

## **Actividad 3: Generando un Pronóstico de la Calidad del Aire**

Durante el Taller esta semana usted ha aprendido sobre todos los aspectos relacionados con el pronosticado de la calidad del aire. Ahora llegó el momento de consolidar sus conocimientos nuevos para generar un pronóstico de la calidad del aire desde el inicio hasta la conclusión.

Trabajando en grupos de dos o tres participantes, siga los pasos indicados a continuación para generar un pronóstico de la calidad del aire para ozono y para  $PM_{2.5}$  para la Región Centro de México. Utilice la información en el archivo Excel para la Actividad 3, además de los paquetes de imágenes, para ayudar a generar su pronóstico. Los instructores estarán disponibles durante la actividad para ayudarle. Cuando todos tengan sus pronósticos listos, habrá una discusión grupal para evaluar los pronósticos y los procesos que aplicaron para generarlos.

### **1. Revisar la Información Histórica sobre la Calidad del Aire Respecto al Ozono**

- Revisar la información previa de datos generados por redes de monitoreo.
- Identificar los patrones de concentraciones.
- Evaluar los períodos de alta contaminación:
  - Revisar el mosaico de calidad del aire (ozono) para la Ciudad de México (1986-2011).
  - En los últimos cinco años los niveles críticos se sobrepasaron entre abril y junio (época seca y caliente).

### **2. Generar Ecuaciones de Regresión Lineal para los Datos sobre Ozono**

- Abrir el archivo Excel para la Actividad 3. Este archivo contiene una base de datos sobre la calidad del aire e información meteorológica para la Ciudad de México (2008-2010).
- Con los datos en el campo *horario*, generar los siguientes gráficos:
  - Graficar ozono ( $O3_p$ ) versus temperatura ( $T_p$ ).
  - Graficar ozono ( $O3_p$ ) versus velocidad del viento ( $WS_p$ ).
  - Graficar ozono ( $O3_p$ ) versus hora.
- Registrar la ecuación de cada gráfico ( $y = mx + b$ ) y el valor para  $R^2$ .
- Aplicar las ecuaciones de regresión para calcular los niveles de ozono pronosticados:
  - Crear una nueva columna en el campo *diario* llamada  $O3_{pronostico\_T}$ .
  - Utilizar los datos para  $T_{max}$  del campo *diario* y la ecuación de regresión de su ploteo para ozono versus temperatura para calcular  $O3_{pronostico\_T}$ .
  - Por ejemplo, su ecuación de regresión debe ser parecida a ésta:  
$$O3_{pronostico\_T} = 4.7837 \times (T_{max}) - 52.628$$
  - Graficar el  $O3_{pronostico\_T}$  calculado versus el ozono observado ( $O3_{mp}$  y  $O3_{max}$ ).
  - ¿Cómo se compara su nivel de ozono pronosticado con los valores observados?
- Repetir los pasos anteriores para calcular el pronóstico de ozono con base en la velocidad del viento ( $O3_{pronostico\_WS}$ ).

### 3. Generar Ecuaciones de Regresión Lineal para los Datos sobre Ozono para el Mes de Abril

- Filtrar los datos en el campo *horario* para aislar los del mes de abril.
- Seguir el mismo procedimiento que se aplicó en el Paso 2 para generar ecuaciones de regresión lineal y el pronóstico del ozono, pero ahora sólo para el mes de abril.
  - ¿Cuáles son las diferencias entre los valores de ozono pronosticados que usted calculó para todo el año versus los valores sólo para el mes de abril?

