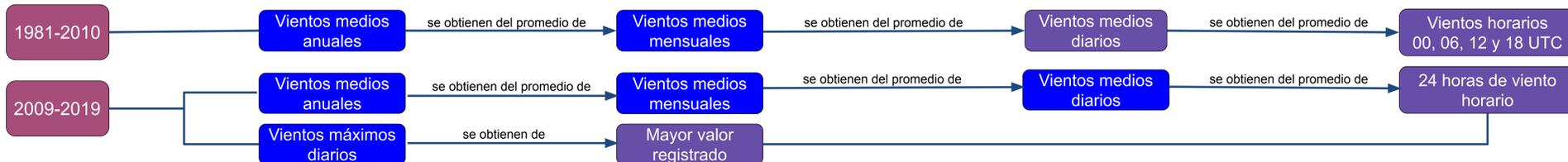


## Introducción

Los eventos de vientos intensos causan destrozos materiales y exponen en situaciones de vulnerabilidad a la vida humana, animal y vegetal. Estudios climáticos y de variabilidad climática del viento muestran una disminución de la intensidad media diaria y anual del viento en los últimos años tanto en Argentina como en otras regiones del mundo (Baldo y Cerne, 2018; Cúneo y otros, 2019; Vautard, 2010). El objetivo de este trabajo es caracterizar el viento a 10 m en la estación meteorológica aeronáutica de Ezeiza (SAEZ) durante el periodo 2009-2019, con el fin de obtener una estadística del viento medio diario y de los valores extremos diarios. También se compara la serie 2009-2019 con los datos climatológicos del periodo 1981-2010.

## Datos y metodología



La intensidad del viento a 10 m fue provista por el SMN. Se considera el comienzo del día a las 00 Hora Oficial Argentina (HOA) (-3 UTC).

## Vientos medios mensuales y anuales

Los resultados de los test aplicados y el ajuste de Weibull mostraron que las series de vientos medios mensuales 1981-2010 y 2009-2019 pueden tratarse como series homogéneas a pesar de haberse realizado cambios en el instrumental de medición en la estación SAEZ.

- Buen ajuste a la distribución de Weibull, con aproximación a la distribución normal
- Las menores velocidades corresponden a la serie 2009-2019. Tanto la media como el desvío estándar son mayores para el periodo climatológico alcanzando un valor de 3,7 m/s y de 0,56 m/s respectivamente, en comparación con la serie 2009-2019 con media de 3,36 m/s y desvío estándar de 0,43 m/s.
- La mediana de de la serie 1981-2010 es 3,8 m/s, donde el 50% de los registros que se encuentran dentro de la caja oscilan entre 3,4 y 4 m/s; mientras que la mediana de la serie 2009-2019 de 3,5 m/s y el 50% de los datos que se encuentran dentro de la caja oscilan entre 3,1 y 3,7 m/s.
- Marcada disminución de la intensidad de los vientos medios mensuales entre el periodo 1981-2010 y el periodo 2009-2019.

En concordancia con estos resultados encontrados, estudios climáticos y de variabilidad climática del viento sostienen también que la velocidad media diaria y anual del viento está disminuyendo en los últimos años tanto en Argentina como en otras regiones del mundo (Cúneo et al., 2019; Palese y Lassig, 2012; Pryor et al., 2007).

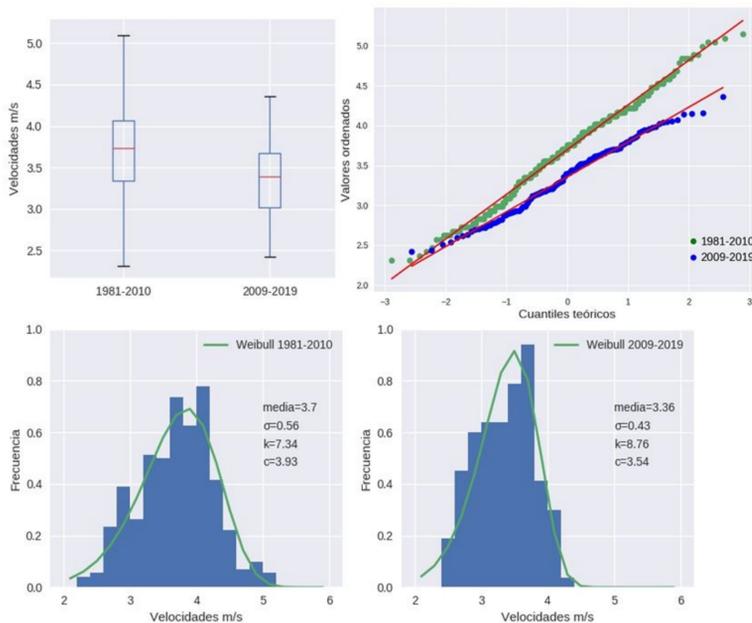


Figura 1: Boxplot (panel superior izquierdo), Q-Q plot (panel superior derecho) e histogramas de las series de vientos medios mensuales de los periodos 1981-2010 y 2009-2019 con ajuste a la distribución de Weibull (paneles inferiores izquierdo y derecho, respectivamente), incluyendo el valor de sus parámetros.

