

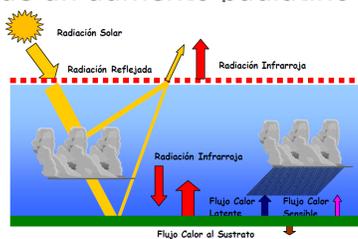


## Radiación Atmosférica

- **Módulo:** Meteorología
- **Créditos:** 5
- **Profesores:** Lucas Alados, Inmaculada Foyo, Francisco Navas
- **Guía docente (PDF)**

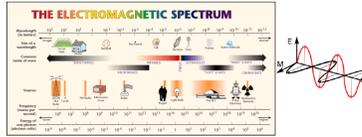
## Contenidos

Esta asignatura se centra en el estudio de la radiación atmosférica. Este estudio es relevante por el hecho de que la única fuente externa de energía, con la que cuenta el sistema Tierra- Atmósfera, es la radiación solar. Ésta sufre a su paso por la atmósfera los procesos de absorción y dispersión, que la modifican en cuanto a su composición espectral y condicionan su reparto en forma de las componentes de radiación directa y difusa que inciden sobre la superficie terrestre. La emisión de radiación en onda larga ( $>0.4$  micras) por parte de la superficie terrestre (radiación terrestre), y su posterior absorción por algunos de los gases atmosféricos minoritarios, como el vapor de agua, el dióxido de carbono, ozono, óxido de nitrógeno o los CFC's, da lugar al denominado “efecto de invernadero”, gracias al cual la temperatura en la superficie terrestre es unos  $30^{\circ}\text{C}$  superior a la correspondiente a un planeta sin atmósfera, o al caso de que ésta fuera transparente a la radiación de onda larga. El equilibrio radiativo del planeta exige que la energía solar absorbida por el sistema Tierra-Atmósfera sea devuelta al espacio en forma de radiación terrestre. No obstante, el constante incremento de alguno de los “gases invernadero” debido a las actividades humanas se considera hoy en día responsable de un aumento paulatino de la temperatura media del planeta, lo que hace posible la posibilidad de un cambio climático de origen antrópico.



El curso se inicia con un breve repaso de los aspectos

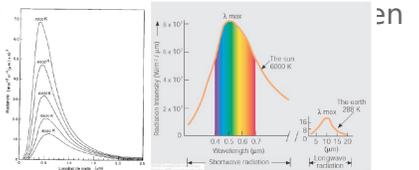
relativos a la radiación electromagnética, el espectro electromagnético y la presentación de las magnitudes que se van a usar para caracterizar este flujo de energía. A continuación se abordan los aspectos relativos a la absorción, emisión y dispersión de la radiación electromagnética en la atmósfera. En este sentido se presenta el modelo de emisor ideal, el cuerpo negro, y se enuncian las leyes de Planck, Stefan-Boltzmann y Wien. La consideración de sistemas reales nos llevará a hablar de sistemas que se d



introduce la ley de Kirchoff.

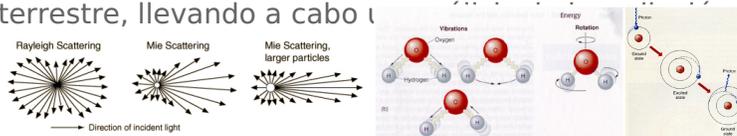
de cuerpo negro y se La interacción de la radiación

con la materia implica procesos de atenuación e intensificación de la misma a su paso por un medio material. De este modo la consideración de los procesos de absorción, emisión y dispersión, nos lleva a formular la ecuación de transferencia radiativa y a obtener la ley de Beer-Bouguer-Lambert com



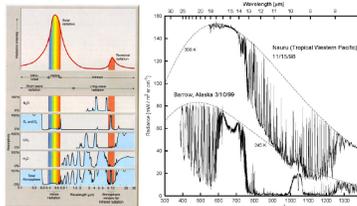
la que sólo son importantes los procesos de atenuación.

Por otro lado, la radiación que ha sido emitida de sus fuentes ha de viajar por el medio interactuando con él, motivo por el cual la radiación se atenúa principalmente mediante dos procesos: los procesos de dispersión (Rayleigh y Mie) y los procesos de absorción. En esta asignatura se estudian estos procesos de interacción de la radiación solar (radiación emitida por el Sol) con la atmósfera terrestre, llevando a cabo



de radiación solar a su paso por la atmósfera. Considerando estos procesos

de atenuación y la emisión del propio medio se formula la ecuación de transporte radiativo, cuya solución se facilita considerando la atmósfera plano-paralela. Se analizará el efecto invernadero a partir de la ecuación de transferencia radiativa, destacando el



de absorción.

Finalmente una vez establecidas las bases

físicas de la absorción y emisión de la radiación por los gases atmosféricos, se estudiarán los flujos de banda ancha a diferentes niveles en la atmósfera (flujos integrados en un rango determinado del espectro) que nos permitirá determinar las

tasas de calentamiento y enfriamiento radiativo, que son tan determinantes en la física del cambio climático.

## Metodología docente

La asignatura se imparte mediante clases presenciales alternándose las clases de teoría con clases de problemas y prácticas que se llevarán a cabo una vez vista la teoría. Al inicio del curso el alumno dispondrá de todo el material necesario para llevar a cabo una participación activa en el desarrollo de las clases, como son las transparencias de cada uno de los temas, así como las relaciones de problemas y el material que incluirá datos reales con los que los alumnos trabajarán en las sesiones de prácticas. Asimismo, se distribuirán artículos sobre los temas desarrollados que contribuyan a ampliar y profundizar los conocimientos adquiridos en la asignatura. También se propondrán a lo largo del curso cuestiones de cada tema así como se estimará positivamente cuestiones sugeridas por los propios alumnos. El curso finalizará con la discusión y presentación de los resultados e informes de los trabajos realizados por los alumnos.

## Bibliografía

- GOODY, R.M., YUNG, Y.L. Atmospheric Radiation, Clarendon Press, London, 1989.
- IQBAL, M. An Introduction to solar radiation. Academic Press. 1983
- LENOBLE, J., Atmospheric radiative transfer. A Deepak Publishing, Virginia, 1993.
- LIOU, K.N., An introduction to atmospheric radiation, Academic Press, New York, 2002.
- LIOU, K.N. Radiation and Cloud Processes in the Atmosphere, Oxford Monographs on Geology and Geophysics, 20, Oxford University Press, Oxford, 1992.
- THOMAS, G.E. and STAMNES, K., Radiative transfer in the Atmosphere and Ocean, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
- PETTY, G.W., A first course in Atmospheric Radiation, Sundog Publishing, Wisconsin, 2006.
- SALBY, M.L., Fundamentals of Atmospheric Physics. Academic Press, San Diego, 1996.

## Enlaces

- GFAT
- ACTRIS2
- AERONET