



Primer Workshop Regional de
Modificación Artificial del Tiempo

Simulación de Dispersión de Yoduro de Plata con WRF-SFire

**Pablo G. Cremades, David G. Allende
and Salvador E. Puliafito**

Grupo de Estudios Atmosféricos y Ambientales
(GEAA), Facultad Regional Mendoza,
Universidad Tecnológica Nacional

Objetivo

Estudiar la dispersión de yoduro de plata emitido por los generadores en tierra utilizados en la lucha antigranizo, utilizando como herramienta la simulación numérica.

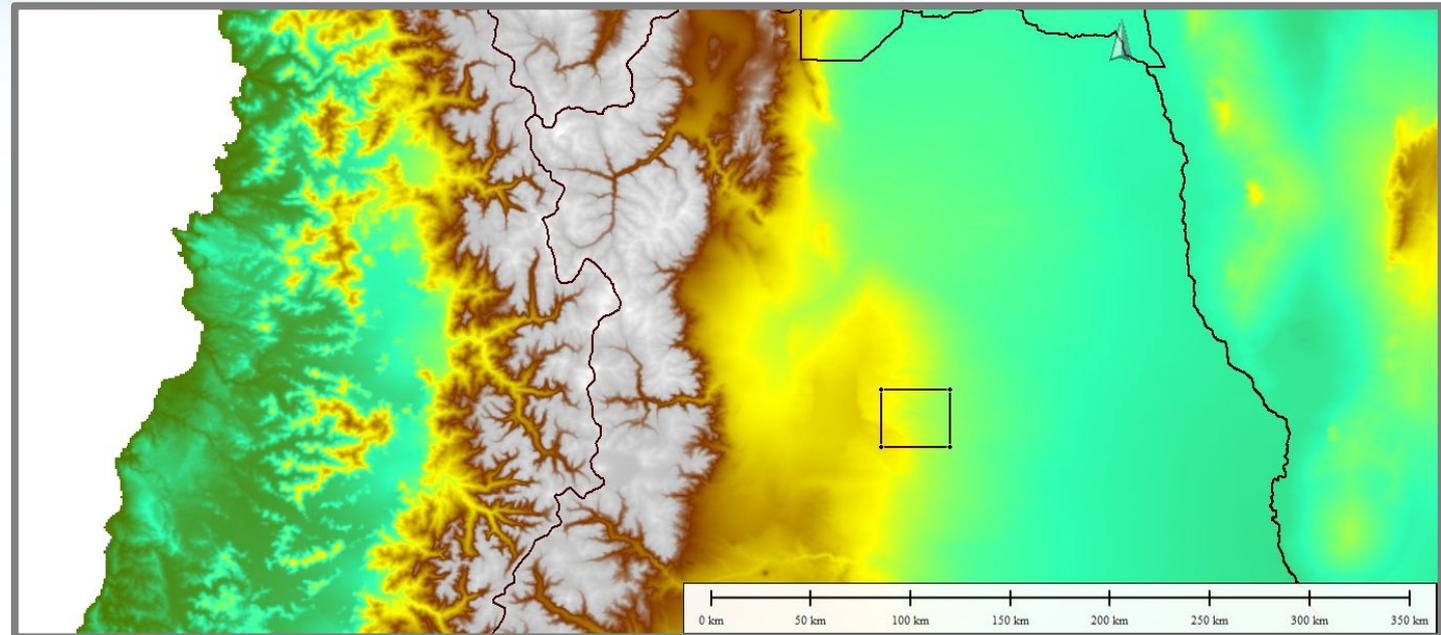


Modelo

Weather Research and Forecasting Model acoplado a Fire Spread Model (WRF-SFire):

- Modelo meteorológico de mesoescala:
 - Simulación de procesos convectivos profundos y microfísica de nubes.
 - Resuelve altura de capa de mezcla.
- Modelo de comportamiento de fuego:
 - Simulación de propagación de incendios con alta resolución.
 - Efectos térmicos sobre la flotabilidad de la pluma.
 - Emisión de trazador y especies químicas mediante el modelo químico acoplado WRF-Chem.

