



# Cal-Mex 2010

Proyecto Colaborativo entre EU-México sobre la Calidad del Aire y el Cambio Climático en la Región Fronteriza California-México

## Ejemplos de varias mediciones durante Cal-Mex 2010

### Composición isotópica de Pb en partículas

#### OBJETIVO:

Determinar el impacto de fuentes de partículas en los sitios Parque Morelos y CECYTEC usando relaciones isotópicas de Pb.

#### METODOLOGIA:

##### Caracterización de fuentes:

Analizar muestras de las siguientes fuentes:

- Diesel: garita (lado de camiones) y combustible diesel
- Gasolina: garita (lado de vehículos particulares) y gasolina
- Marina: Rosarito
- Geológica: suelos

##### Impacto de las fuentes sobre los sitios:

Analizar muestras de PM de sitios receptores:

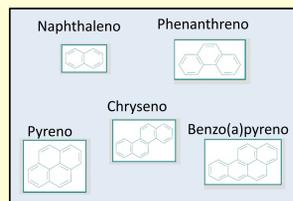
- Parque Morelos
- CECYTE

Comparación de relaciones isotópicas de Pb en los sitios receptores con las fuentes. Uso de las condiciones meteorológicas para la interpretación de los datos.



### Mediciones de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

#### COMPUESTOS HAP TÍPICOS



HAPs – son Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos... También frecuentemente referidos como Compuestos Aromáticos Polinucleares (CAP)

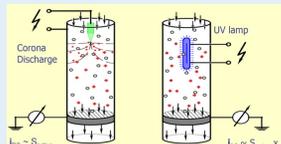
PAH are primarily products of incomplete combustion

El Departamento de Salud y Servicios Humanos de los E.U. a determinado que hay razones para anticipar que los HAPs sean cancerígenos.

Las partículas ultrafinas actúan como medios de transporte de compuestos tóxicos (como los HAPs) y que pueden ingresar al tracto respiratorio inferior.



Corona Sensor Fotoeléctrico de Descarga Aerosoles



La combinación del Sensor Fotoeléctrico de Aerosoles, el cual mide la química de la partícula (HAP), y la Descarga de Corona, el cual mide el área superficial activa de la partícula provee un estado aproximado del riesgo a la salud por exposición a partículas ultrafinas.



### Parámetros Meteorológicos en Parque Morelos

El globo cautivo será lanzado tres veces al día durante 3 semanas a las 08:00h, 12:00h y 17:00h para medir perfiles verticales:

- Temperatura
- Humedad Relativa,
- Presión,
- Dirección de Viento,
- Velocidad de Viento,
- Ozono



Los lanzamientos de radiosondas se hará dos veces al día a las 07:00h y 19:00h durante 3 semanas para obtener perfiles verticales:

- Temperatura
- Humedad Relativa,
- Presión,
- Dirección de viento,
- Velocidad de viento,
- Posición (GPS)



Los parámetros meteorológicos de la Unidad Móvil de la UNAM en superficie son:

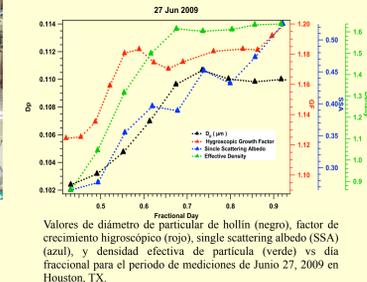
- Temperatura
- Humedad Relativa,
- Presión,
- Dirección de viento,
- Velocidad de viento,
- Radiación solar



Mediciones de las propiedades ópticas de los aerosoles (dispersión y extinción total) con Nefelómetro y Cavity Ring Down Spectrometry. Mediciones de Higrómetro y Volatilidad por TDMA y APM



TDMA y APM



Valores de diámetro de hollín, factor de crecimiento higrósópico (rojo), factor de scattering albedo (SSA) (azul), y densidad efectiva de partícula (verde) vs día fraccional para el periodo de mediciones de Junio 27, 2009 en Houston, TX.



Nefelómetro y CRDS

### Mediciones de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gaseoso por AP-ID-CIMS

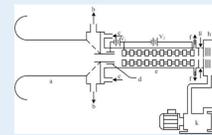
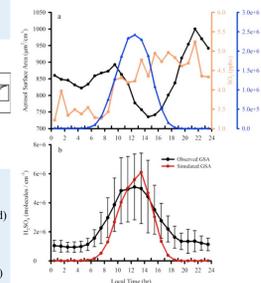


Diagrama esquemático del AP-ID-CIMS. a) 4-in ID entrada; b) flujo del muestra; c) 10 SLPM N<sub>2</sub> gas con HNO<sub>3</sub> y C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>; d) Am-241 sujetador; e) tubo de regulador de presión; f) 65 SLPM tubo regulado con controlador de flujo; g) 400 SCCM N<sub>2</sub> cortina de flujo para prevenir la formación de clusters de agua; h) CID cámara; i) espectrómetro de masas cuadrupolo; j) turbo bombas; k) bombas de aceite.



