido a colisiones mutuas sería la única a ser descubierta en nuestro sistema planetario. Nuestras

estimaciones se basan en la hipótesis de que la eficiencia de captura tanto en el caso de Júpiter como en el de Saturno son similares, por lo que ésta debe ser tomada como un límite superior. De todos modos si se establecieran límites observacionales respecto del número de objetos que orbitan en los puntos triangulares de Saturno, esto constituiría una muy importante evidencia respecto de las condiciones en el Sistema Solar primitivo. Eventualmente si estos objetos fueran descubiertos, representarían importantísimos rastros fósiles del origen de nuestro sistema planetario.

Estudio autoconsistente de la evolución primordial del cinturón de Kuiper

M. D. Melita¹ y A. Brunini¹

¹ Observatorio Astronómico, UNLP, Argentina B1900FWA y CONICET
melita@fcaglp.unlp.edu.ar

ABSTRACT

A set of self-consistent simulations of the formation of Uranus and Neptune are performed to study the evolution of the native KBO's in the process. Our main goal is to have a deeper understanding of the impact of the formation of the outer planets on the present orbital structure of the trans-Neptunian region. We aim to understand if resonance capture driven by the outer migration of Neptune can actually occur and its interplay with the invasion of massive planetesimals expelled from the Uranus-Neptune region as a byproduct of their formation. Also the putative present existence in the Oort reservoir of a population of objects originated in the Kuiper belt is analyzed.

RESUMEN

En el presente trabajo se realizan simulaciones numéricas de la evolución del cinturón de cometas de Kuiper en la etapa de formación de Urano y Neptuno. Estas simulaciones se utilizan como test de las distintas hipótesis evolutivas formuladas al presente. Se analiza la existencia (o no) de captura resonante y mediante la teoría de invariantes adiabáticos se analizan las causas. También se estudian los efectos de la invasión de objetos expulsados de la región de Urano y Neptuno como consecuencia del proceso de formación y su relación con la actual estructura dinámica del cinturón.

Determinación astronómica de la Desviación de la Vertical

A. M. Pacheco¹ y R. C. Podestá¹

¹ Observatorio Astronómico Félix Aguilar, UNSJ, San Juan

RESUMEN

A partir de las coordenadas astronómicas de Latitud y Longitud determinadas en la falla geológica de Nikizanga ubicada en las serranías de Pie de Palo, y, en base a un Punto Datum de referencia, se desarrolla la metodología para la determinación de la Desviación de la Vertical, que comprende la reducción de las observaciones astronómicas, transformaciones de coordenadas, aplicación de correcciones y el cálculo definitivo de los valores angulares de la Vertical. Estos estudios se iniciaron a sugerencia del Servicio Internacional de Latitud, International Polar Motion Service (IPMS), con el objeto de obtener en determinados puntos de la Tierra la Desviación de la Vertical y su variación, dentro de la nueva disciplina denominada Astrogodinámica, con la idea de correlacionar estas variaciones con la predicción de grandes sismos.

Sistema Planeta-Satélite. Simulación orbital y potenciales gravitatorios

C. Medina¹ y M. Carrillo¹

¹ Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

RESUMEN

Se presenta un programa (desarrollado en Quick Basic 4.5) que simula, en tres dimensiones, el movimiento orbital de un satélite (o luna) alrededor de un planeta, al tiempo que calcula y grafica, en un plano, el potencial gravitatorio del sistema en función de la distancia al planeta. Para la simulación orbital, se emplea la matriz de transformación entre el sistema del planeta y el plano orbital. Para el cálculo y graficación del potencial se aplica un desarrollo en serie hasta el segundo orden, que da cuenta del efecto de achatamiento de los polos, en caso de que éste exista. Las longitudes de los ejes del planeta, la masa de éste y del satélite, sus tamaños aparentes, y los parámetros orbitales son introducidos por el usuario.

Actividad cometaria en 2060 Chiron durante un mínimo de brillo

S. A. Cellone¹ y A. M. Silva²

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

² Cátedra de Física, CBC, Universidad de Buenos Aires

ABSTRACT

A decade after its discovery in 1977 and its classification as an asteroid with the number 2060, Chiron began to show evidences of cometary activity at ~ 13 AU from the Sun. Since then, it has been the target of several studies due to its particular orbital and astrophysical behavior, which are unusual both for an asteroid and for a comet. We present here results from direct CCD observations obtained between 1996 and 1998 with the 2.15 m “Jorge Sahade” telescope (San Juan, Argentina). Chiron’s absolute magnitude was then very near its historical minimum; however, cometary activity was unequivocally detected from its surface brightness profiles (SBP) as well as directly from co-added images. This sets an upper limit to the nuclear brightness of this object. Conclusions about the dynamical state of the dust coma are obtained from the analysis of the SBPs slopes, while the possible gas emission is studied through narrow-band imaging. Integrated photometry shows a ~ 0.08 mag decline in 1 hour in agreement with the rotational light-curve of the nucleus, although its amplitude is larger than all published values, probably due to a smaller dilution by the coma.

RESUMEN

Una década después de su descubrimiento en 1977 y su clasificación como asteroide con el número 2060, Chiron comenzó a mostrar evidencias de actividad cometaria a unas 13 UA del Sol. Desde entonces ha sido objeto de numerosos estudios debido a sus particulares características orbitales y astrofísicas, inusuales tanto para un asteroide como para un cometa. Aquí presentamos resultados de observaciones CCD directo obtenidas con el telescopio “Jorge Sahade” de CASLEO entre 1996 y 1998. La magnitud absoluta de Chiron se hallaba muy próxima a su mínimo histórico, sin embargo se ha podido detectar actividad cometaria en forma inequívoca, tanto a partir de los perfiles de brillo superficial (SBP) como en forma directa en imágenes sumadas. Esto pone una cota a la magnitud nuclear del objeto. Del análisis de las pendientes de los SBPs se obtienen conclusiones sobre el estado dinámico de la coma de polvo, mientras que la posible emisión del gas se estudia usando imágenes obtenidas con filtros de banda angosta. De la fotometría integrada surge una disminución de brillo de ~ 0.08 mag en 1 hora, que coincide con la curva de luz rotacional del núcleo, aunque con amplitud mayor que los valores publicados, posiblemente debido a la menor dilución por la coma.

Movimientos propios preliminares con placas CdC de Córdoba

I. H. Bustos Fierro^{1,2}, J. H. Calderón^{1,3}, T. Dominici⁴ y R. Teixeira⁴

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC, Argentina

² FOMEC, Argentina

³ CONICET, Argentina

⁴ Instituto de Astronomía y Geofísica-Universidad de San Pablo (Brasil)

ABSTRACT

Preliminary proper motions were determined from the combination mainly of first epoch positions from Carte du Ciel Plates from Córdoba Observatory and recent observations performed with the CCD Meridian Circle of the Institute of Astronomy and Geophysics, São Paulo University (Brazil). Positions from USNO-A2.0 and AC2000 were taken into account for some stars. The fields correspond to two low-extinction windows in the galactic bulge. The photographic plates were digitized with MAMA (Machine Automatique à Mesurer pour l'Astronomie) at the Paris Observatory. Software SExtractor was employed for the detection of 'objects' in the digital images. Specific software was developed for the rejection of spurious detections taking advantage of the geometry of CdC triple exposures and for the reduction of positions using ACT Reference Catalog. The observations with the IAG-USP meridian circle are part of an astro-photometric study of the galactic bulge. Preliminary proper motions for 135 stars were determined within window BE and 34 in window LR. They are nearly all the stars detected over those areas on the plates. Median errors of these preliminary proper motions are about 4 mas/yr, being below 6 mas/yr in all cases.

RESUMEN

Se obtuvieron movimientos propios preliminares a partir de la combinación, principalmente, de posiciones de primera época provenientes de placas Carte du Ciel del Observatorio de Córdoba con observaciones recientes hechas con el Círculo Meridiano CCD del Instituto de Astronomía y Geofísica de la Universidad de San Pablo. Para algunas estrellas también se incluyeron posiciones dadas por los catálogos USNO-A2.0 y AC2000. Los campos corresponden a dos ventanas de baja extinción en dirección a bulbo galáctico. Las placas fotográficas fueron digitalizadas con MAMA (Machine Automatique à Mesurer pour l'Astronomie) del Observatorio de París y los objetos fueron detectados con el programa SExtractor. Para la identificación de detecciones correspondientes a imágenes estelares se desarrolló un programa que hace uso de la geometría de las exposiciones triples de las placas CdC. También para la reducción se desarrolló software propio, empleándose como catálogo de referencia el ACT Reference Catalog. Las observaciones con el círculo meridiano del IAG-USP forman parte de un estudio del bulbo de la Galaxia. Se obtuvieron movimientos propios para 135 estrellas dentro de la ventana BE y 34 en la LR que son todas las que se detectan en esa región de las placas. Los errores medianos de estos movimientos propios preliminares rondan los 4 mas/yr, siendo en todos los casos menores que 6 mas/yr.

Albedo polarimétrico de asteroides del grupo Hungaria

R. Gil-Hutton¹ y P. Benavidez²

¹ Observatorio Astronómico Félix Aguilar, UNSJ

² Departamento de Geofísica y Astronomía, FCEFyN, UNSJ

RESUMEN

La región del cinturón de asteroides en donde se encuentra el grupo de los Hungarias ($a=1.79$ a 1.98 UA, $i=15$ a 40 grados) es la única zona donde es común encontrar objetos de tipo taxonómico E, caracterizados por altos albedos, colores relativamente neutros y espectros sin detalles. Este tipo de asteroides está relacionado espectralmente con ciertos meteoritos (aubritas) que indican la existencia de episodios de gran calentamiento que ocurrieron durante la formación del Sistema Solar. Como el espectro de los asteroides de tipo E es idéntico a los de tipo M y P, la única forma de clasificar un asteroide en alguno de estos tres tipos taxonómicos es mediante el albedo. En este trabajo se presentan resultados preliminares sobre la determinación polarimétrica de albedos para objetos de este grupo utilizando el polarímetro CASPROF de CASLEO.

Períodos de rotación de Asteroides miembros de Familias

R. Duffard¹ y S. Fernández¹

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba

ABSTRACT

Most of the asteroids families are a consequence of a high speed collision between one of those bodies against a smaller one. In an attempt to understand the distribution of sizes, rotational velocities, shapes and other characteristics of the fragments, we are carrying out studies and numerical simulations. Particularly, our work is oriented to study the distribution of rotational periods and sizes of asteroids members of diverse families, specially Maria and Themis. In this sense, photometric observations in order to calculate their sizes and rotational periods are realized. Moreover, we are working on a collisional model that relates the observed rotational periods of the fragments with that one of the original body. In this work we present the results of the observations carried out with the 1.54 reflector of the Bosque Alegre Astrophysical Station.

RESUMEN

Se piensa que la mayoría de las familias de asteroides son consecuencia de una colisión de estos cuerpos destruidos por el impacto a gran velocidad con otro objeto menor. En la actualidad estamos llevando a cabo estudios y simulaciones para intentar entender cuál es la distribución de tamaños, velocidades de rotación, formas, etc., de los fragmentos

surgidos de estas colisiones. En particular, nuestro trabajo está orientado al estudio de la distribución del período de rotación y formas de estos objetos. En primer lugar, se están realizando observaciones de las curvas de luz de asteroides miembros de familia (en particular las familias María y Themis) para encontrar los períodos de rotación y estimar sus formas. Por otro lado, se está trabajando en un modelo de colisión que tenga en cuenta los períodos de rotación del cuerpo original y de los fragmentos. En este trabajo se presentan los resultados de las observaciones realizadas con el telescopio de 1.54 m. de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre.

Estudio Fotométrico del Centauro (2060) Chiron

A. A. Alvarez¹, R. Duffard¹, M. Lares¹,
M. Leiva¹, M. C. Pivato¹ y A. G. Sánchez¹.

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba. Universidad Nacional de Córdoba

ABSTRACT

We have carried out photometric observations of the Centaur (2060) Chiron in the V and R bands at the Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO) and the Bosque Alegre Astrophysical Station. We have obtained the object's reduced magnitude correspondent to each night of observation, verifying that it remains in a period of minimum activity. We have constructed a composite light curve with the observations, throughout a Fourier analysis, we have obtained a period of $P = 5.88 \pm 0.01$ hours; and an amplitude of $\Delta m = 0.08 \pm 0.01$ magnitudes. We propose an alternative explanation to the variation of the light curve amplitude between the maximum and minimum activity periods.

RESUMEN

Se realizaron observaciones fotométricas del Centauro (2060) Chiron en los filtros V y R en el Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO) y en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre. Se obtuvo la magnitud reducida del objeto correspondiente a cada noche de observación constatando que el mismo se encuentra aún en un período de mínima actividad. Se construyó una curva de luz compuesta con las observaciones realizadas, de la cual, mediante un análisis de Fourier, se obtuvo un período $P = 5.88 \pm 0.01$ horas; y una amplitud de $\Delta m = 0.08 \pm 0.01$ magnitudes. Se da una explicación alternativa a los motivos de la variación de la amplitud de la curva de luz entre los períodos de máxima y mínima actividad.

Asteroides cercanos a la Tierra

S. Fernández¹, S. Patiri², S. Flores² y M. Recabarren²

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC

² Departamento de Geofísica y Astronomía, FCEfyN, UNSJ

ABSTRACT

This work came from a course of Celestial Mechanics at UNSJ. The dynamical behaviour of asteroids belong to NEA class, was analysed. The work was based on the valuation of possible encounter between the Earth and some selected NEA, analysing also their orbital elements through the time. For this purpose, a program in FORTRAN language based on Bulirsh-Stoer's method of integration for differential equations, with five perturbator planets (Venus, Earth+Moon, Mars, Jupiter and Saturn) was elaborated. The following criterion were utilized in order to choose the asteroids to be studied:

I - Asteroids from PHA (Potentially Hazardous Asteroids), with definitive orbits, from Minor Planet Center.

II - Asteroids just discovered with preliminary orbits, from Minor Planet Center.

III - The semimajor axis of asteroids were chosen from 0.5 up to 2.5 UA.

The results of the integration show that the minimal distance to the barycenter Earth-Moon, for the considered asteroids, is greater than the mean distance Earth-Moon, which is 0.0025 (AU). A program in FORTRAN language was done in order to evaluate the possibility that those asteroids go into the Earth's sphere influence. In this case, the orbital evolution of the object will be analyzed in order to determine if exist capture, collision or scape.

RESUMEN

Este trabajo surge a partir de la realización de una práctica de la materia Mecánica Celeste de la Licenciatura en Astronomía de la UNSJ. La idea es analizar el comportamiento dinámico de una muestra de asteroides de la categoría NEA (Near Earth Asteroids). El trabajo consistió en evaluar posibles encuentros entre la Tierra y algún NEA seleccionado, analizando además, sus elementos orbitales a través del tiempo. Para ello se elaboró un programa en lenguaje FORTRAN basado en el integrador de ecuaciones diferenciales de Bulirsh-Stoer, considerando un modelo de sistema solar en tres dimensiones, con cinco planetas perturbadores (Venus, Tierra+Luna, Marte, Júpiter y Saturno). Para seleccionar los asteroides a estudiar se utilizaron los siguientes criterios:

I- Asteroides con órbitas bien definidas obtenidos de la lista PHA (Potentially Hazardous Asteroids) del Minor Planet Center.

II- Asteroides recientemente descubiertos, con órbitas preliminares, obtenidos también del Minor Planet Center.

III- Los semiejes de los asteroides se eligieron entre 0.5 y 2.5 UA

Los resultados de la integración muestran que la distancia mínima al baricentro Tierra-Luna (en UA) para los asteroides considerados, es mayor que la distancia media Tierra-Luna, la cual en unidades astronómicas es de 0.0025. Se ha elaborado también un programa en lenguaje Fortran, para evaluar la posibilidad de que estos asteroides entren en la esfera de

influencia de la Tierra. En los casos que así suceda se analizará el comportamiento orbital del objeto, para determinar si existe captura, colisión o escape.

FÍSICA SOLAR

Fenómenos solares que afectan la atmósfera terrestre

M. Rovira¹

¹ Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CONICET

RESUMEN

Se describen los principales fenómenos solares como fulguraciones, prominencias eruptivas, viento solar y eyecciones de masa coronal (CME) que tienen consecuencias en la atmósfera terrestre. En algunos casos el material es eyectado a velocidades superiores a los 900 km/seg y tarda menos de 48 horas en llegar a la Tierra. En general, estos CME no son peligrosos ya que el campo magnético terrestre actúa como protector siendo un aislante efectivo. Si el viento solar es muy intenso puede comprimir la magnetósfera y producir una tormenta geomagnética. En casos extremos, puede interferir la transmisión de potencia eléctrica, perturbar los satélites y producir auroras polares.

Estudio de distintos modelos de protuberancias solares

D. Cirigliano¹, M. Rovira¹ y P. Mauas¹

¹ Instituto de Astronomía y Física del Espacio y CONICET

RESUMEN

En este trabajo presentamos perfiles de líneas del CaII, MgII y HeI calculados para distintos modelos de protuberancias, y los comparamos con observaciones obtenidas por los satélites OSO 8 y SOHO. Para obtener las poblaciones de los distintos niveles de los átomos, utilizamos un código numérico que combina las ecuaciones de transporte de radiación y equilibrio estadístico en un único sistema de ecuaciones no lineal. Los modelos básicos que consideramos para las protuberancias consisten en placas homogéneas y unidimensionales apoyadas sobre la superficie del Sol. Dichas placas se hallan estratificadas en hebras y los modelos difieren entre sí en la temperatura y ancho de la placa, en la presión a la cual se halla el plasma y en el número de hebras. A partir de estos modelos se investiga cada uno de estos parámetros libres y como influyen en la atmósfera de las protuberancias solares y en el perfil de línea de cada especie estudiada, con el objetivo de determinar las condiciones en las que se halla el material atmosférico de estas protuberancias.

Observational analysis of active region on June, 2000

M. G. Rovira¹ y M. L. Luoni¹

¹ Instituto de Astronomía y Física del Espacio (I.A.F.E.)

ABSTRACT

In the recent inaugurated German-Argentinian Solar-Observatory at El Leoncito, a H-alpha Telescope (HASTA) and a mirror coronagraph (MICA) are obtained daily images of the solar disk and the inner corona. Since its installation on August 1997, MICA has been imaging the inner corona with high temporal and spatial resolution. Its field-of-view ranges 1.05 to 2.0 solar radii above the sun center. HASTA started operations on May 1998. It has a tunable ($[+1,-1]$ Å) Lyot-filter with a bandwidth of 0.3 Å. In high speed mode full frames can be taken every 2 sec. We study the evolution of an Active Region (AR 9026) and we compare different images as taken in different wavelengths. These studies tend to relate flares with coronal mass ejection (CME).

RESUMEN

En el recientemente inaugurado Observatorio Solar Germano-Argentino ubicado en El Leoncito, San Juan, Argentina, un Telescopio en H-alpha (HASTA) y un coronógrafo (MICA) obtienen diariamente imágenes del disco y corona solar. Desde su instalación en agosto de 1997, el MICA viene obteniendo imágenes del interior de la corona con una alta resolución temporal y espacial. Su rango visual es de 1.05 a 2.0 radios solares. El HASTA comenzó sus operaciones en mayo de 1998. Posee un filtro de Lyot sintonizable ($[-1,+1]$ Å) con un ancho de banda de 0.3 Å. La resolución temporal en modo de patrullaje es de 2 seg. Estudiamos la evolución de una región activa (AR 9026) y comparamos diferentes imágenes obtenidas en distintas longitudes de onda. Estos estudios tratan de relacionar a las fulguraciones con eyecciones de masa coronal (CME).

ASTROFÍSICA ESTELAR

Indicadores de actividad estelar

C. C. Cincunegui¹ y P. Mauas¹

¹ Instituto de Astronomía y Física del Espacio

ABSTRACT

There is a strong correlation between some solar activity indexes and average Earth temperature measurements. Thus, determining the range of variation of the solar constant over the years becomes very important. One way to do so, is to consider a large sample of stars with characteristics similar to those of the Sun, and analyze how the activity levels change from one star to another. With this technique one can infer activity variations that may occur over longer periods of time than the ones allowed by direct observations of the Sun. The main index used to measure stellar activity is the flux in the Ca II H and K lines, which are formed in the star's chromosphere. However, these lines are in the blue side of the spectrum, and are, therefore, not useful to study very cool stars, which are intrinsically faint and very red. In this work observations made at CASLEO are presented. Flux calibration of these lines was done in the usual way. We investigate possible correlations between the Ca II line fluxes and those of lines of longer wavelength, which may allow us to study the variability of stars cooler than the Sun.

RESUMEN

Existe una fuerte correlación entre diversos indicadores de la actividad solar y otros de la temperatura media de la Tierra. Es por lo tanto de gran importancia determinar la escala de las variaciones de la constante solar. Una técnica alternativa al estudiar los ciclos de actividad solar es tomar como muestra un gran conjunto de estrellas de características similares al Sol y ver como varían los niveles de actividad de estrella a estrella; de esta forma, además, se pueden inferir variaciones en la actividad durante períodos más prolongados que los permitidos por la observación directa del Sol. El principal indicador utilizado para medir actividad estelar es el flujo de las líneas H y K del Ca II, formadas en la cromósfera de las estrellas. Sin embargo, estas líneas se encuentran en la parte azul del espectro, por lo que no son aptas para estudiar estrellas muy frías, que son intrínsecamente débiles y además muy rojas. En este trabajo se presentan observaciones realizadas en el CASLEO. Se calibran los flujos de estas líneas de acuerdo al método habitual y se estudia la existencia de correlaciones con otras líneas de mayor longitud de onda, que permitan estudiar la variabilidad de estrellas más frías que el Sol.

The B[e] program at CASLEO–UT: Spectroscopy of B type emission line stars with compact dusty envelopes

A. Miroshnichenko¹, H. Levato², K. Bjorkman¹, M. Grosso²,
S. Malaroda³ and G. Solivella⁴

¹ University of Toledo, Ohio, USA

² Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan y CONICET, Argentina

³ Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan y CIC, Argentina

⁴ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina

ABSTRACT

We described the program undertaken in collaboration with astronomers at the University of Toledo in Ohio to study a group of southern stars with dusty envelopes, a characteristic of the B[e]. We are reporting here the results of our new spectroscopic and near-IR photometric (JHKLM) observations of two B-type stars with large IR excesses and an uncertain nature and evolutionary state, HD 85567 and Hen 3-140. Also we are reporting spectroscopic results for the stars: HD 87643, CD -48.7859, HDE 316285 and HDE 326823. In HD 85567 and Hen 3-140 the presence of double/peaked Balmer and Fe II lines in emission is detected. The He I lines are found in absorption, but most of them do not match corresponding photospheric profiles, possibly because of the presence of circumstellar veiling. Fundamental parameters of both stars are estimated on the basis of both photometric and spectroscopic data. A large near/IR excess is found in Hen 3-140 for the first time. The stars seem to be members of a small group of similar objects, whose peculiarities might be due to their binary nature (e.g. Miroshnichenko, Corporon, Sheikina, 1999, BAAS, 31, 845).

El sistema binario de gran masa LSS 1964 (=WR 29)

R. C. Gamen¹ y V. S. Niemela¹

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

ABSTRACT

We present a radial velocity study of LSS 1964 (= WR 29) based on digital spectral images obtained with the 2.15-m telescope at CASLEO, San Juan, Argentina, between 1997 and 2000. We find this star to be a double-lined WN7h + O binary with a period of 3.16415 days. The WN component appears to be more massive than the O type component. NIV absorption at $\sim \lambda 5203 \text{ \AA}$ is found to belong to the WN7 star.

RESUMEN

Presentamos un estudio de velocidades radiales de LSS 1964 (=WR 29), basados en imágenes espectroscópicas digitales obtenidas con el telescopio de 2.15-m del CASLEO,

San Juan, Argentina, entre 1997 y 2000. Encontramos que esta estrella es un sistema binario de líneas dobles, de tipo espectral WN7h + O, con un período de 3.16415 días. La componente WN parece tener una masa superior a la de la compañera O. Además se ha podido identificar, en el espectro de la estrella WN, una absorción en $\sim \lambda 5203 \text{ \AA}$ correspondiente a NIV.

Estudio de abundancias químicas en la estrella mCP HD 206653

**J. F. Albacete Colombo^{1,3}, Z. López García^{2,4}, H. Levato^{2,4},
M. Grosso^{2,4} y S. Malaroda^{2,3}**

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina.

² Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina.

³ CIC

⁴ CONICET

ABSTRACT

Fine analysis of the silicon star HD 206653 is presented using ATLAS9 model atmospheres whose predictions fit the observational data and have the same bulk metallicity as the deduced abundances. The abundances derived are discussed in the scenario of the diffusion theory.

RESUMEN

Se presenta un análisis detallado de la estrella de silicio HD 206653 usando el modelo de atmósfera ATLAS9 cuyos resultados ajustan adecuadamente los datos observacionales y tienen la misma metalicidad que la que se deduce del análisis de abundancias. Los resultados de las abundancias obtenidas se discuten en el marco de la teoría de difusión.

Sobre las edades de las componentes del sistema PSR B1855+09

A. M. Serenelli^{1,2}, L. G. Althaus^{1,2} y O. G. Benvenuto^{1,3}

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

² Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

³ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

ABSTRACT

In the last few years several low-mass white dwarfs (helium white dwarfs, He WD) have been detected as companions to millisecond pulsars. In this kind of systems, pulsar emission is activated by mass transfer episodes, which also lead to the formation of the He WD,

thus if we set the zero age point at the end of this mass loss transfer episodes, the ages of both objects should be the same. In this sense, PSR B1855+09 system casts some doubts about the correctness of theoretical white dwarf models. The age of the pulsar inferred from its spin-down rate is 5 Gyr. However, existing determination of the mass of the white dwarf companion of this system and recent optical detection of it, which has allowed to infer its effective temperature, have led to an estimative age of 10 Gyr for the white dwarf. Noteworthy, available theoretical calculations used to infer the cooling age of the He WDs, neglect element diffusion. In this work, we present evolutionary calculations for He WDs taking into account the effects of gravitational settling, and chemical and thermal diffusion in a self consistent way, and in particular we use the results to determine cooling ages for He WDs. We find that models within the mass range $0.19 \leq M/M_{\odot} \leq 0.41$ suffer from diffusion-induced thermonuclear flashes, during which an appreciable amount of the hydrogen of the envelope is burnt. Only after the hydrogen envelope has been reduced enough so as not to be able to produce another thermonuclear flash, He WD models evolve towards their final cooling track. During this evolutionary stage, cooling rate is determined by whether stable hydrogen burning is relevant or not. We find that diffusion-induced thermonuclear flashes reduce the hydrogen envelope so as to prevent stable hydrogen burning from being an appreciable source of energy for the models, which are then forced to a rapid cooling. In this way, expected ages for these objects are drastically reduced when compared to the case in which diffusion is neglected (as these models predict thick hydrogen envelopes and thus, a cooling stage dominated by stable hydrogen burning). In particular, we find for the white dwarf companion to PSR B1855+09 an age of 4 ± 2 Gyr, which is in very good agreement with the spin-down age of this pulsar and also shows that the age discrepancy previously found is due to an oversimplification in the physical ingredients of theoretical models.