Setup del Modelo



Dominio exterior

- 2 días, 9 horas de spinup
- 40x22 a 12Km resolución
- 39 niveles verticales
- Condiciones iniciales y de contorno: ERA-Interim

Dominio interior

- 3 horas
- 50x50 a 60m de resolución
- 39 niveles verticales
- Condiciones iniciales y de contorno del dominio exterior
- Grilla de modelo de incendio: 6m de resolución.

Setup del Modelo

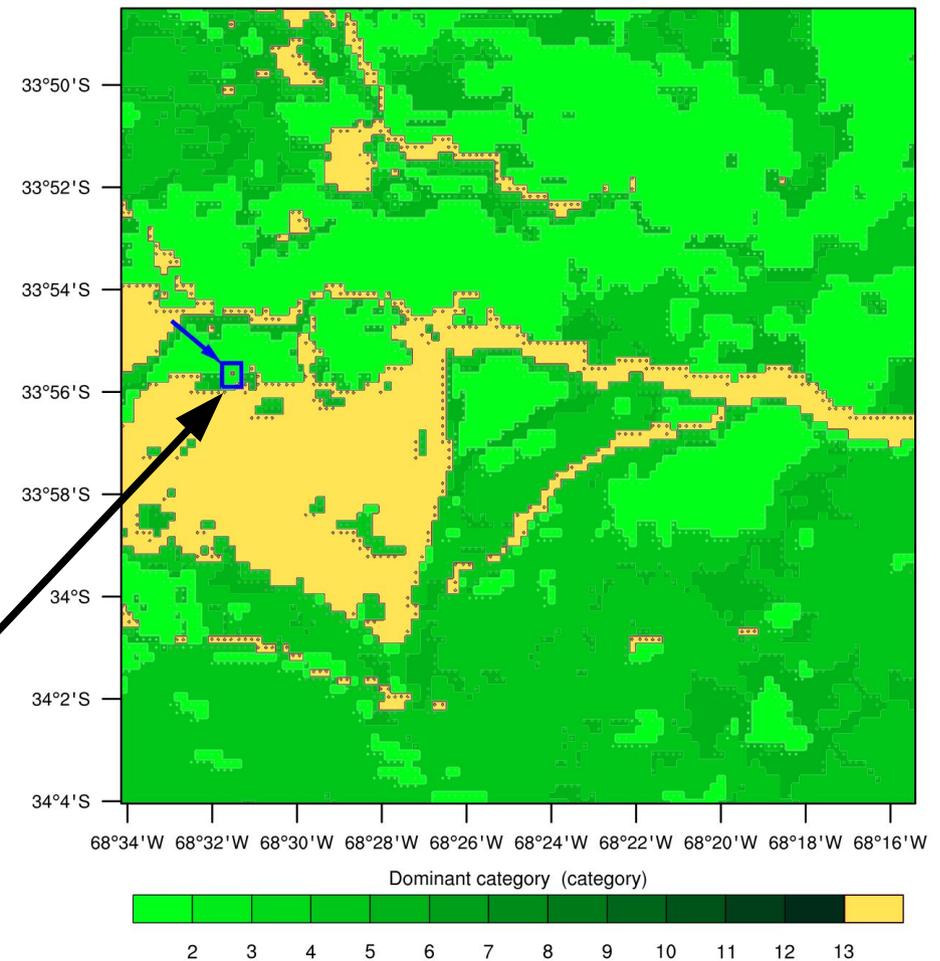
Parametrización	Dominio exterior	Dominio interior
Cúmulos	New Grell-Devenyi + Convección poco profunda	NO - explícito
Microfísica	Modelo Eta	Modelo Eta
PBL	Mellor-Yamada-Janjic	NO - explícito
Radiación LW	RRTM	RRTM
Radiación SW	Dudhia	Dudhia
Difusión y turbulencia	Esquema de clausura de primer orden (Smagorinsky)	Esquema de clausura de primer orden (Smagorinsky)

Adaptación del modelo de incendio

- Mapa de combustible basado en GlobCover.
- 13 categorías de combustible según Anderson (1982).
- Categoría adicional de combustible para representar el generador de ioduro de plata.



