

**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<sup>o</sup>** **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

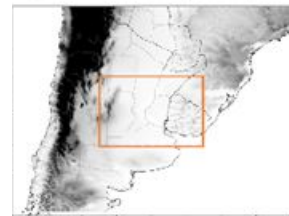
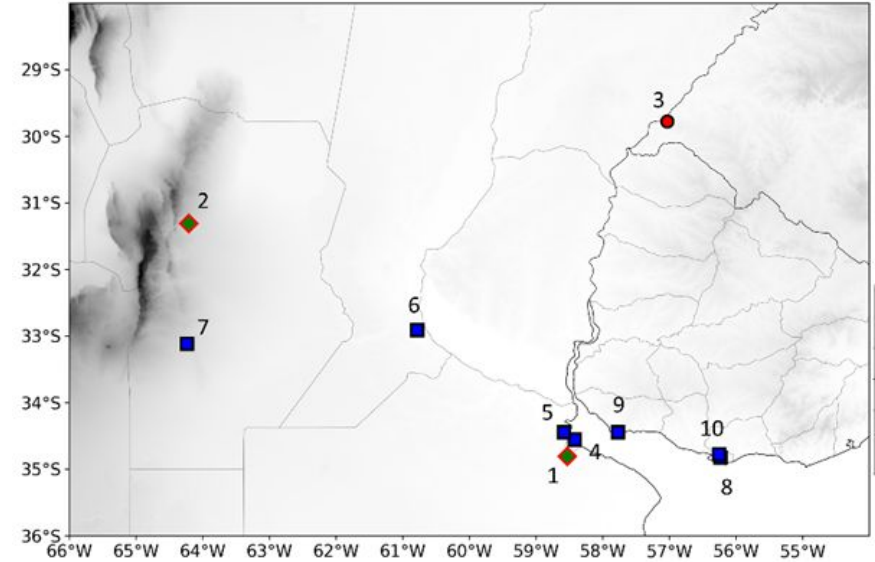
- Resolución: 24 horas (12 Z)
- 3 aeropuertos: 2 de Argentina, 1 de Brasil
- Fuente: Universidad de Wyoming

## Observaciones satelitales - GOES-16, ABI

- Resolución: 10 minutos, 2 km/1 km
- Bandas: 12.3  $\mu\text{m}$ , 10.3  $\mu\text{m}$ , 3.9  $\mu\text{m}$ , 1.6  $\mu\text{m}$
- 3 técnicas: BTD, RGB, C5

## Set de reanálisis - ERA-5

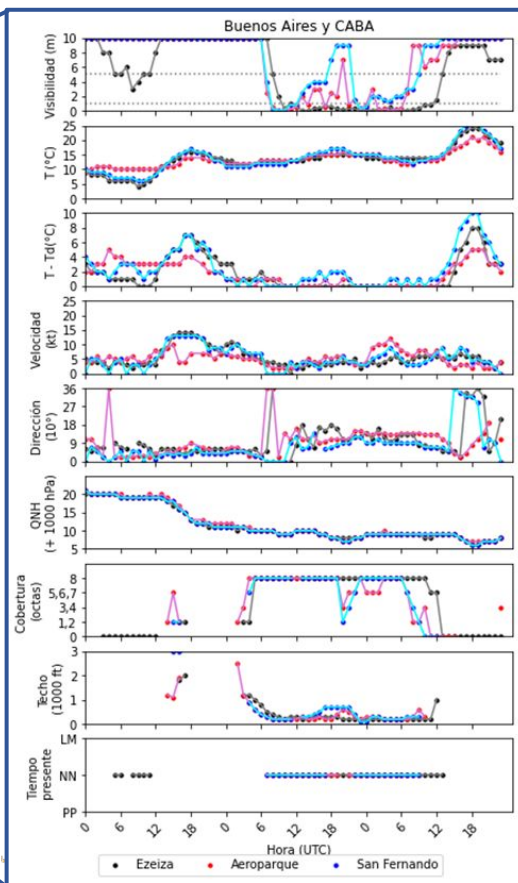
- Resolución: 1 hora, 0.25°, 25 hPa/50 hPa
- Fuente: Universidad de Wyoming