RESUMEN

En los últimos años han comenzado a detectarse estrellas enanas blancas de baja masa (enanas blancas de helio) como compañeras de púlsares de milisegundo. En estos sistemas, la emisión de los púlsares es activada por los episodios de transferencia de masa que dan origen a estas enanas blancas, por lo que las edades de ambos compañeros deben ser iguales. En este sentido, el sistema PSR B1855+09 ha presentado hasta el momento una situación paradójica. La edad inferida para el púlsar de este sistema a partir de su índice de frenado es de alrededor de 5 Gyr. La reciente determinación de la masa y de la temperatura efectiva de la enana blanca de este sistema han permitido inferir a partir de los modelos teóricos existentes hasta el momento una edad de alrededor de 10 Gyr para esta estrella, en claro conflicto con la determinación hecha para el púlsar. Notablemente, los modelos teóricos disponibles han despreciado la difusión de elementos. En este trabajo presentamos cálculos evolutivos para enanas blancas de helio incluyendo los efectos de la difusión (gravitacional, química y por temperatura) y aplicamos los resultados obtenidos a la determinación de las edades de estos objetos. Encontramos que en el rango de masas $0.19 \leq M/M_{\odot} \leq 0.41$ los modelos sufren flashes termonucleares inducidos por la difusión durante los cuales gran parte de la envoltura de hidrógeno de estos objetos es consumida. Sólo una vez que la envoltura de hidrógeno es reducida lo suficiente como para no producir un nuevo flash, el modelo evoluciona hacia su track de enfriamiento. En esta etapa, la velocidad de la

evolución de los modelos está determinada por la importancia de la combustión estable del hidrógeno de la envoltura. En los casos en que la estrella ha visto reducida su envoltura de H durante los flashes termonucleares, la combustión estable durante el enfriamiento de la enana blanca es despreciable, por lo que ésta se enfría rápidamente. De este modo, las edades esperadas para estos objetos resultan drásticamente reducidas en comparación a las predicciones hechas por modelos en los que la difusión es despreciada. En particular encontramos un muy buen acuerdo para las edades de las componentes del sistema PSR B1855+09, mostrando que la paradoja existente es consecuencia de un detalle físico insuficiente en los modelos teóricos estándar (sin difusión) de enanas blancas existentes hasta el momento.

Obtención de perfiles teóricos de elementos metálicos con velocidades macroscópicas

D. Cirigliano¹, A. Costa¹ y M. Rovira¹

¹ Instituto de Astronomía y Física del Espacio y CONICET

RESUMEN

El propósito de este trabajo es poder establecer -a partir de la modelización de perfiles de distintas especies- patrones de comparación observacional que permitan caracterizar los fenómenos físicos que están presentes en las estructuras que se observan. Para ello se resuelven las ecuaciones de equilibrio de ionización para un determinado átomo y una atmósfera de parámetros determinados. A partir de ello se definen las poblaciones para los distintos grados de ionización. Considerando distintas configuraciones e intensidades de flujos de masa se deducen la función fuente, el espesor óptico y se calculan los perfiles de las distintas líneas. Se obtuvieron perfiles teóricos de líneas del CII, CIV y del OIV para flujos entrante, saliente y pasante. La forma del perfil, las intensidades relativas entre los distintos flujos y el corrimiento Doppler da cuenta de una caracterización teórica a partir de la cual se comparará con observaciones.

Determinación de temperatura efectiva y gravedad superficial de estrellas B y A de secuencia principal

M. F. Nieva¹, O. I. Pintado^{1,2}, S. Adelman³,
K. E. Rayle³ y S. E. Sanders Jr.²

¹ Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, UNT, Tucumán

² CONICET

³ Department of Physics, The Citadel, Charleston, SC, USA

RESUMEN

Las temperaturas efectivas (Teff) y gravedades superficiales (log g) de un grupo de estrellas de tipo B y A de Secuencia Principal se determinaron en varias etapas. En una primera aproximación se usaron los índices fotométricos de Strömgen para realizar el cálculo con el programa de Napiwotski et al.(1993). Luego se hizo un ajuste comparando datos espectrofotométricos con flujos obtenidos con el modelo ATLAS9 en la región visible. Y a continuación se hizo un mejor ajuste comparando los perfiles de la línea H γ con espectros sintéticos calculados con SYNTHE. Además, se analizó el efecto de usar el modelo de Canuto y Mazzitelli (1991), donde se considera The Mixing Length Theory, en modelos de atmósferas de estrellas.

Referencias

Canuto, V.M. & Mazzitelli, I. , 1991, ApJ, 370, 295

Napiwotski, R, Schamberner, D., Wenske, V. 1993, A&A, 268, 653

Inducción de brotes de formación estelar por efectos de marea.

C. Scannapieco^{1,2}, P. Tissera², A. Sáiz³ y R. Domínguez-Tenreiro³.

¹ Dpto. de Física, Universidad de Buenos Aires.

² Instituto de Astronomía y Física del Espacio.

³ Dpto. de Física Teórica, C-XI. Universidad Autónoma de Madrid.

ABSTRACT

Hydrodynamical cosmological SPH simulations are used to study the effects of mergers in the star formation history of galactic objects in hierarchical clustering scenarios. We find that during some merger events, gaseous discs can experience two starbursts: the first one during the orbital decay phase, due to gas inflows driven as the satellite approaches, and the second one, when the two baryonic clumps collide. A trend for these first induced starbursts to be more efficient at transforming the gas into stars is also found. We detect that systems which do not experience early gas inflows have well-formed stellar bulges and more concentrated dark matter potential wells, which seem to be responsible for preventing further gas inward transport triggered by tidal forces. The coupled evolution of the dark

matter and baryons lead to an evolutionary sequence during which systems with shallower total potential wells suffer early gas inflows during the orbital decay phase that help feed their central mass concentration, pulling in dark matter that contributes to build up more stable systems. We find a clear trend to have major mergers (i.e., similar mass objects) at high redshift as expected in a hierarchical clustering model. Whithin this scenario, massive mergers tends to occur when the systems are more likely to be unstable, and consequently, more suceptable to experiencing early gas inflows and double starbursts events. As double starbursts are more efficient at transforming gas into stars, and tend to occur at higher redshift, their impact on galaxy formation could be very important.

RESUMEN

De acuerdo al modelo estandar de formación de estructura en el universo, ésta se forma a partir de pequeñas perturbaciones en la distribución de la densidad de masa, las cuales crecen por efectos de la gravedad. En escenarios de agregación jerárquica, las primeras estructuras que colapsan y se separan de la expansión general son las pequeñas; éstas se fusionan entre sí para dar lugar a estructuras de escalas superiores. En este contexto de formación, las colisiones e interacciones entre objetos de diferentes escalas son fundamentales y sus efectos, relevantes en la determinación de las propiedades de las galaxias. Observaciones recientes indican que estos procesos pueden afectar la formación de estrellas (e.g., Sanders & Mirabel 1996, Donzelli & Pastoriza 1997, Barton, Geller & Kenyon 2000). Modelos teóricos y numéricos de colisiones de galaxias muestran que los torques generados durante eventos violentos pueden inducir brotes de formación estelar durante el proceso de interacción previo a la fusión de los objetos (e.g., Hernquist 1989, Mihos & Hernquist 1996, Barnes & Hernquist 1996, Tissera 2000). En este trabajo se estudiaron los efectos de colisiones en la historia de formación estelar de objetos galácticos en escenarios de agregación jerárquica. Se utilizaron simulaciones hidrodinámicas cosmológicas, las cuales permiten describir la evolución gravitatoria e hidrodinámica de la materia. Éstas incluyen un algoritmo de transformación del gas en las regiones frías y densas en estrellas, basado en la ley de Schmidt. Todos los experimentos son consistentes con un modelo de universo estandar de materia oscura fría con $\Omega = 1$, $\Lambda = 0$, $\sigma_8 = 0.67$. Se simuló una caja de $5h^{-1}$ Mpc ($h=0.5$) con un total de 64^3 partículas. Las partículas bariónicas representan el 10% de la masa total. Tanto las partículas bariónicas como las de materia oscura tienen masa $M_{\text{part}} = 2.6 \times 10^8 M_{\odot}$. Los objetos galácticos se identificaron en su radio virial a corrimiento al rojo $z=0$, siguiendo su proceso de formación en función del corrimiento al rojo. Para cada objeto se construyó el árbol de fusiones de subestructura. La historia de formación estelar del progenitor (el objeto más masivo involucrado en la fusión entre dos estructuras a $z \approx 3$) se construyó como la fracción de masa estelar formada durante un paso de integración y su duración. Estas historias de formación estelar pueden ser descriptas como el resultado de dos contribuciones: una componente continua y una serie de brotes de formación estelar. Con el fin de disminuir los efectos de la resolución numérica, sólo se analizaron los objetos con más de 250 partículas bariónicas dentro del radio virial. De las 4 simulaciones que se corrieron, se estudiaron 18 objetos, los cuales sufrieron 29 eventos de colisiones en total. Éstos dieron lugar a 43 brotes de formación estelar, de los cuales 14 fueron inducidos durante el proceso de interacción previo a la fusión de los objetos y los restantes se produjeron en la colisión misma de los objetos. A partir del análisis de

los halos galácticos y su historia evolutiva, se encontró que durante algunas colisiones, los discos de gas pueden mostrar dos brotes de formación estelar; el primero durante la fase de decaimiento orbital, debido a la caída de gas a medida que el satélite se aproxima al progenitor, y el segundo cuando los objetos se fusionan. También se encontró que los primeros brotes son más eficientes en transformar el gas en estrellas. Se observó que los sistemas que sufren brotes simples tienen bulbos estelares bien formados y que el pozo de potencial total está más concentrado. Esta concentración se debe a la acumulación de los bariones y la materia oscura en la región central, por lo que el sistema se vuelve más estable (Binney & Tremaine 1987). Este mecanismo evitaría la pérdida de momento angular de las partículas de gas debido a torques inducidos por fuerzas de marea originadas durante las interacciones, y su consiguiente caída a las regiones centrales. En un escenario de agregación jerárquica, colisiones masivas (i.e., de objetos de masas semejantes) son más probables a corrimientos al rojo mayores, cuando los sistemas no están tan concentrados y los bulbos estelares no tan definidos, induciendo flujos de gas que generan brotes dobles. A medida que los objetos llegan a corrimientos al rojo más cercanos, tienden a ser más estables debido a que tienen un bulbo estelar y pozo de potencial más concentrado, evitando flujos previos de gas. Por lo tanto, la aparición de brotes dobles es más probable a corrimientos al rojo mayores, contribuyendo en forma importante a la formación de los bulbos estelares.

Referencias

- Barnes, J., Hernquist, 1996, *ApJ*, 471, 115
Barton, E. J., Geller, M. J., Kenyon, S. J., 1999, submitted (astro-ph/9909217)
Binney, J., & Tremaine, S. 1987, *Galactic Dynamics* (Princeton: Princeton Univ. Press), chap. 6.
Donzelli, C. J., Pastoriza, M. G., 1997, *ApJS*, 111, 181
Hernquist, L., 1989, *Nature*, 340, 687
Mihos, J. C., Hernquist, L., 1996, *ApJ*, 464, 641 (MH96)
Sanders, D. B., Mirabel, F. I., 1996, *AnRevAA*, 34, 749
Tissera, P. B., 2000, *ApJ*, 534, 636
Tissera, P. B., Lambas, D. G., Abadi M., G., 1997, *MNRAS*, 286, 384
Tissera, P. B., Scannapieco, C., Domínguez-Tenreiro, R., Sáiz, A., 2000, *MNRAS*, enviado.

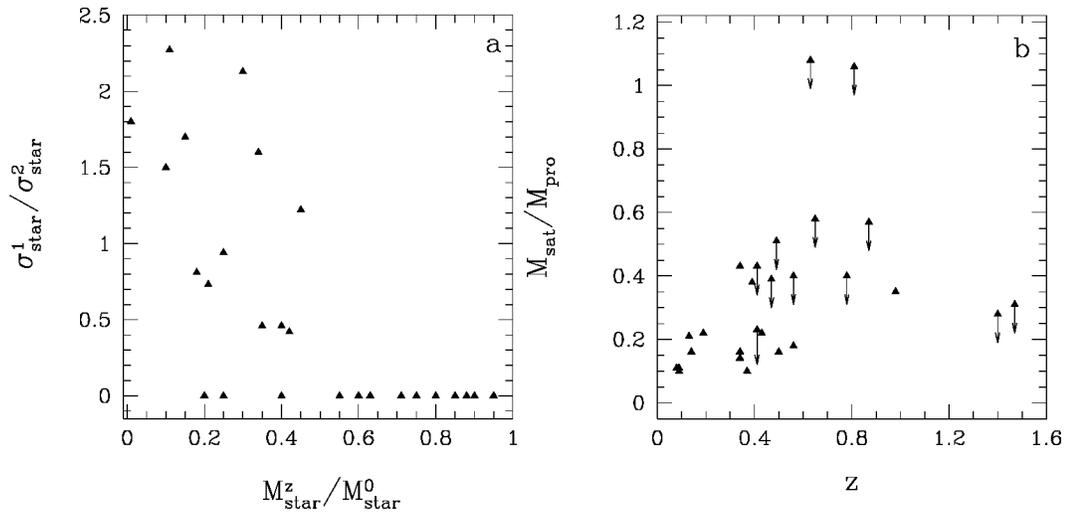


Figure 1: a) Cociente entre los máximos de los brotes de formación estelar simples y dobles en función de la fracción de masa estelar formada en el progenitor al momento en que el satélite (el objeto que colisiona con el progenitor) entra al radio virial del progenitor. A los brotes de formación estelar simples se les asignó $\sigma_{star}^1 = 0$. b) Cociente entre las masas viriales del satélite y el progenitor al momento en que el satélite entra al radio virial del progenitor en función del corrimiento al rojo en ese momento. Las flechas indican brotes inducidos durante el período de interacción previo a la fusión de los objetos.

Formación de enanas blancas de helio

A. M. Serenelli^{1,2}, L. G. Althaus^{1,2} y O. G. Benvenuto^{1,3}

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

² Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

³ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

ABSTRACT

In the last few years several low-mass, helium white dwarf stars have been detected in binary configurations, particularly as companion to millisecond pulsars. These low-mass white dwarfs are the result of the evolution of some close binary systems that undergo a common envelope phase, which leads to the formation of these objects within a Hubble time-scale. The aim of this work is to obtain physically sound initial models for helium white dwarfs. To achieve this, we follow the evolution of a 1 solar mass model from the zero age main sequence up to the red giant stages of evolution. At different, appropriate, positions at the red giant branch, the model is subjected to large mass loss rates in order to mimic the common envelope phase that is characteristic of these binary systems. Mass loss peels the outer layers of the star, but as the hydrogen shell burning is important and the hydrogen envelope thick enough, an outer convective zone is sustained and models stay at the red giant branch. Only when hydrogen envelope is drastically diminished by mass loss, the envelope shrinks within its Roche lobe, mass loss ceases, and the model starts to evolve bluewards, leading to a helium white dwarf progenitor. In this way, we have obtained physically sound helium white dwarf initial models within the mass range $0.16 \leq M/M_{\odot} \leq 0.41$. These models will allow us to obtain very detailed helium white dwarf models. In particular, we will be able to accurately calculate the flash episodes that are suffered by these objects at intermediate luminosities, before they enter their final cooling track.

RESUMEN

Las estrellas enanas blancas muy poco masivas (con interiores de helio) han comenzado a detectarse en numerosas configuraciones binarias, particularmente en aquellas donde el objeto compañero es un púlsar de milisegundo. Estas enanas blancas son el resultado de la evolución de ciertos sistemas binarios cercanos en los cuales, los episodios de transferencia de masa durante una etapa de envoltura común, conducen a su formación en tiempos menores que el tiempo de Hubble. El objetivo de este trabajo es calcular modelos iniciales realistas de estrellas enanas blancas de helio. Para ello simulamos la evolución de una estrella de una masa solar comenzando desde la secuencia principal hasta las etapas de gigante roja. En posiciones apropiadas a lo largo de su track evolutivo aplicamos tasas de pérdida de masa grandes simulando la fase de envoltura común característica de estos sistemas binarios. La pérdida de masa despoja a la estrella de sus capas superiores, pero mientras la combustión del shell de hidrógeno es importante y la envoltura es lo suficientemente gruesa, se mantiene una zona convectiva externa y los modelos permanecen en la rama de las gigantes rojas. Solamente cuando la envoltura de hidrógeno es drásticamente reducida por la pérdida de masa, ésta se contrae dentro de su lóbulo de Roche, la pérdida de masa cesa y el modelo comienza a evolucionar hacia el azul, dando origen a un progenitor

de enana blanca de helio. De este modo obtenemos modelos de enanas blancas de helio con masas entre 0.16 y 0.41 masas solares. Los modelos iniciales así obtenidos permitirán realizar cálculos de su evolución subsiguiente, y en especial nos permitira estudiar con detalle los episodios de flash que estos objetos sufren a luminosidades intermedias, antes de entrar en su track final de enfriamiento.

Estudio de la envoltura fría en presencia de un campo magnético en estrellas tempranas

M. F. Montero¹ y A. M. Platzeck^{1,2}

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

² CONICET

RESUMEN

En el estudio de la distribución espacial de la densidad en torno a estrellas tempranas, al menos en dos coordenadas, se consideran en general “escenarios” cualitativos. Existen sólo dos modelos calculados a partir de la ecuación de conservación de momento: el de Poekert y Marlborough (Astroph. Journal 220, 940, 1978) y el de Ringuet e Iglesias (Astroph. Journal 369, 463, 1991). El primero es isotermo considerando campo gravitatorio y fuerza centrífuga. El segundo, resuelve un caso no isotermo en equilibrio hidrostático teniendo en cuenta los campos gravitatorios, de radiación y magnético. En esta comunicación presentamos el análisis, que se deriva de los resultados de Ringuet e Iglesias para el caso hidrostático, de la estructura de líneas de campo magnético. A continuación estudiamos la forma en que se modifica la distribución espacial de la densidad en la envoltura fría, cuando se tiene en cuenta el movimiento del plasma.

Una nueva binaria de tipo O en Carina

M. Orellana¹, N. Morrell^{1,2,3}, V. Niemela^{1,2,4} y R. Barbá^{1,2,3}

¹ FCAGLP, Universidad Nacional de La Plata.

² Astrónomo Visitante, CASLEO.

³ Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CONICET.

⁴ Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CIC, Pcia. de Buenos Aires.

ABSTRACT

Using the 2.15-m telescope at CASLEO we obtained spectroscopic observations of the star identified as number 15 by Forte & Orsatti 1981 (AJ 86, 209) located in the field of NGC 3372 in the Carina region. We found that this star, which we classified as O5V, is a spectroscopic binary with a period of 3.38 days. Preliminary orbital elements were derived from the radial velocity curve analysis.

RESUMEN

Con el telescopio de 2.15m de CASLEO se realizaron observaciones espectroscópicas de la estrella identificada con el número 15 por Forte y Orsatti 1981 (AJ 86, 209) en el campo de NGC 3372, en la región de Carina. Se encontró que esta estrella, que clasificamos como de tipo espectral O5V, es una binaria espectroscópica con un período de 3.38 días. Se presentan elementos orbitales preliminares derivados del análisis de la curva de velocidad radial.

Estudio del sistema binario GG Carinae

**P. Marchiano¹, E. Brandi^{1,2}, O. E. Ferrer^{1,3},
L. G. García¹ y C. Quiroga³**

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas - UNLP

² Comisión de Investigaciones de la provincia de Buenos Aires (CIC)

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

ABSTRACT

GG Car is a peculiar B type star with emission lines classified as B[e] supergiant star. We present new spectroscopic observations of this system performed at CASLEO with the REOSC-DC spectrograph covering an spectral range of 4100-8100 Å. Different line profile types are present, particularly in H I, He I and Fe II lines. P Cygni profiles in Balmer lines, He I lines and multiplet 42 of Fe II, were observed along the whole orbital cycle. The other Fe II lines are in emission with two or more components, resulting very structured and complex profiles. The radial velocity curve was obtained from the He I absorption lines and new orbital parameters were calculated.

RESUMEN

GG Car es una estrella tipo B peculiar con líneas de emisión, que ha sido clasificada como B[e] supergigante. Presentamos nuevas observaciones espectroscópicas de este sistema realizadas en CASLEO con el espectrógrafo REOSC-DC, abarcando el rango espectral 4100-8100 Å. Se analizaron los distintos tipos de perfiles de líneas presentes, en particular los de las líneas de Balmer, HeI y el multiplete 42 de FeII, los cuales muestran perfiles P Cygni a lo largo de todo el ciclo orbital. Las otras líneas del Fe II son emisiones con dos o más componentes, resultando perfiles estructurados y complejos. Se determinó la curva de velocidades radiales de la absorción intensa del He I y se determinaron nuevos parámetros orbitales del sistema binario.

Diez años de espectros de la simbiótica amarilla CD-43°14304

L. G. García¹, E. Brandi^{1,2}, O. Ferrer^{1,3} y C. Quiroga³

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. UNLP

² Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. Bs. As.

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

ABSTRACT

We have obtained at CASLEO during ten years an important number of optical spectra of CD-43°14304 and we have determined the heliocentric radial velocity of the cool component for each observing epoch. The radial velocity curve was made adopting our values together the Schmid et al.' radial velocity measurements. We have obtained an excentric orbit and the orbital parameters of the red giant. The H_{α} line profiles show very strong variations along the orbital phase.

RESUMEN

El sistema simbiótico amarillo tipo S, CD-43.14304, está compuesto por una enana blanca y una gigante de tipo espectral K5-M0 (L. G. García et al, 1993) cuyos parámetros orbitales según Schmid H. et al. (1998) son: $e=0$, $P=1448$ días, $T_0=2445929$, $V_0=27.6$ Km.s^{-1} , $K=4.4$ Km.s^{-1} . El T_0 corresponde a la fecha de máxima velocidad radial. Las observaciones se realizaron en el CASLEO con el espectrógrafo Boller & Chivens adosado al telescopio reflector “Dr. J. Sahade” de 2.15m. Se utilizó el detector Z-Machine en julio, agosto y noviembre de 1990 y en julio y agosto de 1992 el CC-Thompson. En junio de 1993, octubre de 1994, junio y agosto de 1995, noviembre de 1997, setiembre de 1998, setiembre de 1999 y julio de 2000 se observó con el espectrógrafo Echelle REOSC (CCD TEK) en dispersión cruzada. Nuestras imágenes muestran un continuo bien definido, con la presencia de bandas de absorción de TiO. Las líneas de absorción están debilitadas con respecto al tipo espectral que le fuera asignado y corresponden a elementos como CaI, FeI, Na I, TiI, MgI, Ni I, etc. Intensas líneas de emisión pertenecientes a las series de Balmer y Paschen del HI, a HeI, HeII, OI ($\lambda 8446$), la línea Raman de OVI ($\lambda 6825$) y débiles emisiones de FeII ($\lambda 5018$), [OIII] ($\lambda 5007$) y la línea Raman de OVI ($\lambda 7082$), están presentes. Todas las líneas son relativamente angostas. Medimos, en cada uno de los espectros en los que se encontraba presente, la longitud de onda del centro de 25 líneas de distintos elementos químicos y calculamos la velocidad radial heliocéntrica a partir de cada una de ellas. Promediamos los valores correspondientes a la misma época y nos quedamos finalmente con 11 determinaciones de velocidad radial las que, evidentemente, no alcanzan para obtener, con una buena precisión, los parámetros orbitales. Hemos calculado la órbita agregando nuestros valores a los de Schmid et al. y obtuvimos una órbita excéntrica con $e=0.24$, un $P=1469$ días, con $K=4.7$ Km.s^{-1} y $V_0=27.5$ Km.s^{-1} con errores menores que los de Schmid et al. Observamos marcadas variaciones en el perfil de la línea H_{α} en función de la fase orbital. La línea se presenta, a veces, como una línea de emisión angosta, intensa y asimétrica y otras veces aparece con dos componentes en emisión separadas por una marcada absorción. La emisión angosta tiene su máxima intensidad y una notable asimetría cuando la estrella

caliente está aún delante de la gigante y a medida que se separan las dos estrellas va disminuyendo su intensidad y ensanchándose la base. Cuando la gigante se separa bien de la caliente comienza a aparecer la absorción, que se va profundizando a medida que la estrella compacta va quedando detrás de la estrella fría. Finalmente comienza a disminuir la intensidad de la absorción cuando empieza a aparecer la componente caliente. Es, sin duda, necesario seguir observando este objeto con la finalidad de mejorar los parámetros orbitales, detectar las variaciones espectrales y poder hacer un modelo físico del sistema.

Poblaciones de los niveles atómicos en condiciones de no equilibrio

A. Cruzado¹

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es encontrar la distribución de los átomos en los diferentes niveles de energía. Con el propósito de encontrar resultados generales y de amplia aplicación, hemos planteado las ecuaciones de equilibrio estadístico como función del número atómico del elemento a considerar y de las condiciones físicas del medio (temperatura y densidad). Así también se ha intentado tener en cuenta todos los niveles atómicos considerando explícitamente aquellos con un número cuántico principal menor que un cierto valor n y calculando una expresión aproximada para estimar la influencia de los demás.

Abundancias químicas de ψ Octantis

M. C. Medina¹ y O. I. Pintado^{1,2}

¹ Departamento de Física, FCEyT, UNT, Tucumán

² CONICET

RESUMEN

Se determinan las abundancias químicas de ψ Oct usando espectros obtenidos con EBASIM en CASLEO. Los valores iniciales de temperatura efectiva y gravedad superficial se calculan con la fotometría $uvby\beta$. Esta estrella fue estudiada por Pintado y Adelman (1996) usando espectros REOSC y Adelman y otros (1993), este último basado en espectros echelle obtenidos con el Telescopio Anglo Australiano. Comparamos nuestros resultados con los de los trabajos anteriormente mencionados, pudiéndose realizar una evaluación de la calidad de los espectros EBASIM.

Referencias

Adelman et al (1993) PASP, 105, 327

Pintado y Adelman (1996) A&A, 118,283

A redetermination of the projected axial rotational velocities for the northern – B–type stars of the Bright Star Catalogue

H. Abt¹, H. Levato² y M. Grosso²

¹ Kitt Peak National Observatory, Arizona, USA

² Complejo Astronómico El Leoncito, CONICET, Argentina

ABSTRACT

We have redetermined with a resolution of 0.21 Å/px, the $V \sin i$ values of 1060 B-type stars of the northern hemisphere brighter than $V = 6.5$. We have also included some southern objects to the north of -31 degrees for overlapping with the southern survey which is underway. The $V \sin i$ values were derived by comparison with standard stars in the Slettebak system and we have used for such purpose 4471 and 4481 lines from HeI and MgII respectively. We have also measured the equivalent widths of the lines. A statistical analysis will follow.

A complete set of 1481 synthetic spectra rotationally broadened

M. Grosso¹ y H. Levato¹

¹ Complejo Astronómico El Leoncito, CONICET, San Juan, Argentina

ABSTRACT

We have computed a set of 1481 synthetic spectra covering the temperature range 10000 – 32000K and $\log g = 3.0-4.0$ this means the B type stars both dwarfs and giants. The spectra were computed between 4000 and 5000 Å and were rotationally broadened between 0 and 400 km/sec for the dwarfs and between 0 and 200 km/sec for the giants, in both cases at intervals of 5 km/sec. These models will be used to redefine the Slettebak system of $V \sin i$ with the precision that it is possible to obtain today with modern instrumentation.

RESUMEN

Se calcularon, utilizando una AlphaVax, 1481 espectros teóricos desde 10000 a 32000K y para gravedades $\log g = 3.0$ y 4.0 cubriendo todo el rango de las estrellas B, tanto enanas como gigantes. Los espectros se calcularon en el rango 4000-5000 Å y para velocidades de rotación proyectada entre 0 y 400 km/seg para los modelos con $\log g = 4$ y hasta 200 km/seg para modelos con $\log g = 3.0$ y a intervalos de 5 km/seg. Estos modelos servirán

de base para redefinir el sistema de Slettebak de velocidades de rotación con la precisión que hoy es posible alcanzar.