(a) Perfiles diurnos de promedios horarios del área superficial de aerosoles, SO<sub>2</sub>, y OH modelado del 7 de Julio al 25 de Septiembre excluyendo días de precipitación; (b) perfiles diurnos calculados (rojo) y medidos (negro) de GSA.

### EVALUACIÓN ESPACIAL DE LOS NIVELES DE MATERIAL PARTICULADO FINO, ULTRAFINO, CARBONO NEGRO, HPA'S ASOCIADOS A CARBONO NEGRO, NO<sub>x</sub> Y CO EN LA CUENCA ATMOSFÉRICA DE TIJUANA, B.C.

#### OBJETIVO.

Cuantificar la concentración de material particulado fino y número de partículas por unidad de volumen para material particulado ultrafino en diversos sitios de la cuenca atmosférica de Tijuana, B.C.; además de evaluar los niveles de carbono negro, monóxido de carbono y condiciones meteorológicas.

#### METODOLOGIA.

Se toman muestras de aire en periodos de 30 minutos durante el día, teniendo como puntos de muestreo la Universidad autónoma de Baja California campus Tijuana, Calle 2da., Boulevard Bellas Artes, Boulevard 2000 frente al Fraccionamiento Real de San Francisco y el cruce de la 5 y 10. Adicionalmente se muestreo el día 19 de Agosto en Playas de Tijuana tomando este punto como referencia (blanco) para hacer comparaciones con el resto de los puntos de muestreo.

El equipo que se utiliza es un Aethalómetro portátil para medir carbono negro y HPA's (Magee Scientific), un contador de partículas PM2.5 (pDR-1200), un contador de partículas PM0.1 (P-TRACK), un analizador de ozono, monitores para medición de Temperatura, Humedad Relativa y Monóxido de Carbono y flujo Fotónico (HOBO CO logger), parches de difusión pasiva para NO, NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, dirección y velocidad del viento con un anemómetro rotativo de cubeta con paleta de viento (Acurite).

#### RESULTADOS ESPERADOS.

Se determinarán y compararán los niveles de material particulado fino, ultrafino, carbono negro, HPA's asociados a carbono negro, NO<sub>x</sub> y CO en diversos puntos sobre la cuenca atmosférica de Tijuana para identificar las zonas y horas de mayor carga de contaminantes y se evaluarán sus posibles correlaciones.



### Caracterización de partículas aerobiológicas en PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>

- Caracterizar las partículas aerobiológicas, PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>. Cuantificar y caracterizar tipos de polenes y esporas y modelar su dispersión en la cuenca atmosférica de Tijuana-San Diego. Dos sitios fueron seleccionados para montar los instrumentos: uno en UABC en la Mesa de Otay y otro en el Parque Morelos.
- Las partículas colectadas usando los muestreadores de partículas de alto volumen serán usadas para indagar el papel del tamaño de las PM<sub>10</sub> y su composición en la toxicidad celular inducida por muestras de la región de Tijuana como una manera de comparación con otras colectadas en Mexicali.

- 2 Muestreadores de bajo volumen (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>)
- 2 muestreadores Burckard (partículas aerobiológicas)
- 2 muestreadores Rotorod 40
- 2 muestreadores de alto volumen (PM<sub>10</sub>)



**Composición isotópica de Pb en partículas**

**OBJETIVO:**

Determinar el impacto de fuentes de partículas en los sitios Parque Morelos y CECYTEC usando relaciones isotópicas de Pb.

**METODOLOGIA:**

**Caracterización de fuentes:**

Analizar muestras de las siguientes fuentes:

- Diesel: garita (lado de camiones) y combustible diesel
- Gasolina: garita (lado de vehículos particulares) y gasolina
- Marina: Rosarito
- Geológica: suelos

**Impacto de las fuentes sobre los sitios:**

Analizar muestras de PM de sitios receptores:

- Parque Morelos
- CECYTE

Comparación de relaciones isotópicas de Pb en los sitios receptores con las fuentes. Uso de las condiciones meteorológicas para la interpretación de los datos.

**Mediciones de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos**

**COMPUESTOS HAP TÍPICOS**

Naphthaleno, Phenanthreno, Pyreno, Chryseno, Benzo(a)pyreno

HAPs – son Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos... También frecuentemente referidos como Compuestos Aromáticos Polinucleares (CAP)

PAH are primarily products of incomplete combustion

El Departamento de Salud y Servicios Humanos de los E.U. a determinado que hay razones para anticipar que los HAPs sean cancerígenos.

Las partículas ultrafinas actúan como medios de transporte de compuestos tóxicos (como los HAPs) y que pueden ingresar al tracto respiratorio inferior.

