

Transporte eólico de sedimentos a ambientes marinos y su efecto sobre la productividad primaria: el Golfo San Jorge como caso de estudio

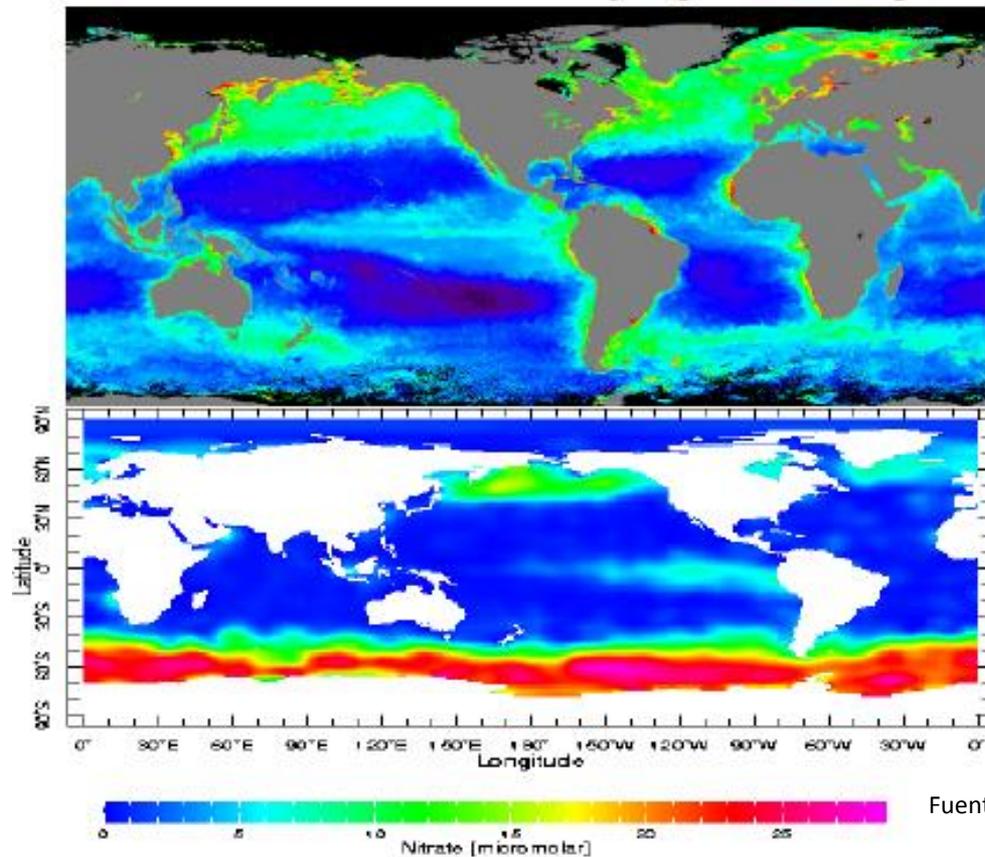
IV Seminario "Golfo San Jorge y Mar Austral"

Dr. Augusto C. Crespi- Abril

**Laboratorio de Oceanografía Biológica (LOBio)
Centro para el Estudio de los Sistemas Marinos (CESIMAR)
CCT CONICET-CENPAT**



Relevancia del Polvo Atmosférico en Patagonia



Fuente: NASA

- El Océano Sur es la Región HNLC (high nutrient low chlorophyll) más extensa del mundo
- La productividad primaria de esta región esta limitada por el micronutriente Fe
- Patagonia es la única fuente de Fe a esta región
- Puede regular el clima a nivel global por el secuestro de CO₂ por medio de la 'bomba biológica'

Workshop en 2007, Puerto Madryn

Líneas de vacancia en el conocimiento:

1. Incrementar la red de monitoreo de polvo atmosférico en Patagonia;
2. Realizar estudios para determinar cómo el polvo atmosférico modula la actividad fitoplanctónica;
3. Desarrollo de modelos numéricos con parámetros locales para el estudio de tormentas de tierra

Mesa Redonda en RAGSU 2016, Puerto Madryn

Se presentaron los avances realizados hasta el momento sobre el efecto del polvo atmosférico sobre el ambiente marino:

1. Resultados sobre la contribución del polvo a la concentración de macronutrientes
2. Contribución del polvo atmosférico a los sedimentos marinos
3. Estimaciones de los tiempos de residencia de las partículas en la columna de agua
4. Desarrollo de modelos numéricos para la reconstrucción de tormentas de tierra

Grupo de trabajo
Laboratorio de Oceanografía Biológica (CESIMAR, CCT CENPAT-CONICET)

Dra. Elena Barbieri



Fitoplancton,
Biotecnología

Virus,

Dr. Augusto Crespi Abril



Oceanografía biológica,
ciclos biogeoquímicos y
ecología planctónica

Dr. Flavio Papparazzo



Oceanografía
biogeoquímica
macronutrientes

química,
de

Dr. Gaspar Soria



Oceanografía biológica,
conectividad biológica y
dispersión larvaria

Dr. Rodrigo J. Gonçalves



Interacciones tróficas de
zooplancton a microescala
y comportamiento trófico

Dr. Rodrigo Moresino



Dinámica de sedimentos y
macrinutrientes

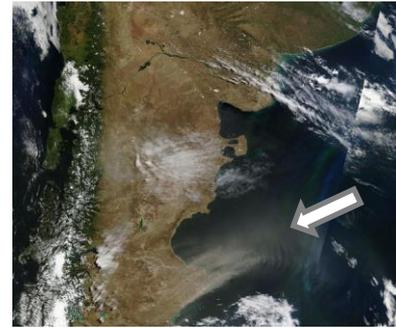
¿Cuál es la región del mar influenciada por el polvo atmosférico y cuales son las posibles fuentes de emisión?