A bibliographic catalogue of stellar radial velocities (1991-1996)

S. Malaroda¹, H. Levato² y S. Galliani²

¹ CIC y Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina

² Complejo Astronómico El Leoncito y CONICET, San Juan, Argentina

ABSTRACT

We have searched among the literature all the papers with radial velocity measurements of stars published during the years 1995-1996 and we have added these references to the previous version of the catalogue (1991-1994) published in A&AS by Malaroda et al.(2000). This is part of our effort to keep a record of the bibliography of radial velocity measurements of stars. The new version of the catalogue (1991-1996) has more than 23,000 entries. This means that in two years the number of entries increased by 50%. We expect for the end of the year to publish a new version with the bibliographic search complete until december 1999. The catalogue may be retrived from the web page of the Complejo Astronómico El Leoncito and in the near future from the CDS.

RESUMEN

Se presenta la versión del catálogo correspondiente a los años 1991-1996. La nueva versión se ha incrementado alrededor del 50 % con respecto a la correspondiente a los años 1991-1994. El catálogo puede ser obtenido a través de la página web del Complejo Astronómico El Leoncito y del CDS.

BeppoSAX broad-band observations of η Car during 1996-2000

R. Viotti¹, M. Villada², C. Rossi³, S. Rebecchi⁴
A. Daminelli⁵, M. F. Corcoran⁶ y L. A. Antonelli^{7,8}

¹ Istituto di Astrofisica Spaziale, CNR, Area di Ricerca Tor Vergata, Via Fosso del Cavaliere 100, I-00133 Roma, Italia.

² Observatorio Astronómico Universidad Nacional de Córdoba, 5000 Córdoba, Argentina.

³ Istituto Astronomico, Università La Sapienza, Roma, Italia.

⁴ BeppoSAX Scientific Data Center, c/o Nuova Telespazio S.p.A, Via Corcolle 19, I-00131 Roma, Italia.

⁵ Instituto Astronomico e Geofisico da Universidade de Sao Paulo, Av. Miguel Stefano 4200, 04301-904, Sao Paulo, Brazil.

⁶ Laboratory for High Energy Astrophysics, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD 20771, USA.

⁷ BeppoSAX Scientific Data Center, c/o Nuova Telespazio S.p.A, Via Corcolle 19, I-00131 Roma, Italia.

⁸ Osservatorio Astronomico di Roma, sede di Monte Porzio, Via Frascati 33, I-00040 RM Monte Porzio Catone, Italia.

ABSTRACT

We present the BeppoSAX spectrum of the extremely luminous and massive object η Car observed in a very broad energy range (0.1-50 keV) during December 1996 -June 2000, covering almost the 5.52 year cycle due to the massive binary system proposed by Damineli et al., 1997. Coordinated optical spectroscopic observations were collected with the 1.6m telescope of the Laboratorio Nacional de Astrofísica (LNA/CNPq, Brazil) and with the 2.15 m of the CASLEO (Complejo Astronomico El Leoncito, Argentina). In March 1998 the hard radiation component ($kT \sim 4.7$ keV) appears with the same intensity than the others SAX observations, but with an increased absorption ($NH = 2.5 \times 10^{23} \text{ cm}^{-2}$) due to the presence of absorbing matter ejected during the periastron passage of the system. In the optical energy range, η Car appears in its low excitation state. The SAX observations show for the first time the presence of a high energy residue up to 50 keV, which disappears nearby the periastron passage.

RESUMEN

La variable superluminosa (LBV) η Car ha sido observada con el satélite italiano BeppoSAX durante el período diciembre 1996 - junio 2000, cubriendo una buena parte del ciclo de 5.52 años atribuido por Damineli et al.(1997) al movimiento orbital de un sistema binario masivo. Se han realizado observaciones espectroscópicas coordinadas desde el CASLEO (Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina). En marzo de 1998 la componente de radiación dura ($kT \sim 4.7$ keV) aparece con la misma intensidad que en las otras observaciones SAX, pero con una elevada absorción ($NH = 2.5 \times 10^{23} \text{ cm}^{-2}$) debida a la presencia de materia opaca quizás expulsada por efecto de marea debida la pasaje por el periastro. En el óptico η Car aparece todavía en su mínimo de excitación. Las observaciones SAX revelaron por primera vez la presencia de un residuo de alta energía que se extiende hasta los 50 keV, que desaparece con el pasaje vecino al periastro.

Referencias

Damineli A., Conti P.S., Lopes D.F., 1997, New Astronomy 2, 107.

Evolución Estelar: estudio de la difusión química en las estrellas

J. A. Panei^{1,2} y O. G. Benvenuto^{1,3}

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

³ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

ABSTRACT

We present evolutive results for stars where we have employed the chemistry diffusion scheme; for masses from 5 to $30 M_{\odot}$ starting from Main Sequence. In particular, we show in detail the stellar evolution for $5 M_{\odot}$ to thermal pulses and we compute the chemistry diffusion in the convective zones. At the present, we have computed the chemistry mixing in the convective zones, such as it being instantly, it is equivalent to a fully effective diffusion, that is with huge diffusion coefficients. Nevertheless, no occur like it, therefore is necessary the study of the diffusion of the different isotopes in the convective zones. The solution of this problem, has inside the inversion the huge matrixes, if we call with N to number of layers of the any convective zone, and M to number of isotopes have in account in whole star, then the systems to resolve would be of $N * M \times N * M$, and if the typical numbers are about of 2000 to 4000 layers, or more for huge convective regions, and if we consider that the isotope number would be bigger than 10, we have at moment of the computes that the time employed is very important. Resolve the diffusion will let us, for example, have right results of Lithium abundances in the stars, since with an instantaneous mixing is not possible. The Lithium has being ever object of investigation because to cosmologic importance.

RESUMEN

Presentamos cálculos evolutivos de estrellas en donde se ha empleado el esquema de difusión química; para un rango de masas de 5 a $30 M_{\odot}$ a partir de la Secuencia Principal. En particular se muestra en detalle la evolución de una estrella de $5 M_{\odot}$ hasta los pulsos térmicos y el estudio de la difusión química en las zonas convectivas. Hasta el momento, en la zona convectiva la mezcla química, era tratada en forma instantánea, lo que equivaldría a una difusión totalmente efectiva, es decir coeficientes de difusión enormes. Sin embargo, la misma no se sucede de tal manera, por lo que es necesario el estudio de la difusión de los distintos isótopos en las regiones convectivas. La resolución de dicho problema, lleva como inconveniente la inversión de matrices enormes, tal que si denominamos con N al número de capas de una región convectiva cualquiera, y M al número de isótopos químicos tenidos en cuenta en toda la estrella, entonces los sistemas a invertir serían de $N * M \times N * M$, si los números típicos rondan por las 2000 o 4000 capas, o aún más para grandes regiones convectivas, y si tenemos en cuenta que el número de isótopos pueden ser mayor que 10, vemos que, a la hora de los cálculos en la computadora, el tiempo empleado para invertir dichas matrices puede ser considerable. Resolver la difusión permitirá, por ejemplo, tener buenos cálculos de las abundancias del Litio en las estrellas, ya que con una mezcla instantánea no hubiera sido posible. El Litio ha sido siempre objeto de investigación debido a su importancia cosmológica.

Elemental abundance studies of CP stars. III. The magnetic CP stars α Scl and HD 170973

Z. López García^{1,4}, S. Adelman² y O. I. Pintado^{3,4}

¹ Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina

² Department of Physics, The Citadel, USA

³ Departamento de Física, FCEyT, UNT, Tucumán, Argentina

⁴ CONICET, Argentina

ABSTRACT

Fine analysis of the magnetic CP stars α Scl and HD 170973 are performed using ATLAS9 model atmospheres whose predictions fit the optical region spectrophotometry and H γ profiles and have the same bulk metallicity as the deduced abundances. Both are very He poor star. The light elements are mostly solar, except for silicon and all the heavier elements are greatly overabundant.

The search for classical CP stars in the LMC

H. M. Maitzen¹, E. Paunzen¹ and O. I. Pintado^{2,3}

¹ Institut für Astronomie der Universität, Wien, Austria

² Departamento de Física, FCEyT, UNT, Tucumán, Argentina

³ CONICET, Argentina

ABSTRACT

Observational evidence has shown that on the average 5% of the main sequence objects in the range B2-F0 are magnetic peculiar stars with maximum frequency among the late B-type stars of about 10%. Subsequently, these stars revealed other peculiar features, e.g. the existence of a strong global magnetic field with a predominant dipole component located at random with respect to the stellar rotation axis and the center of the star. The origin of the magnetic fields is still a matter of debate: Those who favor the survival of frozen-in fossil fields originating from the medium out of which the stars were formed are in opposition to those following the idea that a dynamo mechanism is acting in the interior of these stars. A plausible diagnostic tool for the investigation of the formation of magnetic peculiar stars from an observational point of view is their statistical identification in a variety of galactic as well as extragalactic environments, implying both different metallicities and different interstellar magnetic field strengths. Star formation in the LMC has been proceeding in a different way as compared to our Galaxy. The lower metallicity has seemingly favoured the formation of it young populous (globular-like) stellar clusters not present in our own Galaxy. As a tool for the detection of distant magnetic peculiar stars we have used CCD filter photometry in the Δ a system of Maitzen (1976, A&A 51, 223). This system samples the broad band flux depression around 520 nm, characteristic of magnetic peculiar stars (in the notation of Preston they form the CP2 group with an

admixture of magnetic helium weak stars - CP4). This is done through measurements in three filters: g1 at 500 nm and y at 550 nm, both representing the continuum at the edges of the feature, and g2 located at the center of the feature at 521 nm. δa is the magnitude difference of g2 relative to the mean of g1 and y. It is normalized to zero for a non-peculiar star. It has been often demonstrated (e.g. Maitzen et al., 1998, A&AS 128) that this technique is equivalent to spectroscopic detection at classification dispersion. The efficiency of CCD-photometry in Δa -system for detecting CP2 stars both in the field and in the open cluster Melotte 105 has been demonstrated recently by Maitzen et al. (1997, A&A 327, 636) and Rode et al. (1997, Astron. Ges. Abstr. Ser 13, 231), using a small telescope. At CASLEO we have obtained Δa -photometry of NGC 1866, a “key cluster” for abundance determinations, stellar evolution theory, and study of δ Cephei stars (log t=8.0) and its surrounding. Furthermore, observations of NGC 3114 helped to calibrate our photometry with classical photoelectric observations. We obtained Δa -photometry for more than 1200 candidate stars with $V < 21$ mag. The possible finding of peculiar stars as well as the colour diagram are discussed.

Orientación de Nebulosas Planetarias

W. Weidmann¹, R. J. Díaz^{2,3} y G. Carranza^{2,4}

¹ Facultad de Matemática, Astronomía y Física, UNC

² Observatorio Astronómico, UNC

³ SeCyT, Universidad Nacional de Córdoba

⁴ CONICET, Argentina

ABSTRACT

We studied the geometrical parameters of all known planetary nebulae in a sky sector that includes the Milky Way plane ($-40^\circ \leq \text{Dec} \leq 40^\circ$ y $17^h \leq \text{AR} \leq 21^h$ y $5^h \leq \text{AR} \leq 9^h$). We determined the major axis position angle of the non-spherical planetary nebulae of the sample and we discuss the presence of special orientations referred to the galactic plane. We compare the observational result with that expected for a random samples with an isotropic distribution of orientations. The preliminary results indicate that in both regions planetary nebulae major axis would have a clear trend to be aligned with the galactic plane.

RESUMEN

Analizamos los parámetros geométricos de una muestra que incluye todas las nebulosas planetarias conocidas en un sector del cielo que incluye parte del plano de la Vía Láctea ($-40^\circ \leq \text{Dec} \leq 40^\circ$ y $17^h \leq \text{AR} \leq 21^h$ y $5^h \leq \text{AR} \leq 9^h$). Determinamos el ángulo de posición del eje mayor de aquellas nebulosas planetarias no esféricas de la muestra y discutimos la presencia de orientaciones privilegiadas con respecto al plano de la galaxia. Comparamos el resultado observacional con el que esperaríamos de muestras al azar con orientaciones isotrópicamente distribuidas. Los resultados preliminares indican que en ambas regiones existiría una clara tendencia de alineación de los ejes mayores de nebulosas planetarias con

el plano galáctico.

Nueva investigación de la binaria de tipo O HD 165052

J. Arias^{1,2}, G. Bosch^{1,3}, N. I. Morrell^{1,4}, R. Barbá^{1,4} y V. S. Niemela⁵

¹ Astrónomo Visitante, Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina.

² Becaria de Entrenamiento de CIC.

³ Becario Postdoctoral de CONICET.

⁴ Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CONICET.

⁵ Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CIC, Pcia. de Buenos Aires.

ABSTRACT

Based on high resolution observations obtained at CASLEO between 1994 and 2000, we have performed a new spectroscopic study of the binary star HD 165052 in the young open cluster NGC 6530, near the center of M8. The new orbital solution fits a 2.95504 days period, very similar to that suggested by Stickland et al (The Observatory, 117, 295, 1997). We also found a weak emission in the 5696 Å CIII line suggesting for HD 165052 a spectral type O6.5((f)).

RESUMEN

En base a observaciones de alta resolución obtenidas en CASLEO entre 1994 y 2000, se ha realizado un nuevo estudio espectroscópico de la binaria HD 165052 perteneciente al cúmulo joven NGC 6530 en la zona central de M8. La nueva solución orbital corresponde a un período de 2.95504 días, muy similar al sugerido por Stickland et al (The Observatory, 117, 295, 1997). Además se descubrió una emisión débil en la línea de CIII 5696 Å lo que sugiere para esta estrella la clasificación O6.5((f)).

Errores fotométricos debido al uso del filtro anular de mediana en imágenes CCD

R. Gil-Hutton¹, M. Cañada² y N. Noel²

¹ Observatorio Astronómico Félix Aguilar, San Juan, Argentina

² Departamento de Geofísica y Astronomía, FCEFNA, UNSJ, San Juan, Argentina

RESUMEN

El filtro anular de mediana tiene la importante propiedad de tener una escala claramente definida, lo que permite remover de una imagen CCD todos los objetos con tamaños menores a esta escala, independientemente de su morfología particular, y reemplazarlos por el correspondiente “background” local. Este filtro es de gran utilidad para remover gradientes de fondo, “fringing” y halos de objetos extendidos mediante el simple procedimiento de restar a la imagen original una imagen filtrada, repitiendo el proceso las veces

que sea necesario. En este trabajo se presentan resultados sobre los errores que introduce este filtro en la fotometría de objetos con diferente relación S/N y su aplicación a imágenes con gradientes de fondo y “fringing”.

Determinación del perfil instrumental del EBASIM

M. F. Nieva¹, M. V. Rodríguez¹ y O. I. Pintado^{1,2}

¹ Departamento de Física, FCEyT, UNT, Tucumán

² CONICET

RESUMEN

Se calcula el perfil instrumental para el telescopio de 2,15m del CASLEO con EBASIM. Para ello se usaron flats de cielo y el espectro solar FTS de Kurucz. El método, que se puede utilizar para otras configuraciones instrumentales, es convolucionar ambos espectros para obtener los coeficientes de corrección.

SISTEMAS ESTELARES

Propiedades espectrales integradas de cúmulos estelares galácticos y de las Nubes de Magallanes

J. J. Clariá¹

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, CONICET

ABSTRACT

One of the currently existing observational techniques to study stellar systems of small angular diameter is integrated spectroscopy, which is based on the concept of stellar population synthesis. When applied in combination with medium size telescopes, this technique allows to analyze composed stellar populations (particularly galaxies), using a base of star clusters and a grid of mean integrated spectral properties as a function of age and metallicity. In this work, some of the most important integrated properties of open clusters of small angular diameter in different spectral ranges are described. On the basis of numerous observations performed at CASLEO (San Juan), results obtained on the following objects are presented and discussed: (1) Faint and compact open clusters of the southern hemisphere. (2) Low surface brightness globular clusters (or candidates) projected towards the bulge. (3) Star clusters of the Magellanic Clouds. In particular, evidence is presented on the existence of an extreme Population II nucleus, probably remnant of an ancient bulge, which together with a central disc could have evolved into the currently observed bar in the Large Magellanic Cloud.

RESUMEN

Una de las técnicas observacionales existentes para estudiar sistemas estelares de pequeño diámetro angular es la espectroscopía integrada, la cual se fundamenta en el concepto de síntesis de poblaciones estelares. Cuando se aplica en combinación con telescopios de mediana abertura, esta técnica permite analizar poblaciones estelares compuestas (particularmente galaxias), usando una base de cúmulos estelares y una grilla de propiedades espectrales integradas parametrizada en función de la edad y la metalicidad. Se describen algunas de las propiedades más importantes de los espectros integrados de cúmulos estelares de pequeño diámetro angular, en diferentes regiones del espectro electromagnético. Sobre la base de numerosas observaciones realizadas en el CASLEO (San Juan), se presentan y discuten resultados obtenidos en: (1) Cúmulos abiertos débiles y compactos del hemisferio sur. (2) Cúmulos globulares (o candidatos a tales) de bajo brillo superficial proyectados sobre el bulbo. (3) Cúmulos estelares de las Nubes de Magallanes. En particular, se presentan evidencias acerca de la existencia en la Nube Mayor de Magallanes de un núcleo de Población II extrema, remanente quizás de un bulbo, el cual juntamente con un disco central podría haber evolucionado en la barra actualmente observada.

Búsqueda de estrellas PMS en NGC 6611

G. Baume¹, R. A. Vázquez¹ y A. Feinstein¹

¹FCAGLP - CONICET

ABSTRACT

We perform photometric observations in the region of the open cluster NGC 6611 with the aim of detect “pre main sequence” (PMS) candidate objects. We carried out direct CCD imaging observations using broad band filters VR and H_α (*on-off*). Due to the strong emission from the H II region were NGC 6611 is present, special image processing was used, because the PMS candidate identification is based on intense H_α emission detection.

RESUMEN

Se hicieron observaciones fotométricas en la región del cúmulo galáctico NGC 6611 con el objeto de detectar candidatos a objetos “pre-secuencia” (PMS). Las observaciones consistieron en imagen directa CCD en los filtros de banda ancha VR y H_α (*on-off*). Debido a la intensa emisión de la región H II donde está inmerso NGC 6611, fue necesario realizar un procesamiento especial de las imágenes obtenidas ya que la identificación de los candidatos a PMS se basa en la detección de emisión intensa en H_α .

Velocidades radiales de estrellas brillantes en el cúmulo abierto NGC 3114

J. F. González¹ y E. Lapasset^{1,2}

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

ABSTRACT

Echelle spectroscopic observations for 30 bright stars in the field of the sparse open cluster NGC 3114 are presented. The sample includes main sequence stars, yellow and red giants and blue straggler candidates. Radial velocities are derived by cross-correlations using high signal-to-noise ratio standard spectra as templates. The cluster mean velocity is well defined from eight giants and several main sequence stars which average is $\langle RV \rangle = -3.52 \pm 0.25$ km/s. The membership probabilities of the observed stars are computed on the basis of the velocity distributions of the cluster and field stars and the expected percentage of contamination at each position. We classified nineteen cluster members and eleven non-members. Among the members there is a bright yellow giant, seven red giants, and four blue straggler candidates, although they should be considered as turn-off stars. The location of two of them in the color-magnitude diagram (slightly blueward of the turn-off) can be explained by their low rotational velocities. The lack of detection of velocity variations in none of the sixteen stars measured more than once indicates that NGC 3114

possess an abnormally low binary frequency.

RESUMEN

Se presentan mediciones de velocidades radiales de 30 estrellas de secuencia principal, gigantes amarillas y rojas y candidatas a “blue stragglers” en la región del cúmulo abierto NGC 3114. La velocidad radial media del cúmulo queda claramente determinada por ocho gigantes y algunas estrellas de secuencia principal cuyo promedio es de -3.52 ± 0.25 km/s. La probabilidad de pertenencia de las estrellas observadas se define en base a las distribuciones de velocidades del cúmulo y de las estrellas de campo y al grado de contaminación esperado en una posición dada. De esta forma se clasifican 19 estrellas miembros y 11 no miembros. Entre las estrellas pertenecientes al cúmulo hay una gigante amarilla, 7 gigantes rojas y 4 candidatas a “blue stragglers”, aunque todas ellas deberían ser consideradas como de secuencia principal. El desplazamiento hacia el azul en el diagrama color - magnitud de dos de ellas se debería a su baja rotación. No se detectaron variaciones de velocidad radial entre las 16 estrellas medidas más de una vez, lo cual indicaría una frecuencia de binarias anormalmente baja en NGC 3114.

Edades y metalicidades de cinco cúmulos estelares proyectados en dirección a la Nube Menor de Magallanes: implicaciones sobre los procesos de formación y evolución de estos sistemas

A. E. Piatti¹, J. F. C. Santos², J. J. Clariá¹, E. Bica³,
A. Sarajedini⁴ y D. Geisler⁵

¹ Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, y CONICET

² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

³ Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

⁴ Astronomy Department, Van Vleck Observatory, Wesleyan University, USA

⁵ Universidad de Concepción, Departamento de Física, Concepción, Chile

ABSTRACT

Washington photometry of the 5 star clusters Lindsay 32, Lindsay 38, Kron 28, Kron 44 and Lindsay 116 and their surrounding fields located towards the Small Magellanic Cloud (SMC) is presented for the first time. From the color-magnitude diagrams, cleaned from field stars contamination, the cluster and SMC field reddenings, ages and metallicities are determined. The ages - derived from the difference in the T_1 magnitude between the giant clump and the Main Sequence turnoff point - vary between 2 and 6 Gyr, and the metallicities ([Fe/H]) between -1.65 and -1.10. Lindsay 116 is located closer to the Large Magellanic Cloud (LMC) than to the SMC and its fundamental parameters suggests a higher probability of belonging to the LMC. The results obtained in this work, combined with previous estimates of age and metallicity for other seven clusters, allow us to draw the following conclusions: (1) There does not exist an age-position relation in the SMC,

but a age-metallicity one. (2) The chemical enrichment in the SMC has been very efficient during the last 5 Gyr. (3) The SMC clusters formation and evolution can be better represented by a bursting star formation process than by a continuum star formation mechanism.

RESUMEN

Presentamos por vez primera resultados obtenidos a partir de fotometría de Washington de 5 cúmulos estelares proyectados en dirección hacia la Nube Menor de Magallanes y de sus campos estelares circundantes, a saber : Lindsay 32, Lindsay 38, Kron 28, Kron 44 y Lindsay 116. A partir de los diagramas color-magnitud de los cúmulos, desafectados por la contaminación de estrellas del campo, determinamos edades, enrojecimientos y metalicidades. Las edades - derivadas a partir de la diferencia de magnitud T_1 entre el *clump* de las gigantes y el punto de desvío de la secuencia principal - oscilan entre 2 y 6 mil millones de años, y las metalicidades ($[Fe/H]$) entre -1.65 y -1.10. Lindsay 116 está más cerca de la Nube Mayor que de la Nube Menor y sus propiedades sugieren mayor probabilidad de pertenencia a la primera. Los presentes resultados, combinados con determinaciones previas de edad y metalicidad para otros siete cúmulos, permiten concluir que: (1) Existe una relación edad-metalicidad en la Nube Menor, no así en cambio una relación edad-posición. (2) El enriquecimiento metálico en la Nube Menor ha sido particularmente eficiente en los últimos 5 mil millones de años. (3) El escenario de formación y evolución de los cúmulos de la Nube Menor puede ser mejor representado por un proceso de formación de estrellas en diferentes *bursts* antes que por uno de formación continua.

Estudio fotométrico y espectroscópico integrado de los cúmulos abiertos jóvenes Pismis 22, NGC 6178, NGC 6216 y Ruprecht 130

A. E. Piatti¹, J. J. Clariá¹ y E. Bica²

¹ Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, y CONICET

² Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

ABSTRACT

We present CCD observations in the B , V , and I passbands obtained for stars in the fields of the open clusters Pismis 22, NGC 6178, NGC 6216 and Ruprecht 130, projected not far from the Galactic centre ($|l| < 30^\circ$, $|b| < 2^\circ$). The sample consists of about 790 stars reaching down to $V \sim 18-19$ mag. From the analysis of the colour-magnitude diagrams, we confirmed the physical reality of the clusters and derived their reddening, distance and age. In addition, we obtained flux-calibrated integrated spectra in the range 3500-9200 Å for the cluster sample. The equivalent widths of the Balmer lines provided us with age estimates, while the comparison with template spectra allowed us to derive both foreground reddening and age. The photometric and spectroscopic results reveal that the four studied objects are young open clusters with ages ranging between 35 and 50 Myr. The clusters, located between 1.0 kpc and 4.3 kpc from the Sun, are affected by different amount of

interstellar visual absorption ($0.6 < A_v < 6.0$). This paper has been recently published in *Astronomy & Astrophysics* 360, 529 (2000).

RESUMEN

Presentamos observaciones CCD en las bandas B , V , e I de estrellas en los campos de los cúmulos abiertos Pismis 22, NGC 6178, NGC 6216 y Ruprecht 130, los cuales se encuentran proyectados hacia regiones centrales de la galaxia ($|l| < 30^\circ$, $|b| < 2^\circ$). La muestra incluye in total de 790 estrellas hasta la magnitud $V \sim 18-19$. A partir del análisis de los diagramas color-magnitud, confirmamos la realidad física de los cuatro agregados y determinamos sus enrojecimientos, edades y distancias al Sol. Hemos obtenido además espectros integrados calibrados en flujo en la región 3500-9200 Å de los cuatro objetos bajo estudio. Mediciones de los anchos equivalentes de las líneas de Balmer nos permiten estimar edades aproximadas, en tanto que la comparación de los espectros observados con espectros *templates* permite derivar enrojecimiento interestelar y una edad más confiable. Los resultados fotométricos y espectroscópicos revelan que los 4 objetos estudiados son cúmulos abiertos jóvenes con edades entre 35 y 50 millones de años. Estos cúmulos, ubicados entre 1.0 y 4.3 kpc del Sol, están afectados por diferentes cantidades de absorción interestelar visual ($0.6 < A_v < 6.0$). Este trabajo ha sido recientemente publicado en *Astronomy & Astrophysics* 360, 529 (2000).

Fotometría BVI y espectroscopía integrada de los cúmulos abiertos muy jóvenes Ruprecht 119, NGC 6318 y BH 245

A. E. Piatti¹, E. Bica² y J. J. Clariá¹

¹ Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, y CONICET

² Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

ABSTRACT

We present CCD BVI observations obtained for stars in the fields of the unstudied or poorly studied open clusters Ruprecht 119, NGC 6318, and BH 245 projected close to the direction towards the Galactic centre. We measured V magnitude and $B - V$ and $V - I$ colors for about 600 stars reaching down to $V \sim 19$ mag. From the analysis of the color-magnitude diagrams, we confirmed the physical reality of the clusters and derived their reddening, distance and age for the first time. In addition, we obtained flux-calibrated integrated spectra in the range 3500-9200 Å for the cluster sample. Using the equivalent widths of the Balmer lines and comparing the cluster spectra with template spectra we derive both foreground reddening and age. The photometric and spectroscopic results reveal that the three studied objects are very young open clusters with ages ranging between 10 and 15 Myr, which have already undergone the HII region evolutionary phase and are dominated by the upper MS stars. The clusters, located between 1.1 kpc and 3.3 kpc from the Sun, are affected by different amounts of interstellar visual absorption ($2.4 < A_v < 7.0$). In particular, BH 245 turned out to be a highly reddened open cluster located at

a distance of scarcely 1.1 kpc. This paper has been recently published in *Astronomy & Astrophysics* 362, 959 (2000).

