

UTILIZACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE DATOS EN EL LABORATORIO DE FÍSICA DEL MEDIO AMBIENTE. APLICACIÓN A LA RELACIÓN ENTRE IRRADIACIÓN GLOBAL E INSOLACIÓN

Morcillo López, F.J., Muñoz Sabater, J., López-Baeza, E., Sánchez Alandí, A. y de la Rubia, J.

Universidad de Valencia, Departamento de Termodinámica. C/ Dr. Moliner, 50. Burjassot. 46100, Valencia.
E-mail: Ernesto.Lopez@uv.es

INTRODUCCIÓN

El alumno de la Licenciatura de Física tiene la oportunidad, a lo largo de sus estudios, de realizar un buen número de prácticas de laboratorio que, al principio, le ayudan a comprender mejor los conceptos físicos y posteriormente le permiten acercarse a la naturaleza investigadora que todo físico debe poseer. En el Laboratorio de Física del Medio Ambiente de la Universitat de València se realizan breves estudios (2 créditos) con un esquema de trabajo abierto que permite a los alumnos desarrollar su propio plan experimental, en función de los objetivos propuestos y contando con el material que se les ofrece. Los trabajos de Medio Ambiente permiten, además, utilizar datos de diferente naturaleza procedentes de fuentes distintas. Como ejemplo de aplicación, en este trabajo se presenta una práctica de dicho Laboratorio donde se estudia la relación de Angström- Prescott entre irradiación global, obtenida automáticamente a partir de datos de un piranómetro, e insolación, obtenida a partir de bandas de horas de sol del heliógrafo de Campbell-Stokes. También se estudia la influencia de la nubosidad y tipos de nubes, cuyos datos se obtienen a partir de los Resúmenes Climatológicos Decenales del Centro Meteorológico Territorial de Valencia (CMT-Valencia).

METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO

El objetivo fundamental del trabajo planteado consiste en determinar los coeficientes a y b de la relación lineal sencilla entre irradiación e insolación, originalmente propuesta por Angström-Prescott en 1924:

$$\frac{H}{H_0} = a + b \cdot \frac{n}{N}$$

donde H y H_0 son irradiaciones globales diarias, respectivamente, en superficie y extraterrestre, n es el número de horas de sol eficaz (insolación) y N la duración del día astronómico. La determinación de los coeficientes a y b permite conocer la radiación solar global a partir de las horas de sol, y viceversa, lo cual puede suponer una ventaja en lugares donde por cualquier circunstancia no se dispone de aparatos que midan tales magnitudes.

Como característica fundamental del trabajo, y novedad para los alumnos en lo que se refiere a la realización de la experiencia, podemos destacar la utilización de datos procedentes de tres fuentes muy distintas y diversas:

- Datos de un piranómetro Kipp & Zonen que automáticamente iba midiendo la irradiancia global cada diez minutos, almacenándolos en un dataloger LICOR LI-1000.

- Datos de las bandas calibradas de horas de sol, colocadas convenientemente en un heliógrafo de Campbell-Stokes.
- Datos procedentes de los Resúmenes Climatológicos Decenales del CMT-Valencia, que proporcionan la cobertura nubosa y tipos de nubes a las 7:00 h, 13:00 h y 18:00 h.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

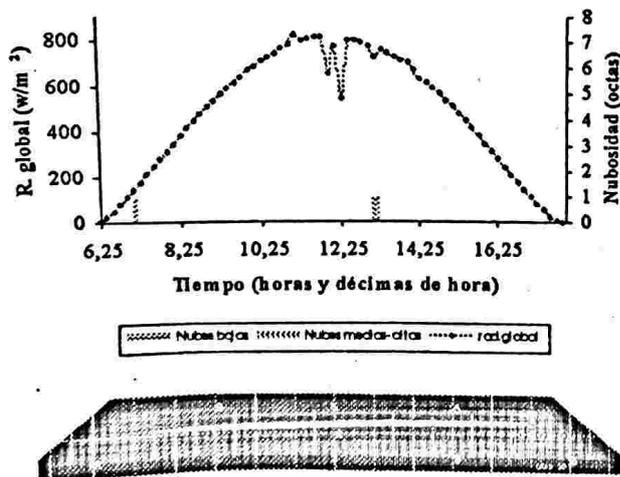
El resultado del ajuste lineal entre pares de valores irradiación-insolación llevó a:

$$\frac{H}{H_0} = 0.274 + 0.517 \frac{n}{N}$$

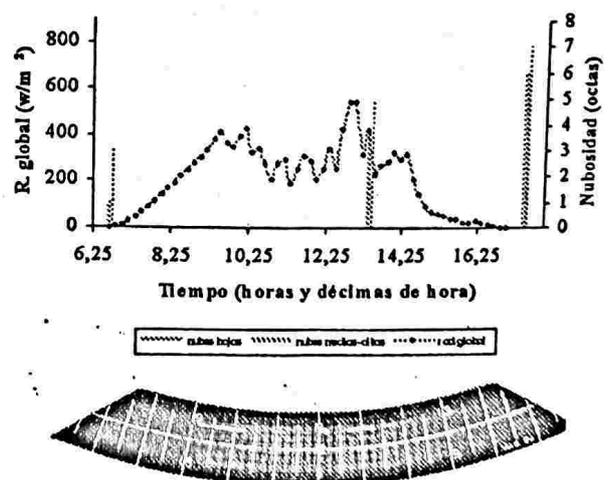
con $r = 0.92$, lo cual hace pensar que la relación de Angström-PreScott se ajusta bien a los resultados experimentales, para el periodo analizado. La comparación con un estudio más completo [1] es también bastante buena.

La Figura muestra dos ejemplos de resultados para un día soleado (01.10.98) y otro nuboso (04.11.98), en los que se ha añadido la información sobre las nubes. La transmisividad global de la atmósfera, H/H_0 , para el primer día es 0.79 y para el segundo, 0.41. Consiguientemente, las insolaciones relativas, n/N , son respectivamente 0.87 y 0.38. Además, como se dispone de la información sobre las nubes, se puede llegar a otras conclusiones tales como que las nubes bajas influyen más que las altas en la reducción de los valores de irradiación en superficie

Gráfica 1.



Gráfica 2.



En consecuencia, la utilización de una simple relación lineal entre irradiancias e insolaciones relativas permite al alumno conocer un método indirecto de medida de la radiación solar y, la introducción de los datos de nubosidad y de tipos de nubes le obliga a pensar y a discriminar entre los efectos de dichas nubes sobre la radiación solar.

REFERENCIA

- [1] Martínez Lozano, J.A. (1984): Irradiación solar global e insolación en Valencia. Revista de Geofísica, 40, 279-290.