

Charla 14: Hacia un Sistema SERVIR Centroamericano de Observación y Modelación de la Calidad del Aire



**Taller Centroamericano de
Pronosticado de la Calidad del Aire**
San José, Costa Rica

17-21 de Octubre del 2011

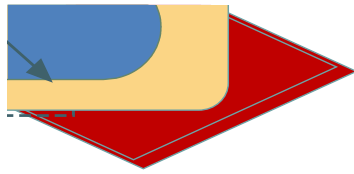


Temas

- Modelos 3-D de la Calidad del Aire: ¿Para qué se utilizan?
- El Sistema USEPA de Apoyo para la Gestión de la Calidad del Aire
- Proceso para desarrollar estrategias de control de emisiones
- Sistema SERVIR de Apoyo a la Gestión de la Calidad del Aire en Mesoamérica
 - Preguntas claves para los administradores de la calidad del aire
 - Consideraciones científicas sobre una cuadrícula de modelación
 - La modelación meteorológica como soporte para las aplicaciones relacionadas con la calidad del aire
 - Requerimientos de datos de insumo para el Modelo CMAQ
 - Evaluación del desempeño del Modelo CMAQ
- Más allá de la calidad del aire: Ideas sobre la gestión de la calidad del aire y políticas de desarrollo a largo plazo
- Preguntas para grupos interesados y la discusión

Modelos 3-D de Transporte de Químicos: ¿Para Qué Se Utilizan?

- Estudio de procesos atmosféricos
(la “probeta” de los científicos atmosféricos)
- **Pronosticado de contaminación atmosférica**
- Evaluación de la eficacia de las estrategias para mitigar la contaminación atmosférica
- Insumo para actividades de planificación y gestión del desarrollo
 - Impacto sobre la calidad del aire de las obras propuestas de infraestructura de transporte y energía



Proceso para Desarrollar Estrategias de Control de Emisiones

¿Qué Es un Sistema de Soporte para la Gestión de la Calidad del Aire?

Un conjunto de herramientas y modelos de procesamiento de datos que analizan: 1) El impacto de las actividades humanas sobre la calidad del aire; 2) La interacción de las actividades humanas con los procesos de los sistemas naturales; y 3) Las consecuencias de esta interacción respecto a la salud humana y el medio ambiente.

- Transferencia eficiente y transparente de conocimientos científicos a los decisores y grupos interesados
 - Fortalece el control operacional.
 - Mejora la comunicación entre los grupos interesados.
 - Mejora la posibilidad de detectar las consecuencias no intencionales de las decisiones administrativas.
 - Promueve el aprendizaje.
 - Reduce los costos.

Hacia un Sistema SERVIR Centroamericano de Observación y Modelado de la Calidad del Aire...

- Identificar las necesidades a corto y largo plazo de los administradores, grupos interesados y decisores claves en la región en torno a la calidad del aire.
 - Naturaleza y alcance de los problemas actuales con la calidad del aire.
 - Vínculos con la planificación estratégica del desarrollo.
 - Necesidades de infraestructura técnica y recursos humanos.
 - Transferencia tecnológica y sostenibilidad a largo plazo.
 - Educación y proyección comunitaria.
- ¿Empezar con simulacros retrospectivos para luego pasar a modalidad pronosticadora dentro de seis meses?

Preguntas Claves para Establecer Políticas

- En un sentido relativo, ¿cuánto perjudican a la calidad del aire las fuentes naturales y el transporte a larga distancia de contaminantes atmosféricos?
 - Establecer el trasfondo ‘natural’.
 - Realizar simulacros de modelación de la calidad del aire tomando en cuenta emisiones ‘naturales’ y condiciones de frontera obtenidas de modelos globales.
 - Realizar simulacros de modelación de la calidad del aire tomando en cuenta emisiones naturales y antropogénicas.
- ¿Cuáles fuentes y/o categorías de fuentes perjudican a la calidad del aire?
 - Desarrollar inventario de emisiones de línea base (con técnicas ‘abajo-arriba’ o ‘arriba-abajo’).
 - Análisis de sensibilidad
 - Simulacros modelados con y sin controles sobre emisiones de fuentes específicas o categorías generales para cuantificar la eficacia de cierto *control sobre emisiones* o cierta *estrategia de control de emisiones*.

