

150 SMN Argentina
Con vos en el tiempo



UBA
Universidad de Buenos Aires
Argentina virtus robor et studium

CONICET



ESTUDIO DE UN EVENTO DE NIEBLA GENERALIZADA Y PERSISTENTE EN LOS AEROPUERTOS DEL CENTRO-ESTE DE ARGENTINA Y SUR DE URUGUAY.

Yabra, M. S., Nicolini, M., Vidal, L., de Elía, R.



17^o **E-ICES**
ENCUENTRO INTERNACIONAL DE CIENCIAS DE LA TIERRA

151800Z
18019KT
CAVOK
00/M02
Q0981



Motivación

- La presencia de niebla en un aeropuerto puede generar severos incidentes y accidentes.
- La visibilidad reducida es condición suficiente para el cese de sus operaciones en pista.
- Los aviones deben ser demorados y/o redireccionados hacia **destinos alternativos**.
- Estos eventos producen cuantiosas pérdidas económicas para las aerolíneas y para los aeropuertos.

Mayor conocimiento del fenómeno



Mayor anticipación de la predicción de su ocurrencia e intensidad



Mayor reducción de las pérdidas y la probabilidad de incidentes

Objetivo

Determinar cómo influye la gran escala en la formación de nieblas extendidas sobre el centro de Argentina y sur de Uruguay, utilizando observaciones en superficie, reanálisis, radiosondeos e imágenes satelitales.



Reportes meteorológicos aeronáuticos (METAR)

- Resolución: 1 hora
- 9 aeropuertos: 6 de Argentina, 3 de Uruguay
- Fuente: Iowa Environmental Mesonet (IEM)

Observaciones de altura - Radiosondeo

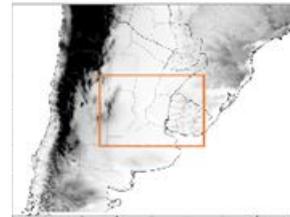
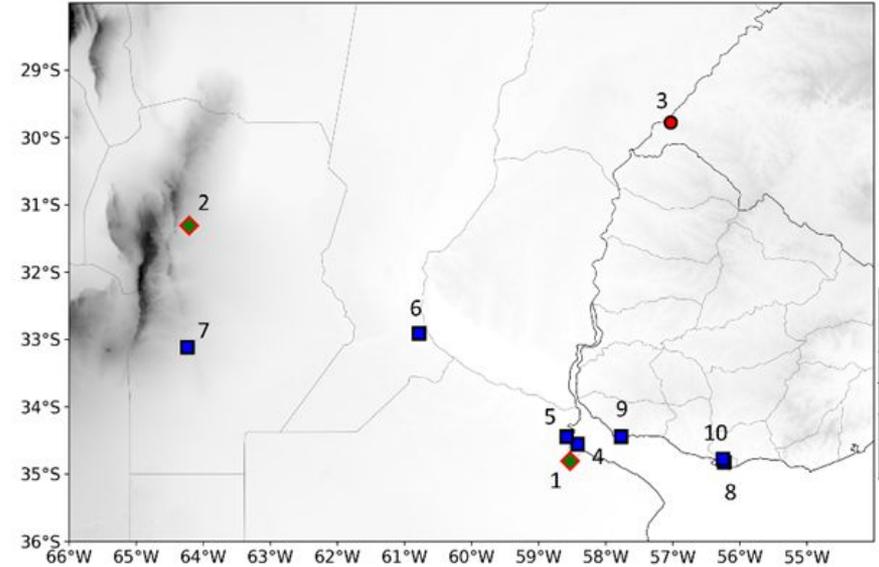
- Resolución: 24 horas (12 Z)
- 3 aeropuertos: 2 de Argentina, 1 de Brasil
- Fuente: Universidad de Wyoming

Observaciones satelitales - GOES-16, ABI

- Resolución: 10 minutos, 2 km/1 km
- Bandas: 12.3 μm , 10.3 μm , 3.9 μm , 1.6 μm
- 3 técnicas: BTD, RGB, C5