RESUMEN

Presentamos observaciones CCD *BVI* de estrellas en los campos de cúmulos aún no estudiados o pobremente estudiados Ruprecht 119, NGC 6318, y BH 245, los cuales yacen proyectados en direcciones próximas al centro galáctico. Hemos medido la magnitud *V* y los colores *B – V* y *V – I* de unas 600 estrellas hasta la magnitud $V \sim 19$. A partir del análisis de los diagramas color-magnitud, confirmamos la realidad física de estos objetos y derivamos sus enrojecimientos, distancias y edades por primera vez. Hemos obtenido además espectros integrados calibrados en flujo en el rango 3500-9200 Å. Usando los anchos equivalentes de las líneas de Balmer y comparando los espectros observados con espectros *templates*, determinamos enrojecimientos y edades. Los resultados fotométricos y espectroscópicos revelan que los 3 objetos estudiados son cúmulos abiertos muy jóvenes con edades entre 10 y 15 millones de años, los cuales han sorteado la fase de región H II y se encuentran dominados por estrellas de la porción superior de la secuencia principal. Los cúmulos, ubicados entre 1.1 kpc y 3.3 kpc del Sol, están afectados por diferentes cantidades de absorción visual interestelar ($2.4 < A_v < 7.0$). En particular, BH 245 es un cúmulo altamente enrojecido ubicado a una distancia de apenas 1.1 kpc del Sol. Este trabajo ha sido recientemente publicado en *Astronomy & Astrophysics* 362, 959 (2000).

Espectroscopía integrada de los cúmulos abiertos NGC 5606 y van den Bergh 80

A. V. Ahumada¹, J. J. Clariá¹, E. Bica², C. M. Dutra² y A. E. Piatti¹

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba

² Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

ABSTRACT

We present results obtained from applying integrated spectroscopy technique to the study of two galactic open clusters: NGC 5606 and van den Bergh 80, both observed at CASLEO (San Juan) with the REOSC spectrograph in the simple dispersion mode. Based on measurements of equivalent widths of Balmer lines, and comparing the observed spectra with those of template spectra, we derive ages between 3 and 6 Myr for these objects. The integrated spectrum of NGC 5606, together with previous determinations of E(B-V) colour excess in this cluster, allow us to estimate a lower limit of ≈ 0.2 mag to the internal reddening.

RESUMEN

En este trabajo presentamos resultados obtenidos al aplicar la técnica de espectroscopía integrada al estudio de dos cúmulos abiertos galácticos: NGC 5606 y van den Bergh 80, ambos observados con el espectrógrafo REOSC del CASLEO (San Juan) en modo dispersión

simple. En base a mediciones de anchos equivalentes de las líneas de Balmer y comparando los espectros observados con espectros patrones, inferimos edades aproximadas de entre 3 y 6 millones de años para ambos objetos. El espectro integrado de NGC 5606, juntamente con determinaciones previas de excesos de color $E(B-V)$ en este agregado, permiten estimar una cota inferior de ≈ 0.2 magnitudes para el enrojecimiento interno que afecta al cúmulo.

Enrojecimientos y edades de 4 cúmulos abiertos, débiles y compactos del brazo espiral de Carina

A. V. Ahumada¹, J. J. Clariá¹, E. Bica², C. M. Dutra² y A. E. Piatti¹

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba

² Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

ABSTRACT

Based on observations carried out at CASLEO (San Juan), we present flux-calibrated integrated spectra in the range 3600-6800 Å, of four faint and compact open clusters projected towards the Carina spiral feature, namely: Hogg 11, Hogg 12, Pismis 17 and Bochum 12. We performed simultaneous estimates of age and foreground interstellar reddening by comparing the continuum distribution and line strengths of the cluster spectra with those of template cluster spectra with known parameters. Hogg 11 and Pismis 17 were found to be young open clusters (age $\approx 3-6$ Myrs), while Hogg 12 and Bochum 12 are moderately young (100 and 300 Myrs, respectively). The clusters are affected by variable visual absorption A_v , ranging from 0.12 mag in Hogg 12 to about 1.0 mag in Bochum 12. Hogg 11 has an internal reddening of about 0.1 mag and is physically related to the stellar association Car OB2 or to its extension (Cr 240). Pismis 17 is associated to an HII region, it has an internal reddening of ≈ 0.3 mags, and it is not physically related to Car OB2.

RESUMEN

Sobre la base de observaciones realizadas en el CASLEO (San Juan), se presentan espectros integrados calibrados en flujo en el rango 3600-6800 Å de 4 cúmulos abiertos, débiles y compactos, proyectados sobre el brazo espiral de Carina, a saber: Hogg 11, Hogg 12, Pismis 17 y Bochum 12. Usando espectros “templates” de características bien conocidas, se determina la edad de estos objetos y el enrojecimiento interestelar que afecta a los mismos. Se encuentra que Hogg 11 y Pismis 17 son agregados muy jóvenes, ambos con una edad estimada entre 3 y 6 millones de años, en tanto que Hogg 12 y Bochum 12 son moderadamente jóvenes con edades estimadas de 100 y 300 millones de años, respectivamente. Los cúmulos están afectados por una absorción interestelar visual A_v variable, la cual oscila entre 0.12 magnitudes en Hogg 12 y aproximadamente 1.0 magnitud en Bochum 12. Hogg 11 presenta un enrojecimiento interno de ≈ 0.1 magnitud y está físicamente vinculado a la asociación Carina OB2 o bien forma parte de su extensión (Cr 240). Pismis 17 está asociado a una región HII, tiene un enrojecimiento interno de ≈ 0.3 magnitudes y no pertenece a Carina OB2.

Primera determinación de parámetros fundamentales de los cúmulos abiertos ESO429-SC13, Hogg 3, Haffner 7, BH 87, Berkeley 75, NGC 2368 y NGC 2635

A. V. Ahumada¹, J. J. Clariá¹, E. Bica², C. M. Dutra²,
M. C. Torres¹ y A. E. Piatti¹

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba

² Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

ABSTRACT

Integrated spectroscopic observations in the blue-visible spectral region carried out at CASLEO (San Juan), allowed us to determine for the first time age and interstellar reddening of 7 open clusters of small angular diameter, namely: ESO429-SC13, Hogg 3, Haffner 7, BH 87, Berkeley 75, NGC 2368 and NGC 2635. These parameters were determined on the basis of the measurements of equivalent widths of the Balmer lines, using template spectra of Galactic and Large Magellanic Cloud clusters. Five clusters (ESO429-SC13, Hogg 3, Haffner 7, BH 87 and NGC 2368) were found to be moderately young with ages ranging between 35 and 100 Myr, while the remaining two (Berkeley 75 and NGC 2635) are intermediate-age clusters (1-2 Gyr). All the clusters here studied are scarcely reddened [$E(B-V) \leq 0.15$]. The present sample increases and considerably improves the cluster spectral library around solar metallicity for stellar population synthesis.

RESUMEN

Observaciones espectroscópicas integradas en la región azul-visible del espectro llevadas a cabo en el CASLEO (San Juan), han permitido determinar por primera vez la edad y la absorción interestelar que afecta a 7 cúmulos abiertos de pequeño diámetro angular, a saber: ESO429-SC13, Hogg 3, Haffner 7, BH 87, Berkeley 75, NGC 2368 y NGC 2635. Estos parámetros han sido determinados previa medición de anchos equivalentes de las líneas de Balmer, empleando espectros “templates” de cúmulos galácticos y de la Nube Mayor de Magallanes. Cinco de estos cúmulos (ESO429-SC13, Hogg 3, Haffner 7, BH 87 y NGC 2368) resultan ser moderadamente jóvenes con edades entre 35 y 100 millones de años, en tanto que los dos restantes (Berkeley 75 y NGC 2635) son de edad intermedia (1000-2000 millones de años). Todos los objetos estudiados están escasamente enrojecidos [$E(B-V) \leq 0.15$]. La presente muestra de espectros integrados amplía y mejora considerablemente la base de espectros templates de metalicidad solar para estudios de síntesis de poblaciones estelares.

Identificación de nuevos miembros del cúmulo abierto Bochum 7

**M. A. Corti^{1,2}, N. I. Morrell^{1,3}, P. G. Ostrov^{4,5},
G. L. Bosch^{4,7} y V. S. Niemela^{1,5,6}**

¹ Astrónomo Visitante, Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina

² Becaria de FOMEC.

³ Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CONICET, Argentina.

⁴ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP, Argentina.

⁵ Astrónomo Visitante, CTIO, NOAO, operado por AURA, Inc., para NSF.

⁶ Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CIC, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

⁷ CONICET, Argentina.

ABSTRACT

We present partial results of a spectrophotometric study of the open cluster Bochum 7, which includes the identification of new members and the search for spectroscopic binaries among them and others known before. By analyzing direct CCD images of Bochum 7 we obtained magnitudes and colours for 1960 stars, located in the direction of this cluster. We found that 147 of these stars presented characteristic colours of early spectral types. During an observing run on January 2000 (CASLEO), we obtained spectra for 74 stars among the 147 previously selected. Some of these 74 stars are new probable members of Bochum 7, being 10 of them of spectral type B, and 2 of them of spectral type O. We also analysed an average of 11 spectra obtained for each one of 4 members of Bochum 7 previously identified by Moffat & Vogt (1975, A&AS, 20, 85), for which we found, in a previous analysis, that their radial velocities are probably variable. In this new analysis we confirm the radial velocity variability of these stars, finding for those variations an average $\Delta V \simeq 30 \text{ km.s}^{-1}$, although the data that we currently have are not enough to determine the reason for these variations.

RESUMEN

Presentamos resultados parciales de un estudio espectrofotométrico del cúmulo abierto Bochum 7, que comprende la identificación de nuevos miembros y la búsqueda de binarias espectroscópicas entre los mismos y otros anteriormente conocidos. Del análisis de imágenes CCD directas de Bochum 7, obtuvimos magnitudes y colores para 1960 estrellas ubicadas en el campo de este cúmulo. Encontramos que 147 de estas estrellas presentaban colores característicos de tipos espectrales tempranos. En el transcurso de un turno de observación llevado a cabo en enero de 2000 (CASLEO), obtuvimos espectros de 74 estrellas entre las 147 seleccionadas, resultando que algunas de ellas son nuevos probables miembros del cúmulo en estudio. Al menos 10 de estas estrellas presentan espectros de tipo B y a otras dos les corresponden espectros de tipo O. Se obtuvo un promedio de 11 espectros para cada una de 4 estrellas previamente identificadas como miembros de Bochum 7 por Moffat & Vogt (1975, A&AS 20, 85), para las que habíamos encontrado, en un análisis anterior, que se trata de objetos cuya velocidad radial es probablemente variable. En este nuevo

análisis confirmamos la variabilidad de la velocidad radial de estas estrellas, encontrando un $\Delta V \simeq 30 km.s^{-1}$ para las mismas. Los datos de que disponemos aún no son suficientes para determinar la causa de estas variaciones.

Fotometría CCD UBVI en la zona del cúmulo abierto NGC 2571.

E. E. Giorgi^{1,2}, W. Seggewiss³, R. A. Vázquez^{1,4} y G. Baume^{1,4}

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, U.N.L.P.

² Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

³ Instituto de Astronomía, Universidad de Bonn, Alemania.

⁴ CONICET.

ABSTRACT

CCD UBVI imaging photometry was carried out in the field of the open cluster NGC 2571. From the analysis of our data we state the cluster is at a distance of 1380 pc and its age is $50 \pm 10 \times 10^6 yr$. The cluster mass spectrum has a slope slightly larger than a typical Salpeter's law but in agreement with typical slopes found for clusters located outside the solar circle. The cluster contains a high proportion of stars located below the reference line which are serious candidates to be metallic line stars (probably Am-Fm), and also shows a sharp gap along its main sequence that cannot be explained by a random process.

RESUMEN

Se ha realizado fotometría CCD en los filtros UBVI en la región del cúmulo abierto NGC 2571. Del análisis de nuestros datos determinamos que el cúmulo se encuentra a una distancia de 1380 pc y su edad es de $50 \pm 10 \times 10^6 años$. El espectro de masas del cúmulo tiene una pendiente levemente superior que el valor típico de la ley de Salpeter pero de acuerdo con las pendientes encontradas en cúmulos localizados fuera del círculo solar. El cúmulo contiene una gran proporción de estrellas situadas debajo de la línea de referencia que son candidatos a ser estrellas de líneas metálicas (probablemente Am-Fm), y también muestra un "gap" en su secuencia principal que no puede ser explicada por un proceso de azar.

Digitalización de placas Carte du Ciel con MAMA

I. H. Bustos Fierro^{1,2} y J. H. Calderón^{1,3}

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC

² FOMEC

³ CONICET

ABSTRACT

Fifteen Carte du Ciel plates and four Astrographic Catalog plates from Córdoba Zone were scanned with MAMA (Machine Automatique á Mesurer pour l'Astronomie) on July 1999. Those plates were taken between 1912 and 1924, therefore they are a good source of first epoch positions for the determination of proper motions. The fields correspond to some of the open clusters in CdC Córdoba zone -NGC 2527, NGC 2587, VdBerghe 83, Coll 132 and Blanco 1- and two low-extinction windows in the galactic bulge. MAMA fulfils the requirements of accuracy and repetitivity at 1 micron level as needed for obtaining the highest profit from the astrometric information given by this photographic material. The catalogues of 'objects' detected on every plate were automatically built by software SExtractor. Those catalogues must be filtered in order to reject spurious objects and retain only stellar images that will be used in the astrometric reduction.

RESUMEN

En el mes de Julio de 1999 se digitalizaron 15 placas Carte du Ciel y 4 del Catálogo Astrográfico del Observatorio de Córdoba con MAMA (Machine Automatique á Mesurer pour l'Astronomie) del Observatorio de París. Dichas placas fueron tomadas entre 1912 y 1924 por lo que constituyen una muy buena fuente de posiciones de primera época para la determinación de movimientos propios. Los campos cubiertos corresponden a algunos de los cúmulos abiertos presentes en la CdC de la zona de Córdoba NGC 2527, NGC 2587, VdBerghe 83, Coll 132 y Blanco 1 y dos ventanas de baja extinción en dirección al bulbo galáctico. MAMA cumple con los requerimientos de precisión y repetibilidad, al nivel de 1 micrón, necesaria para el completo aprovechamiento de la información astrométrica brindada por este material fotográfico. Mediante el programa SExtractor se construyó automáticamente un catálogo de 'objetos' detectados en cada placa, el que, posteriormente, debe ser filtrado para eliminar detecciones espurias y retener sólo las correspondientes a imágenes estelares para poder proceder así a la reducción astrométrica.

**MEDIO INTERESTELAR Y
ESTRUCTURA GALÁCTICA**

El medio interestelar alrededor de la SN 1006

G. Dubner¹, E. Giacani¹, A. Green², L. Nyman³ y M. Goss⁴

¹ IAFE (Argentina)

² Univ. of Sydney (Australia)

³ SEST-ESO (Chile)

⁴ VLA-NRAO (USA)

ABSTRACT

The remnant of SN 1006 (G327.6,+14.6) is a very interesting source with bilateral symmetry (two bright limbs on either side of a symmetry axis). SN 1006's remnant is bright in radio wavelengths, in soft and hard X-rays, and in TeV gamma-rays. In the optical domain it has faint thin filaments anticorrelated with the emission in the other spectral ranges. The present communication reports on a study of the surrounding interstellar medium, carried out to investigate the influence of the gaseous environs on the peculiar distribution of the emission observed in the different spectral ranges. HI observations have been performed with the Australia Compact Array (ATCA), while the molecular gas has been studied using the Swedish-ESO millimetric 15m radiotelescope SEST (ESO, Chile).

RESUMEN

El remanente de la supernova que explotó en el año 1006 (G327.6,+14.6) es una fuente muy interesante, con simetría bilateral (dos lóbulos brillantes simétricos respecto de un eje central). Es brillante en radio, en rayos X blandos y duros y en rayos gamma con energías de TeV. En el rango óptico tiene filamentos delgados y débiles que están anticorrelacionados con las otras emisiones. En esta comunicación se presentan resultados de un estudio del medio gaseoso circundante, realizado para investigar la influencia del medio externo en las emisiones observadas. Las observaciones de HI se realizaron con el arreglo compacto de antenas ATCA (Australia), mientras que la búsqueda de gas molecular se realizó con el radiotelescopio de 15m SEST (ESO, Chile).

Gas molecular asociado a la nebulosa anillo NGC 2359

C. E. Cappa¹, M. Rubio² y W. M. Goss³

¹ Instituto Argentino de Radioastronomía y Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina

² Departamento de Astronomía, Universidad de Chile, Santiago, Chile

³ NRAO, Socorro, Nuevo México, USA

ABSTRACT

We have analyzed the distribution of the molecular material associated with the Wolf-Rayet ring nebula NGC 2359 based on CO(1-0) and CO(2-1) observations obtained with the Swedish-European Submillimeter Telescope, located at La Silla, Chile. The angular

resolution is $45''$ and $22''$ at 115 and 230 GHz, respectively. Three molecular components are detected in the direction of the nebula. The bulk of the molecular gas is observed at 54 km s^{-1} and follows the SE border of the nebula. An H_2 mass of about $1200 \pm 500 M_{\odot}$ appears to be related to the southern part of the nebula, while $140 \pm 50 M_{\odot}$ are linked to the filamentary wind blown bubble. Volume densities $\geq 10^3 \text{ H}_2 \text{ molecules cm}^{-3}$ were derived for the molecular material related to the southern *bar*, while lower densities were estimated for the material associated with the filamentary wind blown bubble. The H_2 mass in the components at 37 and 67 km s^{-1} is $\simeq 380 \pm 120 M_{\odot}$ and $\simeq 70 \pm 25 M_{\odot}$, respectively. It is not clear if the gas at 37 km s^{-1} is related to the complex, while the material at 67 km s^{-1} seems to be unconnected. Although part of the molecular gas may have originated in previous evolutionary phases of the current WR star, most of this gas is interstellar in origin. The comparison between the distributions of the ionized gas, the HI filament at 54 km s^{-1} and the molecular gas at the same velocity shows that the HI filament is located at the interface between the ionized and molecular material and suggests that it has originated in the photodissociation of the molecular hydrogen.

RESUMEN

Hemos analizado la distribución del gas molecular asociado con la nebulosa anillo NGC 2359 utilizando observaciones de las líneas CO(1-0) y CO(2-1) obtenidas con el Swedish-European Submillimeter Telescope, ubicado en La Silla, Chile. Los datos se obtuvieron con resolución angular $45''$ y $22''$ en 115 y 230 GHz, respectivamente. Se detectaron tres componentes moleculares en dirección a la nebulosa. La mayor parte del gas molecular tiene una velocidad de 54 km s^{-1} y delinea el borde SE de la nebulosa. Una masa molecular de $1200 \pm 500 M_{\odot}$ está asociada a la región sur de la nebulosa, mientras que la masa vinculada a la burbuja filamentaria es de $140 \pm 50 M_{\odot}$. Se derivaron densidades volumétricas $\geq 10^3$ moléculas de $\text{H}_2 \text{ cm}^{-3}$ para el material asociado a la *barra* y densidades algo menores para el material asociado a la estructura filamentaria. Para las componentes a 37 y 67 km s^{-1} se estimaron masas de $\simeq 380 \pm 120 M_{\odot}$ y $\simeq 70 \pm 25 M_{\odot}$ respectivamente. No queda claro a partir de estos datos, si el material a 37 km s^{-1} está vinculado a la nebulosa, mientras que el gas a 67 km s^{-1} no parece estar asociado. Aunque parte del material molecular puede haberse originado en fases evolutivas previas de la estrella WR, el grueso del material molecular es de origen interestelar. La comparación entre la distribución del gas ionizado, el filamento de HI detectado a 54 km s^{-1} y la distribución del gas molecular a la misma velocidad muestra que el filamento de HI está ubicado en la interfaz entre el gas ionizado y el molecular y sugiere que se ha originado en la fotodisociación del hidrógeno molecular.

Estudio del remanente de supernova CTB 80 y su entorno

G. Castelletti¹ y G. Dubner¹

¹ Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE)

ABSTRACT

The galactic supernova remnant (SNR) CTB 80 (G69.0+2.7) is a nonthermal radio source

of unusual morphology. At radio frequencies the remnant presents a complex structure formed by three long arcs (about half a degree each) which extend to the north, east and southwest. It is one of the very few known SNR associated with a fast pulsar (PSR 1951+32) with a period of 40 ms which is interacting with the rest of the remnant forming a bright radio nebula around it. This compact region, $\sim 30''$ in diameter, is located on the western end of a plateau-like feature of size $\sim 10' \times 6'$, where the three wings intersect. At present there are not satisfactory explanations for the origin of this singular morphology. The present work report on radioastronomical observations of the SNR CTB 80 obtained at 330 and 1365 MHz with high angular resolution using the Very Large Array (VLA, NRAO) in its C and D configurations, respectively. This is the first study at low frequencies covering the remnant in all its extension. Since both images at 330 and 1365 MHz have been obtained with similar resolution and sensitivity we have compared them to study the spectral index distribution in the different components of CTB 80 with the aim of understanding the physical nature of the source. A preliminary spectral study reveals a mean value between -0.3 and -0.4 for the spectral index α ($S \propto \nu^\alpha$) of the extended components with a tendence in the northeast wing towards a flatter spectrum of -0.1 to -0.2. In these calculations we have added a typical 30 % of flux to the image at 330 MHz since the information of extended structures is lacking. With the addition of the D-array data it will be possible to accurately estimate the spectral variations. For the nebula of the pulsar a flat spectral index of ~ 0 has been confirmed. In addition, the surrounding neutral gas around CTB 80 has been analyzed from the combination of VLA and Dwingeloo 25 m radiotelescope data (Hartmann, D., Burton, W.B., 1997 *Atlas of Galactic Neutral Hydrogen*, Cambridge University Press., Cambridge, UK.). Gas aligned with the southeast arc of the remnant between 8 and 17 km/s has been identified which has a density ~ 1.5 higher than the unperturbed gas.

RESUMEN

El remanente de supernova (RSN) galáctico CTB 80 (G69.0+2.7) es una fuente de ondas de radio de origen no térmico que posee una morfología inusualmente irregular. En las frecuencias de radio el remanente presenta una compleja estructura formada por tres alas (aproximadamente medio grado cada una) las cuales se extienden hacia el norte, este y sudoeste. Este es uno de los pocos RSN conocidos asociados con un pulsar rápido (PSR 1951+32) con un período de 40 ms, el cual está interactuando con el resto del remanente formando una brillante nebulosa a su alrededor. Esta región compacta, con un diámetro de $\sim 30''$, se encuentra al oeste de un plateau de $\sim 10' \times 6'$ en el cual se intersectan las tres alas. Hasta el presente no existen explicaciones satisfactorias sobre el origen de esta inusual morfología. En este trabajo se presenta el resultado de observaciones radioastronómicas de alta resolución a 330 y 1365 MHz, llevadas a cabo utilizando el Very Large Array (VLA, NRAO) en las configuraciones C y D, respectivamente. Este es el primer estudio en el régimen de bajas frecuencias abarcando el remanente en toda su extensión. Dado que ambas imágenes, a 330 y 1365 MHz, han sido obtenidas con similar resolución y sensibilidad, éstas han sido comparadas a fin de estudiar la distribución del índice espectral en las diferentes componentes de CTB 80 y comprender la naturaleza física de la fuente. Un estudio espectral preliminar revela un valor promedio para el índice espectral α ($S \propto \nu^\alpha$) entre -0.3 y -0.4 en las componentes extendidas, evidenciando cierta tendencia en el ala noroeste hacia

un espectro más chato, entre -0.1 y -0.2. En estos cálculos se ha adicionado un valor típico del 30 % al flujo medido a 330 MHz, debido a la falta de información sobre estructuras extendidas. Con el agregado de datos de la configuración D, será posible estimar con mayor precisión las variaciones espectrales. Para la nebulosa del pulsar, se ha confirmado un espectro chato de ~ 0 . Además se ha analizado la distribución del gas neutro alrededor de CTB 80 combinando datos del VLA y del radiotelescopio de 25 m Dwingeloo (Hartmann, D., Burton, W.B., 1987, *Atlas of Galactic Neutral Hydrogen*, Cambridge University Press., Cambridge, UK.) identificándose la presencia de gas alineado con el ala sudoeste del remanente, entre 8 y 17 km/s, el cual posee una densidad ~ 1.5 mayor que el gas no perturbado.

El medio interestelar alrededor del remanente de supernova G318.9+0.4.

P. H. Traverso¹, E. M. Reynoso¹ y G. M. Dubner¹

¹ IAFE (CONICET, UBA), Buenos Aires

ABSTRACT

Observations in the J:1-0 transition of ^{12}CO and ^{13}CO towards the supernova remnant (SNR) G318.9+0.4 are presented. These data were obtained with the 4 m NANTEN radiotelescope (Las Campanas, Chile), with an angular resolution of $2.7'$ and a velocity resolution of 0.125 km s^{-1} . Images show that the gas distribution depicts a chain of clouds with a morphology coincident with the SNR in radio continuum, and extends from $\sim -28 \text{ km s}^{-1}$ to $\sim -44 \text{ km s}^{-1}$. The closest correlation is found near $\sim -42 \text{ km s}^{-1}$. Adopting the latter as the SNR systemic velocity, galactic rotation models determine two possible distances: 3 and 10 kpc. Physical parameters are estimated for both cases. Based on CO structures possibly related to the SNR, we find that the molecular gas has been accelerated up to 17 km s^{-1} . No broadenings in the profiles have been detected, which would have confirmed the presence of shocked gas. Also, no infrared sources indicative of shock-heated dust were found. However, based on morphological evidences, we can suggest that the interstellar medium strongly determines the very complex appearance of this SNR. We performed a search for SN induced star formation evidences, through compact infrared sources with peculiar spectra, H_2O masers and ultracompact HII regions. No positive results were obtained.

RESUMEN

Se presentan observaciones en la transición J:1-0 del ^{12}CO y del ^{13}CO en torno al remanente de supernova (RSN) G318.9+0.4. Dichas observaciones fueron obtenidas con el radiotelescopio de 4 m NANTEN (Las Campanas, Chile), con una resolución angular de $2.7'$ y una resolución espectral de 0.125 km s^{-1} . Las imágenes muestran que el gas se distribuye formando una cadena de nubes cuya morfología coincide con la del RSN en el continuo de radio, y se extiende entre las velocidades $\sim -28 \text{ km s}^{-1}$ y $\sim -44 \text{ km s}^{-1}$. La mayor correlación se encuentra cerca de $\sim -42 \text{ km s}^{-1}$. Tomando a esta última como velocidad

sistemática para el RSN, los modelos de rotación galáctica determinan dos distancias posibles: 3 y 10 kpc. Los parámetros físicos se calculan contemplando ambos casos. A partir de estructuras de CO posiblemente relacionadas con el RSN, deducimos que el gas ha sido acelerado hasta 17 km s^{-1} . No se detectaron ensanchamientos del perfil que confirmen la presencia de gas chocado, ni fuentes infrarrojas indicadoras de polvo calentado por frentes de choque. Sin embargo, de acuerdo a las evidencias morfológicas encontradas, podemos sugerir que el medio interestelar estaría determinando fuertemente el complejo aspecto de este RSN. Se buscaron evidencias de formación estelar inducida por la explosión de la supernova, a través de fuentes compactas infrarrojas con espectros peculiares, máseres de H_2O y regiones HII ultracompactas. No se obtuvieron resultados positivos.