- |   |                      |
|---|----------------------|
| ◆ | 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

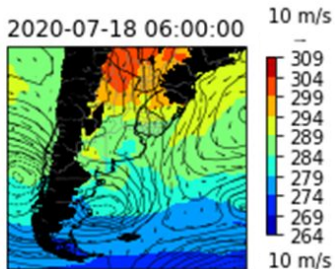
- Ambigüedad entre aeropuertos con completa cobertura y cielo despejado
- Disminución del techo de nubes al inicio del evento

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

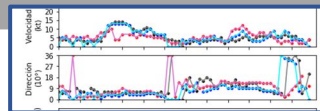


# Resultados - Evolución de la circulación de gran escala pre-evento

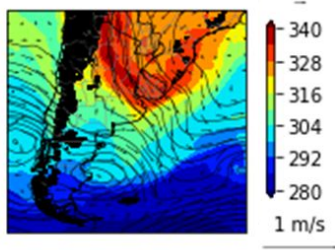
Temperatura potencial, altura geopotencial y viento en 1000 hPa



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.

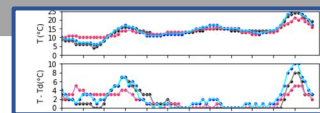


Temperatura potencial equivalente, altura geopotencial y viento en 850 hPa

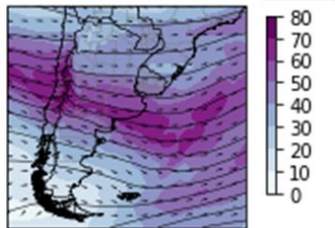


Ciclón en el sur generando flujo del S en su flanco oeste.

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

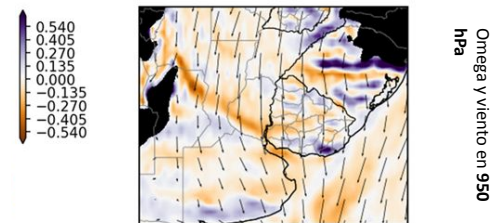
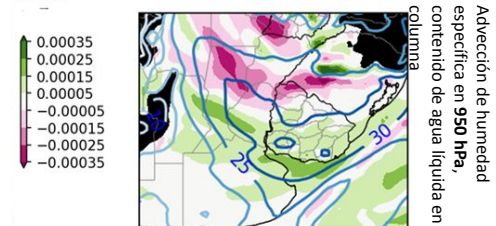
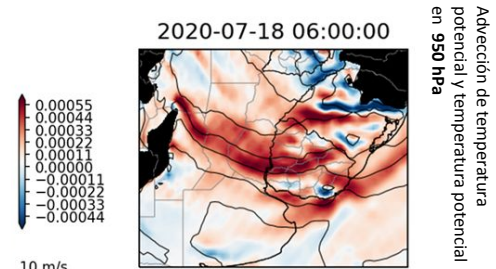


Altura geopotencial y viento en 200 hPa



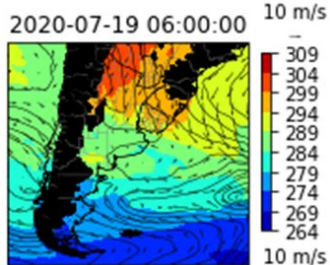
La zona baroclínica se profundiza consistentemente con la aceleración del Jet en niveles altos.