22/01/09



28/03/09



24/01/10

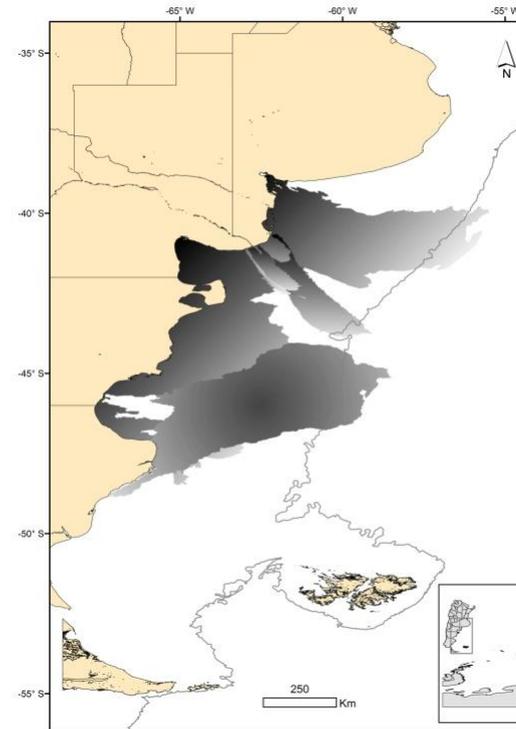


03/11/16

Mediante el uso de sensores remotos

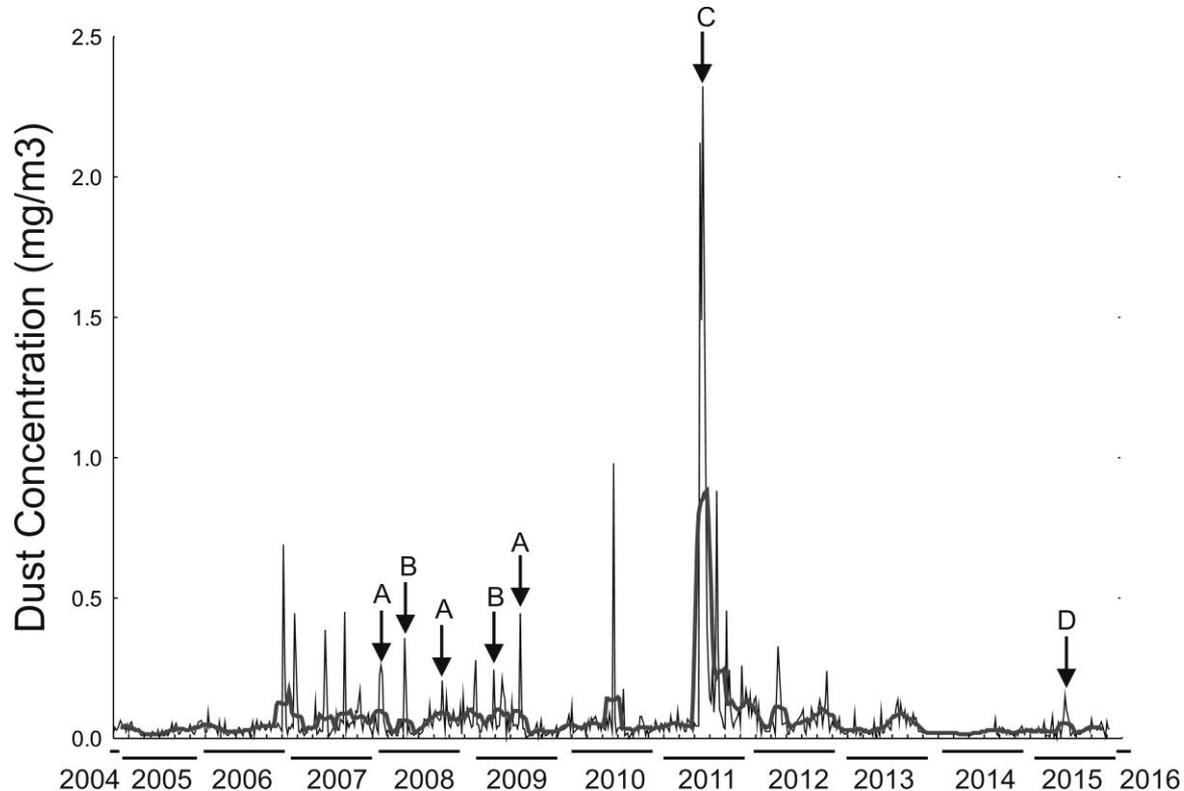
Área total influenciada: 421000 Km²

Distancia máxima de la costa: 460 Km



¿Cuánto polvo emite Patagonia?

Monitoreo continuo de polvo atmosférico en Puerto Madryn (Diciembre 2004 a Abril 2016).



Fecha inicial de las erupciones:

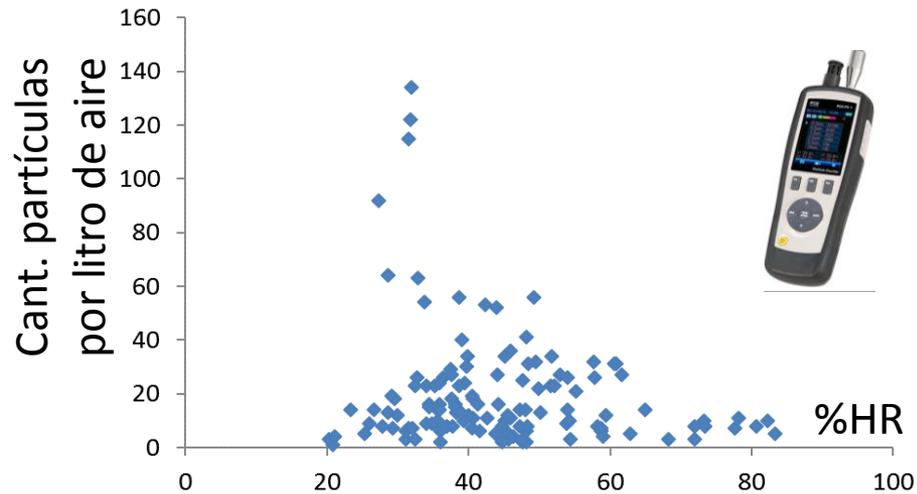
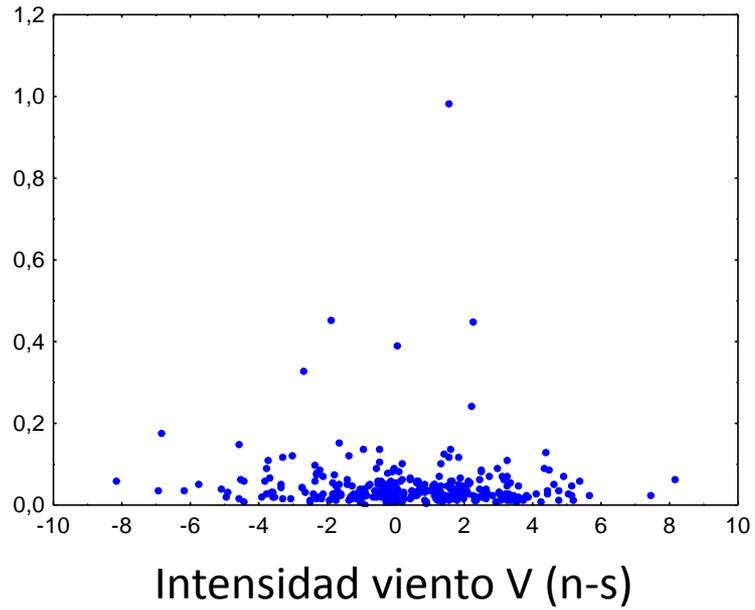
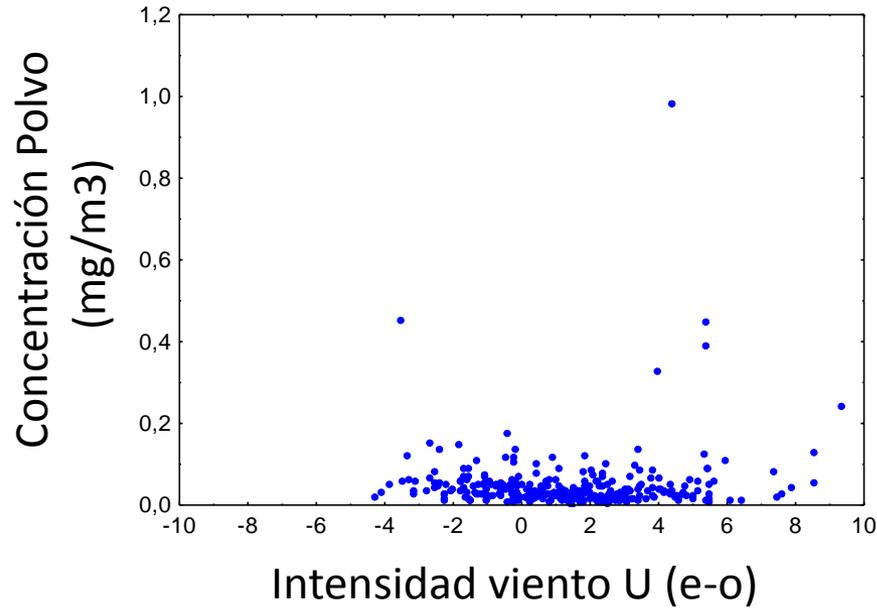
A: Llaima, B: Chaitén, C: Puyehue-Cordón Caulle, D: Calbuco

La concentración polvo es muy variable (mínimo $0.001 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$; máximo $2.3 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$)

Se detectó la señal de 7 erupciones volcánicas.

Hay señales propias de tormentas de polvo

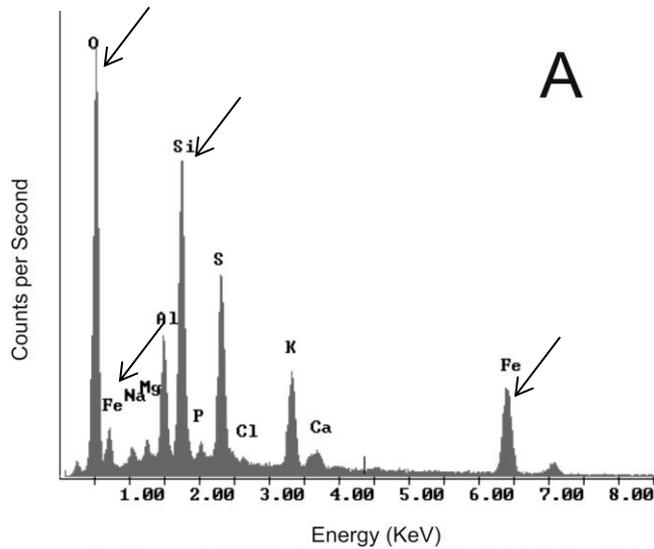
¿Mecanismos de suspensión de partículas?



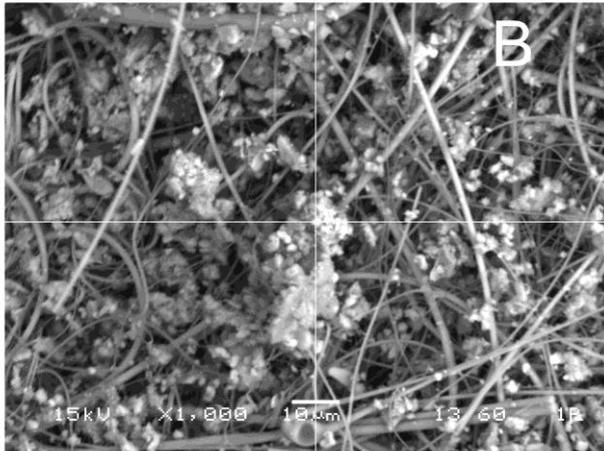
La concentración de polvo atmosférico esta débilmente relacionada con la intensidad del viento

Existe una relación decreciente entre la concentración de polvo y la humedad relativa

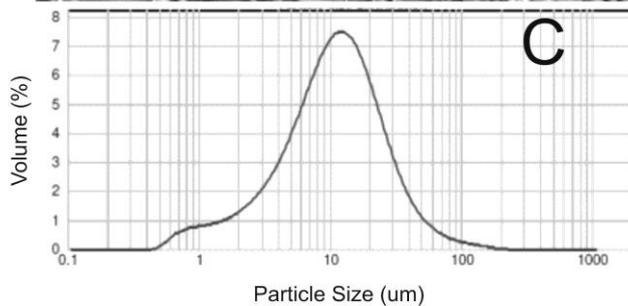
¿Qué emite Patagonia?