Consideraciones para Establecer una Cuadrícula para la Modelación

- Alcance del dominio del modelo
 - Recirculación de contaminantes dentro del dominio y captura de eventos meteorológicos a escala regional relacionados con la contaminación atmosférica.
 - Minimizar el impacto de las condiciones de frontera.
- Resolución horizontal
 - Capturar la heterogeneidad de las fuentes de emisiones, interacción tierra-atmósfera, química, etc.
- Resolución vertical
 - Capturar el movimiento vertical y el comportamiento de la capa de fricción nocturna.

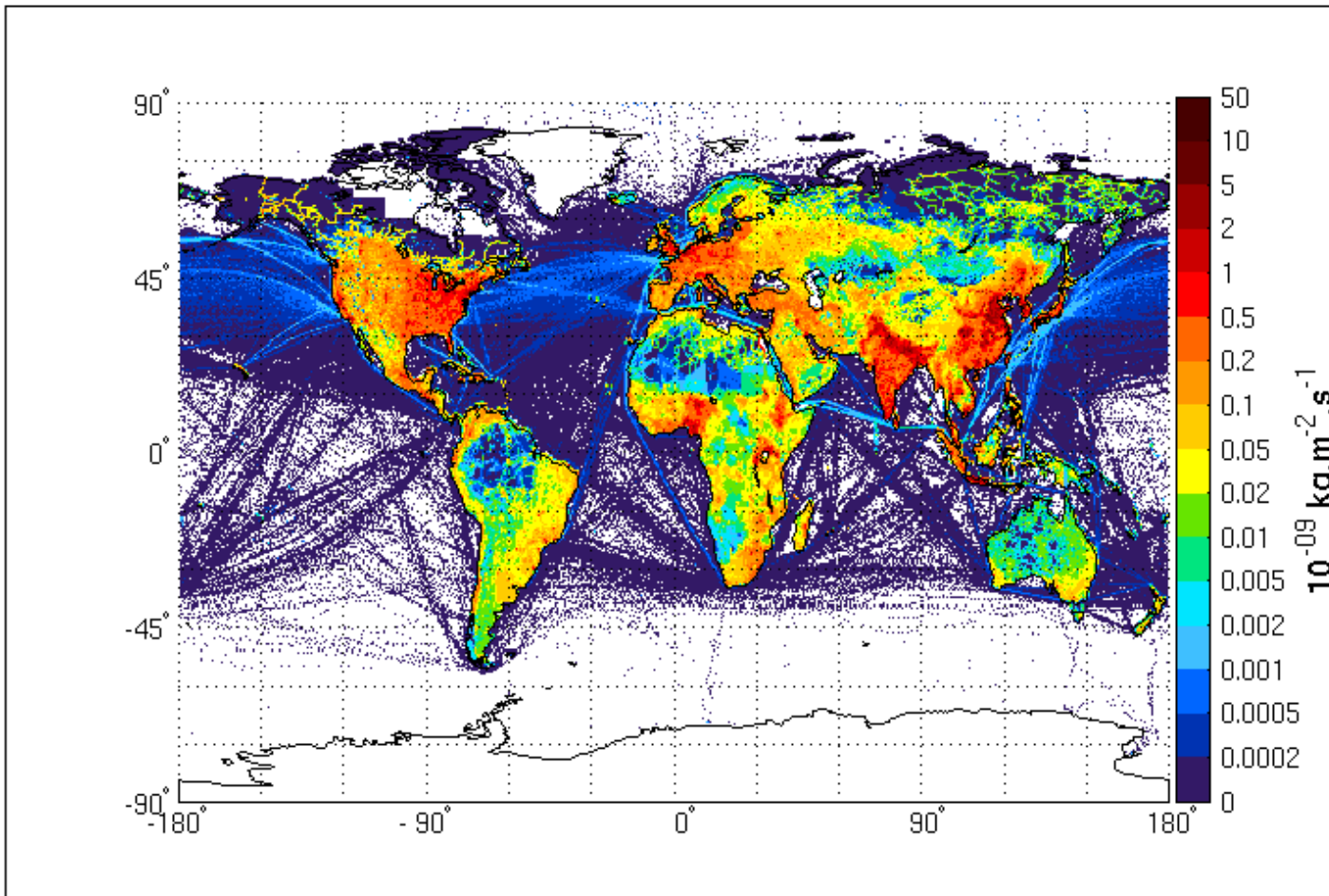
La Modelación Meteorológica como Soporte para las Aplicaciones Relacionadas con la Calidad del Aire