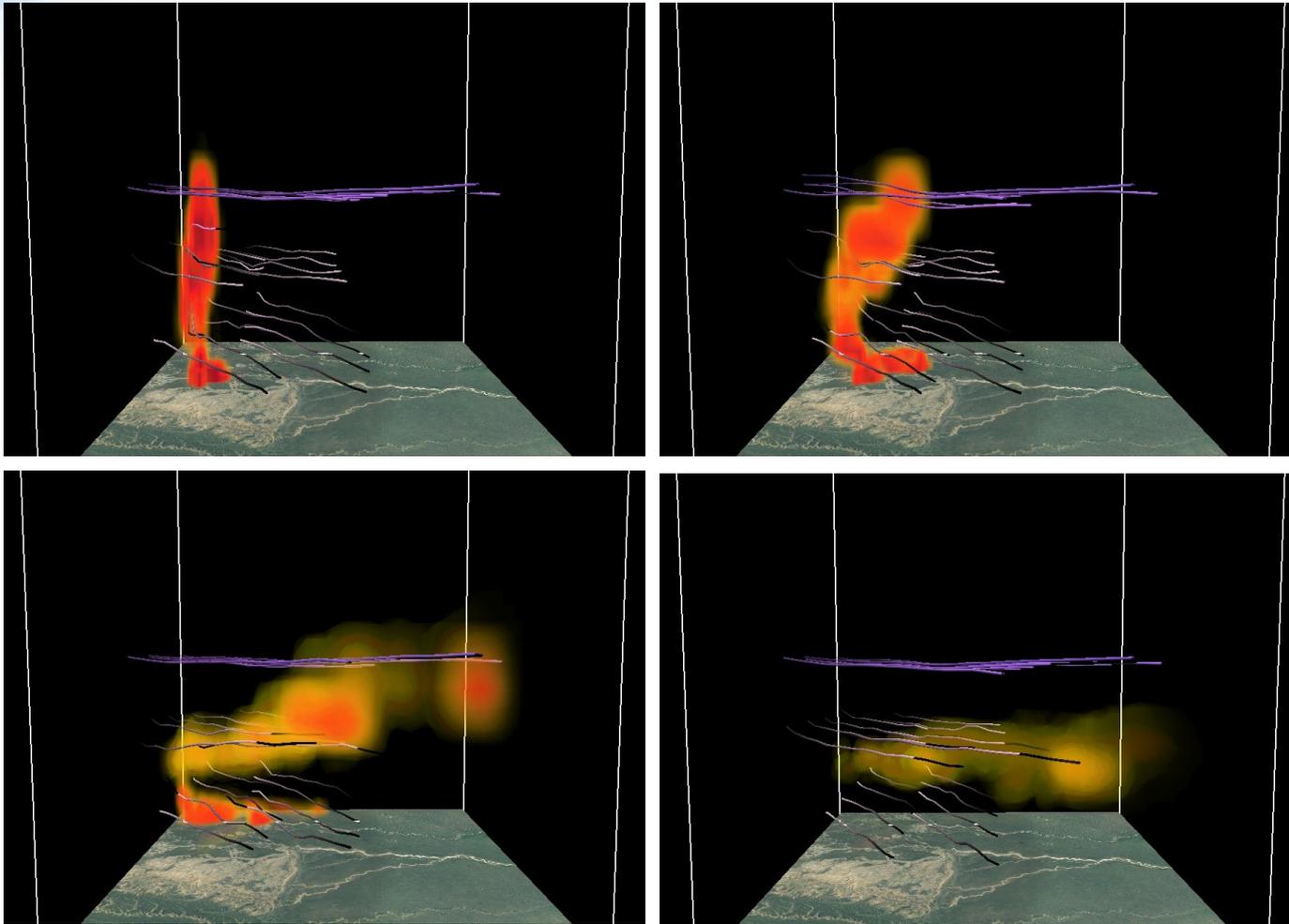
Patch de 6x6m



Validación Meteorológica

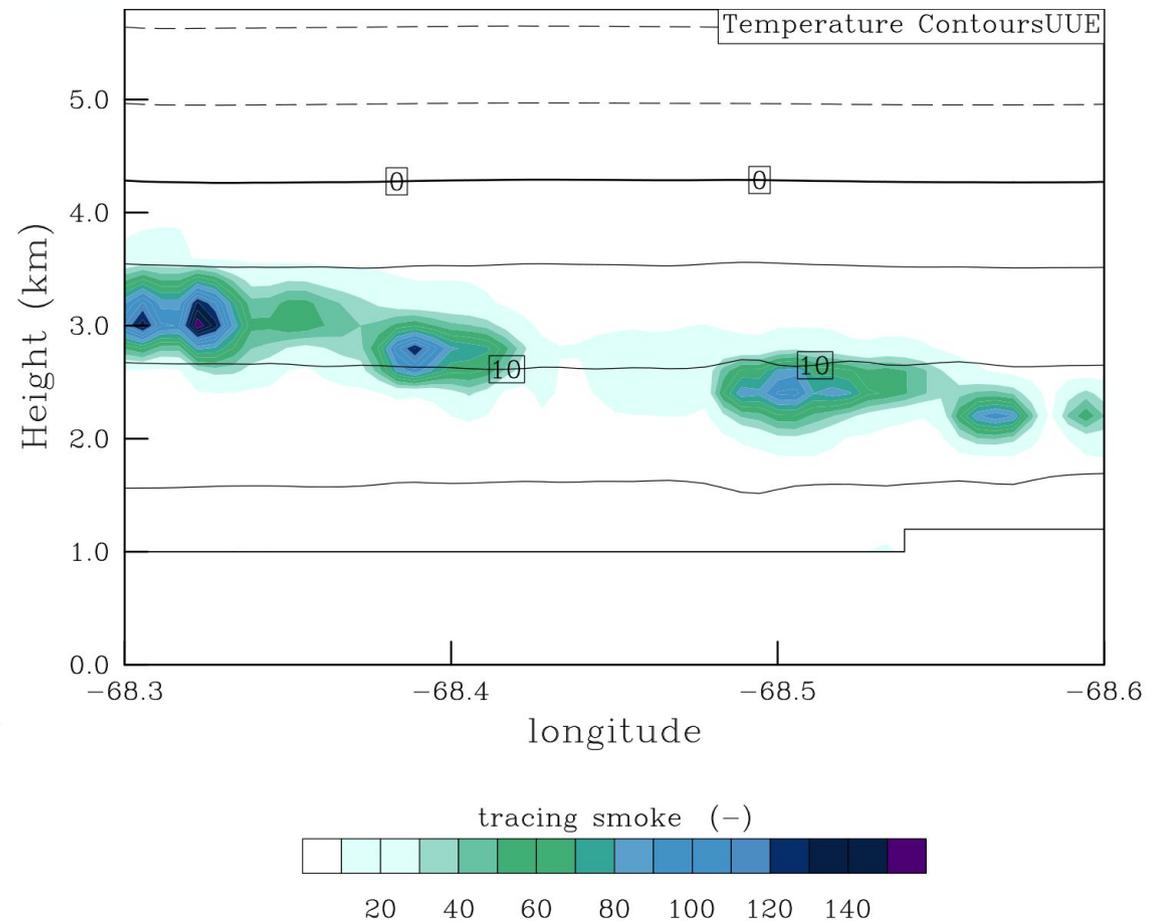
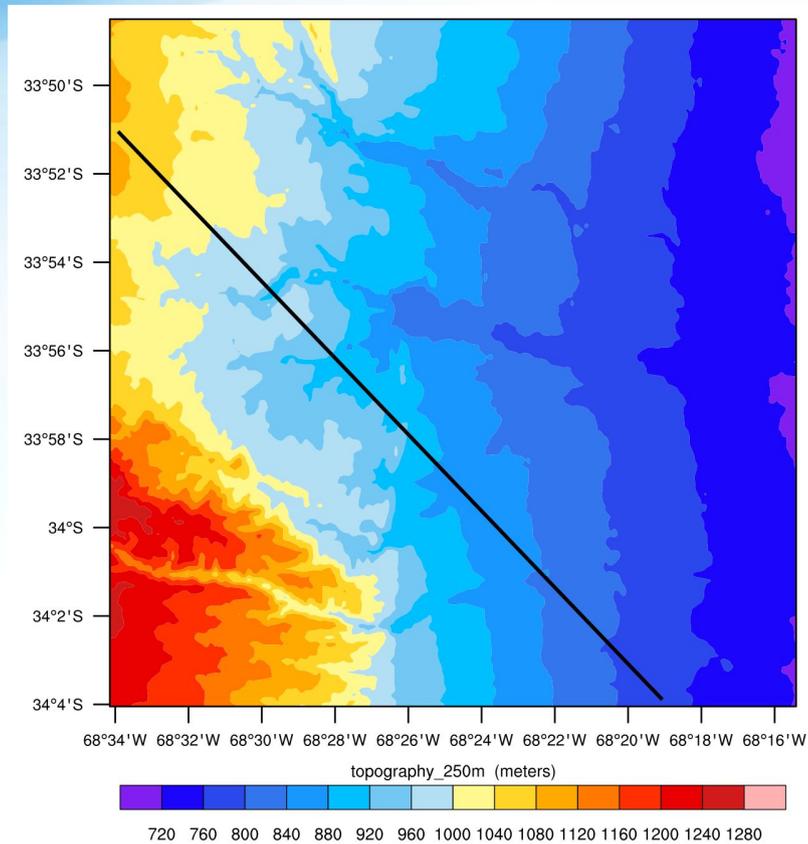
Estación		MBE	RSME	d
Agua Amarga	Temperatura	-1.00	2.05	0.96
	U	0.41	2.89	0.57
	V	-0.99	2.20	0.37
Altamira	Temperatura	-0.42	3.35	0.92
	U	0.99	3.32	0.49
	V	-0.79	2.66	0.64
El Peral	Temperatura	-0.70	2.41	0.95
	U	0.28	2.35	0.82
	V	-0.69	1.72	0.65
Tres Esquinas	Temperatura	0.42	3.06	0.94
	U	-0.18	3.83	0.32
	V	-0.48	2.98	0.47