Regiones H II alrededor de estrellas WR

S. Giménez Benitez¹ y V. Niemela^{1,2}

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas-UNLP

² Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

RESUMEN

En base a observaciones espectroscópicas en el rango óptico, obtenidas en el CASLEO, se estudian las condiciones físicas de tres regiones H II alrededor de estrellas WR: N76 en el entorno de Ab7, en la Nube Menor de Magallanes, N79 alrededor de Br 2, en la Nube Mayor de Magallanes y G2.4+1.4 alrededor de WR 102, en nuestra Galaxia. Estas regiones presentan una alta ionización. Se observa la línea nebular de HeII en 4686 \AA . Utilizando líneas nebulares de diagnóstico, se derivan los valores de la densidad y la temperatura electrónica, así como también las abundancias de algunos de los elementos químicos nebulares.

Observaciones en la banda de radio de los alrededores de PSR J1646-4346 y PSR J1709-4428

E. Giacani¹, y M. Vieytes²

¹ Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires, Argentina

² Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina

ABSTRACT

It is generally accepted that most of the rotational energy loss of pulsars appears in the form of a relativistic wind of electron-positron pairs. Under certain conditions, the interaction between this wind and its surroundings is observable in the form of a pulsar wind nebula (PWN). At radio wavelengths, there are at least two morphological types of PWN, depending on the source of confinement for the wind, but all of them present two unmistakable properties: a) high degree of polarization ($>5\%$) and b) flat radio spectral index

($0.0 \leq \alpha \leq 0.3$, where $S_\nu \propto \nu^{-\alpha}$). The existing sample of radio PWN is small. There are no more than seven confirmed PWN at radio wavelengths (the number is higher for X-ray PWN) which contain a known pulsar. We report on VLA high resolution observations of a region around the pulsars PSR J1645-4346 and PSR J1709-4428 at 1.4, 4.8 and 8.4 GHz. The pulsars appear surrounded by a synchrotron nebula. We argue on the basis of morphology, spectral index and polarization properties that they are the synchrotron nebulae produced by the spin-down energy of the pulsar.

RESUMEN

Los pulsares convierten una mínima fracción de su energía cinética de rotación en emisión pulsante ($\simeq 1\%$) y el resto en un viento de partículas relativistas. Como resultado de la interacción entre el viento relativista y el medio interestelar se forma una nebulosa que emite radiación sincrotrónica llamada “nebulosa alimentada por el viento del pulsar” (NVP). Estas nebulosas presentan morfologías variadas, de acuerdo a la fuente de confinamiento del viento, pero todas en la banda de radio se caracterizan por tener: a) emisión altamente polarizada ($> 5\%$) y b) espectro plano ($0.0 \leq \alpha \leq 0.3$, donde $S_\nu \propto \nu^{-\alpha}$). En la actualidad la muestra aún es chica. En la banda de radio sólo se conocen 7 casos confirmados de NVP asociadas a pulsares. En este trabajo se presentan los resultados de un estudio multiespectral en la banda de radio de los alrededores de los pulsares PSR J1645-4346 y PSR J1709-4428. Las observaciones se realizaron con el arreglo de 27 antenas VLA (Estados Unidos) en las frecuencias de 1.4, 4.8 y 8.4 GHz. Estas observaciones muestran que ambos pulsares aparecen rodeados por una nebulosa sincrotrónica. Sobre la base de la morfología, índice espectral y polarización, argumentamos que estas nebulosas son alimentadas por el viento del pulsar.

**ASTRONOMÍA EXTRAGALÁCTICA Y
COSMOLOGÍA**

Interpreting large scale structure in the Universe

C. M. Baugh¹

¹ Dept. of Physics, University of Durham, England

ABSTRACT

I will review recent measurements of large scale structure in the universe, including the latest results from the Anglo-Australian 2-degree-Field redshift survey. The implications of these clustering measurements for our understanding of the nature of dark matter matter in the universe will be discussed. To fully interpret the observations, a model for galaxy formation is required that is set in the context of structure formation in the dark matter. I will briefly review the technique known as semi-analytic galaxy formation, and present the model predictions for the clustering of galaxies in a Cold Dark Matter universe.

The environment of active objects in the nearby universe

G. V. Coldwell^{1,2}, H. J. Martínez¹ y D. García Lambas¹

¹ Grupo (IATE), Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba.

² Universidad Nacional de San Juan.

ABSTRACT

We study the local galaxy environment of $z \sim 0.15$ Active Objects: AGNs, radio detected quasars and radio undetected quasars. For comparison, we perform similar analyses on samples of Abell clusters with X-ray emission, groups and galaxies from the Las Campanas Redshift Survey. We use APM galaxy angular positions and magnitudes in the b_J and R bands in a cross-correlation analysis with these tracers in order to explore the local overdensity and the distribution of $b_J - R$ colours of the neighboring galaxies. The cross-correlation analysis shows that the samples of quasars and AGNs reside in regions with a smaller local galaxy density enhancement than groups and clusters. Radio detected quasars show a larger cross-correlation amplitude than radio undetected quasars and AGNs consistent with a denser environment, as suggested in previous studies. We obtain significant differences among the distribution of $b_J - R$ galaxy colours in the vicinity of active objects when compared to the neighborhood of typical galaxies, groups and clusters. Radio detected quasars reside in the bluest galaxy environments, comparable to the field, while quasars without radio detection show a distribution of galaxy colours similar to those found in groups of low velocity dispersion ($250 \text{ kms}^{-1} < \sigma < 500 \text{ kms}^{-1}$) and AGNs show a behavior intermediate between these two. Our results indicate that the stellar population of galaxies in the vicinity of active objects differs significantly from that of rich galaxy environments. The fact that radio detected quasars reside in regions of moderate density of galaxies with unusual blue colors for these environments, argues for the presence of physical processes associated to nuclear activity in these objects, that might have affected the star formation history in their neighborhood.

RESUMEN

Estudiamos la vecindad local de galaxias a $z \sim 0.15$ de Objetos Activos (galaxias con núcleos activos (AGNs), quasars detectados en radio y quasars no detectados en radio). Para realizar una posterior comparación se realizó un análisis similar en muestras de cúmulos de Abell con emisión en rayos X (XBACs), grupos y galaxias de Las Campanas Redshift Survey. Usamos las posiciones angulares y magnitudes en las bandas b_J y R de galaxias obtenidas del ‘Automatic Plate Machine Survey’ (APM) como objetos trazadores en un análisis de correlación cruzada para explorar las sobredensidades, y la distribución de colores $b_J - R$ de galaxias vecinas. Del análisis de correlación cruzada se desprende que quasars y AGNs residen en regiones con una sobredensidad de galaxias menor que las correspondientes a grupos y cúmulos de galaxias. Los quasars detectados en radio muestran una mayor amplitud de correlación cruzada que los quasars no detectados en radio y AGNs, consistentes con entornos mas densos como es sugerido en estudios previos. También se obtiene una diferencia significativa entre distribuciones de colores $b_J - R$ de galaxias en las vecindades de objetos activos comparados con las vecindades de galaxias típicas, grupos y cúmulos. Los quasars detectados en radio residen en regiones pobladas por galaxias más azules, comparables al campo, mientras que las galaxias en torno de quasars sin detección en radio, muestran una distribución de colores similar a la encontrada en grupos de baja dispersión de velocidades, $250\text{kms}^{-1} \leq \sigma \leq 500\text{kms}^{-1}$. Las galaxias en las vecindades de AGNs muestran un comportamiento intermedio entre estas dos. Los resultados obtenidos indican que la población estelar de galaxias en las vecindades de objetos activos difiere significativamente de los medios ricos en densidad de galaxias. Los quasars detectados en radio residen en regiones de moderadas sobredensidades de galaxias con un inusual color azul para estos entornos, lo que podría indicar la presencia de procesos físicos asociados a la actividad nuclear de estos objetos, que podrían afectar la historia de la formación de estrellas en sus vecindades.

Dispersión de velocidades en cúmulos de galaxias

H. Muriel¹, D. García Lambas¹ H. Quintana² y L. Infante²

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, Argentina

² Departamento de Astrofísica, U. Católica de Chile

RESUMEN

Se ha estudiado la dinámica de galaxias en cúmulos en base a una muestra de aproximadamente 4000 galaxias con estimas de velocidad radial pertenecientes a 40 cúmulos. Se desarrolló un algoritmo para identificar sub-estructuras del tipo “grupos de galaxias”. Una vez eliminada este tipo de sub-estructura se computaron los perfiles radiales de dispersión de velocidades (VDP) para los 40 cúmulos de galaxias. Dada las características de la muestra, fue posible estimar el VDP hasta grandes distancias del centro del cúmulo llegando en algunos casos hasta 7 Mpc-1. Los resultados indican que el 65% de los cúmulos presentan un VDP plano a grandes radios consistente con el modelo isoterma. Estos resultados son discutidos en el marco de las recientes controversias suscitadas respecto de la dinámica de

los cúmulos vía los perfiles de temperaturas de cúmulos derivados de la emisión en rayos-X.

Origen y evolución de la estructura del Universo

D. García Lambas¹

¹ Grupo IATE, OAC, Universidad Nacional de Córdoba y CONICET

RESUMEN

Se presenta una revisión de diversos tópicos vinculados a la evolución de estructuras en el Universo y se discuten los escenarios más aceptados para la comprensión de las irregularidades primigenias y de su evolución temporal. Se analizan evidencias observacionales de la naturaleza jerárquica en los mecanismos de formación de sistemas, tales como las indicaciones provenientes de las correlaciones espaciales y de velocidades, la naturaleza del Universo a alto redshift, y la habilidad de los modelos jerárquicos en predecir diversas propiedades dinámicas, fotométricas y químicas de las galaxias.

Búsqueda de cúmulos globulares alrededor de galaxias enanas del cúmulo de Fornax

L. P. Bassino^{1,2}, S. A. Cellone¹ y J. C. Forte^{1,2,3}

¹Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³Instituto de Astronomía y Física del Espacio – CONICET, Buenos Aires

ABSTRACT

We present preliminary results of a search for globular clusters in the surroundings of 15 low surface brightness dwarf galaxies belonging to the Fornax cluster, which was carried out on CCD images obtained with the C and T_1 filters of the Washington photometric system. The globular cluster candidates that were found show a clear bimodal distribution in $(C - T_1)$, in agreement with the presence of two populations of clusters (“blue” and “red” ones) detected in several galaxies, including our own. The projected numerical density of these candidates shows no concentration towards the respective dwarf galaxies, in whose outskirts they have been identified, but it does show concentration towards the center of the Fornax cluster. These results suggest that the potential globular clusters might not be bounded to the dwarf galaxies, nor to any other galaxy, but they might instead belong to the intra-cluster medium.

RESUMEN

Se presentan los resultados preliminares de una búsqueda de candidatos a cúmulos globulares, realizada en base a imágenes CCD en el sistema fotométrico de Washington (filtros C y T_1), en los alrededores de 15 galaxias enanas de bajo brillo superficial pertenecientes al

cúmulo de Fornax. Los candidatos a cúmulos globulares encontrados muestran una clara distribución bimodal en color ($C - T_1$), que concuerda con la existencia de dos poblaciones de cúmulos (“azules” y “rojos”) detectadas en numerosas galaxias, incluyendo la nuestra. La densidad numérica proyectada de estos candidatos no muestra una concentración de los mismos hacia las respectivas galaxias enanas, en cuyos alrededores han sido identificados, pero sí se observa una concentración hacia el centro del cúmulo de Fornax. Estos resultados sugieren que estos potenciales cúmulos globulares no estarían ligados a las galaxias enanas, ni a ninguna otra galaxia, sino que pertenecerían al medio intra-cúmulo.

Búsqueda de luz intracúmulo en Fornax

L. J. Pellizza González¹, F. R. Faifer² y J. C. Forte^{1,2}

¹ Instituto de Astronomía y Física del Espacio (CONICET-UBA)

² Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas - UNLP

ABSTRACT

As part of the search for intracluster light in the Fornax cluster of galaxies, we measured the brightness profile of the cD galaxy of the cluster, NGC 1399, up to approximately 20' of its center. For this purpose we used a set of images taken along an axis passing through the center of the galaxy. The subtraction of the sky brightness was done in the inner zones of the galaxy using a method developed by Forte, Faifer and Scheer, which exploits the correlation between the sky brightness and the intensity of airglow. In the outer zones a direct interpolation of measurements of the sky brightness on images taken at 40' of the center was used. This study shows that the combination of both methods allows us to measure objects as faint as $25 \text{ mag}/''^2$ in Johnson's R band and $26.5 \text{ mag}/''^2$ in the B band, in both cases with an uncertainty of $0.2 \text{ mag}/''^2$. Up to the distance observed, it was not possible to detect any emission due to the intracluster medium.

RESUMEN

Como parte de la búsqueda de luz intracúmulo en el cúmulo de galaxias de Fornax, medimos el perfil de brillo de la galaxia cD del mismo, NGC 1399, hasta aproximadamente 20' de su centro. Para ello utilizamos una secuencia de imágenes tomadas a lo largo de un eje que pasa por el centro de la galaxia. La sustracción del brillo del cielo fue realizada en las zonas internas de la galaxia aplicando un método desarrollado por Forte, Faifer y Scheer, el cual aprovecha la correlación del brillo del cielo con la intensidad del “airglow”. En las zonas externas se utilizó una interpolación directa de las mediciones del brillo del cielo en imágenes tomadas a 40' del centro. Este estudio muestra que la combinación de ambos métodos permite medir objetos de hasta $25 \text{ mag}/''^2$ en la banda R de Johnson y $26,5 \text{ mag}/''^2$ en la banda B, ambos con un error del orden de $0,2 \text{ mag}/''^2$. Hasta la distancia observada, no fue posible detectar emisión atribuible al medio intracúmulo.

Vientos galácticos extremos y “starburst” en IR mergers e IR QSOs

S. Lípári^{1,2,3}, D. Sanders⁴, R. Terlevich⁵, S. Veilleux⁶,
R. Díaz^{1,3}, Y. Taniguchi⁷, W. Zheng⁸, D. Kim⁹,
Z. Tsvetanov⁸, G. Carranza^{1,2} y H. Dottori¹⁰

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, U.N.C., Argentina.

² CONICET, Argentina.

³ Visiting astronomer at BALEGRE, CASLEO, ESO, KPNO, MKO Observatories.

⁴ Institute for Astronomy, University of Hawaii, 2680 Woodlawn Drive Honolulu, HI 96822 USA.

⁵ Institute of Astronomy, Madingley Road, Cambridge CB3 0HA, United Kingdom.

⁶ Department of Astronomy, University of Maryland, College Park, MD 20742 USA.

⁷ Astronomical Institute, Tohoku University, Aoba, Sendai 980-8578, Japan.

⁸ Department of Physic & Astronomy, University of Johns Hopkins, Baltimore, MD 21218, USA.

⁹ Academia Sinica, Institute of Astronomy & Astrophysics, PO Box 1-87, NanKang, Taipei 115, Taiwan.

¹⁰ Instituto de Física, Univ. Fed. Rio Grande do Soul, CP 15051, Porto Alegre, Brazil.

ABSTRACT

We report –as a part of a long-term study of *mergers and IR QSOs*– detailed spectroscopic evidences for outflow (OF) and Wolf Rayet (WR) features in: (i) low velocity OF ongoing mergers NGC 4038/39 and IRAS 23128-5919; and (ii) extreme velocity OF (EVOF) QSOs IRAS 01003-2238 and IRAS 13218+0552. We also study the presence of OF and EVOF in a complete sample of ultra-luminous IR galaxies and QSOs (“The IRAS 1 Jy MKO-KPNO Survey”, of 118 objects). We found EVOF in IRAS 11119+3257, 14394+5332, 15130+1958 and 15462-0450 (and probable OF in IRAS 05024-1941, 13305-1739, 13451+1232, and 23389+0300). The OF components detected in these objects were mainly associated to starburst processes: i.e., to galactic-winds generated in multiple type II SN explosions and massive stars. The EVOF were detected in objects with strong starburst plus obscured IR QSOs; which suggest that interaction of both processes could generate EVOF. In addition, we analyze the presence of Wolf Rayet features in the large sample of Bright PG-QSOs (Boroson and Green 1992), and nearby mergers and galactic-wind galaxies. We found clear WR features in the Fe II PG-QSOs (type I): PG 1244+026, 1444+407, 1448+273, 1535+547; and in the IR merger Arp 220. We describe the properties of the [O III] λ 5007-4959 emission, in strong and extreme Fe II+IR+BAL emitters (QSOs of types I and II). HST archive images of IR+BAL QSOs show in practically all of these objects “*arc or shell*” features probably associated to galactic-winds (i.e., to multiple type II SN explosions) and/or merger processes. Finally, we discuss the presence of extreme starburst and galactic wind as a possible evolutive link between IR merger and IR QSOs; where the relation between *mergers and extreme starburst (with powerful galactic-winds and “multiple” type II SN explosions)* plays an important role, in the evolution of galaxies (a complete version of this work was published in Astro-ph 0007316).

RESUMEN

Como parte de un programa de estudio de cuasares (QSOs) y fusiones de galaxias con gran

emisión infrarroja (IR), reportamos evidencia espectroscópica detallada de flujo saliente (outflow, OF) y caracteres Wolf-Rayet en: (i) OF de baja velocidad en las fusiones NGC 4038/39 y IRAS 23128-5919; (ii) flujo saliente de muy alta velocidad (extreme velocity outflow, EVOF) en los QSOs IRAS 01003-2238 y IRAS 13218+0552. Se estudia además OF y EVOF en una muestra completa de galaxias ultraluminosas en el IR (el relevamiento IRAS 1 Jy MKO-KPNO, 118 objetos), encontrando EVOF en IRAS 11119+3257, 14394+5332, 15130+1958 y 15462-0450 y probable OF en IRAS 05024-1941, 13305-1739, 13451+1232 y 23389+0300). Las componentes OF detectadas en estos objetos estarían principalmente asociadas a procesos de formación estelar, i.e., vientos galácticos generados en explosiones múltiples de SN tipo II y en estrellas masivas. Los EVOF fueron detectados sólo en objetos con intensa formación estelar mas un AGN IR oscurecido, lo que sugiere que la interacción entre ambos fenómenos puede generar el EVOF. Por otro lado, hemos analizado la presencia de caracteres Wolf-Rayet en la gran muestra de PG-QSOs brillantes (Boroson & Green 1992), y en ‘mergeras’ cercanos y galaxias con viento galáctico. Encontramos caracteres WR definidos en los siguientes QSOs con emisión Fe II: PG 1244+026, 1444+407, 1448+273, 1535+547 y en Arp 220, fusión de galaxias con gran emisión IR. Describimos también las propiedades de la emisión $[\text{OIII}]\lambda 5007-4959$ en emisores FeII+IR+BAL fuertes y extremos (QSOs de tipos 1 y 2). Las imágenes del HST de QSOs IR+BAL muestran, en prácticamente todos estos objetos, estructuras tipo arco o cáscara, caracteres probablemente asociados a los vientos galácticos extremos y/o a los procesos de fusión de galaxias. Finalmente, discutimos la presencia de eventos de formación estelar violenta y vientos galácticos como un posible nexo evolutivo entre las fusiones con gran emisión IR y los QSOs con gran emisión IR, y como elemento importante en la evolución de galaxias y QSOs. Este trabajo está basado en observaciones obtenidas en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre; el Complejo Astronómico El Leoncito, Argentina; European Southern Observatory, Chile; Hubble Space Telescope (WFPC2); Kitt Peak National Observatory; Mauna Kea Observatory, Palomar Observatory, USA. Una versión completa está disponible en Astro-ph 0007316.

NGC 5044-N50: Una etapa evolutiva intermedia entre galaxias compactas azules (BCD) y enanas elípticas (dE)

S. A. Cellone¹ y A. Buzzoni^{2,3}

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

² Osservatorio Astronomico di Brera, Merate, Italia

³ Telescopio Nazionale Galileo, Obs. Astron. Roque de los Muchachos, Santa Cruz de La Palma, España

ABSTRACT

The possible connection between dwarf elliptical (dE), dwarf irregular (dI), and blue compact dwarf (BCD) galaxies, is a subject of sustained interest, with deep consequences on our understanding of star formation and evolution of galaxies. We present here observational results (ESO - CASLEO) on the dwarf galaxy N50 in the NGC 5044 Group, which appears to be at an intermediate stage BCD–dE, after its last star-formation burst. We focused

on this galaxy because of its strong departure from the relation between luminosity and surface brightness profile curvature, despite its integrated color $[(B - V)_0 = 0.76]$, normal for a dE. However, new observations under sub-arcsec seeing conditions (ESO 3.6 m Tel.) showed several knots surrounding the nucleus whose colors ($g - r$, $g - i$, Gunn system) indicate, through evolutionary population synthesis models, ages around $\sim 5 \times 10^9$ years with slightly sub-solar metallicities. The spectroscopic data support this scenario; hence, while the main component of N50 is an old ($\sim 15 \times 10^9$ yr) population, there is evidence of recent star formation activity within ~ 400 pc of the nucleus. The incidence of these structures on the anomalous profile of N50 is discussed, as well as the particular evolutive stage of this galaxy within the dE–BCD relation.

RESUMEN

La posible conexión entre galaxias enanas elípticas (dE), irregulares (dI), y compactas azules (BCD), es tema de sostenido interés y con importantes consecuencias en la formación y evolución de galaxias. Presentamos aquí resultados observacionales (ESO - CASLEO) de la enana N50 perteneciente al Grupo de NGC 5044, que estaría en un estado intermedio BCD–dE posterior a su último episodio de formación estelar. Esta galaxia llamó nuestra atención por su fuerte apartamiento de la conocida relación entre la curvatura del perfil de brillo y la luminosidad, a pesar de su color integrado $[(B - V)_0 = 0.76]$, normal para una dE. Sin embargo, nuevas observaciones con “seeing” inferior a $1''$ (Tel. 3.6 m ESO) mostraron algunas estructuras alrededor del núcleo cuyos colores ($g - r$, $g - i$, sistema de Gunn) permiten inferir, a través de modelos de síntesis evolutiva de poblaciones estelares, edades de $\sim 5 \times 10^9$ años con metalicidad ligeramente sub-solar. Los datos espectroscópicos apoyan el mismo panorama, de modo que, mientras que la componente principal de N50 es una población vieja ($\sim 15 \times 10^9$ años), hay evidencias de formación estelar más reciente en una escala de ~ 400 pc del núcleo. Se discuten el efecto de estas estructuras en el perfil anómalo de la galaxia, así como el estado evolutivo particular de ésta dentro de la relación dE–BCD.

El trío de galaxias en Pavo

M. Oddone^{1,2}, R. J. Díaz^{1,2}, G. Carranza^{1,3} y G. Goldes^{1,3}

¹ Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba

² SeCyT, UNC

³ CONICET

ABSTRACT

We present the preliminary results of the spectroscopic and morphological study of one spectacular triple system in the Pavo-Indus southern constellation. The triplet, conformed by NGC 6769, NGC 6770 and NGC 6771, has morphological evidences of interaction and would be situated in the center of a major group of galaxies distant 50 Mpc ($H_0 = 75$ km/s/Mpc). The observations were carried out at the 1.54 m reflector telescope of Bosque Alegre Astrophysical Station with the Multifunction Spectrograph in the long-slit

mode and a 1200 l/mm grating in first order, with a dispersion of $0.79 \text{ \AA}/\text{pixel}$ in the detector plane and a spectral resolution of about $\sim 1.6 \text{ \AA}$. The emission and absorption lines (NaI $\lambda\lambda 5889 \text{ \AA}, 5895 \text{ \AA}$, H α $\lambda 6563 \text{ \AA}$, [NII] $\lambda\lambda 6548 \text{ \AA}, 6584 \text{ \AA}$) were adjusted by gaussians to determine the parameters which describe them. The systemic velocity values obtained were $3865 \pm 30 \text{ km/s}$ for NGC 6769, $3805 \pm 30 \text{ km/s}$ for NGC 6770 and $4410 \pm 30 \text{ km/s}$ for NGC 6771. The analysis of ionized gas and stars kinematic properties in each component has allowed us to estimate the masses and the mass/luminosity ratio of each of these spiral galaxies, within their optical radii. The estimated values are: NGC 6769, $M \sim 2 \text{ E}11 M_{\odot}$, $(M/L_B) \sim 6$; NGC 6770, $M \sim 3 \text{ E}11 M_{\odot}$, $(M/L_B) \sim 5$; and NGC 6771, $M \sim 5 \text{ E}11 M_{\odot}$, $(M/L_B) \sim 17$. Recently, we have obtained spectra of lower resolution, which preliminary show that NGC 6770 has an active nucleus with emission line ratios of LINER kind and FWHM of about 400 km/s .

RESUMEN

Se describen los resultados preliminares del estudio espectroscópico y morfológico del grupo compacto de galaxias más conspicuo en la constelación austral de Pavo-Indus. El triplete, conformado por NGC 6769, NGC 6770 y NGC 6771, muestra evidencias morfológicas de interacción y estaría situado en el centro de un grupo mayor de galaxias distante 50 Mpc ($H_0 = 75 \text{ km/s/Mpc}$). Las observaciones se llevaron a cabo con el telescopio reflector de 1.54 m de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre usando el Espectrógrafo Multifunción en modo ranura larga y usando una red de 1200 l/mm en primer orden con una dispersión de $0.79 \text{ \AA}/\text{píxel}$ en el plano del detector y una resolución espectral del orden de 1.6 \AA . Las líneas de emisión y absorción (NaI $\lambda\lambda 5889 \text{ \AA}, 5895 \text{ \AA}$, H α $\lambda 6563 \text{ \AA}$, [NII] $\lambda\lambda 6548 \text{ \AA}, 6584 \text{ \AA}$) se ajustaron mediante gaussianas para determinar los parámetros que las describen. Los valores de velocidad sistemática obtenidos resultaron de $3865 \pm 30 \text{ km/s}$ para NGC 6769, $3805 \pm 30 \text{ km/s}$ para NGC 6770 y $4410 \pm 30 \text{ km/s}$ para NGC 6771. El análisis de las propiedades cinemáticas del gas ionizado y estrellas nos han permitido estimar las masas y el cociente masa/luminosidad de cada una de estas tres galaxias espirales, dentro de sus radios ópticos. Los valores estimados resultaron: NGC 6769, $M \sim 2 \text{ E}11 M_{\odot}$, $(M/L_B) \sim 6$; NGC 6770, $M \sim 3 \text{ E}11 M_{\odot}$, $(M/L_B) \sim 5$; y NGC 6771, $M \sim 5 \text{ E}11 M_{\odot}$, $(M/L_B) \sim 17$. Recientemente, hemos obtenido espectros de baja resolución, que indicarían que NGC 6770 tiene un núcleo activo con cocientes de líneas de emisión tipo LINER y con FWHM de alrededor de 400 km/s .

Estructuras circumnucleares en la galaxia Seyfert interactuante NGC 1241

R. J. Díaz^{1,2}, G. Carranza^{1,3} y H. Dottori⁴

¹ Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba

² SeCyT, UNC

³ CONICET

⁴ Instituto de Física, Porto Alegre, Brasil

ABSTRACT

We have studied the rotation curve and morphology of the central 10 kiloparsecs ($\sim 40''$) of NGC 1241 obtaining 50 radial velocity measurements in three different position angles. These observations indicate a large velocity gradient of 70 km/sec/(") in the central 5". The fitting of different density distribution laws to the derived rotation curve indicates a mass of $\sim 9 E9 M_{\odot}$ in the inner kpc. HST-NICMOS images show the presence of a circumnuclear star formation ring at radius $\sim 2.8''$ (720 pc). This ring is more defined than most of the known cases and harbours a mini-bar and nuclear spiral arms with a sense of rotation opposite than the main spiral arms. This morphological evidence suggest the presence of a dynamically decoupled system inside the circumnuclear ring. As in other cases studied by us, the ring seems to be inside an Inner Lindblad Resonance and the Lindblad curve $\omega - \kappa/2$ for this object begins to drop for $R_{max} = 400$ pc ($\sim 1.5''$), but the limited spatial resolution does not allow us to find out a definitive evidence for the existence of a second ILR inside at inner radii. Up to date there is no published morphological or kinematical evidence for the presence of a second ILR at such small radii, a necessary ingredient for the presence of circumnuclear ring of star formation, considering the results of recent hydrodynamic simulations. We have proposed the observation of NGC 1241 with better instruments in order to extend the rotation curve to the central 2", unveil the presence of a second inner resonance, study in detail the structural properties of the nuclear counterrotating arms and establish accurate models of mass distribution in galaxies with circumnuclear rings. This program has been awarded with Band 1 observing time at the Gemini North Telescope Quick Start Stage (Brasil and Argentina).