- La configuración de modelos meteorológicos para las aplicaciones relacionadas con la calidad del aire es diferente a la configuración para los modelos climatológicos.
- Los simulacros retrospectivos se benefician de la incorporación de observaciones in situ y satelitales
- La USEPA ofrece amplia orientación sobre el uso del sistema de modelación.

Archivos de Insumos para el Modelo CMAQ

Nombre Lógico	Descripción
ICON	Representación cuadriculada de las concentraciones de varias especies al inicio del simulacro. El impacto dura desde 24 horas hasta varias semanas. También se pueden aprovechar datos satelitales para elaborar el archivo de condiciones iniciales.
BCON	Representa el impacto de fuentes externas a la cuadrícula del modelo. Se puede elaborar con el producto de modelos globales o regionales de la calidad del aire. También se pueden aprovechar datos satelitales para elaborar el archivo de condiciones iniciales.
JPROC	Indices de fotólisis con cielos despejados.
MCIP	El Procesador de Interfases de Química Meteorológica (MCIP) recibe el producto del Modelo WRF y produce archivos de insumos meteorológicos para el Modelo CMAQ.
EMIS	Campos tridimensionales de emisiones (cada hora).

Emisiones ACCMIP: Emisiones Antropogénicas de CO (2000)



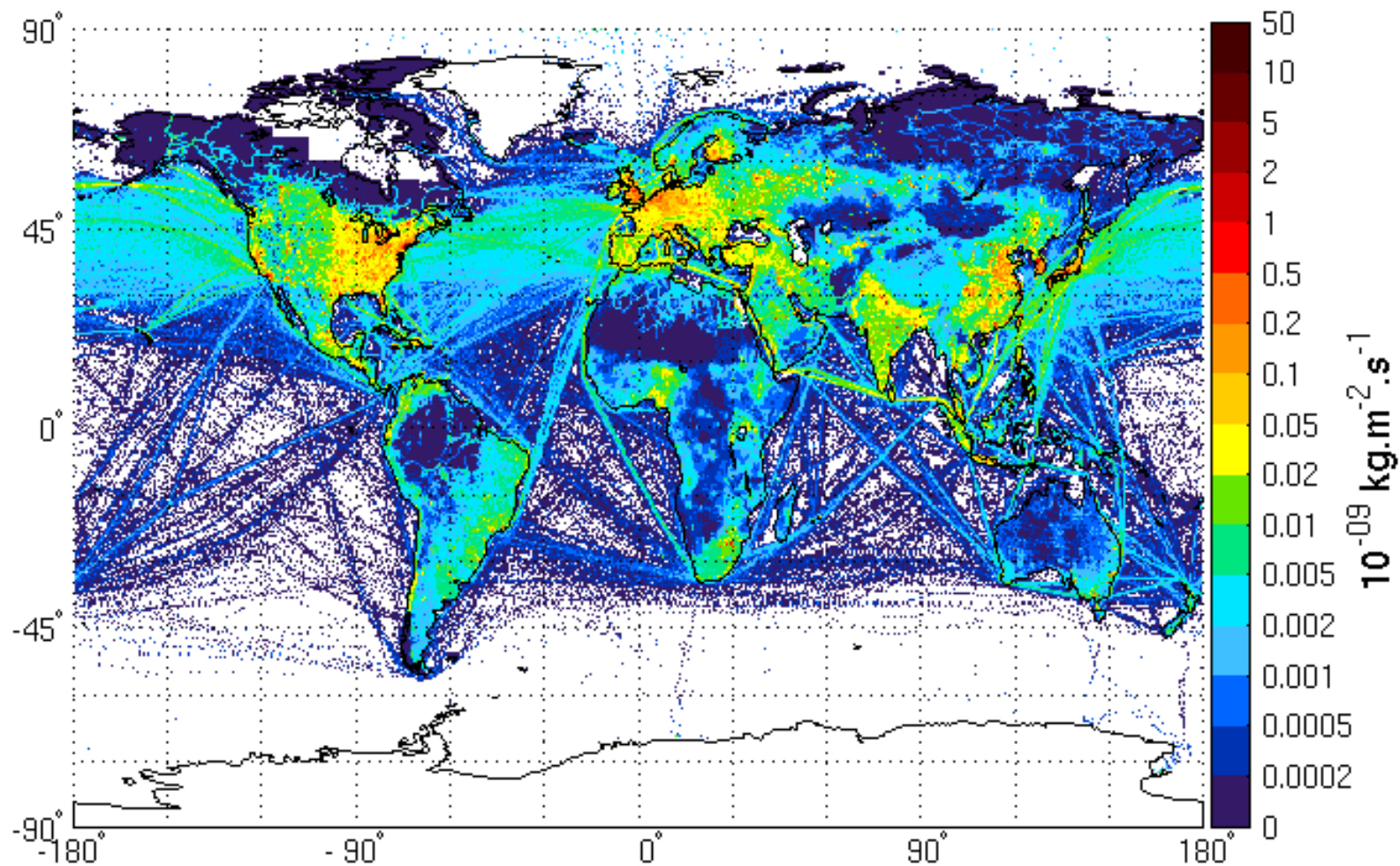
Lamarque, J.-F., Bond, T. C., Eyring, V., Granier, C., Heil, A., Klimont, Z., Lee, D., Liousse, C., Mieville, A., Owen, B., Schultz, M. G., Shindell, D., Smith, S. J., Stehfest, E., Van Aardenne, J., Cooper, O. R., Kainuma, M., Mahowald, N., McConnell, J. R., Naik, V., Riahi, K., y Van Vuuren, D. P.: Emisiones Históricas (1850–2000) Cuadrículas de Emisiones Antropogénicas y por Quema de Biomasa (Gases Reactivos y Aerosoles): Metodología y Aplicación. *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 10, 4963-5019, doi:10.5194/acpd-10-4963-2010, 2010.