Resultados



Pluma de trazador 4, 12, 36 y 72 minutos luego de la ignición.

Resultados



Concentración de gas traza en un plano paralelo a la pluma.

Conclusiones

Respecto al modelo:

- WRF-Fire simula el efecto de la temperatura de los gases sobre la flotabilidad de la pluma y el efecto de la convección profunda en la altura de inyección.
- El refinamiento en la grilla de incendio hace que WRF-Fire se comporte como un modelo de soplos, sin la limitación en altura de estos.
- El costo computacional es muy alto: 3 horas de simulación requirieron 40 horas de cómputo en un core i7 hexanúcleo.

Respecto a la dispersión de yoduro de plata:

- Bajo condiciones de convección profunda, el yoduro de plata alcanza la altura en la cual se forman las celdas de tormenta.
- La circulación valle-montaña típica de la zona hace que parte del material se disperse a baja altura.

Trabajo futuro

Respecto al modelo:

- Identificar zonas más propicias para la instalación de los generadores de yoduro de plata.
- Desarrollar una especie química representativa del yoduro de plata (AgI).
- Acoplar el modelo de emisión a uno de los mecanismos químicos y de microfísica de nubes de WRF/Chem.

Respecto a la dispersión de yoduro de plata:

- Estimar la altura de inyección real y la concentración de yoduro de plata en las nubes sembradas.
- Medir deposición de yoduro de plata en zonas cercanas a los generadores.

Agradecimientos

A la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas por la información provista en el curso de este trabajo.