Set de reanálisis - ERA-5

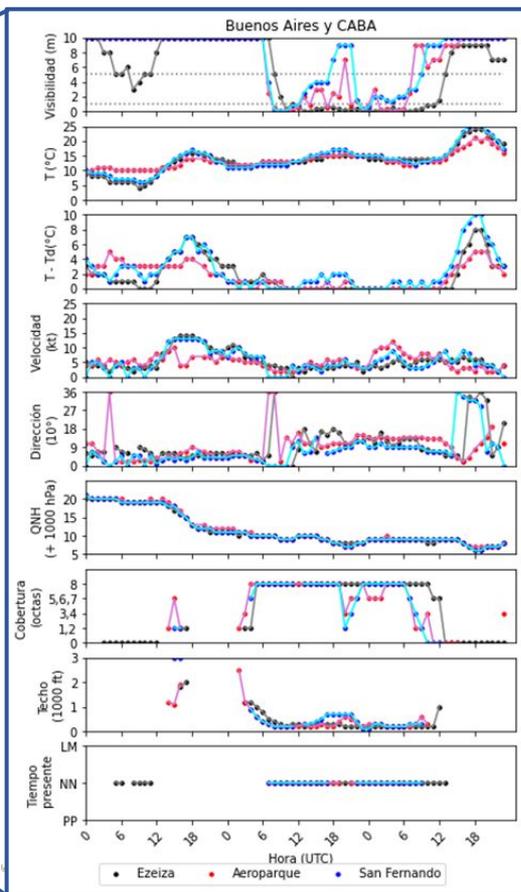
- Resolución: 1 hora, 0.25°, 25 hPa/50 hPa
- Fuente: Universidad de Wyoming



- | | |
|---|----------------------|
| ◆ | 1-Ezeiza (20 m) |
| ◆ | 2-Córdoba (484 m) |
| ● | 3-Uruguaiana (74 m) |
| ■ | 4-Aeroparque (6 m) |
| ■ | 5-San Fernando (3 m) |
| ■ | 6-Rosario (25 m) |
| ■ | 7-Río Cuarto (420 m) |
| ■ | 8-Montevideo (32 m) |
| ■ | 9-Colonia (20 m) |
| ■ | 10-Melilla (53 m) |

- METAR + Radiosondeo**
- Radiosondeo**
- METAR**

Resultados - Evolución del evento en superficie (METAR)



- Visibilidad reducida entre las 03 UTC del 18/7 y las 12 UTC del 19/7
- Mejora entre las 12 y 18 UTC del 18/7 (Excepto Ezeiza)

- Tendencia positiva en la temperatura
- Leve amplitud térmica durante el 18/7

- Máximo secamiento alrededor de las 18 UTC del 17/7
- Aire saturado todo el 18/7 (con secamiento a las 18 UTC)

- Máximo viento N-NE alrededor de las 18 UTC del 17/7
- Viento disminuye al inicio del evento
- Rotación hacia el E-SE

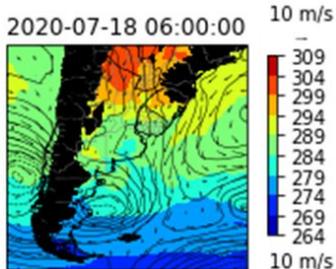
- Tendencia negativa en la presión

- Ambigüedad entre aeropuertos con completa cobertura y cielo despejado
- Disminución del techo de nubes al inicio del evento

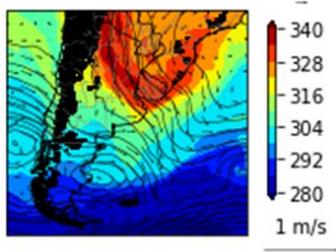
- Presencia de nieblas en todos y lloviznas en algunas horas de aeropuertos

Resultados - Evolución de la circulación de gran escala pre-evento

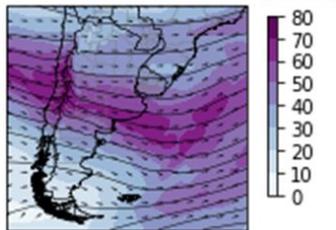
Temperatura potencial, altura geopotencial y viento en 1000 hPa



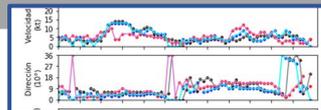
Temperatura potencial equivalente, altura geopotencial y viento en 850 hPa



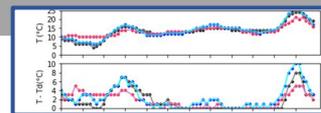
Altura geopotencial y viento en 200 hPa



Circulación anticiclónica en el Océano Atlántico al E del sur de Brasil favorece la intensificación del LLJ del N en el centro-este de Argentina.