RESUMEN

Hemos analizado la curva de rotación y la morfología de los 10 kiloparsecs centrales ($\sim 40''$) de NGC 1241, obteniendo 50 mediciones de velocidad radial en tres ángulos de posición diferentes. Estas observaciones presentan un gradiente de velocidad de 70 km/s/(") en los 5" centrales. El ajuste de diferentes modelos de distribución de masa a la curva de rotación derivada indica masas de aproximadamente $9 E9 M_{\odot}$ en el kpc central. Imágenes HST-NICMOS de la zona central, muestran la presencia de un anillo circumnuclear de formación estelar con un radio de $\sim 2.8''$ (720 pc). Este anillo, no reportado previamente, es más definido que la mayoría de los casos conocidos y alberga una posible mini-barras y brazos espirales nucleares con un sentido de rotación opuesto al de los brazos espirales principales. Esta evidencia morfológica sugiere la presencia de un sistema dinámicamente desacoplado dentro del anillo circumnuclear. Como en otros casos estudiados por nosotros,

el anillo parece estar dentro de una Resonancia Interna de Lindblad y la curva $\omega-\kappa/2$ de este objeto comienza a caer para un $R_{max} = 400$ pc, pero la limitada resolución espacial no nos permite establecer definitivamente la existencia de una segunda resonancia, un ingrediente necesario para la presencia de anillos circumnucleares según los resultados de recientes simulaciones hidrodinámicas. Hemos planteado la observación de NGC 1241 con mejores instrumentos a fin de extender la curva de rotación a los 2" centrales, resolver la existencia de una segunda resonancia interna en objetos de este tipo, estudiar en detalle las propiedades estructurales de los brazos nucleares contrarrotantes y establecer modelos precisos de la distribución de masa en galaxias con anillos circumnucleares. El programa de estudio de este objeto ha sido establecido como uno de los programas prioritarios (Banda 1) para la observación con el Telescopio Gemini Norte (tiempo de Brasil y Argentina).

AM 2049-691: una fusión de galaxias

E. Agüero^{1,2}, R. J. Díaz^{1,3} y S. Paolantonio¹

¹ Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba

² CONICET

³ SeCyT, UNC

ABSTRACT

Spectroscopic and photometric observations of the peculiar object AM 2049-691 are presented here. Its systemic velocity is $V_{GSR} = (10956 \pm 30)$ km/s, and the derived distance ($H_0 = 75$ km/s/Mpc) results 146 Mpc. A bridge is observed between two very distinct nuclei whose separation is about 10 kpc, as well as two tails that emerge from the extremes SW and NE of the main body and extend up to 41 and 58 kpc respectively. The spectral characteristics of the all observed zones are typical of HII regions of low excitation. The internal reddening is quit high, particularly in the NE nucleus. All the derived equivalent widths of the $H\alpha + [NII]$ lines indicate enhanced star formation compared with isolated galaxies, specially in the NE nucleus; the equivalent width corresponding to the integrated spectrum reflects starburst activity in the whole object, and is compatible with a merger of two disk galaxies. The observed characteristics of AM 2049-691 indicate it is a merger, where a overabundance of nitrogen is detected in one of the nuclei, which has the most evolved population and would be the most massive one. The detected total IR emission is not very high. The integrated total color B - V corresponds to a Sc-Scd galaxy and its average integrated population is about F7 type. Indicative B - V colors of the nuclei, corrected for internal absorption, are in agreement with the spectroscopic results. The central radial velocity dispersions at the nuclei suggest that the most massive galaxy would be the progenitor of the SW component. The observed radial velocity curve shows the presence of two subsystems, each one associated with a different nucleus.

RESUMEN

Presentamos observaciones espectroscópicas y fotométricas del objeto peculiar AM 2049-691. Su velocidad sistemática es $V_{GSR} = (10956 \pm 30)$ km/s y la distancia derivada es

de 146 Mpc ($H_0 = 75$ km/s/Mpc). Se observan dos núcleos bien diferenciados, cuya separación es de aproximadamente 10 kpc, y dos colas que emergen de los extremos SW y NE del cuerpo principal y se extienden hasta 41 y 58 kpc, respectivamente. Las características espectrales de todas las zonas observadas son típicas de regiones H II de baja excitación. El enrojecimiento interno es bastante alto, particularmente en el núcleo NE. Todos los anchos equivalentes de las líneas $H\alpha + [N II]$ indican una tasa de formación estelar mayor que la normal en galaxias espirales aisladas, especialmente en el núcleo NE. El ancho equivalente en el espectro integrado del objeto refleja una actividad tipo ‘starburst’ compatible con la fusión de dos galaxias discoideas. Se detecta sobreabundancia de Nitrógeno en solo uno de los núcleos, aquel que tiene la población estelar más evolucionada y sería el más masivo. La emisión IR total no es muy alta, en comparación con fusiones de galaxias más evolucionadas. El color integrado B-V es similar al de un objeto Sc-Scd y la población estelar integrada correspondería aproximadamente al tipo F7. Los colores B-V de los núcleos, corregidos por la absorción interna, están de acuerdo con los resultados espectroscópicos. Las dispersiones de velocidades estelares sugieren que la galaxia progenitora más masiva sería la que corresponde a la componente SW. La curva de velocidades radiales observada muestra claramente la presencia de dos subsistemas, cada uno asociado a un núcleo diferente.

Perfiles de luminosidad en galaxias con núcleo tipo Seyfert 1

N. Boris¹, A. Rodriguez-Ardilla² y M. G. Pastoriza²

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, Argentina

² UFRGS, Brasil

RESUMEN

Presentamos imágenes CCD en los filtros BVI y $H\alpha$ de una muestra de 10 galaxias Seyfert 1 y Narrow Line Seyfert 1. Recientes observaciones muestran que hay una diferencia significativa en el índice espectral óptico entre NLS1s y Sy1 normales, siendo para las primeras del orden de 2. Otra característica importante es que la mayor parte de las NLS1s muestran tasas de $FeII/H\beta$ mayores que las observadas en otras Sy1s. Desde el punto de vista fotométrico, estas galaxias no tienen ningún tipo de estudio previo. Presentamos magnitudes totales, perfiles de luminosidad y mapas de color junto con un detallado análisis de la formación estelar en estos objetos. Encontramos que la descomposición en bulbo + disco representa adecuadamente los perfiles de luminosidad de las galaxias de la muestra. Sin embargo, en todos los casos es necesario que el disco tenga un agujero en su centro. El radio de este agujero va desde los 3 a los 9 kpc. Si bien no tenemos aún una explicación para este hecho, los agujeros parecen estar asociados a anillos circumnucleares de alto oscurecimiento $E(B-V) \sim 1$. Los perfiles presentan también un fuerte gradiente de color, siendo notablemente más azules hacia la región nuclear. Los objetos de la muestra cubren todo el rango de tipos morfológicos, no obstante, no encontramos regiones de formación estelar en las regiones exteriores de las galaxias. La formación estelar está confinada a la

región nuclear y se data en alrededor de 5×10^7 años.

Población de galaxias de baja luminosidad en cúmulos

C. A. Valotto¹, H. Muriel¹, B. Moore² y D. García Lambas¹

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, Argentina

² Physics Department, Durham University, U. K.

RESUMEN

En este trabajo se discute sobre la presencia de un exceso de galaxias de baja luminosidad en medios de alta densidad de galaxias y la posibilidad de que los halos de galaxias cD puedan ser formados a partir de galaxias en cúmulos ricos, los cuales muestran una función de luminosidad (FL) con el extremo débil plano. Se analizaron muestras de cúmulos cercanos obtenidas a partir de los catálogos de Abell y X-ray Sample of Bright Clusters. Los resultados obtenidos muestran que los cúmulos de galaxias que tienen emisión en rayos X detectada poseen una FL plana ($\alpha \approx -1.2$), consistente con los valores encontrados para las galaxias de campo. En cambio, los cúmulos de galaxias identificados a partir de distribuciones bidimensionales de galaxias que no tienen su contraparte en rayos X, muestran una FL con una pendiente pronunciada en el extremo débil ($\alpha \approx -1.6$). Se examinaron además, los posibles efectos debido a la presencia de una galaxia central dominante sobre el extremo débil de la FL. Se analizaron muestras de acuerdo a la clasificación Bautz-Morgan dividiendo en las submuestras I,I-II y II, II-III, III. Las FL resultantes para ambas muestras son indistinguibles. Nuestros resultados son consistentes con la hipótesis de que los efectos de proyección en cúmulos identificados en dos dimensiones pueden producir un exceso artificial de galaxias de baja luminosidad.

Cinemática y condiciones físicas del merger cercano NGC 4038/39 (Las Antenas)

S. Lípari¹, R. Díaz², P. Amram³, H. Dottori⁴,
G. Carranza¹ y G. Gimeno²

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba y CONICET, Argentina.

² Observatorio Astronómico de Córdoba, Argentina.

³ Observatorio de Marseille, Francia.

⁴ Instituto de Física, Univ. Federal Rio Grande do Sul, Puerto Alegre, Brasil.

ABSTRACT

We report the firsts results of the kinematical study of the merger NGC 4038/39. The data are obtained at ESO 3.6 m telescope with a Fabry Perot, and at Bosque Alegre Station using long-slit spectroscopy. These data show: (1) the two disks are strongly distorted,

with no circular motion; and (2) outflow in the nuclear region of NGC 4039 (in agreement with X-ray observations: of extended bipolar emission). Long-slit observation obtained at Casleo (2.15 m telescope) show -in 15 HII regions- at least 3 starburst event (probably associated to the merger process), in good agreement with HST images observations. We are now run models, in order to study these 3 young stellar population.

RESUMEN

Se reportan los resultados preliminares del estudio cinemático de la fusión de galaxias NGC 4038/39. Este estudio está basado en datos bidimensionales obtenidos en el ESO (3.6m con Fabry Perot) y de ranura larga en Bosque Alegre y CASLEO. Estos datos muestran que: (1) los discos de las galaxias en fusión se apartan del movimiento circular y que los mismos se encuentran fuertemente distorsionados; (2) en particular, en la región nuclear de NGC 4039 se detecta una componente de “out-flow” (en buen acuerdo con observaciones previas en Rayos X: bipolar y extendida). Las observaciones espectrofotométricas (CASLEO) de más de 15 regiones nucleares, circumnucleares y externas, muestran la reciente formación de, al menos, tres poblaciones estelares jóvenes (“starbursts” asociados al proceso de merger), en coincidencia con los resultados obtenidos con imágenes del HST. Se está modelizando la evolución de estas tres componentes estelares.

Cinemática y espectrofotometría de NGC 5248

L. Vega¹, R. J. Díaz^{2,3}, S. Lípari^{2,4}, T. Storchi-Bergmann⁵ y H. Dottori⁵

¹ Facultad de Matemática, Astronomía y Física, UNC, Argentina

² Observatorio Astronómico, UNC, Argentina

³ SeCyT, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

⁴ CONICET, Argentina

⁵ Instituto de Física, Porto Alegre, Brasil

ABSTRACT

We present the final results of our study of morphology, kinematics and physical conditions in the nucleus and circumnuclear ring ionized gas of the galaxy NGC 5248. This is part of a detailed long-term study of the central regions of galaxies with peculiar nucleus (Sérsic-Pastoriza type). We obtained long slit spectra and images in several broad and narrow bands, in Bosque Alegre, CASLEO and CTIO. The medium resolution spectroscopic data allowed the elaboration of radial velocity maps, line widths, line intensity ratios and density in the nuclear region (with spatial sampling of $1'' \sim 75$ pc), and comparison with mentioned images. These data show that there are velocity residuals of about 50 km/s in the ring, corresponding to important non-circular motions. The electronic density of the ionized medium is high only in the center. The application of photoionization models indicate that the “hot spots” and the nucleus are HII regions, although the radial velocity dispersion maps correlate with the intensity in each line and the correlation is larger in the nucleus, suggesting that in this region another mechanism is present besides pure

photoionization, possibly shock waves.

RESUMEN

Como parte de un estudio detallado de las regiones centrales de las galaxias con núcleo peculiar (núcleos Sérsic-Pastoriza), se estudiaron la morfología, cinemática y condiciones físicas del gas ionizado del núcleo y anillo circumnuclear de la galaxia NGC 5248. Para ello se contó con espectros de ranura larga e imágenes en distintas bandas obtenidos en Bosque Alegre, CASLEO y CTIO. Los datos espectroscópicos de moderada resolución permitieron la elaboración de mapas de velocidad radial, anchos de líneas, cocientes de intensidades de líneas y densidad de la zona nuclear (muestreo espacial de $1'' \sim 75$ pc), y la contrastación con las imágenes mencionadas. Éstos mostraron que en el anillo existen residuos de velocidad radial del orden de 50 km/s, indicando la presencia de importantes movimientos no circulares. La densidad electrónica del medio es alta sólo en la zona central. La aplicación de modelos de fotoionización muestran que los Hot Spots y el núcleo son regiones H II, aunque los mapas de dispersión de velocidades de las líneas correlacionan con las intensidades de cada línea, donde la correlación es mayor en el núcleo, indicando que en esta zona existe otro mecanismo de excitación además de la fotoionización pura, posiblemente ondas de choque.

Distribución de masa en galaxias espirales

M. P. Agüero¹ y R. J. Díaz^{2,3}

¹ Facultad de Matemática, Astronomía y Física, UNC

² Observatorio Astronómico, UNC

³ SeCyT, Universidad Nacional de Córdoba

ABSTRACT

Recently, several rotation curves of Sb and Sc spiral galaxies have been published, with higher resolution and sampling than previous works. We have compiled such curves and studied the mass distribution of this kind of objects. The fitting of components corresponding to the morphological subsystems in each galaxy, indicates that seven out of ten galaxies of the sample do not require a halo component to explain the shape of the rotation curve. In the remaining three cases the halo represents $\sim 3/4$ of the total system mass. Another significant result is that the mass density of the central region in these spiral galaxies -typical Sb's and Sc's- is $\sim 10 \text{ E11} / \text{kpc}^3$, almost an order of magnitude higher than the values estimated by previous works with less angular resolution (e.g. Rubin et al. papers). An important result for the elaboration of dynamical models of Sb and Sc galaxies is that the kinematics of them seems to be ruled by the disk from $r \sim 4$ kpc, and when a halo is present it is more important that the disk from $r \sim 8$ kpc. The radial mass distribution is such that the angular momentum correlates well with the total mass, following the known universal power law observed in planets, binary stars and other objects.

RESUMEN

Recientemente se han publicado curvas de rotación de galaxias espirales Sb y Sc, con mayor resolución y grado de muestreo que en previos trabajos. Hemos compilado dichas curvas y efectuado un análisis de la distribución de masa de este tipo de objetos. El ajuste de componentes correspondientes a los distintos subsistemas morfológicos de cada galaxia, indica que siete de las diez galaxias de la muestra no requieren una componente halo importante para explicar la forma de la curva de rotación. En los tres casos restantes, el halo representa, aproximadamente, 3/4 de la masa total del sistema. Otro resultado significativo es que la densidad de masa en la región central de estas galaxias espirales -típicas Sb's y Sc's- es de $\sim 10 E11 / \text{kpc}^3$, casi un orden de magnitud mayor que la estimada por trabajos previos con datos de menor resolución angular (e.g. Rubin et al.). Un resultado importante para la elaboración de modelos dinámicos de galaxias Sb y Sc es que la cinemática de las mismas sería dominada por el disco a partir de $r \sim 4 \text{ kpc}$, y cuando el halo está presente es más importante que el disco a partir de $r \sim 8 \text{ kpc}$. La distribución radial de masa en las galaxias de la muestra es tal que el momento angular correlaciona muy bien con la masa total, siguiendo la conocida ley de potencias universal que se observa en planetas, estrellas binarias y otros objetos.

Observaciones CCD de grupos compactos de galaxias. III - Hickson 87

M. Campos¹, D. Mast¹, M. P. Agüero¹, W. Weidmann¹,
R. J. Díaz^{2,3} y J. Calderón^{2,4}

¹ Facultad de Matemática, Astronomía y Física, UNC

² Observatorio Astronómico, UNC

³ SeCyT, Universidad Nacional de Córdoba

⁴ CONICET, Argentina

ABSTRACT

We present the preliminary results of the morphological and kinematical study of the galaxies that compose the Hickson 87 compact group, using HST-WFPC2 images and spectra obtained at Bosque Alegre Astrophysical Station. Our spectra yield a better radial velocity determination of the five galaxies that are nominally included in this group, and allowed the determination of the internal radial velocity amplitudes of the galaxies A, B, C and E. We made the surface photometry of the objects and estimated the mass/luminosity ratio of each object. The morphology of galaxy B presents perturbations at low luminosity levels, possibly due to the interaction with the spiral galaxy A, and shows a blue circumnuclear ring in the color map. The spectra of all the galaxies have emission lines, A and B would not harbour an AGN, in contradiction with previous, less detailed works. The most important result is that this would not be a completely physical group, because the galaxies HCG 87 D and E would be respectively nearer and farther than the trio of galaxies HCG 87 A, B and C.

RESUMEN

Reportamos los resultados preliminares del estudio morfológico y cinemático de las galaxias que componen el grupo compacto Hickson 87, a partir de imágenes obtenidas con el HST-WFPC2 y espectros obtenidos en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre. Nuestros espectros mejoran la determinación de las velocidades radiales de las cinco galaxias que nominalmente están incluidas en el grupo, y nos permitieron determinar las amplitudes de velocidades radiales internas de las galaxias A, B, C y E. Realizamos la fotometría superficial de los objetos y estimamos el cociente masa/luminosidad de cada uno de ellos. La morfología de la galaxia B (S0) presenta perturbaciones a bajos niveles de luminosidad posiblemente por su interacción con la espiral A, y se caracteriza por la presencia de un anillo circumnuclear azul en el mapa de color. Los espectros de todas las galaxias tienen líneas de emisión; las A y B no albergarían un AGN, en contradicción con lo sugerido en trabajos previos menos detallados. El resultado más importante es que no se trataría de un grupo físicamente asociado en su completitud, dado que las galaxias HCG 87 D y E se encontrarían respectivamente más cerca y más lejos que el trío Hcg 87 A, B y C.

Galaxias con núcleo doble. III

G. Gimeno¹, R. J. Díaz^{1,2} y G. Carranza^{1,3}

¹ Observatorio Astronómico, UNC

² SeCyT, Universidad Nacional de Córdoba

³ CONICET, Argentina

ABSTRACT

We performed new spectroscopic and photometric observations of late type galaxies with double nuclei and without previous studies. The subsample, constituted by double nuclei galaxies without tidal tails, was selected from the Double Nuclei Galaxies Preliminary Catalog (Gimeno, Díaz & Carranza 1999) and the observations were performed at Bosque Alegre Astrophysical Station. We report and discuss specially the results for ESO 416-G06, ESO 381-IG23 and Fairal 58. In all cases the secondary nucleus presents bluer color indexes than the main nucleus and also larger $H\alpha$ equivalent widths. These objects follow the trend of smaller radial velocity differences when smaller are the separations between both nuclei; this correlation was observed in previous works (e.g. Gimeno, Díaz & Carranza 1998). The general picture is consistent with the scenario of star formation enhanced by the capture of a minor or satellite galaxy.

RESUMEN

Realizamos nuevas observaciones espectroscópicas y fotométricas de galaxias tardías que presentan núcleo doble y no han sido estudiadas previamente. La submuestra, de galaxias con doble núcleo y sin colas de marea, fue seleccionada del Catálogo Preliminar de Galaxias con Núcleo Doble (Gimeno, Díaz y Carranza 1999) y las observaciones se realizaron en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre. En particular, se reportan y discuten los resultados

para ESO 416-G06, ESO 381-IG23 y Fairal 58. En todos los casos el núcleo secundario presenta índices de color más azules que el núcleo principal y también mayor ancho equivalente de la emisión H α . Estos objetos siguen la tendencia de diferencias de velocidades radiales menores para menor separación entre los núcleos, correlación que fuera observada en trabajos previos (e.g. Gimeno, Díaz y Carranza 1998). El cuadro general es consistente con el escenario de formación estelar estimulada por la captura de una galaxia menor o satélite.

Variabilidad intra-noche extrema en el blazar AO 0235+164

G. E. Romero^{1,2}, S. A. Cellone³ y J. A. Combi^{1,2}

¹ Instituto Argentino de Radioastronomía

² CONICET

³ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

ABSTRACT

We present results of two-colour photometry with high time resolution of the violently variable BL Lac object AO 0235+164. We have found extreme intranight variability with amplitudes of $\sim 100\%$ over time scales of 24 hours. Changes of 0.5 magnitudes in both R and V bands were measured within a single night, and variations up to 1.2 magnitudes occurred from night to night. A complete outburst with an amplitude $\sim 30\%$ was observed during one of the nights, while the spectrum remained unchanged. This seems to support an origin based on a thin relativistic shock propagating in such a way that it changes the viewing angle, as recently suggested by Kraus et al. (1999, A&A 344, 807) and Qian et al. (2000, A&A 357, 84).

RESUMEN

Presentamos resultados de fotometría en dos colores con alta resolución temporal del objeto BL Lac violentamente variable AO 0235+164. Hemos hallado variabilidad intra-noche extrema con amplitudes de $\sim 100\%$ sobre escalas de tiempo de 24 horas. Se han medido cambios de 0.5 magnitudes en las bandas R y V en una misma noche, y han ocurrido variaciones de hasta 1.2 magnitudes de una noche a otra. Se observó una erupción completa con una amplitud del $\sim 30\%$ durante una de las noches, mientras que el espectro permaneció sin cambios. Esto parece apoyar un origen basado en un shock relativista delgado propagándose de forma tal que cambia su ángulo de visión, como se ha sugerido recientemente (Kraus et al. 1999, A&A 344, 807; Qian et al. 2000, A&A 357, 84).

Evolución de la tasa de formación estelar en galaxias

S. A. Cora^{1,2}, H. Muriel^{2,3}, P. B. Tissera^{2,4},
D. García Lambas^{2,3} y M. B. Mosconi³

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, U.N.L., Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

³ Grupo I.A.T.E., Observatorio Astronómico de Córdoba, Argentina.

⁴ Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires, Argentina.

ABSTRACT

The large surveys of galaxies at intermediate and high redshift available in the last few years make feasible to study in more detail galaxy evolution. The aim of this work is to provide clues for the understanding of the star formation history of the Universe through a statistical study of star formation in individual galaxies. We use hydrodynamical cosmological simulations, based on the SPH technique, of a standard Cold Dark Matter Universe. We define the specific star formation rate (sSFR) of the galactic objects as the SFR per unit luminosity. The luminosities of the galactic halos are obtained from the evolutionary synthesis population models of Charlott & Bruzual (1991). The sSFR of galactic objects and their progenitors identified in the simulations can be followed up with redshift and compared to observations. Two samples of field galaxies up to $z = 1.4$ were considered to confront the model results: the Canada-France Redshift Survey (CFRS, Hammer et al. (1997)), and the group of compact galaxies analyzed by Phillips et al. (1997) and Guzmán et al. (1997). The sSFR for these galaxies were estimated from their spectral properties. From the confrontation of models and observations, we see that galactic objects formed in hierarchical clustering scenarios seem to reproduce fairly well the observed specific SFRs at intermediate ($0.35 < z < 0.7$) and high ($0.7 < z < 1.4$) redshifts and also, their dependence on mass and redshift. Our results suggest that in both, simulations and observations, the mechanisms controlling the transformation of gas into stars is more effective at high redshift and in smaller objects producing larger sSFR in low-mass galaxies. We find that the sSFR depends on the redshift. Results from simulations (e.g., Mihos & Hernquist 1996; Tissera 2000) and observations (e.g., Barton et al. 1996; Gallagher et al. 2000) suggest that starbursts induced during mergers and interactions could be responsible for this behavior, as they are likely to be more frequent at high z and in objects with shallower potential wells.

RESUMEN

Los grandes catálogos de galaxias con corrimientos al rojo intermedios y altos disponibles en los últimos años abren la posibilidad de estudiar con más detalle la evolución de galaxias. El objetivo de este trabajo es el de ahondar en la comprensión de la historia de formación estelar del Universo a través del estudio estadístico de la formación estelar en galaxias individuales. Para este fin se utilizaron simulaciones cosmológicas hidrodinámicas (técnica SPH: Smoothed Particle Hydrodynamics), y se calculó la tasa de formación estelar de los objetos galácticos por unidad de luminosidad (específica) como función del corrimiento al rojo. La luminosidad de los halos galáctico es obtenida a partir de los modelos de evolución de poblaciones estelares de Charlott & Bruzual (1991). La evolución tempo-

ral de la tasa de formación estelar específica de los objetos galácticos y sus progenitores identificados en las simulaciones puede confrontarse con las observaciones. Con este objetivo, se consideraron dos muestras de galaxias con alto corrimiento al rojo ($z < 1.4$), una correspondiente al Canada-France-Redshift-Survey (CFRS) y la otra al grupo de galaxias compactas analizadas por Phillips et al. (1997) y Guzmán et al. (1997). Las tasas de formación estelar específica fueron estimadas a partir de las propiedades espectrales de las galaxias en estos dos catálogos. A partir de la confrontación de modelos y observaciones, se desprende que los objetos galácticos formados en un escenario de agregación jerárquica reproducen satisfactoriamente las tasas de formación estelar específica observadas en un rango de corrimientos al rojo intermedio ($0.35 < z < 0.7$) y alto ($0.7 < z < 1.4$), así como la dependencia de estas últimas con la masa y el corrimiento al rojo. Los resultados obtenidos sugieren que, tanto en las simulaciones (e.g., Mihos & Hernquist 1996; Tissera 2000) como en las observaciones (Barton et al. 2000; Gallagher et al. 2000), los mecanismos que controlan la transformación del gas en estrellas son más eficientes a alto z y en objetos menos masivos. Los brotes estelares inducidos por campos de mareas originados durante interacciones y fusiones podrían ser los responsables de esta tendencia, puesto que tendrían mayor probabilidad de producirse a alto z y en objetos con pozos de potencial poco profundos.