**Corona Sensor Fotoeléctrico de Descarga Aerosoles**

La combinación del Sensor Fotoeléctrico de Aerosoles, el cual mide la química de la partícula (HAP), y la Descarga de Corona, el cual mide el área superficial activa de la partícula provee un estado aproximado del riesgo a la salud por exposición a partículas ultrafinas.

**Parámetros Meteorológicos en Parque Morelos**

El globo cautivo será lanzado tres veces al día durante 3 semanas a las 08:00h, 12:00h y 17:00h para medir perfiles verticales:

- Temperatura
- Humedad Relativa,
- Presión,
- Dirección de Viento,
- Velocidad de Viento,
- Ozono

Los lanzamientos de radiosondas se hará dos veces al día a las 07:00h y 19:00h durante 3 semanas para obtener perfiles verticales:

- Temperatura
- Humedad Relativa,
- Presión,
- Dirección de viento,
- Velocidad de viento,
- Posición (GPS)

Los parámetros meteorológicos de la Unidad Móvil de la UNAM en superficie son:

- Temperatura
- Humedad Relativa,
- Presión,
- Dirección de viento,
- Velocidad de viento,
- Radiación solar

**Mediciones de las propiedades ópticas de los aerosoles (dispersión y extinción total) con Nefelómetro y Cavity Ring Down Spectrometry. Mediciones de Higrómetro y Volatilidad por TDMA y APM**

Diagrama esquemático del AP-ID-CIMS. a) 4-in ID entrada; b) flujo del muestra; c) 10 SLPM N<sub>2</sub> gas con HNO<sub>3</sub> y C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>; d) Am-241 sujetador; e) tubo de regulador de presión; f) 65 SLPM tubo regulado con controlador de flujo; g) 400 SCCM N<sub>2</sub> cortina de flujo para prevenir la formación de clusters de agua; h) CID cámara; i) espectrómetro de masas cuadrupolo; j) turbo bombas; k) bombas de aceite.

(a) Perfiles diurnos de promedios horarios del área superficial de aerosoles, SO<sub>2</sub>, y OH modelado del 7 de Julio al 25 de Septiembre excluyendo días de precipitación; (b) perfiles diurnos calculados (rojo) y medidos (negro) de GSA.

**EVALUACIÓN ESPACIAL DE LOS NIVELES DE MATERIAL PARTICULADO FINO, ULTRAFINO, CARBONO NEGRO, HPA'S ASOCIADOS A CARBONO NEGRO, NO<sub>x</sub> Y CO EN LA CUENCA ATMOSFÉRICA DE TIJUANA, B.C.**

**OBJETIVO.**

Cuantificar la concentración de material particulado fino y número de partículas por unidad de volumen para material particulado ultrafino en diversos sitios de la cuenca atmosférica de Tijuana, B.C.; además de evaluar los niveles de carbono negro, monóxido de carbono y condiciones meteorológicas.

**METODOLOGIA.**

Se toman muestras de aire en periodos de 30 minutos durante el día, teniendo como puntos de muestreo la Universidad autónoma de Baja California campus Tijuana, Calle 2da., Boulevard Bellas Artes, Boulevard 2000 frente al Fraccionamiento Real de San Francisco y el cruce de la 5 y 10. Adicionalmente se muestreo el día 19 de Agosto en Playas de Tijuana tomando este punto como referencia (blanco) para hacer comparaciones con el resto de los puntos de muestreo.

El equipo que se utiliza es un Aethalómetro portátil para medir carbono negro y HPA's (Magee Scientific), un contador de partículas PM2.5 (pDR-1200), un contador de partículas PM0.1 (P-TRACK), un analizador de ozono, monitores para medición de Temperatura, Humedad Relativa y Monóxido de Carbono y flujo Fotónico (HOBO CO logger), parches de difusión pasiva para NO, NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, dirección y velocidad del viento con un anemómetro rotativo de cubeta con paleta de viento (Acurite).

**RESULTADOS ESPERADOS.**

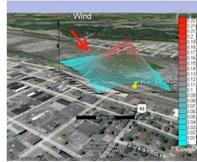
Se determinarán y compararán los niveles de material particulado fino, ultrafino, carbono negro, HPA's asociados a carbono negro, NO<sub>x</sub> y CO en diversos puntos sobre la cuenca atmosférica de Tijuana para identificar las zonas y horas de mayor carga de contaminantes y se evaluarán sus posibles correlaciones.



### Laboratorio de Flujos para Medición Atmosférica de Emisiones (FLAME) Laboratorio Móvil de Eddy Covariance

Medición directa y atmosférica de flujos entre la superficie y atmósfera permite:

- Medir emisiones de área directamente
- Mejorar inventarios de emisiones
- Derivar factores de emisiones:
  - Calcular factores de emisión en base a tipo de combustible en plumas de fuentes móviles
  - Derivar perfiles de fuentes y contribuciones



Colaborador: Virginia Tech