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

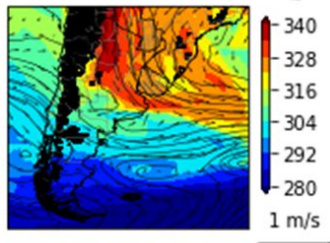


# Resultados - Evolución de la circulación de gran escala fin-evento

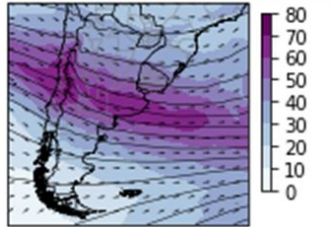
Temperatura potencial, altura geopotencial y viento en 1000 hPa



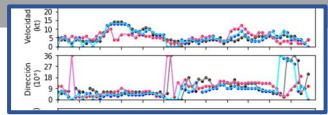
Temperatura potencial equivalente, altura geopotencial y viento en 850 hPa



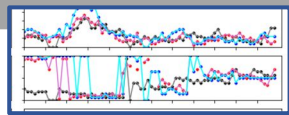
Altura geopotencial y viento en 200 hPa



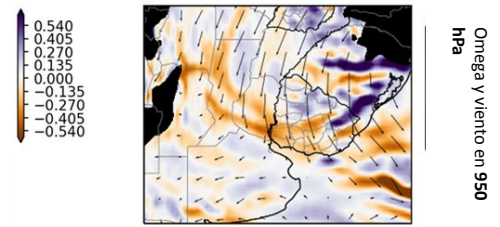
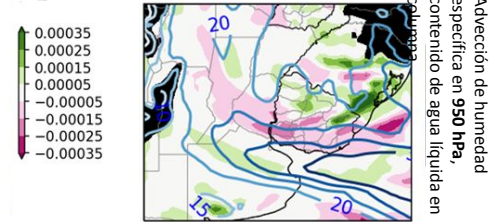
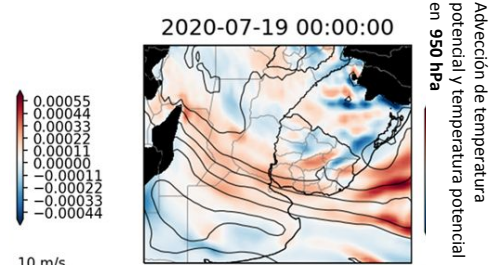
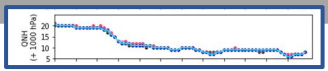
Una débil zona anticiclónica se forma como consecuencia de las advecciones frías y la región es afectada por vientos del E-SE



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

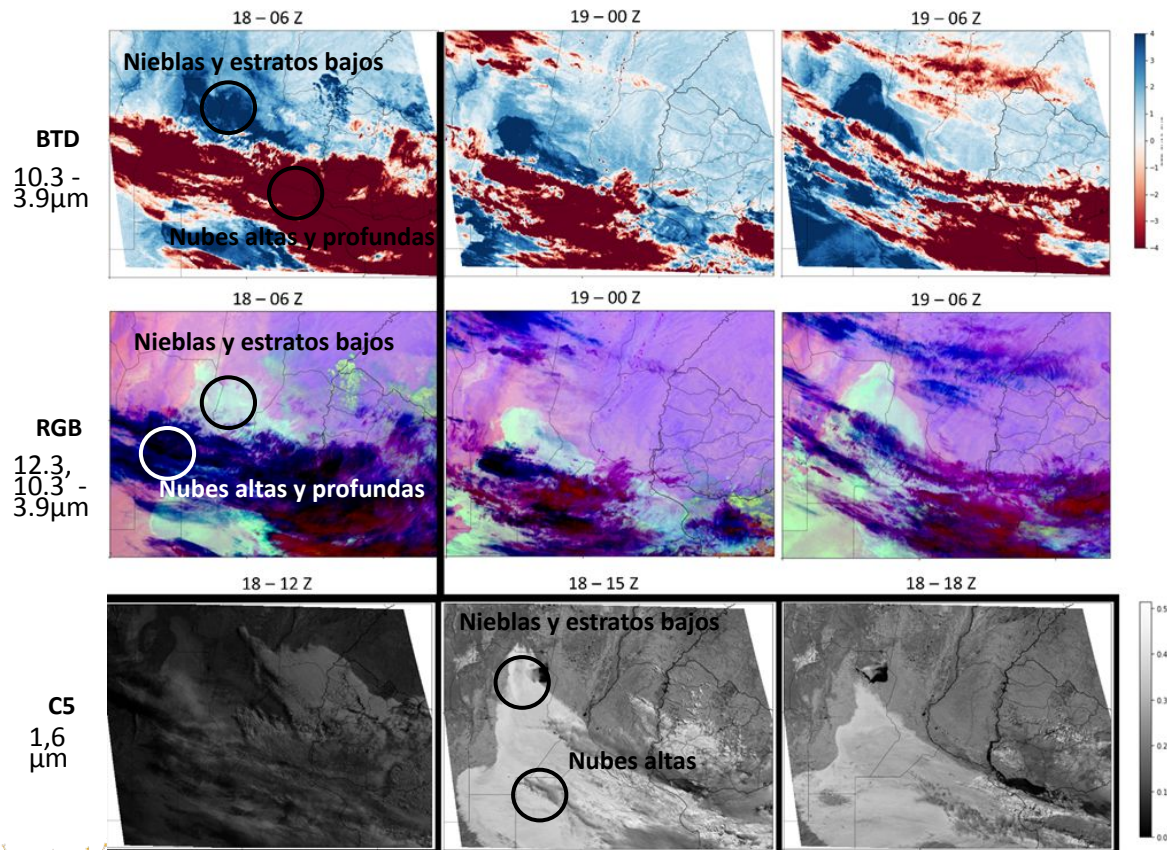
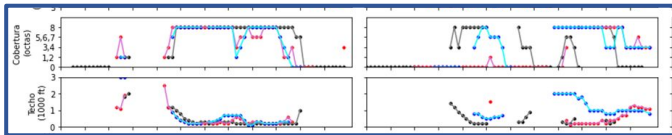


