



Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón

JORNADA CEFCA – UNIZAR

27 de octubre de 2017

Sala Pilar Sinués

Edificio Paraninfo, Universidad de Zaragoza

PROGRAMA

10:00h – 10:05h. Bienvenida

Dr. Luis Miguel García Vinuesa; *Vicerrector de Política Científica de la Universidad de Zaragoza*

10:05h – 10:25h. (15+5) “El CEFCA”

Dr. Javier Cenarro; *Director*.

Resumen: El Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA; <http://www.cefca.es>) es una Fundación del Departamento de Innovación, Investigación y Universidad del Gobierno de Aragón que se fundó en 2008 con el objetivo principal de implantar en Teruel un Centro de investigación cuya actividad se centrara en la definición, desarrollo tecnológico, implementación y operación del Observatorio Astrofísico de Javalambre, así como en la explotación científica de los datos que éste aportase, principalmente en las áreas de Cosmología y Evolución de Galaxias. En esta charla introductoria se hablará del CEFCA, su estructura, historia y objetivos principales.

10:25h – 11:00h. (30+5) “El Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ)”

Dr. Antonio Marín Franch; *Investigador Responsable del OAJ*

Palabras clave: Observatorio Astrofísico de Javalambre – Ingeniería Civil – Telescopios de gran campo – Cámaras panorámicas – Detectores CCD – Filtros ópticos – Grandes cartografiados astronómicos: J-PAS y J-PLUS – Motivación científica

Resumen: El Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ; <http://ojjweb.cefca.es>) es una Infraestructura Científico-Técnica Singular (ICTS) astronómica ubicada en la Sierra de Javalambre, en Teruel, concebido y construido por el CEFCA para llevar a cabo grandes cartografiados astronómicos. El OAJ consta principalmente de dos telescopios únicos de gran campo de visión y alta calidad de imagen: el telescopio [JST/T250](#), *Javalambre Survey Telescope*, un telescopio de gran *etendue* de 2.55m con un campo de visión 3 grados de diámetro, y el [JAST/T80](#), *Javalambre Auxiliary Survey Telescope*, un telescopio de 80cm con un campo de visión de 2 grados de diámetro. Ambos telescopios están equipados con cámaras panorámicas de última generación, con detectores CCDs de gran formato y un conjunto único de filtros ópticos especialmente diseñados para realizar un cartografiado del Universo en todo el rango del espectro óptico. En esta presentación se describirán los proyectos J-PAS (<http://j-pas.org>) y J-PLUS (<http://www.j-plus.es>), ambos realizados desde el OAJ, así como sus principales objetivos científicos. Se mostrará así mismo la definición y diseño del OAJ, su encaje con el entorno, y los requerimientos del observatorio, sus telescopios e instrumentación para cumplir con los objetivos científicos propuestos.

11:00h – 11:30h. (25+5) “Procesado, Archivo y Explotación de Datos Astronómicos”

Dr. David Cristóbal Hornillos; *Investigador Responsable de la Unidad de Procesado y Archivo de Datos del OAJ*

Palabras clave: Imágenes astronómicas – Calibración fotométrica – Astrometría – Procesado de imágenes – Almacenamiento masivo – Centro de datos – Bases de datos – Acceso web a datos – Minería de datos – Observatorio virtual

Resumen: Los telescopios e instrumentación panorámica del OAJ están diseñados y optimizados para realizar grandes cartografiados astronómicos multi-filtro. Los dos primeros cartografiados, programados para llevarse a cabo en los próximos 6-7 años, son los proyectos J-PLUS (con 12 filtros ópticos) y J-PAS (con 56 filtros ópticos)

estrechos y 3 anchos). Estos cartografiados producirán alrededor de 1TB de datos crudos cada noche de observación, compilando varios PBs de imágenes al final de los mismos. El archivado y procesado de los datos astronómicos del OAJ se realiza en el centro de datos del CEFCA: la Unidad de Procesado y Archivo de Datos (UPAD). En ella se ha desarrollado –y se está desarrollando– el software específico de procesamiento de dichos datos, así como la calibración astrométrica y fotométrica de los mismos, para garantizar su homogeneidad y posterior explotación científica. El objetivo último es caracterizar a nivel científico del orden de mil millones de objetos astronómicos en 59 filtros fotométricos. Además, se han diseñado e implementado las bases de datos para el almacenamiento y los sistemas de distribución de esta información (servicios web, navegador, servicios de búsqueda, búsquedas asíncronas, etc.). Se están siguiendo los estándares y protocolos del Observatorio Virtual lo que permitirá el acceso a datos mediante las herramientas de análisis desarrolladas por la comunidad astronómica internacional. Recientemente, el CEFCA ha hecho pública una pequeña muestra de datos del proyecto J-PLUS, con más de 30GBs en imágenes y bases de datos que incluyen más de 400.000 objetos astronómicos (véase <http://archive.cefca.es/catalogues/jplus-edr>).