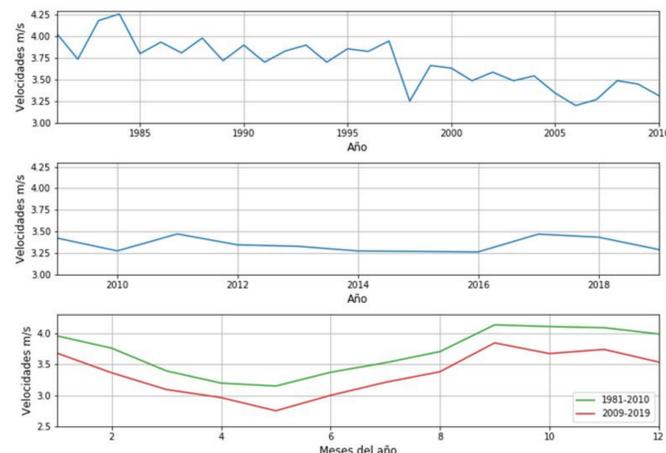


Figura 2: Viento medio anual (panel superior y medio) y promedio del viento medio mensual (panel inferior) para las series 1981-2010 y 2009-2019.

En cuanto al análisis por estación del año (Figura 2), las intensidades mínimas de los vientos medios mensuales se registran durante el otoño (Marzo- Abril- Mayo) e invierno (Junio- Julio- Agosto), mientras que las máximas durante la primavera (Septiembre- Octubre- Noviembre) y verano (Diciembre- Enero- Febrero), presentando las menores intensidades en el periodo 2009-2019. Respecto a los vientos medios anuales, la variabilidad interanual resulta menor en el periodo 2009-2019 (0,6 m/s) en comparación con la serie climatológica (1 m/s).

## Vientos medios diarios y máximos diarios

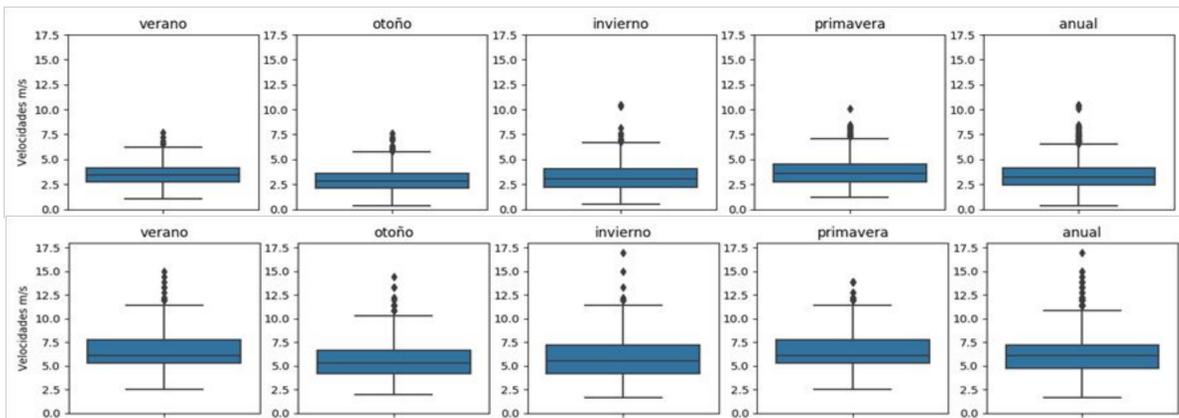


Figura 3: Boxplot del viento medio diario para cada estación del año y para todo el año (panel superior) y boxplot del viento máximo diario para cada estación del año y para todo el año (panel inferior), ambos correspondientes a la serie 2009-2019.

En la Figura 3 se analiza el comportamiento del viento medio diario y del viento máximo diario de acuerdo al mes del año.

Por un lado, la mediana presenta los mayores valores en verano y en primavera siendo alrededor de 3 m/s para los vientos medios diarios y alrededor de 6 m/s para los vientos máximos diarios.

Por otro lado, la amplitud entre las intensidades máximas y mínimas, en ambos casos, es mayor en invierno y otoño, como así también las intensidades de los valores fuera de rango. Este comportamiento podría responder a la dinámica de situaciones sinópticas típicas que se desarrollan durante el invierno, favoreciendo la ocurrencia de vientos extremos más intensos. Un ejemplo de estas situaciones es el desarrollo de ciclones explosivos al sudeste de Sudamérica, siendo su época más frecuente en invierno entre los 30 y 45° S, sobre el continente y sobre el mar (Possia, 2004). Además de estar asociados a la rápida profundización, generalmente se registran vientos muy intensos y fuerte precipitación (Possia, 2004).

## CONCLUSIONES

- El análisis de los vientos medios mensuales evidencia una marcada disminución tanto en la intensidad de los vientos como en el rango de variación de los mismos del periodo 2009-2019 respecto a la serie climatológica 1981-2010. Estos resultados encontrados se ajustan a los hallados en otros estudios climáticos y de variabilidad climática del viento donde sostienen también que la velocidad media diaria y anual del viento está disminuyendo en los últimos años tanto en Argentina como en otras regiones del mundo.
- En cuanto a los vientos medios anuales, se aprecia una clara tendencia negativa en la intensidad de los mismos hacia finales del periodo 2009-2019.
- Respecto a la serie de vientos medios diarios y máximos diarios del periodo 2009-2019 cabe destacar que si bien durante las estaciones de primavera y verano presentan intensidades levemente más altas; ocurre que durante el invierno se registran los valores extremos más intensos.
- El estudio llevado a cabo para la estación de Ezeiza se puede replicar en otras estaciones del país, analizando el comportamiento de la intensidad diaria del viento y su intensidad máxima durante el día, durante un período de varios años. De esta manera, quedarían documentadas características de utilidad para diversos usuarios de las observaciones en distintas estaciones. El análisis de esta serie de tiempo relativamente corta podría estar influenciada por la variabilidad interanual de la atmósfera, donde bajo diferentes regímenes de variabilidad de baja frecuencia, la atmósfera puede comportarse de maneras distintas. Con el fin de poder detectar posibles variabilidades climáticas, resulta de interés para trabajos a futuro extender el análisis realizado en este trabajo a otras estaciones meteorológicas y por un periodo más prolongado.