La composición elemental (SEM-EDX) se caracterizó por una gran proporción de Si y O (silicatos, principalmente cuarzo).



Se detectaron dos picos de Fe posiblemente asociados a dos estados de oxidación (Fe+2 y Fe+3).



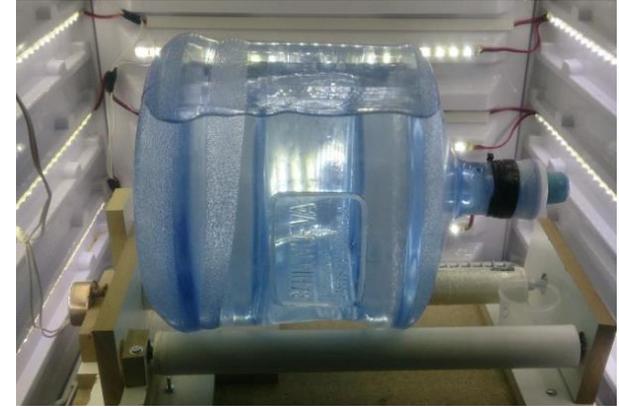
El tamaño medio de partículas fue de 10, um y el rango de 0,5 um a 480 um, correspondiente a las fracciones de limo y arcilla.

¿El polvo de Patagonia fertiliza el mar?

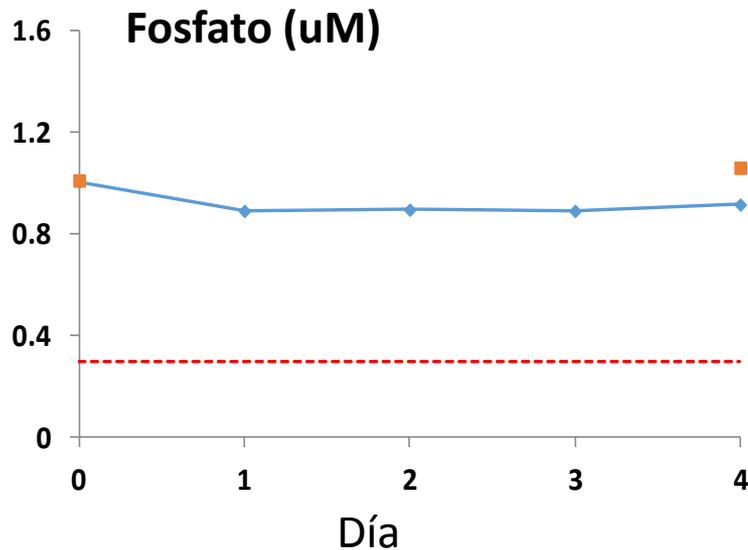
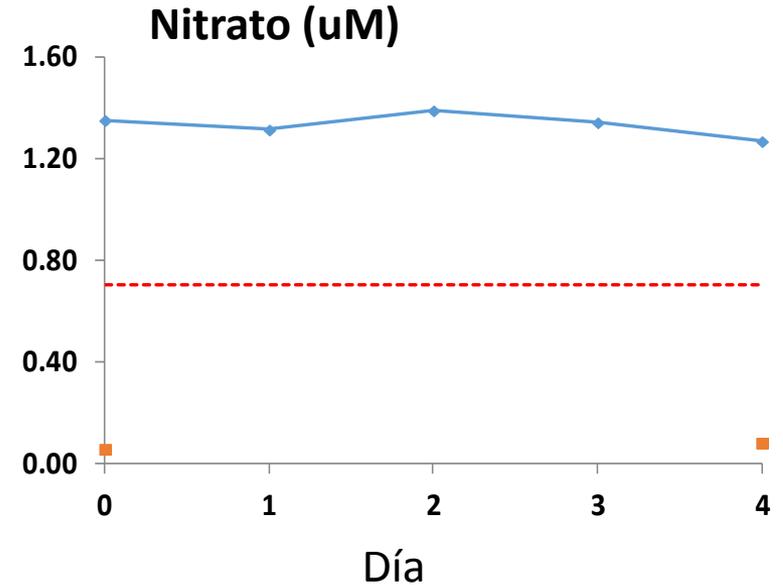
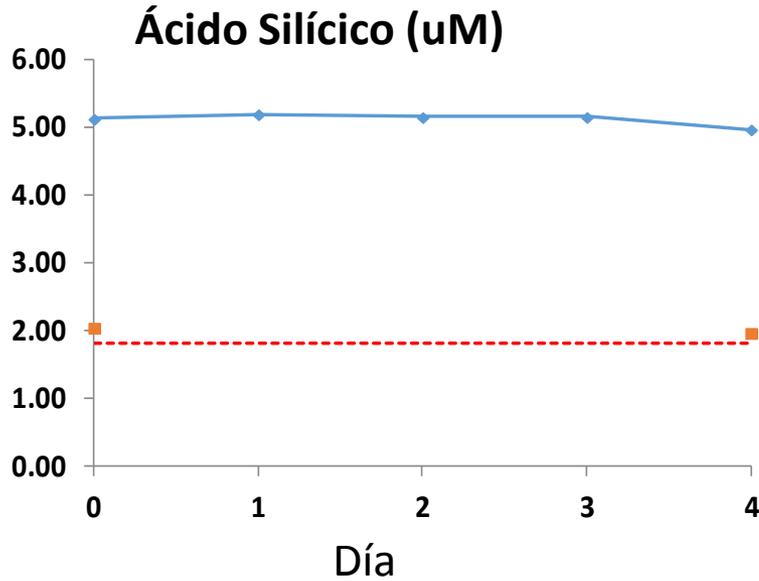
Experiencias en el laboratorio de disolución de polvo en agua de mar estéril

Concentración de polvo utilizada se estimó en base a la tasa de deposición estimada por colectores pasivos ($1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{día}^{-1}$) y a un volumen de agua de 1 m^{-2} por una columna de agua de 15 m (zona de mezcla).

