

Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento: ASTROFÍSICA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA (FTAA-II)

Título del tema: Análisis de extremos meteorológicos y climáticos

Plazas: 5

Objetivos:

Analizar diferentes extremos de precipitación y temperature (precipitaciones intensas, sequías, olas de calor, etc). Para cada caso se analizará su impacto, se cuantificará su magnitud y se describirán los mecanismos que lo originaron.

Adquirir conocimientos en el manejo de bases de datos meteorológicas y climáticas.

Metodología:

Para analizar cada caso los alumnos utilizarán bases de datos históricas, diferentes reanálisis y archivos. A partir de los datos allí obtenidos caracterizarán los factores dinámicos y en su caso, termodinámicos, que originaron el fenómeno de estudio.

Los resultados se presentaran en forma gráfica (mapas y diagramas) que serán discutidos por el alumno.

Se distribuirá un guión con la situación a analizar, las bases de datos a utilizar, y la metodología específica aplicable a cada caso.

Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos básicos de Física de la Atmósfera, hayan cursado la asignatura "Física de la Atmósfera" de 3º del Grado en Física, y alguna de las asignaturas de Meteorología Dinámica, Termodinámica de la Atmósfera y Geofísica y Meteorología Aplicadas de 4º del Grado en Física.

Actividades Formativas

Habrà una reunión inicial con todos los alumnos, en la que se explicará en detalle el trabajo a realizar, y se facilitará el guion del trabajo a desarrollar. Posteriormente, cada alumno podrá interactuar con el profesor responsable a través de tutorías.

Bibliografía:

1. Guión elaborado por el profesor responsable de la supervisión de los trabajos.
2. C.D.Ahrens (2000). Meteorology Today, 6ª edición. West. Publ. Co.
3. J.M.Wallace and P.V. Hobbs (1977, 1ª edición; 2006, 2ªedición). Atmospheric Science: An Introductory Survey.

GRADO EN FÍSICA- CURSO 2017/18

Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:	ASTROFÍSICA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA (FTAA-II)
Título del tema:	Análisis del impacto de episodios ENSO (El Niño-Oscilación del Sur)
Plazas:	5
Objetivos:	Identificar episodios ENSO. Aprendizaje del manejo de reanálisis climáticos y cálculo de anomalías. Analizar las principales teleconexiones asociadas a cada episodio. Identificar los mecanismos físicos responsables de cada patrón.
Metodología:	<p>A partir de series temporales de SST (temperatura superficial del océano) del Pacífico, los alumnos identificarán episodios extremos de anomalías ENSO. Cada alumno caracterizará un episodio ENSO. Mediante el uso de un reanálisis, trazará los campos de anomalías asociados, especialmente en presión, temperatura y precipitación, así como las regiones del globo más afectadas por cada evento. Después de la oportuna revisión bibliográfica deberá identificar los mecanismos más relevantes que hayan actuado en cada episodio y su correspondencia/discrepancia con los patrones canónicos.</p> <p>Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos básicos de Física de la Atmósfera, hayan cursado la asignatura "Física de la Atmósfera" de 3º del Grado en Física, y alguna de las asignaturas de Meteorología Dinámica, Termodinámica de la Atmósfera y Geofísica y Meteorología Aplicadas de 4º del Grado en Física.</p>
Actividades Formativas	Habrà una reunión inicial con todos los alumnos, en la que se explicará en detalle el trabajo a realizar, y se facilitará el guion del trabajo a desarrollar. Posteriormente, cada alumno podrá interactuar con el profesor responsable a través de tutorías.
Bibliografía:	<ol style="list-style-type: none">1. Guión elaborado por el profesor responsable de la supervisión de los trabajos.2. J. Gorgas, N Cardiel y J Zamorano: Estadística básica para estudiantes de Ciencias. UCM3. E. Hernández y R. García (2000): El Niño: Climatología, efectos y predicción". Editorial MAPFRE4. Brönnimann, S. (2007) Impact of El Niño–Southern Oscillation on European climate. Rev. Geophys. 45, RG3003, doi:10.1029/2006RG000199.