Circulación anticiclónica y ciclónica se debilitan y desplazan hacia el E



# 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**.

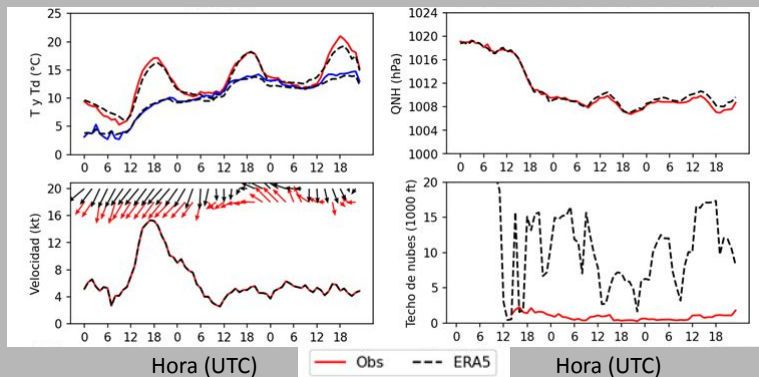


[myabra@smn.gov.ar](mailto:myabra@smn.gov.ar)

**¡Gracias!**

# Validación de los reanálisis ERA-5

## En superficie

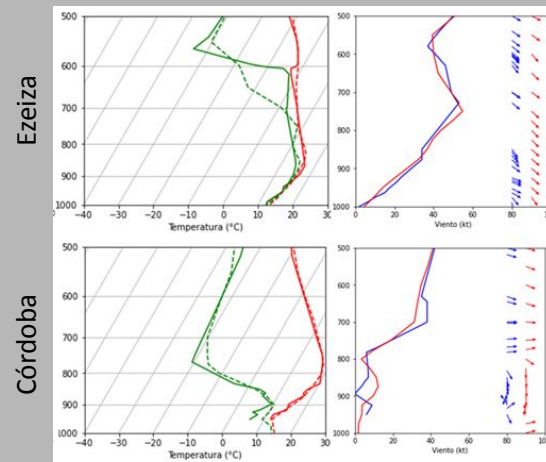


- Promedio entre todos los aeropuertos
- Temperatura, Punto de rocío, velocidad del viento y QNH semi-idénticas
- Dirección del viento levemente desfasada hacia el final del evento
- Grandes diferencias en la altura de base de nubes (efecto de la asimilación de los datos)

## En altura

18/7/2020 – 12Z

— Obs — — ERA5



- 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