La duración del experimento se definió en base al tiempo de permanencia de las partículas en la columna de agua (vel. máx. 20 m/día).



¿El polvo de Patagonia fertiliza el mar?



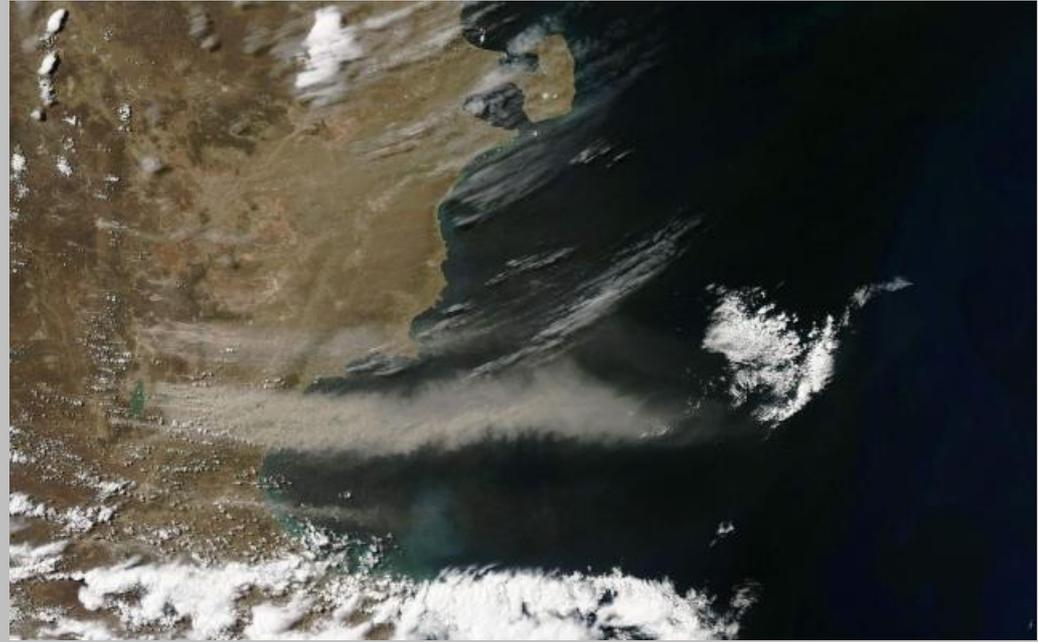
El polvo atmosférico incremento significativamente la concentración de nitratos y de silicatos, no así para el fosfato.

La liberación de los nutrientes al agua es instantánea.