Advecciones cálidas y húmedas por delante de un frente cálido afectan el sur del litoral.

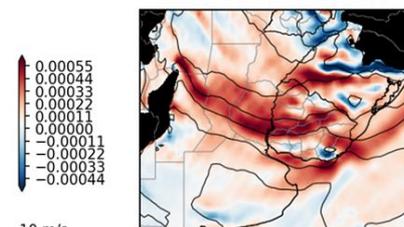


Ciclón en el sur generando flujo del S en su flanco oeste.

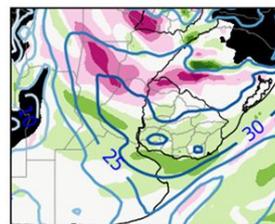
Los ascensos y la convergencia de humedad en la región de salida del LLJ explican la zona con máximo contenido de agua líquida

La zona baroclínica se profundiza consistentemente con la aceleración del Jet en niveles altos.

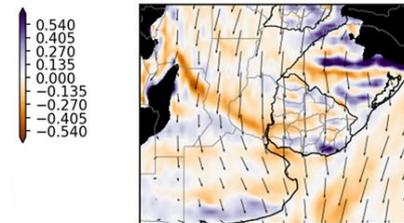
2020-07-18 06:00:00



Advección de temperatura potencial y temperatura potencial en 950 hPa



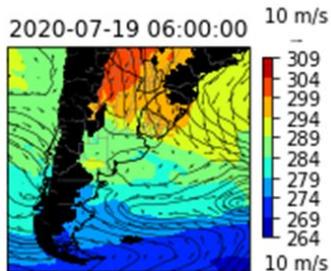
Advección de humedad específica en 950 hPa, columna



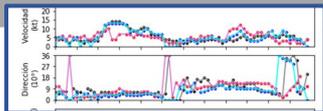
hPa y viento en 950

Resultados - Evolución de la circulación de gran escala fin-evento

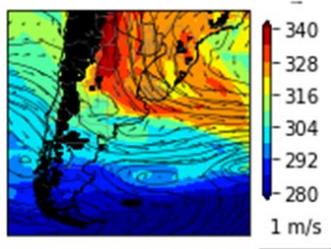
Temperatura potencial, altura
geopotencial y viento en **1000 hPa**



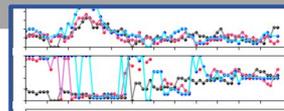
Una débil zona anticiclónica se forma como consecuencia de las advecciones frías y la región es afectada por vientos del E-SE



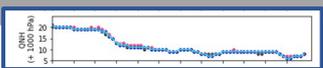
Temperatura potencial
equivalente, altura geopotencial
y viento en **850 hPa**



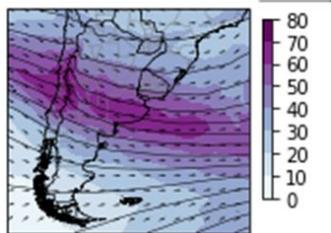
La orientación NO-SE del frente explica la presencia de vientos del S en superficie en los aeropuertos de Córdoba y Santa Fe



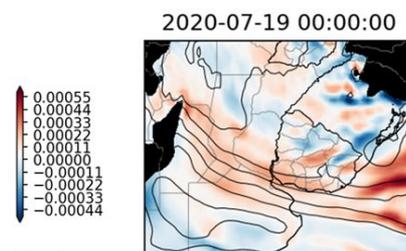
Circulación anticiclónica y ciclónica se debilitan y desplazan hacia el E



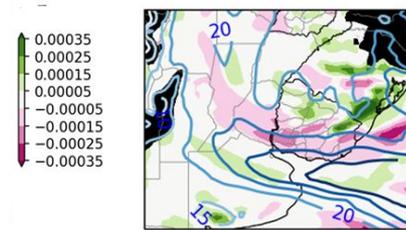
Altura geopotencial y
viento en **200 hPa**