References

- [1] Barton, E. J., Geller, M. J., Kenyon, S. J., 1999, enviado (astro-ph/9909217)
- [2] Charlott, S., & Bruzual, A. G., 1991, ApJ, 367, 126
- [3] Gallagher III, J. S., Conselice, C. J., Matthews, L. D., Homeier, N. L., 2000. Proceedings of Galaxy Disks and Disk Galaxies, ASP Conference Series, Funes J.g., and Corsini E. M., eds.
- [4] Guzmán, R., Gallego, J., Koo, D. C., Phillips, A. C., Lowenthal, S. M., Faber, S. M., Illingworth, G., D., Vogt, N. P., 1997, ApJ, 489, 559
- [5] Hammer, F., Flores, H., Lilly, S. J., Crampton, D., Le Fevre, O., Rola, C., Mallen-Ornelas, G., Schade, D., & Tresse, L., 1997, ApJ, 481, 49
- [6] Mihos, J. C., Hernquist, L., 1996, ApJ, 464, 641
- [7] Phillips, A. C., Guzmán, R., Gallego, J., Koo, D. C., Lowenthal, J. D., Vogt, N. P., Faber, S. M., & Illingworth, G. D., 1997, ApJ, 489, 543
- [8] Tissera, P. B., 2000, Proceedings of ‘Clustering at High Redshift’, Marseille, 187p

Redshift-space distortions of group and galaxy correlations in the Updated Zwicky Catalog

N. D. Padilla^{1,2}, M. Merchán^{1,2}, D. García Lambas^{1,2} y M. G. Maia³

¹ Grupo IATE, Observatorio Astronómico de Córdoba

² CONICET

³ Observatorio Nacional, Río de Janeiro, Brasil

ABSTRACT

We calculate two-point correlation functions of galaxies and groups of galaxies selected in three dimensions from the Updated Zwicky Galaxy Catalog - (UZC). The redshift space distortion of the correlation function $\xi(\sigma, \pi)$ in the directions parallel and perpendicular to the line of sight, induced by pairwise group peculiar velocities is evaluated. Two methods are used to characterize the pairwise velocity field. The first method consists in fitting the observed $\xi(\sigma, \pi)$ with a distorted model with an exponential pairwise velocity distribution, in fixed σ bins. The second method compares the contours of constant predicted correlation function of this model with the data. The results are consistent with a one-dimensional pairwise rms velocity dispersion of groups $\langle w^2 \rangle^{1/2} = 250 \pm 110$ km/s. We find that UZC galaxy pairwise velocity dispersion is $\langle w^2 \rangle^{1/2} = 460 \pm 35$ km/s. Such findings point towards a smoothly varying peculiar velocity field from galaxies to systems of galaxies, as expected in a hierarchical scenario of structure formation. We estimate the real-space correlation function in the power-law approximation $\xi(r) = (r/r_0)^\gamma$ for groups and galaxies in UZC. We obtain the correlation length, r_0 , from the projected correlation function $W(\sigma) = \int_{-\infty}^{\infty} \xi(\sigma, \pi) d\pi = 2 \int_0^{\infty} \xi(\sigma, \pi) d\pi$ using the values of γ derived from the correlation function in projected separations $\omega(\sigma)$. The best fitting parameters are $\gamma = -1.89 \pm 0.17$ and $r_0 = 9.7 \pm 4.5$ Mpc h^{-1} for groups, and $\gamma = -2.00 \pm 0.03$, $r_0 = 5.29 \pm 0.21$ Mpc h^{-1} for galaxies. We carried out an estimate of the parameter $\beta = \Omega^{0.6}/b$ for groups and galaxies using the linear approximation regime relating the real and the redshift-space correlation functions. We find $\beta_{galaxies} = 0.51 \pm 0.15$ for galaxies, in agreement with previous works, while for groups we obtain a noisy estimate $\beta < 1.5$. We have tested our methods on mock UZC catalogs taken from N-body simulations. The results of these tests show that the conclusions derived from the application of our methods to the observations are reliable and provide a suitable characterization of the spatial correlation and pairwise velocities of groups and galaxies. We also find that the second method, developed in this work, provides more stable and precise results.

RESUMEN

Calculamos las funciones de correlación de dos puntos de galaxias y grupos de galaxias seleccionados en tres dimensiones del Catálogo de Galaxias de Zwicky Actualizado (UZC). Evaluamos las distorsiones en el espacio de corrimientos al rojo de la función de correlación en las direcciones paralela y perpendicular a la línea de la visual, $\xi(\sigma, \pi)$, inducidas por velocidades peculiares relativas de grupos. Para caracterizar el campo de velocidades peculiares se utilizan dos métodos. El primero consiste en ajustar los valores observacionales de $\xi(\sigma, \pi)$ en rangos fijos en σ con un modelo distorsionado con una distribución de veloci-

dades relativas exponencial. El segundo compara los contornos de correlación constantes dados por el modelo y las observaciones. Los resultados son consistentes con una dispersión de velocidades relativas de grupos $\langle w^2 \rangle^{1/2} = 250 \pm 110$ km/s. Encontramos que para las galaxias, $\langle w^2 \rangle^{1/2} = 460 \pm 35$ km/s. Estos resultados apuntan a un campo de velocidades peculiares que varía suavemente de galaxias a sistemas de galaxias, lo que se espera en un escenario jerárquico de formación de estructuras. Estimamos la función de correlación en el espacio real en la aproximación de ley de potencia $\xi(r) = (r/r_0)^\gamma$ para grupos y galaxias en el UZC. Obtenemos la longitud de correlación r_0 a partir de la función de correlación proyectada $W(\sigma) = \int_{-\infty}^{\infty} \xi(\sigma, \pi) d\pi = 2 \int_0^{\infty} \xi(\sigma, \pi) d\pi$ usando los valores de γ derivados de la función de correlación en separaciones proyectadas $\omega(\sigma)$. Los parámetros que mejor ajustan las mediciones son $\gamma = -1.89 \pm 0.17$ y $r_0 = 9.7 \pm 4.5$ Mpc h^{-1} para grupos, y $\gamma = -2.00 \pm 0.03$, $r_0 = 5.29 \pm 0.21$ Mpc h^{-1} para galaxias. Llevamos a cabo una estima del parámetro $\beta = \Omega^{0.6}/b$ para grupos y galaxias utilizando la aproximación de régimen lineal que relaciona las funciones de correlación en los espacios real y de corrimiento al rojo. Encontramos $\beta_{galaxias} = 0.51 \pm 0.15$ para galaxias, en acuerdo con trabajos anteriores, mientras que para grupos, encontramos una estima ruidosa $\beta < 1.5$. Hemos verificado la validez de nuestros métodos con catálogos UZC sintéticos obtenidos de simulaciones numéricas de N cuerpos. Los resultados de estas verificaciones muestran que las conclusiones derivadas de la aplicación de nuestros métodos a las observaciones son confiables y proveen una caracterización adecuada de la correlación espacial y de las velocidades relativas de grupos y de galaxias. También encontramos que el segundo método, desarrollado en este trabajo, provee resultados más estables y precisos.

Polarimetría óptica multibanda del objeto BL Lac PKS 2155-304

**L. Tommasi¹, R. J. Díaz^{2,3}, E. Pian⁴, D. Mast⁵, E. Palazzi⁴
E. Poretti⁶, F. Scaltriti⁷ y A. Treves⁸**

¹ Dipartimento di Fisica, Università di Milano, Italia

² Observatorio Astronómico, UNC, Argentina

³ SeCyT, UNC, Argentina

⁴ ITESRE-CNR, Bologna, Italia

⁵ Facultad de Matemática, Astronomía y Física, UNC, Argentina

⁶ Osservatorio Astronomico di Brera, Merate, Italia

⁷ Osservatorio Astronomico di Torino, Pino Torinese

⁸ Dipartimento di Scienze, Università dell'Insubria, Como, Italia

ABSTRACT

The polarized and total flux of the BL Lac object PKS 2155-304 were monitored intensively and simultaneously in the optical UBVRi bands during 4 campaigns in June, August, November 1998 and August 1999. The observations were carried out with the Turin Photopolarimeter at the Casleo 2.15 m telescope and the Multifunctional Spectrograph at the Bosque Alegre 1.54 m telescope. The effective observation time amounted ~ 50 hours.

PKS 2155-304 showed linear polarization percentage usually ranging between 3% and 7% and a polarization position angle mainly between 70° and 120° . The highest temporal resolution of our observations, 15 minutes, is unprecedented for simultaneous monitoring of this kind of source, and has allowed us to detect amplitude variations of the linear polarization percentage from 6 to 7.5% in time scales of hours. In some nights the polarization percentage increases toward shorter wavelengths, however the polarized spectrum does not vary significant with time. The most remarkable variability event occurred on 1998 June 18, when the degree of linear polarization decreased by more than a factor 2 in one day in all bands, while the PA rotated by 90° . This is consistent with the presence of two emission components, of different polarization degree and position angle. Intranight variability of P and PA can be interpreted as small amplitude physical or geometrical changes within the relativistic jet. Measurements of the circular polarization over time intervals of days set upper limits of 0.2%. The total flux did not show variations correlated with those of the linearly polarized flux.

RESUMEN

Se monitoreó el flujo total y polarizado del blazar PKS 2155-304, intensivamente y en forma simultánea en las bandas UBVRi durante cuatro campañas en junio, agosto, noviembre de 1998 y agosto de 1999. Las observaciones se realizaron con el Fotopolarímetro de Turin en CASLEO y el Espectrógrafo Multifunción en Bosque Alegre. El tiempo total de observación simultánea fue de unas 50 horas. PKS 2155-304 mostró un porcentaje de polarización usualmente variando entre el 3% y el 7% y un ángulo de posición de polarización ubicado, principalmente, entre 70° y 120° . La máxima resolución temporal de nuestras observaciones (unos 15 minutos) no tiene precedentes en el monitoreo simultáneo de este tipo de fuentes, y nos permitió detectar variaciones en la amplitud de la polarización lineal de un 6 a 7.5% en escalas de tiempo de horas. En algunas noches el porcentaje de polarización aumenta hacia las longitudes de onda más cortas, no obstante el espectro no varía significativamente con el tiempo. El evento de variabilidad más destacable ocurrió el 18 de junio de 1998, cuando el grado de polarización lineal decreció en más de un factor 2 en un día en todas las bandas, mientras que el ángulo de posición rotó 90° . Esto es consistente con la existencia de dos componentes de emisión, de diferente grado de polarización y ángulo de posición. La variabilidad de corto plazo (en una misma noche) en la polarización es interpretada como pequeños cambios de amplitud físicos o geométricos dentro del chorro de iones saliente del AGN. Las mediciones de la polarización circular sobre intervalos de tiempo de horas, nos permitió fijar un límite superior de 0.2%. El flujo total no muestra variaciones que correlacionen con aquellas del flujo linealmente polarizado.

Simulaciones numéricas hidrodinámicas con formación estelar

M. G. Volpe¹, M. Merchan¹ y D. García Lambas^{1,2}

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, Argentina

² CONICET, Argentina

RESUMEN

Se realizan simulaciones numéricas cosmológicas utilizando el código HYDRA modificado para incluir formación estelar. A partir de éstas, se estiman diferentes parámetros observacionales como la relación Tully–Fisher, función de luminosidad y la tasa de formación estelar en función del redshift. Estos resultados son comparados con datos observacionales de diferentes autores.

INSTRUMENTACIÓN

‘Site Testing’ en la Puna de Atacama

P. Recabarren^{1,2} y M. Mosconi¹

¹ IATE, Observatorio Astronómico, Córdoba

² CONICET

ABSTRACT

We present a report of the activities developed by the IATE group from the Observatorio Astronómico de Córdoba and astronomers from the Pontificia Universidad Católica de Chile, from 14 till 22. of April of 2000. We have made seeing and meteorological measurements and a topographical prospecting in order to characterize the environmental conditions in Cerro Toco (5574m), in the region of the Puna de Atacama. The seeing measurements were made with a DIMM (Differential Image Motion Monitor) camera. The seeing measurements during 20. and 21. of April gave an average value of 0.85 arc seconds. We think that more places in the region should be studied.

RESUMEN

Entre los días 13 y 23 de abril de 2000, el Grupo IATE del Observatorio Astronómico de Córdoba, juntamente con astrónomos de la Pontificia Universidad Católica de Chile, realizaron mediciones tendientes a determinar las condiciones de observación en el área del Cerro Toco (5574m), en la región de la Puna de Atacama. Se realizaron mediciones de ‘seeing’ con una cámara DIMM (Differential Image Motion Monitor), meteorológicas y se llevó a cabo una prospección topográfica. Las mediciones de ‘seeing’ realizadas durante las noches del 20 y 21 de abril, a una altitud de 5050 metros s.n.m arrojaron un valor medio de 0.85 segundos de arco, estimándose que hay lugares mejores en la región, que deberían ser monitoreados. Se presentan los resultados obtenidos.

Cerro Toco

El Cerro Toco se encuentra a 45 km de la ciudad de San Pedro de Atacama (2440m) en Chile, y se puede acceder desde el lado argentino a través del Paso de Jama. Es un volcán no activo que posee cuatro cimas; la Oeste (Summit 1) con 5574 m, y la 2da. más alta, ubicada hacia el norte (Summit 2), posee 5570 m (número 5 en el mapa - Fig. 1).

La zona explorada posee dos accesos, uno ubicado al oeste y otro al sur, siendo este último más largo pero en mejores condiciones que el primero. Ambos caminos se encuentran en proximidades del área del proyecto ALMA, entre los cerros Chajnantor y Chascón, ubicados al sur del cerro Toco.

La constitución del suelo es el típico de la zona, conformado fundamentalmente por basaltos y lavas volcánicas. El clima es extremadamente seco y se encuentran grandes áreas libres de acumulación de nieve, incluso en invierno. Es aconsejable verificar la acumulación de nieve en locaciones específicas durante los meses de invierno.

Lugar de medición

Si bien el DIMM es un instrumento portátil, está concebido para ser transportado por un vehículo, del cual toma el suministro eléctrico necesario para su funcionamiento. Esto

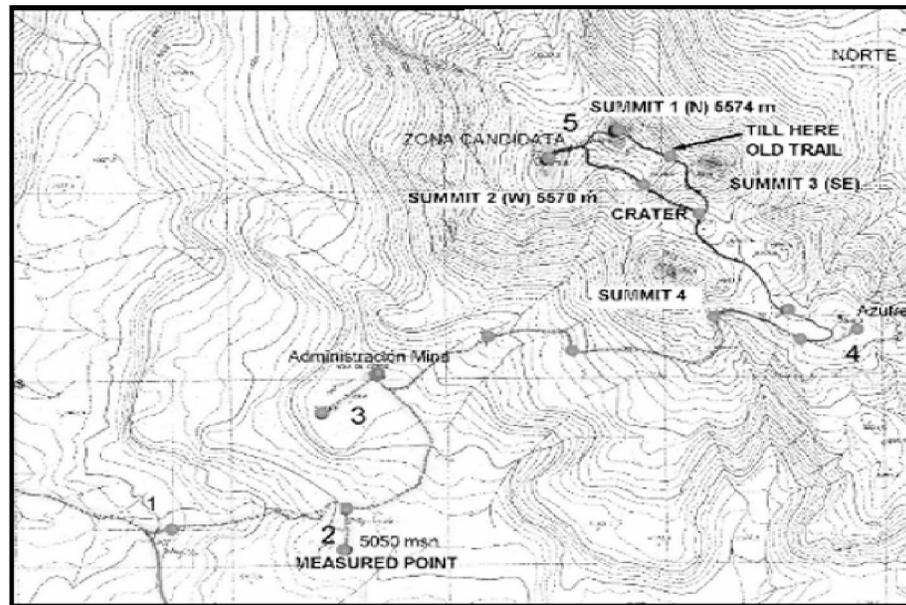


Figure 1: Mapa de la zona del cerro Toco

hace conveniente que el sitio de su emplazamiento sea accesible por vehículos de tracción integral. Atento a esto se decidió montar el telescopio en la ubicación marcada con el número 2 en el mapa adjunto, próxima al camino de acceso a las antiguas minas de azufre.

El sitio escogido en esta oportunidad está ubicado a 5050 m, hacia el SSW de las cumbres del cerro Toco, con un régimen de vientos de aparente baja turbulencia. Existen en el área sitios de mejores características, pero no accesibles a través de un vehículo, lo que obligaría a preparar una logística adecuada al terreno.

La localización del sitio es $22^{\circ}57'58.7''$ S y $67^{\circ}47'18.1''$ W. El lugar es plano y no rocoso.

Equipamiento empleado

El monitoreo del 'seeing' fue realizado con una cámara DIMM, basada en un telescopio Celestron CG11, con un CCD SBIG ST5. Los parámetros meteorológicos se obtuvieron con altímetro aneroide, termohigrómetro y anemómetro digitales. Para la determinación de ubicaciones se utilizó un GPS Garmin II de 12 canales. Los traslados se realizaron en una camioneta Toyota Hilux de tracción integral.

Resultados de las mediciones

En las Fig. 2 y 3 se muestran los valores de 'seeing' y parámetros meteorológicos (temperatura, velocidad del viento, porcentaje de humedad, presión y dirección del viento) monitoreados durante las noches del 20 y 21 de abril de 2000. A los efectos de adaptar la presentación de estos valores en un mismo gráfico, los valores de 'seeing' están multiplicados por 10 y los de presión están divididos por 10. La dirección del viento está expresada en grados sexagesimales correspondiéndole 360° al rumbo norte.

Conclusiones de esta campaña

Si bien el lugar elegido no es el más adecuado, el promedio de los valores de 'seeing'

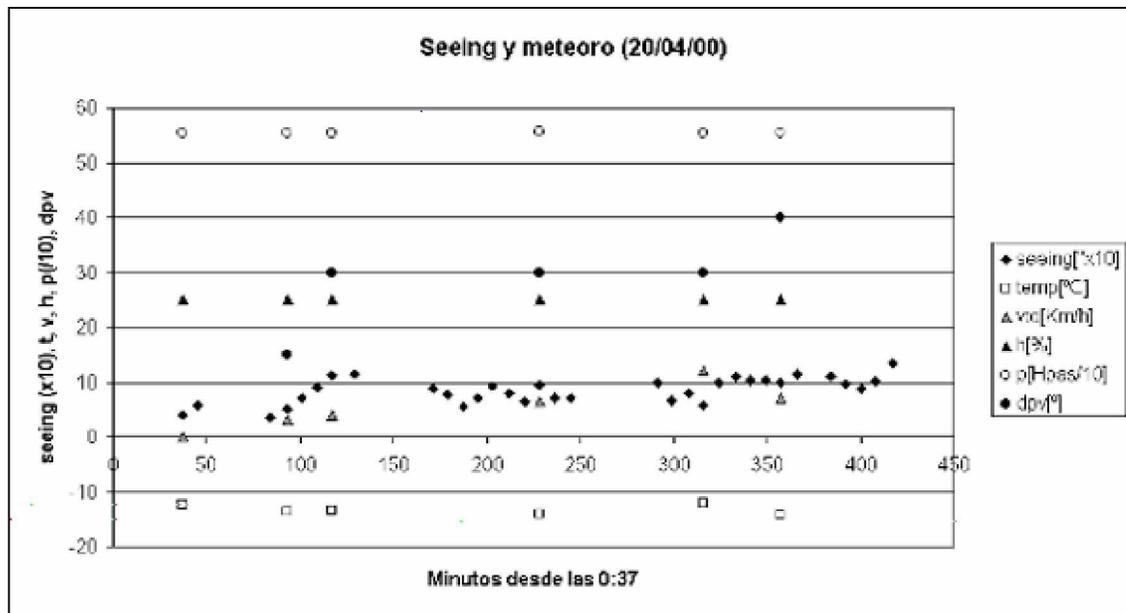


Figure 2: Mediciones de seeing y meteoro del día 20/04/01

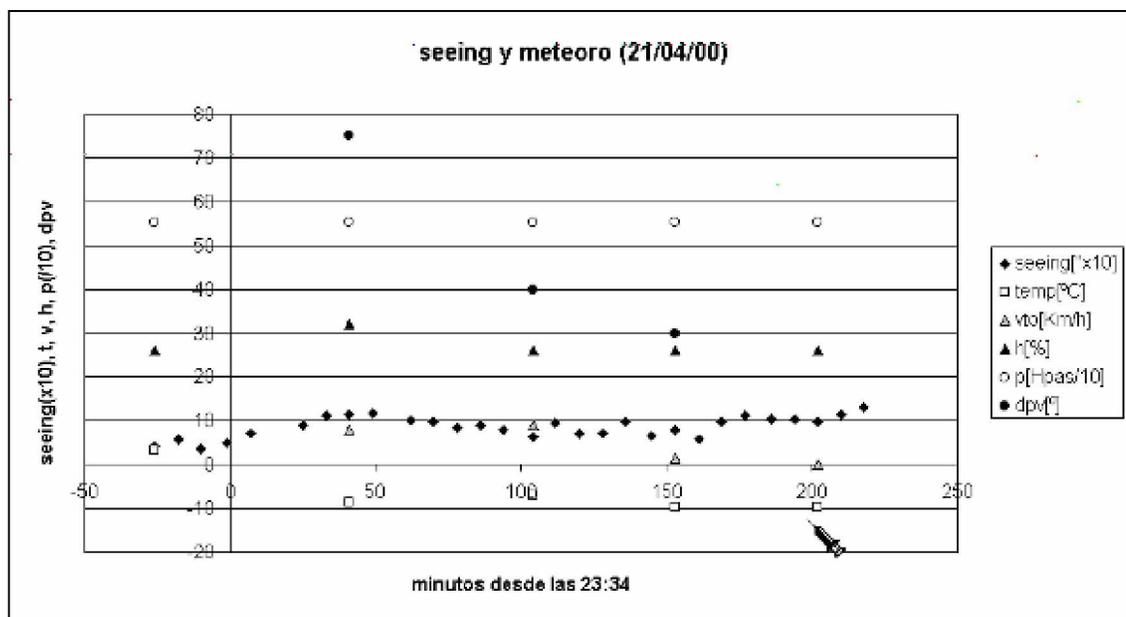


Figure 3: Mediciones de seeing y meteoro del día 21/04/01

para las dos noches es de $0.85''$, lo que alienta a la realización de nuevas campañas. Es necesario adecuar el equipamiento para poder medir sitios no accesibles a través de los caminos existentes. En este sentido es importante mencionar que la cumbre oeste (Summit 2) del cerro Toco tiene características que la convierten en una buena candidata.

Es necesario realizar un número importante de campañas de medición en diferentes sitios y diferentes épocas del año, sin dejar de tener en cuenta el problema de la accesibilidad.

Bibliografía

M.Sarazin and F.Roddier, The ESO differential image motion monitor, 1990, **A & A**, 227,294-300.

Freid, D.L. , High Angular resolution stellar interferometry; *Proceedings of the Colloquium*, College Park, Md, Sidney , Australia, University of Sidney, 1979, p. 4-1 to 4- 43.

J. Bally, D. Theil, Y. Billaxala, D. Potter, R.F. Lowenstein, F. Mrozek, J.P. Lloyd, A Hartmann Differential Image Motion Monitor (H-DIMM) for Atmospheric Turbulence Characterisation, 1996, **Publ.Astron.Soc. Austr.**, 13, 22-7.

F. Roddier, J.E. Graves, Seeing Monitor based on wavefront curvature sensing, , 1990, *SPIE Advanced Technology Optical Telescopes IV Vol. 1236*.

M.A. Dopita, P.R. Wood, G.R. Hovey, An Automated DIMM telescope for Antarctica, 1996, **Publ. Astron. Soc. Austr.**, Vol. 13, 39-43.

J. Vernin, C. Muñoz-Tuñón, Measuring Asytronomical Seeing: The DA/IAC DIMM., 1995 **Publ. Astron. Soc. of the Pacific**, Vol. 107, 265-272.

Agradecimientos

Los autores agradecen especialmente a las siguientes personas e instituciones que colaboraron para la realización de esta campaña: a los doctores Alejandro Clochiatti y Hernán Quintana de la Pontificia Universidad Católica de Chile, al doctor Ricardo Giovanelli y su equipo de colaboradores, en especial a Jeremy Darling y Gordon Stacey, de la Universidad de Cornell (USA), al Club Andino Córdoba (Argentina) y a los doctores Diego García Lambas y Hernán Muriel del grupo IATE del Observatorio Astronómico de Córdoba.

Astronomical performance of the EBASIM

H. Levato¹, A. Casagrande¹ y M. Grosso¹

¹ Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan y CONICET

ABSTRACT

We have analyzed the results of different tests to check the instability of the EBASIM bench spectrograph. We provide data in order to compute the S/N as a function of integration time for different magnitudes. We analyzed the precision of radial velocity measurements with this equipment.

RESUMEN

Se presentan resultados útiles para diseñar proyectos de observación con EBASIM, tales como resoluciones efectivas, tiempos de integración, en función de la relación señal/ruido y estabilidad del espectrógrafo. Se analiza el corrimiento de los espectros sobre el detector en función del tiempo y las posibilidades que estos resultados brindan para la medición de velocidades radiales precisas.

Espectrógrafo multiobjeto ARGUS: Modo de adaptación al telescopio 2,15 m. de CASLEO

A. Casagrande¹, E. Campitelli¹

¹Complejo Astronómico El Leoncito - CONICET

ABSTRACT

Argus is a module designed for using optical fibers as input of an spectrograph in an optical bench. ARGUS can observed 24 objects and 24 sky regions simultaneously. The fibers are automatically positioned. The length of the fiber is 20 m. ARGUS was designed and built at CTIO and it was loaned to CASLEO at the end of 1998. At present we are working in adapting ARGUS to the 2.15 telescope “Jorge Sahade” at CASLEO.

I. Introducción

El espectrógrafo multiobjeto ARGUS, es un instrumento que basa su funcionamiento en la utilización de fibras ópticas, las que son manejadas en el campo del telescopio por un posicionador automático de fibras ópticas (PFOA). Es controlado por una computadora, y posibilita la captación de la luz de 24 objetos estelares y el cielo del entorno, en forma simultánea. Esta luz es llevada finalmente hasta un espectrógrafo de banco. Éste fue diseñado y construido en el Observatorio Interamericano de Cerro Tololo (CTIO); su desarrollo se inició a mediados de 1987, siendo considerado éste, como uno de los periféricos mas complejos allí elaborados.

Argus, debe su nombre a un personaje de la mitología griega, que se caracterizaba por tener muchos ojos, y que cuando se le dió muerte, sus ojos saltaron y formaron las estrellas. Este notable instrumento, fue utilizado en el foco primario del telescopio de 4m de Cerro Tololo, en forma continuada desde los primeros meses del año 1989, hasta el 04-05-1998, fecha del último día del turno que operó, en dicho observatorio.

Por un convenio entre el CTIO, y el Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO), se concedió a préstamo el PFOA, para ser adaptado al foco Cassegrain del telescopio de 2,15 m “Jorge Sahade” del CASLEO. Para hacer posible la futura adaptación y operatividad del espectrógrafo, personal técnico de nuestro país, viajó en distintas oportunidades al CTIO, para recabar información técnica, observar su funcionamiento, y por último trasladar el instrumento. Como se podrá apreciar mas adelante, las características constructivas del posicionador, hacen que sea factible su adaptación y posterior utilización con éxito en nuestro telescopio.

II. Características generales

El PFOA es el componente más destacado de este proyecto, por su complejidad constructiva y la importancia de su prestación. Básicamente éste está diseñado para colocar con mucha precisión, fibras ópticas en el lugar donde se forman las imágenes estelares. El instrumento dispone de 24 posicionadores o brazos controlados por una computadora, con movimientos radiales y angulares, activados por motores de paso, que trasladan las fibras sobre el plano focal del telescopio, en un campo de 160 mm de diámetro (30' en el tel. 2,15 m). Cada brazo, sostiene dos fibras ópticas de 100 μm de 'core', una para objeto y otra para cielo. El diámetro de la mesa de los posicionadores es de 712 mm, siendo el peso aproximado del PFOA, del orden de 40 Kg. Un conector vincula las 48 fibras, para ser llevadas hasta el espectrógrafo. Un micrófono es el encargado de detectar el 'clic', de los finales de carrera en los tornillos que mueven los posicionadores.