GRADO EN FÍSICA- CURSO 2017/18

Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:

ASTROFÍSICA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA (FTAA-II)

Título del tema:

Estudio de la variabilidad intraanual del agujero de ozono en la Antártida.

Plazas:

5

Objetivos:

Estudiar la evolución a lo largo del otoño-invierno y primera austral de la pérdida de ozono en la baja estratosfera (agujero de ozono). Cuantificar la magnitud y el área del agujero.
Adquirir conocimientos sobre la dinámica y la química del agujero de ozono y en el manejo de bases de datos de ozono.

Metodología:

A cada alumno se le distribuirá un año distinto a estudiar. Para analizar cada caso los alumnos utilizarán imágenes de satélite que se analizarán por medio de un software disponible en internet.

Los resultados se presentaran en forma gráfica (mapas y diagramas) que serán discutidos por el alumno.

Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos básicos de Física de la Atmósfera, hayan cursado la asignatura "Física de la Atmósfera" de 3º del Grado en Física, y/o alguna de las asignaturas de Meteorología Dinámica, Termodinámica de la Atmósfera y Geofísica y Meteorología Aplicadas de 4º del Grado en Física.

Actividades
Formativas

Habrà una reunión inicial con todos los alumnos, en la que se explicará en detalle el trabajo a realizar, y se facilitará el guion del trabajo a desarrollar. Posteriormente, cada alumno podrá interactuar con el profesor responsable a través de tutorías.

Bibliografía:

1. Guión elaborado por el profesor responsable de la supervisión de los trabajos.
2. M. I. Hegglin. Twenty Questions and Answers about the ozone layer: 2014 update. Scientific Assessment of Ozone depletion: 2014. 84pp. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 2015.

GRADO EN FÍSICA- CURSO 2017/18

Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:

ASTROFÍSICA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA (FTAA-II)

Título del tema:

Elaboración de un modelo numérico de interior estelar

Plazas:

5

Objetivos:

Escritura de un modelo numérico del interior de una estrella. Como datos iniciales dispondremos de la masa total de la estrella y su composición química. El modelo deberá resolver las ecuaciones básicas que gobiernan la generación de energía en el núcleo estelar y su transporte hacia las regiones exteriores. Como resultado final el modelo proporcionará la variación, en función de la distancia al centro de la estrella, de los parámetros físicos más relevantes: temperatura, presión, masa, luminosidad, densidad, opacidad y generación de energía. El alumno deberá realizar una discusión razonada de dichos resultados.

Metodología:

Se facilitará a los alumnos un manual completo en el que se describirán en detalle las ecuaciones a resolver. El modelo numérico podrá programarse en cualquier lenguaje de programación a elegir por el alumno. El modelo tendrá que resolver las 4 ecuaciones fundamentales del interior estelar:

- (1) la ecuación de continuidad de la masa
- (2) la ecuación de equilibrio hidrostático
- (3) la ecuación de equilibrio energético
- (4) la ecuación de transporte de energía (casos radiativo y convectivo)

El manual del trabajo facilitado a los alumnos describirá en detalle el procedimiento algorítmico que habrá que seguir para proceder a la integración de dichas ecuaciones.

La estrategia que se seguirá es mixta: se combinará la integración desde la superficie estelar hacia el interior con la integración desde el interior estelar hacia la superficie. Será necesario unir las soluciones en un punto intermedio que, como se verá, será el límite entre el núcleo convectivo y la corteza radiativa.

Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos básicos de Astrofísica Estelar al nivel que se imparten en la asignatura "Astrofísica" (obligatoria de 3º Grado en Física, módulo de Física Fundamental). También es muy

recomendable haber cursado la asignatura "Astrofísica Estelar" (optativa de la materia Astrofísica y Cosmología, 4º Grado en Física, módulo de Física Fundamental). Finalmente, es importante que el alumno posea conocimientos de programación en algún lenguaje (Python, C, Fortran, etc.). Aunque se ofrecen varias plazas para este TFG, a cada alumno se le asignará una colección diferente de parámetros iniciales, por lo que el modelo resultante será distinto en cada caso.