11:30h – 12:00h. Pausa para café

12:00h – 12:30h. (25+5) “Líneas de investigación del CEFCA en Cosmología”

Dr. Carlos Hernández Monteagudo. *Investigador Responsable del Grupo de Cosmología del CEFCA (E-96)*

Palabras clave: Fondo cósmico de microondas – Estructura a gran escala – Reionización – Materia oscura – Energía oscura – Relatividad general – Simulaciones numéricas cosmológicas

Resumen: El Grupo de Investigación en Cosmología del CEFCA desarrolla diferentes líneas de actividad, relacionadas con (i) estudios de la radiación de Fondo Cósmico de Microondas y su interacción con la estructura a Gran Escala; (ii) el estudio de la época de la reionización cosmológica (ya sea a través de observaciones en el infrarrojo, en radio, o en milimétricas); (iii) el estudio de los componentes fundamentales del universo, tales como la materia oscura y la energía oscura, junto con el impacto de neutrinos y otras posibles especies relativistas en el crecimiento de estructura en el universo; (iv) el estudio de la posibilidad de existencia de correcciones a la relatividad general como teoría gravitatoria a escalas cosmológicas; (v) el estudio de la génesis de agujeros negros super-masivos y su impacto en la evolución de las galaxias que los albergan; y finalmente (vi) el uso simulaciones numéricas de N-cuerpos como instrumentos de trabajo en estudios de cosmología y formación de galaxias. En esta charla se pretende dar un breve repaso a las líneas de investigación en cosmología en las que el CEFCA está involucrado, especialmente de aquellas en las que las sinergias con otros grupos de la Universidad pueden ser más interesantes.

12:30h – 13:00h. (25+5) “Líneas de investigación del CEFCA en Formación y Evolución de Galaxias”

Dr. Carlos López San Juan. *Investigador Responsable del Grupo de Formación y Evolución de Galaxias del CEFCA (E-103)*

Palabras clave: Formación y evolución de Galaxias – Estudios de galaxias en 2D – Estudios basados en funciones de distribución de probabilidad – *Big data* – Técnicas de análisis – Funciones de masa galácticas – Formación estelar – Poblaciones estelares – Entorno de las galaxias

Resumen: Los grandes cartografiados astronómicos de la próxima década, incluyendo J-PLUS, J-PAS, Euclid y LSST, proporcionarán un gran volumen de datos fotométricos y espectroscópicos para estudiar y caracterizar la formación y evolución de las galaxias con un detalle sin precedente. En concreto, relaciones fundamentales como la función de masa de las galaxias, su tasa de formación estelar, la edad y la metalicidad de sus poblaciones estelares y cúmulos globulares, la actividad nuclear, y el efecto del entorno en los observables anteriores, serán objeto de estudio por parte de la comunidad internacional. Sin embargo, el gran potencial estadístico de estos cartografiados es también su principal reto: los sesgos en las medidas serán dominantes, y, por lo tanto, es necesario desarrollar nuevas herramientas de análisis optimizadas con el objetivo de aprovechar toda la información disponible. En este sentido, las principales líneas de investigación del Grupo de Investigación en Formación y Evolución de Galaxias del CEFCA se centran no sólo en el avance de los temas anteriores, sino en el desarrollo de herramientas específicas de análisis para la explotación científica óptima de las imágenes multi-filtro de J-PLUS y J-PAS. Entre otras, (i) Estudios 2D detallados de las propiedades espacialmente resueltas de decenas de miles de galaxias cercanas, obteniendo muestras varios órdenes de magnitud mayores que las de los cartografiados basados en espectroscopía de campo integral, tanto presentes como futuros; (ii) Estudios basados en funciones de distribución de probabilidad (PDFs) para millones de galaxias a diferentes desplazamientos al rojo; (iii) Análisis masivo de datos, ya que la cantidad de datos que proporcionarán J-PLUS y J-PAS nos pondrá

en una situación privilegiada para desarrollar y aplicar técnicas de análisis masivo de datos (*Big Data*). La búsqueda automática de patrones en los datos permitirá definir nuevas clasificaciones de galaxias, encontrar poblaciones de transición y descubrir objetos escasos. En esta charla se proporcionará un resumen de los diferentes desarrollos del Grupo de Formación y Evolución de Galaxias destinados a analizar de forma óptima no sólo los datos del OAJ, sino también los de otros proyectos internacionales, poniendo especial énfasis en aquellas líneas de investigación que puedan suscitar sinergias con otros grupos de la Universidad.

13:00h – 13:30h. (25+5) “**Actividades y Desarrollos de Ingeniería en el CEFCA**”

Axel Yanes Díaz. *Responsable del Departamento de Ingeniería del CEFCA*

Palabras clave: Ingeniería – Óptica – Electrónica – Mecánica – Criogenia – Software – Control – Instrumentación

Resumen: El Departamento de Ingeniería del CEFCA es el encargado de los desarrollos y mantenimientos de todos los sistemas del OAJ. En esta charla se presentan principalmente aquellos proyectos con una componente de I+D más significativa, en lo referente a desarrollos de ingeniería especiales. Entre otros, por ejemplo, (i) el sistema y software de óptica activa desarrollado en el CEFCA, basado en el sensado de curvatura del frente de onda a partir de las imágenes intra- y extra-focales de los telescopios del OAJ, diseñado para preservar la calidad de imagen de los telescopios del OAJ ante cambios de temperatura y flexiones por gravedad; (ii) el sistema de control del OAJ, siguiendo una arquitectura integrada que permitirá gestionar y controlar no sólo los sistemas astronómicos del observatorio sino el resto de infraestructuras, optimizando en todo caso la calidad, fiabilidad y eficiencia del observatorio. Además, se describirán otros desarrollos, capacidades, equipos e instrumentación que, por su singularidad, pudieran ser de interés para otros grupos de investigación de la Universidad.

13:30h Discusión, conclusiones y despedida.