Un pequeño espejo diagonal, de 30 mm x 30 mm, transfiere una porción del campo (3' x 4') a una cámara de televisión intensificada, a través de una lente de transferencia (Nikon transfer lens: RCA ISIT), dicha cámara de TV está montada sobre un carro motorizado con manejo remoto. Ésta permite identificar los objetos que se están observando, verificar las posiciones de las fibras, y realizar el guiado automático del telescopio, usando para ello una estrella de guía seleccionada en esa fracción del campo estelar. En el mismo plano focal de visión, se coloca el extremo libre del haz de fibras coherentes proveniente del periscopio. De esta manera en el monitor de la cámara de TV se podrá visualizar, del lado derecho un sector del cielo, y a su izquierda el haz de fibras coherentes que transportan las imágenes de la estrella y de la fibra que está sobre ella. Un "shutter" puede ser interpuesto delante de la cámara para obturar la porción del campo, si éste es muy brillante y dificulta la visión del haz coherente.

Un módulo contiene un dispositivo que moviliza en x, y a un periscopio (PE), que se desplaza en el mismo campo de las fibras, es decir en los 30' de campo del telescopio. Dicho PE, es un delicado dispositivo movido por motores de paso, que puede moverse con saltos de 10 μm , y presta funciones de gran utilidad: En primer lugar, contribuyendo para que la operación de las fibras no sea completamente a ciegas, permitiendo verificar la posición de las fibras y objetos que se pretenden observar, para lograr un perfecto centrado. La cabeza del PE, posee un retro reflector, una película semitransparente, y un haz de fibras coherentes (20.000 fibras de 14 μm), hacen posible la proyección simultánea del objeto y la fibra seleccionada, sobre la cámara de TV. Dentro de su brazo, el PE posee un sistema óptico para proyectar la luz de comparación sobre las fibras, que para ese fin se agrupan en la zona central del campo. Por medio de un haz de fibras ópticas de cuarzo, se transporta la luz desde la caja de lámparas, (cuarzo, Th Ar, Ne, Cu Ar), hasta el PE, el cual también se posicionará en el centro y por encima de todas las fibras agrupadas.

Se cuenta con una segunda cámara de TV (Panasonic Mod. WV-140), cuya función es la de tener una visión general del PFOA, particularmente de la ubicación de los brazos posicionadores y el periscopio, facilitando la recuperación del sistema desde la sala de control cuando se presentan problemas de colisiones imprevistas. También existe una tercera cámara CCD, la cual es en realidad una minúscula cámara, que es utilizada como un accesorio para la calibración, que referencia a las fibras con una posición exacta al centro del campo.

Las zonas de acceso de cada posicionador pueden interferir con otros posicionadores vecinos. El programa del Argus calcula la posibilidad de colisión antes de iniciar los

movimientos. En la eventualidad de una falla, y de producirse un choque entre brazos, existe una protección que detecta esta colisión, y detiene los movimientos hasta que ésta sea corregida. Los posicionadores están eléctricamente aislados; cuando hay un contacto metálico entre ellos por motivo de una colisión, éste es detectado electrónicamente, deteniendo los movimientos.

El PFOA de Argus, es un instrumento inteligente, que contiene un microcontrolador dedicado al control de los posicionadores, periscopio, y lámparas de comparación en forma simultánea, a través de una línea serie RS-232, operando a 9600 baudios. Se utiliza un microcontrolador INTEL 87C51. Para los accionamientos se emplean motores de paso de bajo consumo y bajo costo, preservando su posición en reposo, sin excitación.

Un aspecto que se tuvo especial cuidado en el diseño electrónico, es el relacionado con el consumo eléctrico de todo el sistema y la consecuente disipación de calor, dado que el instrumento se instala prácticamente sobre el camino óptico del telescopio. La potencia de disipación promedio de Argus, está muy por debajo de los 100 watts. Aunque el consumo a pleno de los motores de paso es alto (200W), el promedio de potencia es bajo, dado que el ciclo normal es tan solo de un 5%. El microcontrolador consume 3 watts. Siendo lo típico una generación promedio de calor del orden de los 10 watts.

La capacidad de manejo de la conexión serie es de 512 motores, aunque solamente use 53; dos para cada posicionador (48), 2 para el periscopio, uno para la cámara de TV, uno para el accionamiento del “shutter” de campo, y uno de la caja de lámparas de comparación. Los motores son operados a 200 pasos por segundo, con una secuencia de 5 mseg entre pulsos. El tiempo empleado por el sistema para concretar una posición al azar de un campo estelar es de 80 segundos.

Argus es operado y controlado por una PC 386, el software está escrito en lenguaje “C”, y consiste en una serie de menús. Una opción es usar “keypad”, allí se muestra un gráfico del PFOA, donde se destacan los posicionadores, el periscopio y el espejo que desvía el campo a la cámara de TV.

Un particular y provechoso uso es el “Interactive Assignment”. El observador puede desplegar sus objetos en una imagen del campo, y con la ayuda del mouse asignar el brazo y fibra deseada.

III. Fibras

Como se dijo anteriormente, Argus utiliza fibras de 100 μm de “core” (1,13 seg. de arco para el foco Cassegrain del telescopio 2,15 m), fabricadas por Polymicro Technologies of Phoenix, AZ. Polymicro, con la participación de otras empresas que elaboran fibras ópticas, elaboran fibras en sílice pura (Polymicro tipo FLP), desarrolladas para comunicaciones, con muy buena transmisión en 600 nm, pero muy pobres para el azul. Últimamente, Polymicro ha desarrollado fibras con buena transmisión en el azul (tipos FBP). Éstas tienen un excelente comportamiento en 450 nm, y buena repuesta en 400 nm. Todas presentan una fuerte caída en la región del UV, no obstante son útiles para trabajar en 350 nm, considerando también la repuesta de los detectores CCD. Argus utiliza este tipo de fibras. Las fibras Polymicro, tienen una moderada relación de degradación focal [focal ratio degradation (FRD)]. En su uso en el foco primario del telescopio de 4 m ($f/2,8$), la luz de salida sobre el colimador en el espectrógrafo es de $f/2,5$.

IV. Procedimiento de observación

Para usar Argus, se debe preparar, en primer lugar, una lista de coordenadas de los objetos a observar. Estas listas son llamadas “Archivo objeto”, y, en la presente versión del software pueden contener hasta 500 objetos. Al asignar los objetos, se comunica a Argus que coordenada está en el centro del campo, para luego asignar a los posicionadores un conjunto de objetos ubicados en la posición central.

Se envía el periscopio hacia el posicionador que se ha puesto encima de un objeto. Normalmente el objeto estará en el campo del periscopio, pero no precisamente localizado en el centro de la fibra. Se corrige la posición hasta que se centre perfectamente cada fibra con su correspondiente objeto. Se selecciona luego una estrella de guía del campo estelar para el seguimiento del telescopio. El error remanente típico es del orden de 1 segundo de arco, con excelentes coordenadas.

Un error en los modelos no dificulta demasiado la observación. Normalmente se utiliza el autocentrado activo. Durante el autocentrado, se toma una serie de 8 exposiciones cortas (usualmente 10 segundos), verificando la intensidad de la luz en cada fibra después de cada exposición y usando un algoritmo para buscar la exposición de máximo flujo. El autocentrado es bastante seguro, y no centrará más lejos que 2 segundos de arco de la posición inicial, esto minimiza la posibilidad de realizar un mal centrado. El autocentrado puede ser desactivado si uno lo desea.

PROYECTO DE ADAPTACIÓN DEL ARGUS AL TELESCOPIO DE 2,15m

1. Consideraciones

El primer análisis a realizar es el aspecto relacionado con el tamaño de la imagen estelar y las dimensiones de la fibra a utilizar.

Debemos recordar que en el ARGUS, el PFOA, funcionó con fibras ópticas de $100\ \mu\text{m}$ de ‘core’, en el foco primario del telescopio de 4 m, $f/2,76$ y una escala de $18,6''/\text{mm}$. Teniendo en cuenta el seeing de ese lugar, entre $0,8''$ y $1,2''$, con tales parámetros una imagen de $1''$ mide $54\ \mu\text{m}$; prácticamente la mitad del tamaño de la fibra.

En el foco Cassegrain del telescopio 2,15 m de CASLEO, tenemos una escala de $11,3''/\text{mm}$, y un seeing que varía entre $1,6''$ y $3,2''$. Una imagen de $3''$ equivale a $265\ \mu\text{m}$, si consideramos que en la práctica, el tamaño de la fibra debe ser el doble de la imagen estelar, sería necesario utilizar una fibra de prácticamente $500\ \mu\text{m}$.

En tales circunstancias, una alternativa sería cambiar las 48 fibras que posee el PFOA, por otras de mayor diámetro de ‘core’, ($400\ \mu\text{m}$ a $500\ \mu\text{m}$,). Esta solución dificultaría el diseño del nuevo espectrógrafo de banco que habrá que construir para este proyecto. A lo que deberíamos agregar el costo de 1000 metros de fibra óptica, y la tarea de entubado y pulido de 100 superficies ópticas de los extremos de las fibras.

2. Definición del proyecto

Después de estudiar y analizar las distintas posibilidades, se decidió como solución más factible, conservar las 48 fibras originales de $100\ \mu\text{m}$ existentes en el PFOA, y utilizar microlentes de $0,5\ \text{mm}$ de diámetro, sobre cada una de las 24 fibras estelares, que actuarán como reductores focales sobre cada una de ellas, con el propósito de modificar la escala. Las mencionadas lentes alterarán la razón focal del telescopio 2,15 m; que en el

foco Cassegrain es $f/8,5$ llevándola a $f/2,7$ con lo cual la escala se aumentará en un factor 3,14; resultando un valor de: $11,3''/\text{mm} \times 3,14 = 35,48''/\text{mm}$. De esta manera una imagen de $3''$ en el telescopio, se proyectará sobre la fibra con un tamaño de $84,5 \mu\text{m}$. Sobre las fibras de cielo no se colocarían lentes. Esta alternativa, llevaría a trabajar al instrumento en las mismas condiciones ópticas a las del foco primario del 4 m, en lo que respecta a su razón focal, ($f/2,76$), lo que permitiría proyectar la utilización de un espectrógrafo de banco de similares características. Conviene destacar que del espectrógrafo de banco original de ARGUS, solamente se trajeron algunas piezas: el espejo colimador, la correctora Schmidt, y algunos accesorios menores. La cámara catadióptrica, la red de difracción y su detector no fueron provistos por el CTIO.

3. Diseños, modificaciones y partes a construir

Espectrógrafo de banco

Como se comentó anteriormente, solo se cuenta con algunas piezas. Entre ella el colimador, el cual es una cámara Schmidt, que requiere este tipo de óptica porque la columna de 48 fibras, que hace las veces de ranura en el foco, es muy larga, y un paraboloide introduciría coma. El colimador tiene un diámetro de apertura de 204 mm y una distancia focal de 510 mm. Las redes de difracción disponibles serían de un área útil 216 mm x 164 mm, algo menor que las usadas en el diseño original (200 x 254 mm), de 226 l/mm con blaze en 6500 \AA y de 150 l/mm con blaze en $1,1 \mu\text{m}$. La cámara tendrá un nuevo diseño, y se usará como detector, un CCD TEK-1024, (1024 x 1024 px). La mesa óptica donde se montarían las piezas del espectrógrafo podría ser la misma que actualmente se utiliza para el EBASIM (Melles Griot 07 OTI 131), con el agregado de una “tabla óptica” o extensión del tipo “Optical Breadboards” (Melles Griot 07 OBC 525, de 1 m x 0,75 m x 55 mm de espesor).

Caja de Lámparas de comparación

Este accesorio tampoco fue provisto en el paquete del ARGUS y por ello, fue necesario diseñarlo y construirlo.

El accionamiento de un motor de paso (STP-42A48), y mediante una correa dentada, produce el giro de un espejo selector del tipo de lámpara a utilizar (cuarzo, Th Ar, Cu Ar, Ne).

Un sistema de lentes sobre cada una de las lámparas y una lente colectora, proyectan un haz $f/2,5$ sobre un manojito de fibras (fiber bundle). En nuestro caso se construyó un manojito de 110 fibras de 200 de core por 1,50 m de largo; este elemento transporta la luz seleccionada hasta el periscopio, quien finalmente ilumina las 24 fibras-objeto agrupadas en el centro del campo. Esta caja de lámparas, está actualmente en operación, en el “Módulo de fibras ópticas del foco Cassegrain”, accesorio del espectrógrafo de banco EBASIM.

En el diseño electrónico y software, participaron los ingenieros: José L. Aballay y Pablo Pereyra.

Interfase mecánica con el telescopio

El PFOA se montará en el foco Cassegrain del telescopio de 2,15 metros, fijado sobre la platina ubicada en el anillo rotador de campo. No se utilizará el ‘Offset-guider’. Si se hace necesario colocar la doble lente correctora de campo, ésta podría tomarse sobre la

mencionada platina. El plano focal donde se mueven las 48 fibras de posicionador, se halla a 208 mm de su primer brida de vinculación. Dada la posición inamovible de la cámara de TV y el dispositivo de foco, se construyó un carrete suplementario de 90 mm de alto por 451 mm de diámetro.

Sistema de guiado

El telescopio posee un dispositivo de guiado automático implementado sobre el Offset-guider, el cual no es compatible con PFOA. Originalmente, el ARGUS disponía de una cámara de TV intensificada analógica, que contaba con un sistema de guiado automático. Se seleccionaba una estrella de la porción del campo observada, la cual serviría de guía para controlar el perfecto apuntado del telescopio durante la observación astronómica. Esta cámara de TV, tampoco fue provista por el CTIO. Es de destacar que es mas que indispensable contar con un sistema de guiado confiable y preciso, ya que de este depende en gran medida la eficiencia del ARGUS.

En la actualidad se dispone de una cámara intensificada (DSI-25 + Astrovid 2000 Video camera), cuya magnitud límite está entre 15 y 16 magnitudes, pero no cuenta con guiado sobre el campo de visión. Por consiguiente se deberá desarrollar un soft para ésta, o adquirir una apropiada disponible en el mercado.

Modificación del software

Se deberán efectuar los cambios correspondientes en el programa con el propósito de introducir los nuevos parámetros ópticos del telescopio de 2.15 m. Razón focal, escala, distorsión del campo etc, como así también la posición invertida de trabajo, ya que estuvo operando en el foco primario, y ahora lo hará en el foco Cassegrain. También se tendrá que realizar la compatibilización para el funcionamiento de la nueva caja de lámparas de comparación, citada anteriormente.

4. Plan de trabajo a corto y mediano plazo

a. Dentro de las tareas de ejecución inmediata, estaría comprendida la puesta en funcionamiento del PFOA en el laboratorio, con el propósito de realizar los test y rutinas de movimientos de los 24 posicionadores o brazos móviles que sostienen cada par de fibras. Instalación y control del periscopio, métodos de calibración y centrado de fibras, etc. Así también lograr una adecuada ejercitación en el manejo del soft y comandos del instrumento. En la actualidad esta etapa ya se ha iniciado.

b. Ya se está realizando la construcción de elementos y dispositivos necesarios para su adaptación y puesta en operación, alguno de estos ya fueron concretados, como se la caja de lámparas de comparación, la interfase mecánica, un nuevo soporte para cámara de TV intensificada, adquisición de las microlentes, etc. En un primer paso se instalarían dos o tres lentes sobre algunas de las fibras estelares, con la intención de verificar su eficiencia y performance.

c. Una vez concretada las reformas en el software, se ensayaría el PFOA sobre el telescopio con la finalidad de comprobar la precisión del posicionado de las fibras, calidad y tamaño de la imagen estelar sobre la superficie de la misma, calidad del campo extendido, eficiencia

de la cámara de TV intensificada, etc.

d. Construcción del espectrógrafo de banco. A corto plazo se iniciaría la construcción de la cámara, que es uno de los elementos faltantes y de fundamental importancia en el diseño del espectrógrafo. Para ello se deberán adquirir los vidrios ópticos correspondientes. Como se comentó anteriormente, para completar la mesa óptica de montaje, se deberá adquirir una extensión de ‘Optical Breadboards’ (Melles Griot 07 OBC 525 de 1 m x 0,75 m x 55 mm de espesor).

e-mail: acasagrande@casleo.gov.ar

e-mail: ecampitelli@casleo.gov.ar

**DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN EN
ASTRONOMÍA**

Astronomía para ciegos y amblíopes. Proyecto de construcción de un planetario especial en la ciudad de Mar del Plata

S. Musso¹

¹ Centro de Estudios Astronómicos de Mar del Plata

RESUMEN

¿Qué es la Astronomía para Ciegos?. El trabajo es una adaptación en base a la escala de magnitudes de Hiparco que cambia el concepto de luz por una adaptación sonora, donde las estrellas de magnitud 6 se escuchan en 10 dB, más o menos lo que consideramos el umbral de la audición humana. Quienes no escuchan muy bien no pueden escuchar las magnitudes 6, de la misma manera que muchos de nosotros, que no poseemos una visión perfecta, no podemos observar esas mismas estrellas en el cielo (más allá de la polución). A los astros de magnitud 5 vamos a relacionarlos a un sonido en 20 dB. Y así sucesivamente. También los colores estarán representados en una convención de graves a agudos y lo mismo algunas características del cielo. Por ejemplo, la Vía Láctea se mostrará como un “ruido”, como bien nos lo hicieron ver nuestros futuros destinatarios. En Mar del Plata nos encontramos ya trabajando en un proyecto que tiene como objetivo final la construcción del Primer Planetario Acústico del Mundo, una herramienta para la enseñanza de la astronomía, un espacio para la lucha contra la discriminación del discapacitado y una posibilidad de “ver el cielo de un modo diferente”.

Astronomía en la cultura

A. López¹, S. Giménez Benitez^{1,2} y L. Fernández¹

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

² Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires

RESUMEN

La Astronomía en la Cultura es el estudio interdisciplinario a nivel global de la astronomía prehistórica, antigua y tradicional, en el marco de su contexto cultural. Esta disciplina abarca cualquier tipo de estudios o líneas de investigación en que se relacione a la astronomía con las ciencias humanas o sociales. En ella se incluyen tanto fuentes escritas, relatos orales como fuentes arqueológicas, abarcando entre otros, los siguientes temas: calendarios, observación práctica, cultos y mitos, representación simbólica de eventos, conceptos y objetos astronómicos, orientación astronómica de tumbas, templos, santuarios y centros urbanos, cosmología tradicional y la aplicación ceremonial de tradiciones astronómicas, la propia historia de la astronomía y la etnoastronomía (Krupp, 1989) (Iwaniszewski, 1994). En nuestro trabajo abordamos la historia y situación actual de esta disciplina, sus métodos y sus relaciones con otras áreas de investigación.

Referencias:

Krupp Edwin, 1989, en “Las leyes del Cielo”, Juan A Belmonte, Temas de hoy, Madrid, 1999.

Iwaniszewski Stanislaw, 1994, en “Las leyes del Cielo”, Juan A Belmonte, Temas de hoy, Madrid, 1999.

Ruggles Clive and Saunders Nicholas, 1990, The Study of Cultural Astronomy, Astronomies and Cultures, University Press of Colorado.

Astronomía Mocoví

A. López¹, S. Giménez Benitez^{1,2} y L. Fernández¹

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP

² Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Bs. As.

RESUMEN

El presente trabajo, es una revisión crítica de la astronomía en la cultura Mocoví, aportando a lo realizado previamente por Lehmann Nistche (Lehmann Nistche, 1924 y 1927) el resultado de nuestro trabajo de campo. Un mayor conocimiento de las cosmovisiones de las etnias de esta área es fundamental para una mejor comprensión de la dispersión de las ideas cosmológicas entre los pueblos aborígenes americanos, dada la importancia del corredor chaqueño como conexión entre las altas culturas andinas, la mesopotamia y la región pampeana (Susnik, 1972). Para ello se realiza una comparación con otras cosmovisiones del área americana. Nuestro aporte se enmarca dentro de las actuales líneas de trabajo mundialmente en desarrollo en Astronomía en la Cultura.

Referencias:

1.- Lehmann-Nitsche Roberto, 1924, La Astronomía de los Mocoví, Revista del Museo de La Plata, Tomo XXVIII (Tercera serie, Tomo IV), Mitología Sudamericana VII, Bs. As. , 1924-25, pag. 78

2.- Lehmann-Nitsche Roberto, 1927, La Astronomía de los Mocoví (segunda parte), Revista del Museo de La Plata, Tomo XXX (Tercera serie, Tomo VI), Mitología Sudamericana XII, Bs. As. , 1927, pag. 145.

3.- Susnik Branislava, 1972, “Dimensiones migratorias y pautas culturales de los pueblos del Gran Chaco y de su periferia, enfoque etnológico”, Instituto de Historia, Fac. de Humanidades, Univ. Nacional del Nordeste, 1972.

Experiencia – Taller: sondas espaciales y satélites artificiales

F. V. Martinenco¹

¹ Liceo Víctor Mercante, UNLP

ABSTRACT

Results of a simple experiment made by Astronomy students (5th year, Liceo Víctor Mercante, UNLP), and assistants to the 7th Pro-Ciencia Congress (Chivilcoy, May 2000) and by amateur astronomers, are presented. Its goal is to show, in a simple and conceptual way, how the Magellan probe in orbit around Venus codifies and transmits data back to the Earth. The experiment, which was adapted from my personal experience at the International Space Camp 1999 (Huntsville, USA), is made with scale models representing details of the planet's surface, while a color code and binary numbers are used to codify the data. Educational material from CONAE (National Commission of Space Activities, Argentina) is used to further illustrate the subject.

RESUMEN

Se presentan resultados de una experiencia-taller realizada con alumnos de la materia Astronomía (5^o año Liceo Víctor Mercante, UNLP), con asistentes al 7^o Congreso Pro-Ciencia (Chivilcoy, mayo de 2000) y con grupos de aficionados, cuyo objetivo es mostrar en forma conceptual cómo codifica y transmite los datos la sonda Magallanes en órbita alrededor de Venus. Dicho taller, que ha sido adaptado a partir de la experiencia personal de la expositora en el International Space Camp 1999 (Huntsville, EEUU), se realiza a partir de maquetas que representan detalles de la superficie del planeta, y la utilización de un código de colores y números binarios. Se amplía el tema a satélites artificiales terrestres con material didáctico cedido por la CONAE.

PARTICIPANTES

Abt, H., 43
Adelman, S., 34, 47
Agüero, E. L., 80
Agüero, M. P., 84, 85
Ahumada, A. V., 57, 58, 59
Albacete Colombo, J. F., 31
Althaus, L. G., 31, 38
Alvarez, A. A. 22
Amram, P., 82
Antonelli, L. A., 44
Arias, J., 49
Barbá, R. 39, 49
Bassino, L. P., 73
Baugh, C. M., 71
Baume, G., 53, 61
Benavidez, P., 21
Benvenuto, O. G., 31, 38, 45
Bica, E., 54, 55, 56, 57, 58, 59
Bjorkman, K., 30
Boris, N., 81
Bosch, G., 49, 60
Brandi, E., 40, 41
Brunini, A., 3, 16, 17
Bustos Fierro, I. H., 20, 62
Buzzoni, A., 76
Calderón, J. H., 20, 62, 85
Campitelli, E., 99'
Campos, M., 85
Cañada, M., 49
Cappa, C. E., 64
Carpintero, D. D., 2
Carranza, G., 48, 75, 77, 79, 82, 86
Carrillo, M., 18
Casagrande, A., 98, 99
Castelletti, G., 65
Cellone, S. A., 19, 73, 76, 87
Cincotta, P. M., 3
Cincunegui, C. C., 29
Cirigliano, D., 26, 33
Clariá, J. J., 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59
Coldwell, G. V., 71
Combi, J. A., 87
Cora, S. A., 88
Corcoran, M. F., 44

Corti, M. A., 60
Costa, A., 33
Cruzado, A., 42
Damineli, A., 44
Díaz, R. J., 48, 75, 77, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 91
Dominguez-Tenreiro, R., 34
Dominici, T., 20
Dottori, H., 75, 79, 82, 83
Dubner, G., 64, 65, 67
Duffard, R., 21, 22
Dutra, C. M., 57, 58, 59
Faifer, F. R., 74
Feinstein, A., 53
Fernández, L., 7, 107, 108
Fernández, S., 4, 21, 23
Ferrer, O. E., 40, 41
Flores, S., 23
Forte, J. C., 73, 74
Galliani, S., 44
Gambis, D., 7
Gamen, R. C., 30
García Lambas, D., 71, 72, 73, 82, 88, 93, 90
García, L. G., 40, 41
Geisler, D., 54
Giacani, E., 64, 68
Gil Hutton, R., 21, 49
Gimenez Benitez, S., 68, 107, 108
Gimeno, G., 82, 86
Girogi, E. E., 61
Goldes, G., 77
González, J. F., 53
Goss, W. M., 64
Green, A., 64
Grosso, M., 30, 31, 43, 98
Infante, L., 72
Kim, D., 75
Lapasset, E., 53
Lares, M., 22
Leiva, M., 22
Levato, H., 30, 31, 43, 44, 98
Lípari, S., 75, 82, 83
López García, F., 3
López García, Z., 31, 47
López, A., 108, 107
Luoni, M. L., 27
Maia, M. G., 90 Maitzen, H. M., 47

Malaroda, S., 30, 31, 44
Marchiano, P., 40
Martinenco, F. V., 109
Martínez, H. J., 71
Mast, D., 85, 91
Mauas, P., 26, 29
Medina, C., 18, 42
Melita, M. D., 16, 17
Merchan, M., 90, 93
Miloni, O., 3
Miroshnichenko, A., 30
Montero, M. F., 39
Moore, B., 82
Morrell, N., 39, 49, 60
Mosconi, M., 88, 95
Muriel, H., 72, 82, 88
Musso, S., 107
Muzzio, J. C., 2
Nicotra, M. A., 4
Niemela, V., 5, 30, 39, 49, 60, 68
Nieva, M. F., 34, 50
Noel, N., 49
Nuñez, J. A., 3
Nyman, L., 64
Oddone, M., 77
Orellana, M., 39
Ostrov, P. G., 60
Pacheco, A. M., 18
Padilla, N. D., 90
Palazzi, E., 91
Panei, J. A., 45
Paolantonio, S., 80
Pastoriza, M. G., 81
Patiri, S., 23
Paunzen, E., 47
Pellizza González, L. J., 74
Pian, E., 91
Piatti, A. E., 54, 55, 56, 57, 58, 59
Pintado, O. I., 34, 42, 47, 50
Pivato, M. C., 22
Platzeck, A. M., 39
Podestá, R. C., 18
Poretti, E., 91
Quintana, H., 72
Quiroga, C., 40, 41
Rayle, K. E., 34

Rebecchi, S., 44
Recabarren, M., 23
Recabarren, P., 95
Reynoso, E. M., 67
Rodriguez-Ardilla, A., 81
Rodriguez, M. V., 50
Romero, E., 87
Rossi, C., 44
Rovira, M., 26, 27, 33
Rubio, M., 64
Saiz, A., 34
Sanchez, A. G. 22
Sanders, D., 75
Sanders, S. E. Jr., 34
Santos, J. F. C., 54
Sarajedini, A., 54
Scaltriti, F., 91
Scannapieco, C., 34
Seggewiss, W., 61
Serenelli, A. M., 31, 38
Silva, A. M., 19
Solivella, G., 30
Storchi-Bergmann, T., 83
Taniguchi, Y., 75
Teixeira, R., 20
Terlevich, R., 75
Tissera, P. B., 34, 88
Tommassi, L., 91
Torres, M. C., 59
Traverso, P. H., 67
Treves, A., 91
Tsvetanov, Z., 75
Valotto, C. A., 82
Vazquez, R. A., 53, 61
Vega, L., 83
Veilleux, S., 75
Vergne, M. M., 2
Vieytes, M., 68
Villada, M., 44
Viotti, R., 44
Volpe, M. G., 93
Wachlin, F. C., 2
Weidmann, W., 48, 85
Zheng, W., 75