### 4. Pronóstico de la Calidad del Aire para el 11 de Octubre del 2011

- Generar un pronóstico de ozono para la Ciudad de México para el 11 de octubre del 2011. El pronóstico debe incluir un valor de concentración específico (en ppb) y la clave de color correspondiente de la Escala ICA.
- Se aplicarán tres técnicas de pronosticado de la calidad del aire para generar el pronóstico: la ecuación de regresión, un modelo de la calidad del aire y persistencia.
- **Ecuación de Regresión:**
  - Revisar el pronóstico de temperatura (paquete de la Actividad 3 para ozono). ¿Cuál es la temperatura pronosticada para el área de la Ciudad de México?
  - Incluir el valor de la temperatura pronosticada en su ecuación de regresión  $O_3_{\text{pronostico\_T}}$  del Paso 2 para calcular un valor pronosticado para ozono. Anotarlo en la tabla al fondo de la página.
- **Modelo de la Calidad del Aire:**
  - Revisar el pronóstico de calidad del aire generado por el Modelo WRF-Chem para la Región Centro (paquete de la Actividad 3 para ozono).
  - ¿Cuál es el valor pronosticado para ozono para el área de la Ciudad de México? Anotarlo en la tabla al fondo de la página.
- **Persistencia:**
  - Revisar los datos horarios registrados por los monitores el 10 de octubre (paquete de la Actividad 3 para ozono).
  - ¿Cuál es la concentración promedio de ozono de la Región Centro para el 10 de octubre? Este valor es una medida de persistencia. Anotarlo en la tabla.
- **Revisar las concentraciones pronosticadas para ozono producto de las tres técnicas de pronosticado.**
  - ¿Son similares los tres valores?
  - Determinar cómo va a combinar los tres valores en un solo pronóstico. Usted puede promediar los valores o bien ponderar uno más que otro.
  - Anotar su pronóstico final para  $O_3$  (en ppb) en el renglón correspondiente. Buscar la clave de color correspondiente con base en las definiciones del IMECA (en la portada del paquete de la Actividad 3 para ozono) y anotarla abajo.

Técnica de Pronosticado	Nivel de Ozono Pronosticado (ppb)
Ecuación de Regresión	
Modelo de la Calidad del Aire	
Persistencia (nivel de $O_3$ registrado ayer)	

Nivel de  $O_3$  Pronosticado (ppb): \_\_\_\_\_  
ICA Pronosticado para  $O_3$  (clave de color): \_\_\_\_\_

**EXTRA: Si le queda tiempo, generar un pronóstico para PM<sub>2.5</sub>.**

**5. Revisar la Información Histórica sobre la Calidad del Aire Respecto al PM<sub>2.5</sub>**

- Revisar la información previa de datos generados por redes de monitoreo.
- Identificar los patrones de concentraciones.
- Evaluar los períodos de alta contaminación:
  - Revisar el mosaico de calidad del aire (PM<sub>2.5</sub>) para la Ciudad de México (2007-2011).
  - ¿Durante cuáles temporadas son más elevadas las concentraciones de PM<sub>2.5</sub>?

**6. Generar Ecuaciones de Regresión Lineal para los Datos sobre PM<sub>2.5</sub>**

- Abrir el archivo Excel para la Actividad 3.
- Con los datos en el campo horario, generar los siguientes gráficos:
  - Graficar PM<sub>2.5</sub> (PM2.5\_p) versus temperatura (T\_p).
  - Graficar PM<sub>2.5</sub> (PM2.5\_p) versus velocidad del viento (WS\_p).
- Registrar la ecuación de cada gráfico ( $y = mx + b$ ) y el valor para R<sup>2</sup>.
- Aplicar las ecuaciones de regresión para calcular los niveles de PM<sub>2.5</sub> pronosticados:
  - Crear una nueva columna en el campo *diario* llamada *PM2.5\_pronostico\_T*.
  - Utilizar los datos para T\_max del campo *diario* y la ecuación de regresión de su ploteo para PM<sub>2.5</sub> versus temperatura para calcular PM2.5\_pronostico\_T.
  - Graficar el PM2.5\_pronostico\_T calculado versus el PM<sub>2.5</sub> observado (PM2.5\_mp y PM2.5\_max).
  - ¿Cómo se compara su nivel de PM<sub>2.5</sub> pronosticado con los valores observados?
- Repetir los pasos anteriores para calcular el pronóstico de PM<sub>2.5</sub> con base en la velocidad del viento (PM2.5\_pronostico\_WS).

**7. Pronóstico de la Calidad del Aire para el 12 de Octubre del 2011**

- Generar un pronóstico de PM<sub>2.5</sub> para la Ciudad de México para el 12 de octubre del 2011. El pronóstico debe incluir un valor de concentración específico (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y la clave de color correspondiente de la Escala ICA.
- Se aplicarán las mismas tres técnicas de pronosticado de la calidad del aire para generar este pronóstico que se aplicaron para pronosticar el nivel de ozono: la ecuación de regresión, un modelo de la calidad del aire y persistencia.
- Seguir el mismo procedimiento que se observó en el Paso 4, ahora para generar un pronóstico para PM<sub>2.5</sub>, y anotar su pronóstico abajo.

Técnica de Pronosticado	Nivel de PM <sub>2.5</sub> Pronosticado ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Ecuación de Regresión	
Modelo de la Calidad del Aire	
Persistencia (nivel de PM <sub>2.5</sub> registrado ayer)	

Nivel de PM<sub>2.5</sub> Pronosticado ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ): \_\_\_\_\_  
ICA Pronosticado para PM<sub>2.5</sub> (clave de color): \_\_\_\_\_