Actividades
Formativas

Habrà una reuni3n inicial con todos los alumnos, en la que se explicarà en el trabajo a realizar y se facilitarà un gui3n detallado de todo el proceso.

Se explicarà tambi3n a los estudiantes el material on-line preparado especialmente para este TFG.

Bibliografìa:

- *Manual para la elaboraci3n de un modelo num3rico de interior estelar* (serà facilitado por el profesor responsable de la supervisi3n de los trabajos)
- *Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors*, E. Novotny, Oxford University Press, 1973
- *Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis*, D.D. Clayton, McGraw-Hill, 1984
- *Introduction to Stellar Astrophysics, Volume 3, Stellar Structure and Evolution*, E. B3hm-Vitense, Cambridge University Press, 1992
- *Evolution of Stars and Stellar Populations*, M. Salaris, S. Cassisi, John Wiley & Sons, Ltd, 2005

GRADO EN FÍSICA- CURSO 2017/18

Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:

FISICA DE LA TIERRA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA II

Título del tema:

Estudiando exoplanetas.

Plazas:

5

Objetivos:

Los estudiantes interesados en un campo tan apasionante y transversal como es la investigación de planetas extrasolares, deberán aprender y ser capaces de explicar:

- Las diferentes técnicas de detección y los métodos de selección de estrellas que como posible albergadoras de estrellas forman parte de las exploraciones internacionales que se están llevando a cabo
- Las propuestas más actuales sobre la formación y evolución de los discos proto-planetarios y su interrelación con la evolución de la estrella
- Los diferentes parámetros que caracterizan la habitabilidad de planetas en estrellas enanas rojas y analizar la influencia de cada uno de ellos en comparación con el caso del sistema solar

Metodología:

En principio el estudiante debe de adquirir conocimientos básicos y generales del fenómeno para después profundizar en los casos que el tutor le proponga y que se han detallado en objetivos La secuencia será:

- Utilizando las referencias proporcionadas reconocer el fenómeno físico y los métodos observacionales apropiados para extraer la información de los objetos.
- Recopilar los datos publicados usando diferentes catálogos y artículos para seleccionar una muestra para analizar.
- Tratar de reproducir resultados
- Tratar y analizar los datos de la muestra usando los procedimientos y aplicaciones disponibles

Actividades
Formativas

Textos:

"Extrasolar Planets: Formation, Detection and Dynamics", Rudolf Dvorak (Ed.) Wiley, 2007 - "Exoplanets Detection, Formation, Properties, Habitability", Mason John (Ed.) Series: Springer, 2008 - "

Bibliografía:

Recursos en Internet en general accesible a través de la web de Astrofísica del Dpto (FTAAII)

<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>

<http://cdsweb.u-strasbg.fr/Cats.html>

<http://aladin.u-strasbg.fr/>

<http://archive.stsci.edu/euve/>

http://pendientedemigracion.ucm.es/info/Astrof/invest/actividad/actividad_otros.html#rscvn

GRADO EN FÍSICA- CURSO 2017/18

Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:

ASTROFÍSICA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA (FTAA-II)

Título del tema:

Análisis Multivariante de Datos Astrofísicos

Plazas:

5

Objetivos:

El objetivo es realizar un análisis estadístico avanzado de datos multivariantes de interés astrofísico. Para ello cada alumno trabajará sobre una tabla de datos reales en la que, para cada elemento (estrella, galaxia, etc) de la muestra, se proporcionen un número alto de observables (variables). En particular deberá:

- Estudiar las posibles correlaciones entre variables.
- Realizar regresiones lineales múltiples para estudiar si se pueden predecir los valores de ciertas variables en función de otras.
- Llevar a cabo un análisis de componentes principales para determinar la dimensionalidad real de los datos observados.
- En algunos casos aplicar otras técnicas de análisis más avanzado como análisis de factores o de agrupación (cluster).