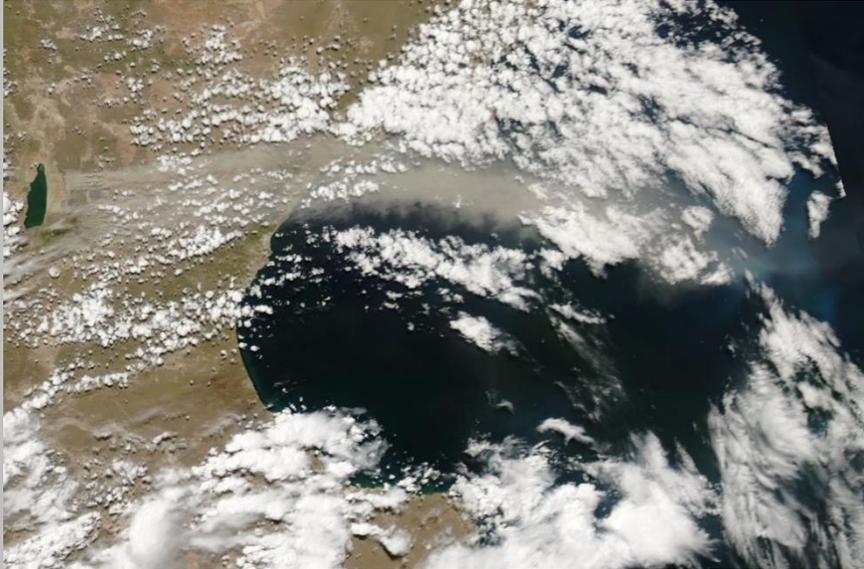
Golfo San Jorge

Lago Colhué Huapi

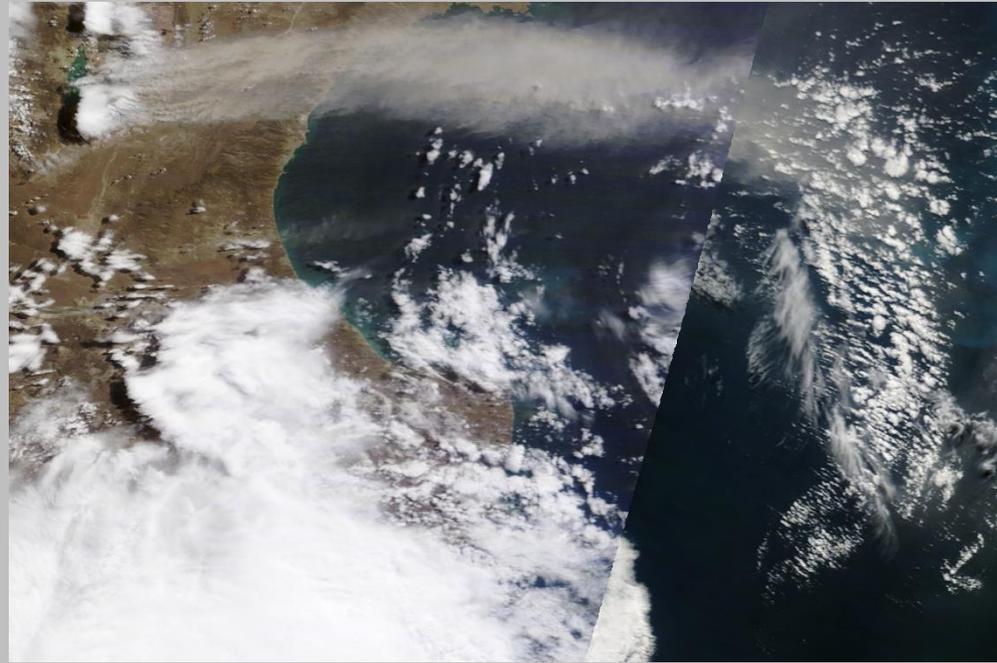
03/11/2016



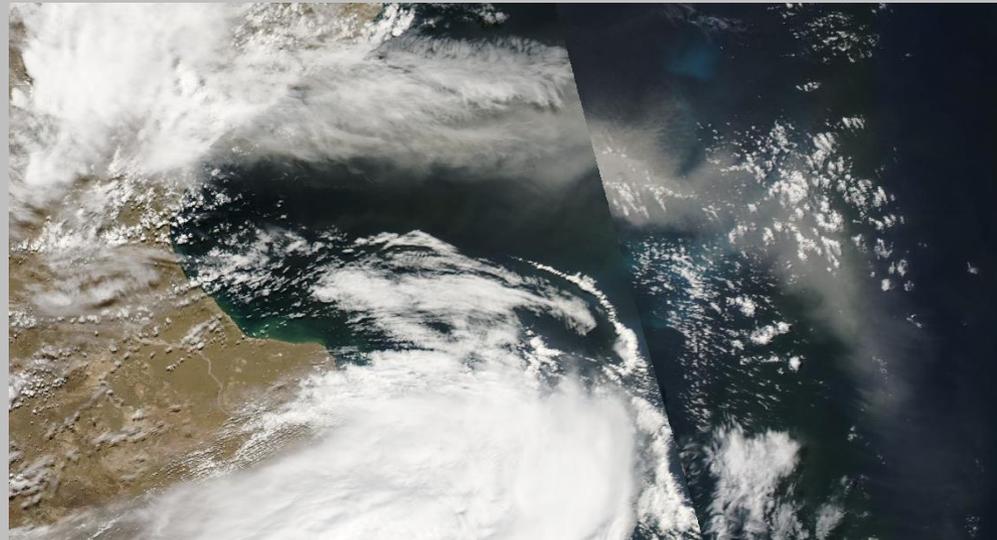
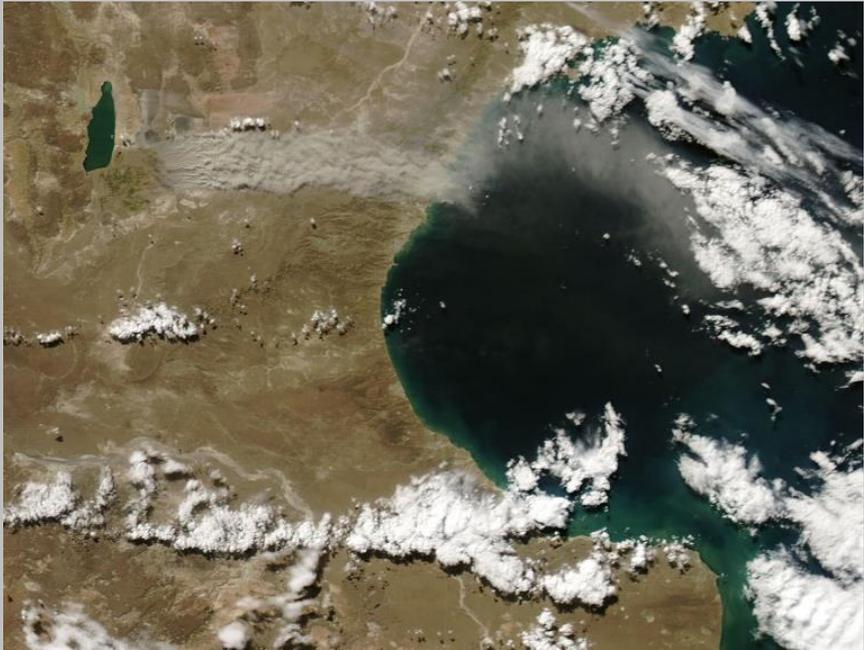
31/12/2016