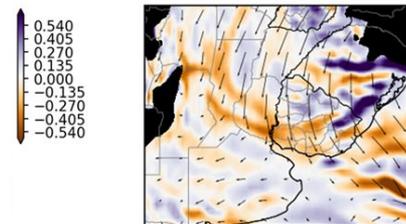
Advección de temperatura potencial
en **950 hPa**



Advección de humedad
específica en **950 hPa**,
contenido de agua líquida en
columna

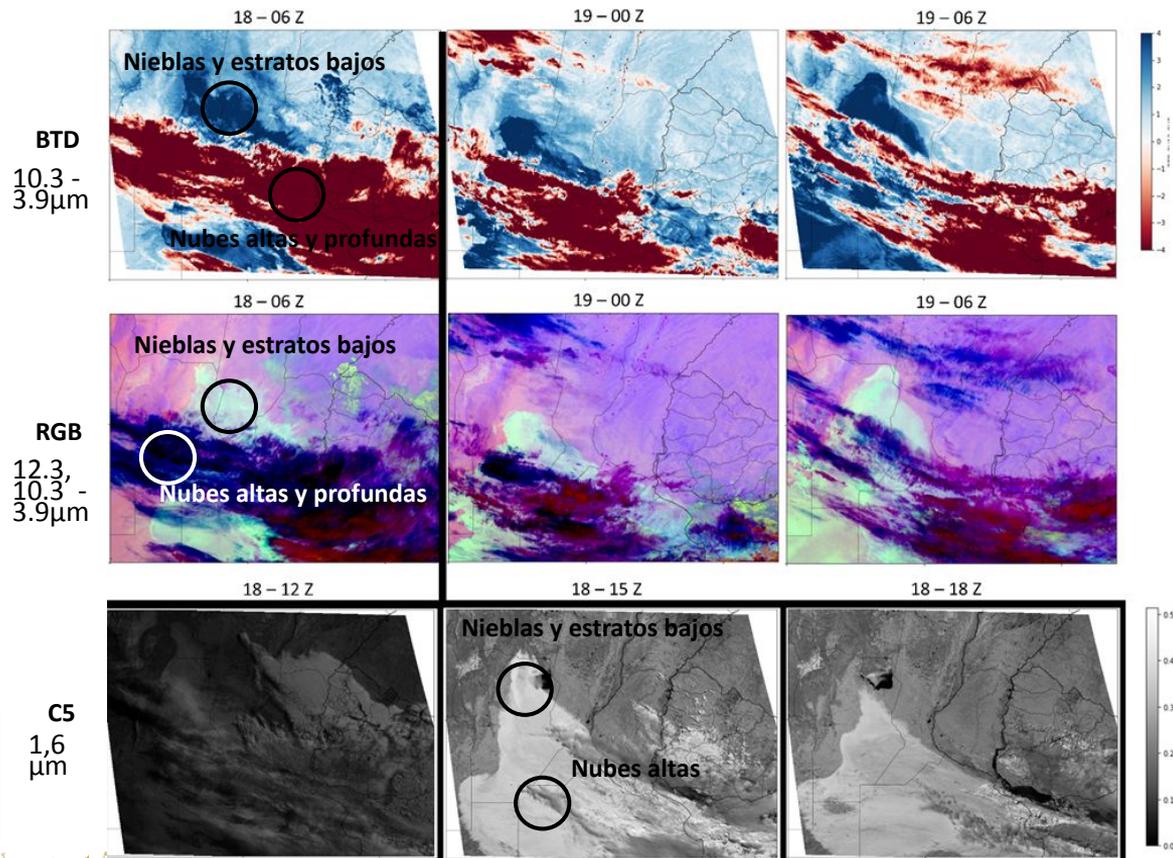
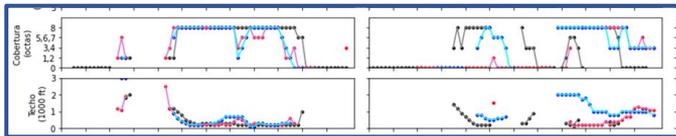


Omega y viento en **950 hPa**



Resultados - Evolución de la nubosidad

- Presencia de nubosidad alta a lo largo de la zona frontal.
- A la hora del inicio del evento (06 Z), las técnicas BTD y RGB permiten estimar una amplia área de nieblas por debajo de dichas nubes, aunque estas no permiten ver la extensión de la niebla en el sur de Uruguay y norte de Buenos Aires.
- Las imágenes del C5 sólo permiten ver la extensión de la nubosidad a partir del mediodía (15 Z) y diferir entre nubosidad baja y nubosidad alta con contenido de hielo.



