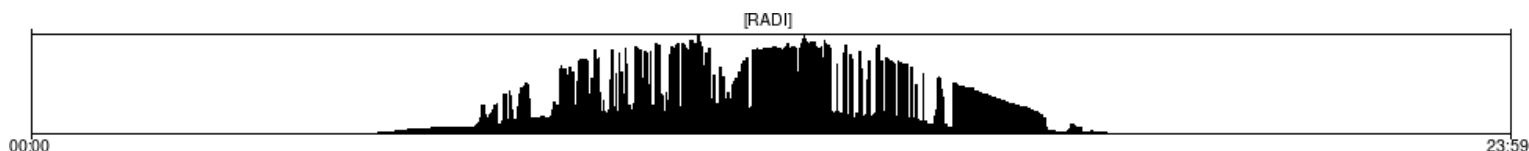


# POLI – Métodos numéricos – Trabajo colaborativo

## 1. Propósito

En la estación de monitoreo ambiental ( $\mathcal{EMA}$ ) del Politécnico Gran Colombiano ubicada en el Campus Principal de la ciudad de Bogotá, se cuenta con un piranómetro que mide la *radiación solar*  $E_e(t)$  (en  $\text{W/m}^2$ ) incidente sobre la superficie del Campus Principal. A continuación se encuentra el comportamiento de dicha magnitud durante el 29 de octubre de 2019.



Muchas veces es necesario calcular la *exposición radiante*  $H_e$  (en  $\text{J/m}^2$ ) durante un determinado periodo de tiempo, esto es

$$H_e = \int_{t_i}^{t_f} E_e(\tau) d\tau$$

donde  $t_i$  es un tiempo inicial y  $t_f$  es un tiempo final. El propósito del proyecto es medir entonces  $H_e$  para un determinado día, usando los registros históricos de datos entregados por  $\mathcal{EMA}$  y técnicas del módulo de métodos numéricos.

## 2. Fases

Para formular el proyecto y diseñar una solución, se recomienda seguir las siguientes fases:

1. Reconstruir la función  $E_e(t)$ . Los datos que transmite  $\mathcal{EMA}$  ocurren cada minuto. En aproximadamente doce horas de exposición solar se tienen entonces alrededor de 720 puntos para reconstruir a  $E_e(t)$ . Usar directamente el polinomio interpolante puede no ser conveniente, pues su grado será (seguramente) bastante alto y se presentarán oscilaciones fuertes. Para solucionar estos problemas, se deberá usar la técnica de *trazadores cúbicos*.
2. Integrar. Dada la naturaleza de un trazador cúbico, es posible integrar cada uno de sus trozos entre su punto inicial y su punto final. Lo anterior no debería ser complicado, pues se cuenta con funciones polinomiales de grado a lo más tres. Finalmente acumular todos los resultados intermedios para obtener el valor final de  $H_e$ .

## 3. Ayudas

En el repositorio oficial del curso se encuentra un programa auxiliar que implementa los trazadores cúbicos. De igual manera, se encuentran en el directorio **reportes** consolidados gráficos del comportamiento de cada día, mientras que en el directorio **datos**, se tienen archivos **csv** con los datos en bruto registrados por  $\mathcal{EMA}$ . Dichos archivos son el insumo esencial del proyecto y se debe usar aquel señalado en la consigna del foro.

Para comenzar, se deben identificar los números de los renglones  $r_0$  y  $r_k$  del archivo de datos cuando ocurren el amanecer el atardecer respectivamente. Usar la columna **[RADI]** y notar que valores negativos corresponden a horas nocturnas. El atardecer y amanecer corresponde entonces a cuando ocurren cambios de signo y no se presentan oscilaciones.

A continuación, usar el conjunto de datos  $\{(t_0, y_0), (t_1, y_1), \dots, (t_k, y_k)\}$  para calcular el trazador cúbico y el área bajo la curva, donde  $y_i$  es el valor de radiación (datos de la columna con encabezado **[RADI]**) correspondiente al renglón  $r_i$ , y  $t_i = 60(r_i - 2)$ . La anterior fórmula para calcular los tiempos, se debe a que el primer renglón del archivo de datos son encabezados, y por tanto deben ser ignorados a la hora de representar los segundos transcurridos del día.

Después de haber implementado todas las fases del proyecto, para evaluar sus algoritmos se tiene el siguiente caso de prueba:

**Datos:** (60, 5.5), (120, 7.4), (180, 15.4), (240, 20.1). **Salida:** 2119.2.

## 4. Entrega

En el foro dispuesto para la entrega del trabajo colaborativo se deben mostrar evidencias de los avances en la solución del problema. Para ello, cada integrante debe hacer aportes significativos, que para la semana final, se deben consolidar en un único documento grupal. Incluir en dicho documento capturas de pantalla de las herramientas usadas, códigos fuente, explicaciones, y el resultado final de la exposición radiante. Adjuntar al foro en formato **pdf** como evidencia final del grupo a ser calificada.