17/02/2017

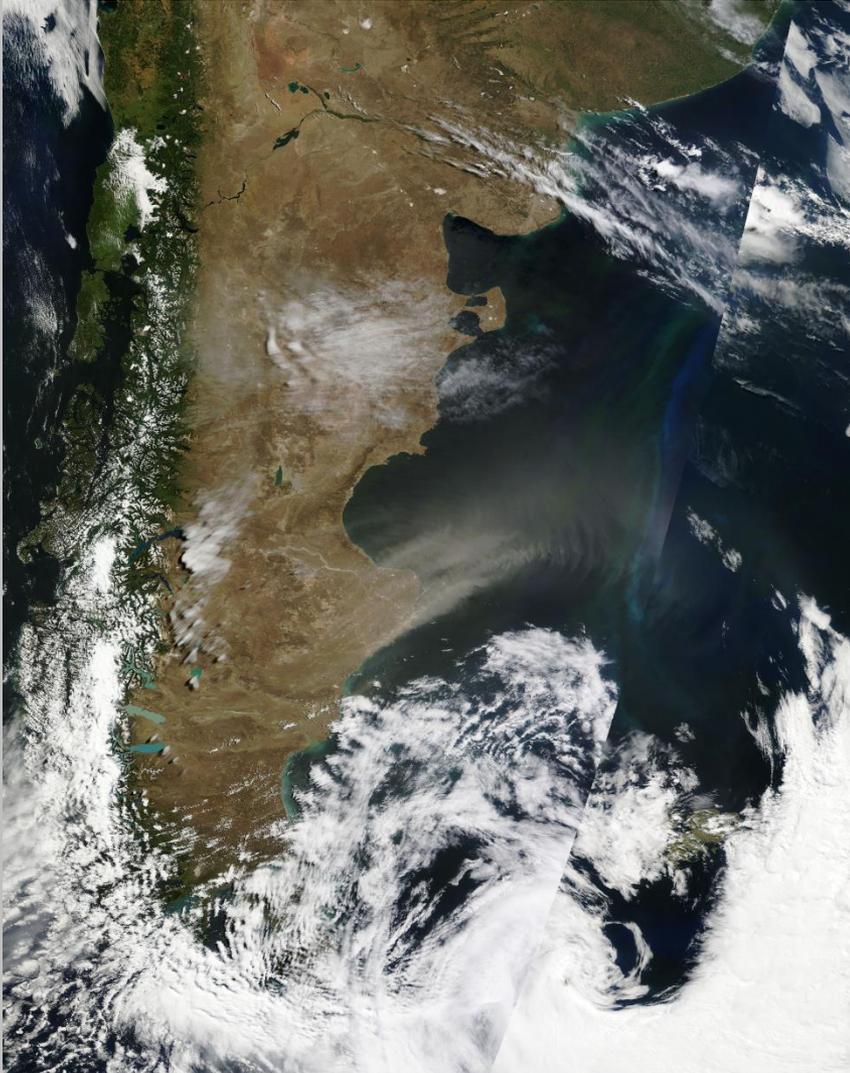


14/03/2017

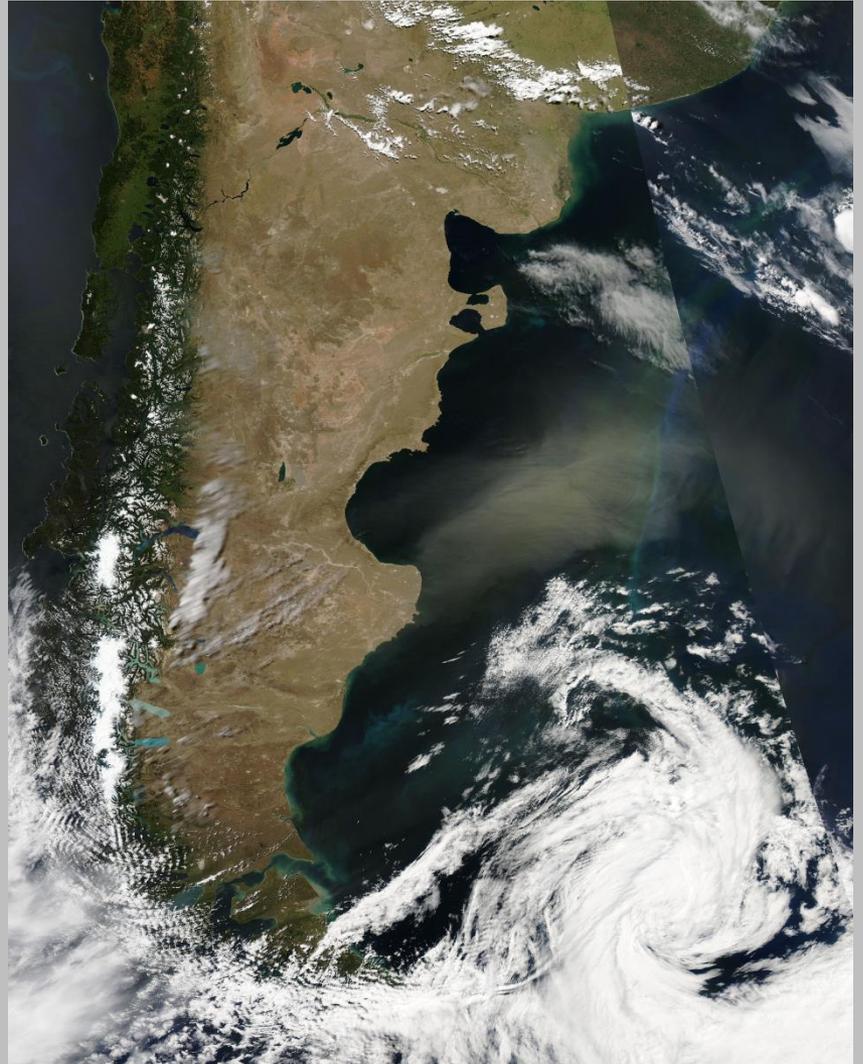


Cuenca del Río Deseado

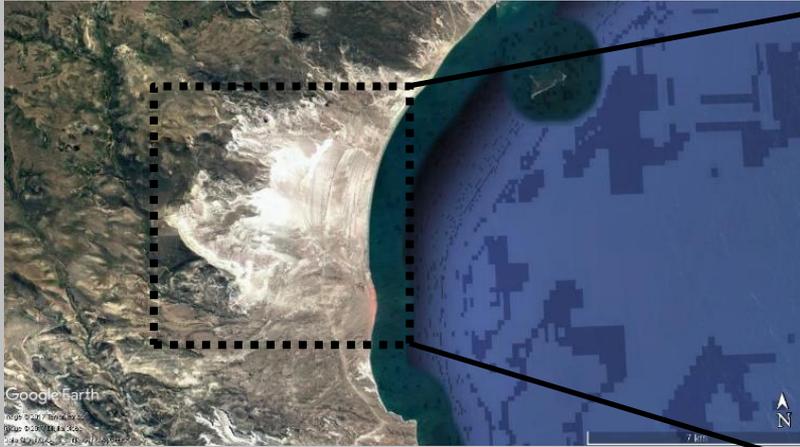
24/01/2010



24/01/2010

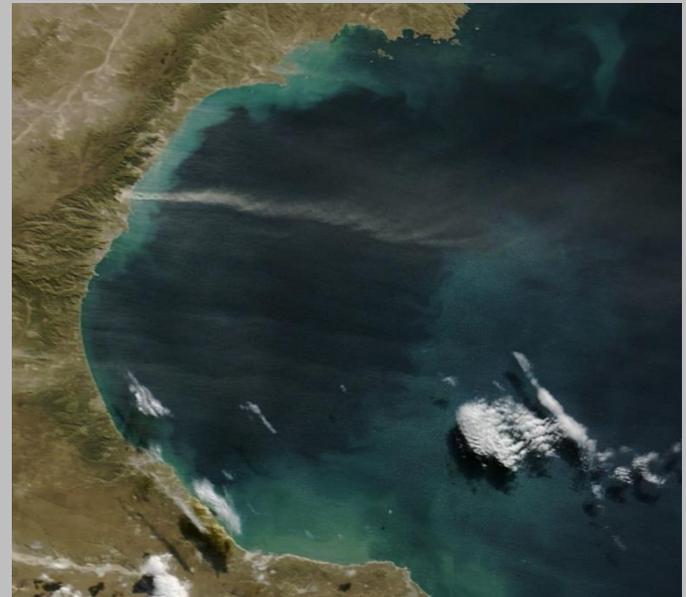


Bahía Solano



15/04/2014

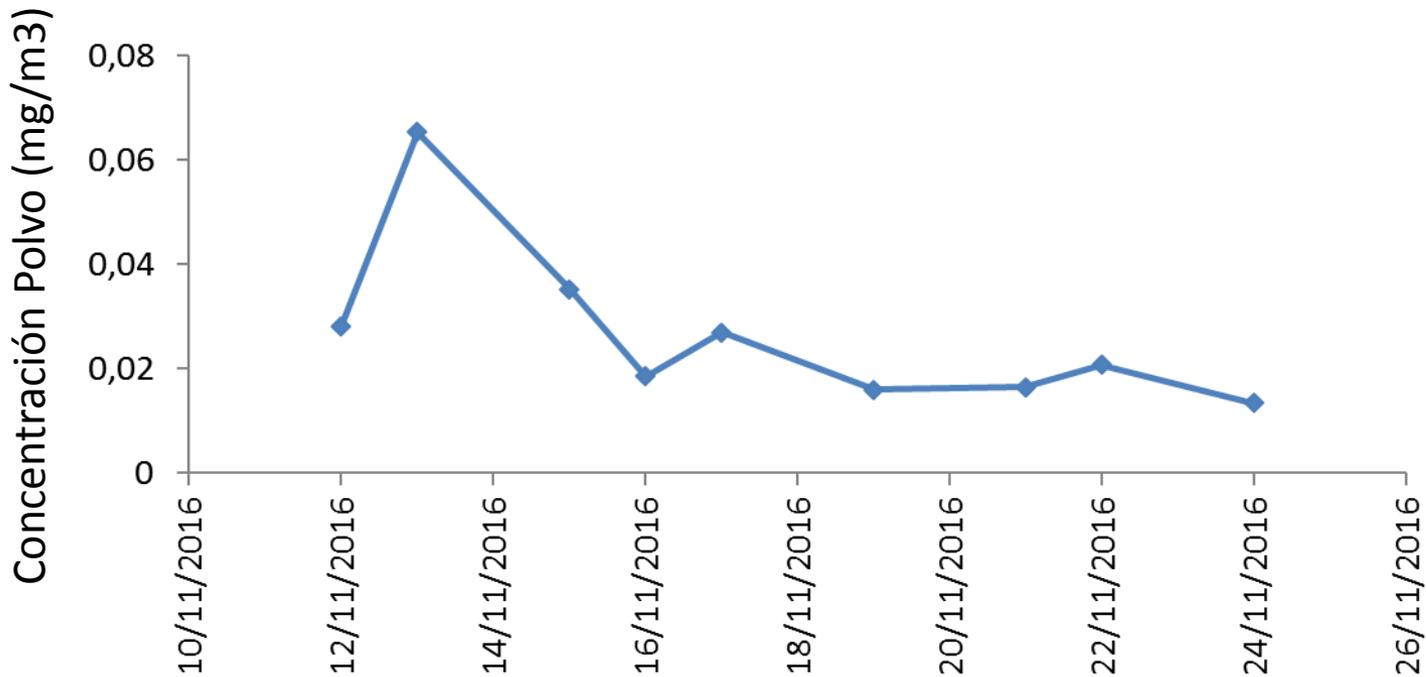
04/05/2017



Concentración de polvo en el Golfo San Jorge

Campaña: PA-GSJ-2016-11-I

Primeras mediciones del polvo atmosférico sobre el mar Argentino



Avances hasta el momento

- El polvo atmosférico es transportado y está presente sobre el mar.
- Patagonia emite polvo de manera permanente y la concentración es altamente variable
- El polvo de Patagonia aporta una cantidad significativa de macronutrientes al mar

Líneas de trabajo en marcha

- Efecto del polvo atmosférico sobre el plancton (favorable vs desfavorables)
- Polvo atmosférico como vector biológico (quistes, virus, bacterias, esporas, etc.)
- Efecto de los incendios sobre la cantidad y composición del polvo emitido
- Experimentos con microcosmos para determinar el efecto del polvo sobre el consumo de fuentes nitrogenadas por el fitoplancton (Campaña B/O Deseado 2017)
- Relación entre el polvo atmosférico y los sedimentos marinos de zonas costeras (Golfo Nuevo, Golfo San José)
- Simulaciones numéricas de las tormentas de polvo

Futuras líneas de trabajo

- Ampliar la red continental de monitoreo atmosférico (estaciones meteorológicas y colectores de polvo)
- Establecer una red de monitoreo atmosférico sobre el mar (al menos colectores de polvo)
- Desarrollar experiencias con mesocosmos para determinar el efecto del polvo atmosférico sobre el fitoplancton.
- Aumentar los puntos de monitoreo de polvo atmosférico en capas superiores de la atmósfera para estudiar el transporte a larga distancia (e.g. LIDAR)

Muchas gracias!



Imagen tormenta en Viedma 03/01/2010

Incendio de campo La Esperanza



Incendio

No incendio