Conclusiones

- Los reanálisis ERA-5 hicieron una buena reproducción de las observaciones tanto en superficie como en altura durante el período de estudio.
- El estudio de la situación sinóptica a partir de estos reanálisis contribuyó a entender la circulación que generó este evento de niebla generalizada y persistente caracterizada por una zona baroclínica semiestacionaria.
- Las técnicas de procesamiento de imágenes satelitales tomadas por el GOES-16 fueron de gran utilidad para el estudio ya que permitieron detectar la extensión horizontal de la niebla. No obstante, la nubosidad alta superpuesta obstruye esta detección en algunas regiones.
- Estos resultados contribuyen a motivar el desarrollo de nuevas técnicas de detección de nieblas a partir de imágenes satelitales en Argentina.
- Este trabajo puede contribuir al pronóstico operativo aeronáutico en términos de conocimiento de un nuevo patrón de circulación atmosférica conducente a la reducción de visibilidad por nieblas en múltiples aeropuertos principales, internacionales y alternativos entre sí.

Los resultados mostrados en esta presentación corresponden a un trabajo que se publicará como **Nota Técnica** en el **Repositorio Institucional del Servicio Meteorológico Nacional**.



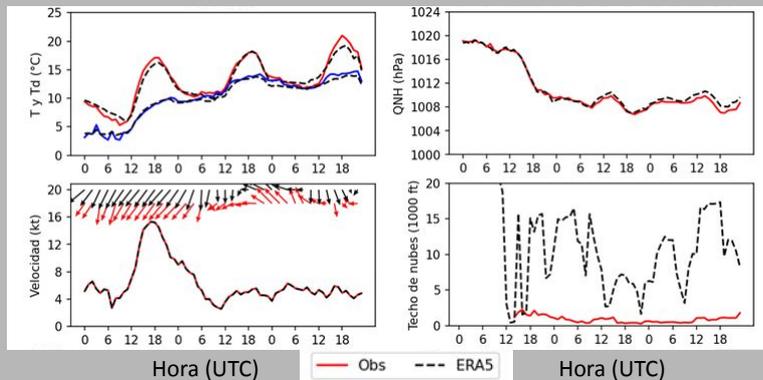
myabra@smn.gov.ar

¡Gracias!



Validación de los reanálisis ERA-5

En superficie

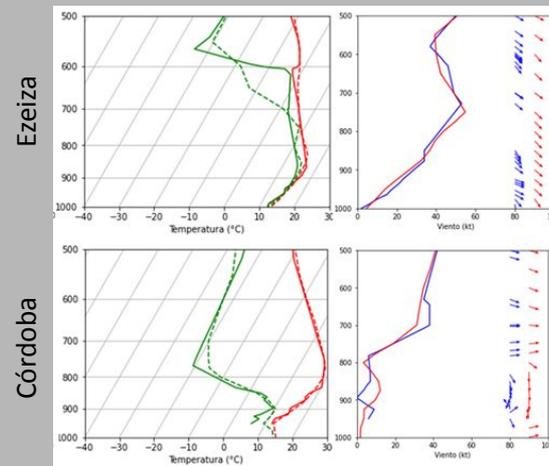


- Promedio entre todos los aeropuertos
- Temperatura, Punto de rocío, velocidad del viento y QNH semi-idénticas
- Dirección del viento levemente desfasada hacia el final del evento
- Grandes diferencias en la altura de base de nubes (efecto de la asimilación de los datos)

En altura

18/7/2020 – 12Z

Obs ERA5
Obs ERA5



- Temperatura, presión y dirección del viento semi-idénticas
- Velocidad del viento reprodujo LLJs correctamente (altura e intensidad)
- Diferencias en la humedad cerca de superficie en Córdoba y en el tope de la CBL en Ezeiza