Metodología:

Cada alumno recibirá una tabla de datos diferentes, referida a diferentes tipos de objetos. Por ejemplo se podrán analizar:

- Datos de exoplanetas (obtenidos de exoplanet.eu)
- Datos de parámetros físicos estelares obtenidos de las bases de datos habituales
- Datos de propiedades físicas de galaxias cercanas
- Datos de cuasares observados por SDSS
- Datos de catálogos fotométricos de galaxias a diferentes corrimientos al rojo (e. COMBO 17, o ALHAMBRA)

El primer paso en el trabajo será la lectura de la base de datos y su análisis preliminar para limpiarla de datos incompletos (NAs), etc. A continuación se correrán varios procedimientos para visualizar los datos y se estudiarán las posibles correlaciones. Después de llevarán a cabo los análisis de regresiones múltiples y un análisis de componentes principales. Dependiendo del catálogo original se intentará resumir la información contenida determinando la dimensionalidad real de la tabla de datos y cuales son sus principales variables dependientes e independientes.

Es fundamental (prácticamente imprescindible) que el alumno tenga conocimientos previos de estadística básica y de programación en R, al nivel de los adquiridos en la asignatura de "Estadística y Análisis de Datos" de

tercer curso. Asimismo es recomendable tener conocimientos previos básicos de astrofísica, al nivel de los adquiridos en la asignatura “Astrofísica” de tercer curso.

Actividades
Formativas

La teoría y los procedimientos necesarios para aplicar técnicas multivariantes usando el lenguaje de programación en R se explicarán en alrededor de dos sesiones de 1.5 horas que se impartirán exclusivamente para los alumnos que escojan este trabajo. Asimismo se entregará a los alumnos copias de las presentaciones de estas sesiones.

Bibliografía:

- *“Methods of Multivariate Analysis”*, A.C. Rencher, 2002, Wiley Ser. in Prob and Stat.
- *“R in Action”*, R.I. Kabacoff, 2011, Manning Publications
- *“Data Analysis and graphics using R”*, J. Maindonald, 2006, Cambridge University Press.
- *“Modern Statistical Methods for Astronomy”*, Feigelson & Babu, 2012, Cambridge University Press

GRADO EN FÍSICA- CURSO 2017/18

Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:

ASTROFÍSICA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA (FTAA-II)

Título del tema:

Análisis de contaminación lumínica mediante medidas de brillo de cielo

Plazas:

2

Objetivos:

Preparación de mapas de todo el cielo del brillo de cielo en lugares seleccionados dentro y en los alrededores de Madrid. Los mapas seguirán el formato del proyecto NixNox <http://nixnox.stars4all.eu/>. El alumno deberá realizar una discusión razonada de los resultados. En particular sobre la localización y brillo de las fuentes contaminantes y la comparación con los datos de satélites artificiales.

Metodología:

Se facilitará a los alumnos un manual completo del procedimiento de uso de los fotómetros y de los métodos de medida. Se realizarán al menos 10 mapas usando los datos adquiridos y el software disponible.

Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos básicos de Astrofísica Estelar al nivel que se imparten en la asignatura “Astrofísica” (obligatoria de 3º Grado en Física, módulo de Física Fundamental). También es muy recomendable haber cursado la asignatura “Astronomía Observacional”. Finalmente, es importante que el alumno posea conocimientos de programación en lenguaje Python.

Aunque se ofrecen varias plazas para este TFG, a cada alumno se le asignarán lugares de medida diferentes y la selección de los mismos se hará en colaboración con el profesor, por lo que los resultados serán distintos en cada caso.

Actividades
Formativas

Habrà una reunión inicial con todos los alumnos, en la que se explicará en el trabajo a realizar y se facilitará un guión detallado de todo el proceso.

Se explicará también a los estudiantes el material on-line disponible relacionado con este TFG.

Bibliografía:

Zamorano, Jaime, Sánchez de Miguel, Alejandro, Nieves Rosillo, Mireia, Tapia, Carlos (2014) *NixNox procedure to build Night Sky Brightness maps from SQM photometers observations.* <http://eprints.ucm.es/26982/>.

Zamorano, Sánchez de Miguel et al. “NIXNOX project: Sites in Spain where citizens can enjoy dark starry skies,” *SpS 17 XXVIII IAU –GA Beijing, 30/08/2012* http://www.sea-astronomia.es/drupal/sites/default/files/archivos/IAU2012_NIXNOX_Zamorano.pdf.