Resolución Espacial: 0.5 x 0.5 Grados

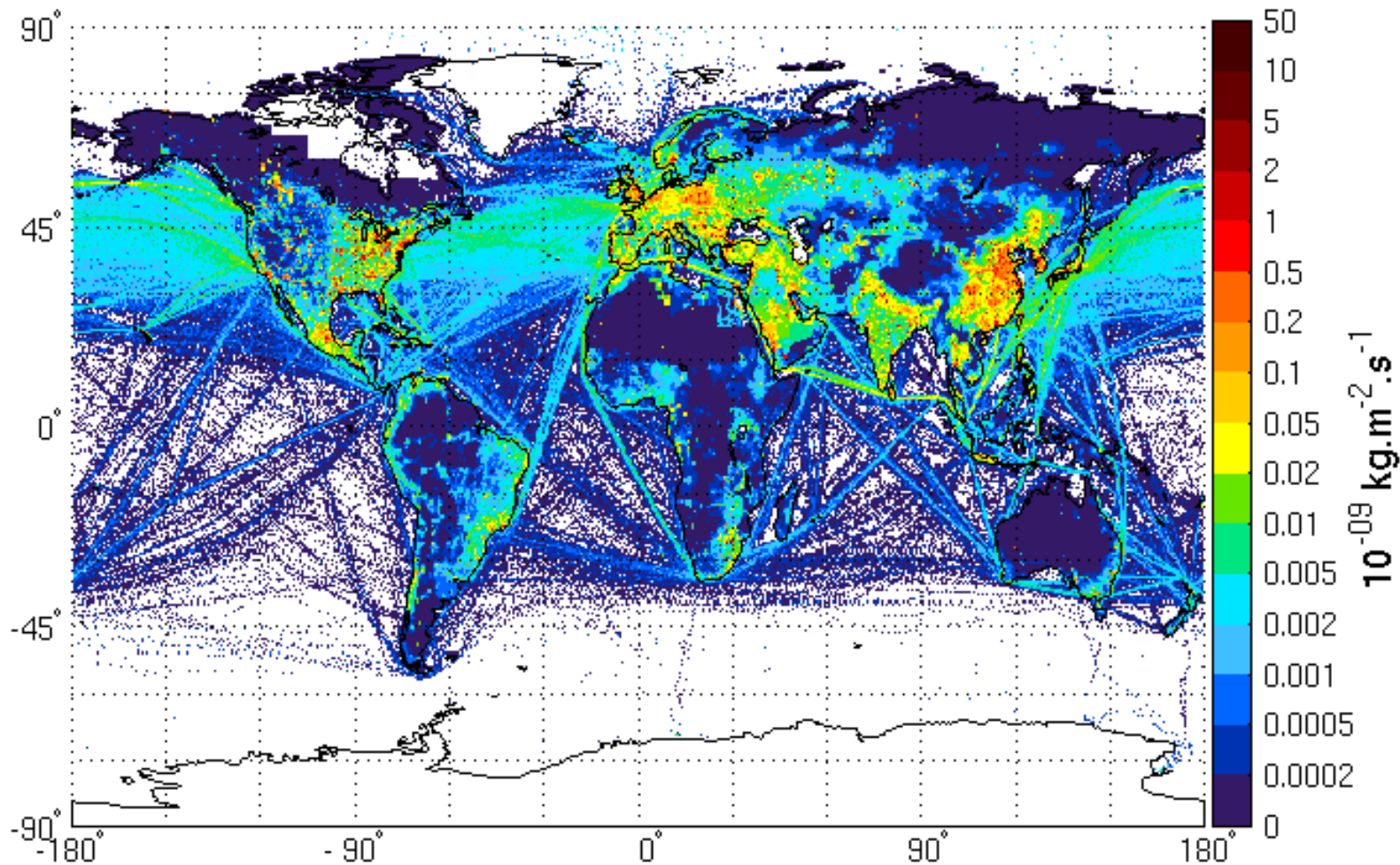
Resolución Temporal: Anual

Año del Inventario: 2000

Emisiones ACCMIP: Sin Emisiones Antropogénicas (2000)



Emisiones ACCMIP: Emisiones Antropogénicas de SO₂ (2000)



Desempeño de los Modelos de la Calidad del Aire: Datos Observacionales

- Especies en fase gaseosa:
 - Observaciones horarias de CO, NO, NO₂, SO₂, O₃
- Especies en fase particulada:
 - Concentraciones horarias de PM_{2.5} y PM₁₀
 - Promedio diario de concentraciones particuladas de NH₄, NO₃, SO₄ y Carbono Total

Los Problemas de la Calidad del Aire Reflejan las Consecuencias de las Políticas de Desarrollo

- Las decisiones claves sobre el desarrollo incluyen:
 - Sistema de generación eléctrica
 - Planificación de sistemas de transporte
 - Desarrollo de viviendas y áreas urbanas
 - Gestión de agricultura y recursos naturales
- Un Sistema de Soporte a la Gestión como el que se describió aquí puede ser aplicado para efectos de elaborar una estrategia de desarrollo a largo plazo.

Preguntas para los Grupos Interesados

- ¿Qué clase de información es de mayor valor para los gestores de políticas públicas?
- Ausente una amplia red de monitoreo, ¿es conveniente basarse en observaciones remotas para elaborar estilo 'arriba-abajo' los inventarios de emisiones, evaluaciones de desempeño, etc.?
- ¿Los simulacros generados por los modelos de la calidad del aire serían más precisos con una mejor caracterización del uso y cobertura del suelo?
- Fuentes de emisiones:
 - ¿Cuál categoría de fuentes de emisiones es la de mayor importancia para los gestores de políticas?
 - ¿Cuál fuente o categoría de fuentes es *potencialmente* la mayor contribuyente de contaminantes?
 - ¿Cuál categoría de emisiones genera el mayor grado de incertidumbre en los modelos?
- ¿Se debe calcular la exposición humana a concentraciones elevadas de contaminantes atmosféricas?
- ¿Impacto sobre ecosistemas sensibles?