

## Rosa de los vientos de Bella Vista, Corrientes

Lenscak, Mario Pedro<sup>1</sup>

### Introducción

Los vientos son movimientos horizontales de masas de aire originados por variaciones de la presión de un lugar a otro. (Murphy y Hurtado. 2011) Las variaciones de esos movimientos en cuanto a dirección y velocidad, a veces son de origen local, como las brisas costeras, otras a nivel continental, como el viento norte o la sudestada, y otros que se producen por un cambio a nivel planetario, como ocurre con el fenómeno ENOS (El Niño, Oscilación del Sur).

Los perfiles diarios de la velocidad del viento, pueden presentar grandes variaciones de un día a otro debido a cambios en las condiciones meteorológicas. No obstante, en los perfiles medios obtenidos como medias mensuales o en períodos más largos de tiempo, es posible distinguir, cerca de la superficie, una onda que describe los cambios diarios en la velocidad del viento. La velocidad del viento se incrementa rápidamente después de la salida del sol, alcanza su máximo al mediodía o a primeras horas de la tarde y disminuye bruscamente tras la puesta del sol. Las noches son normalmente calmas. La duración del intervalo en que predomina la calma aumenta al aproximarse a la superficie del suelo. El incremento de la velocidad del viento tras la salida del sol, es debido a una más rápida y eficiente transferencia de momento durante el día en la capa límite atmosférica, por un aumento de su inestabilidad convectiva. (Elías y Castellvi, 2001)

Cada localidad se ve afectada por la latitud, su relieve, su altura sobre el nivel del mar, por su distancia a cursos de agua o al mar, por citar algunos factores. Esto hace que cada localidad tenga a lo largo del año y de los años, determinadas frecuencias y velocidades de vientos provenientes de los distintos puntos cardinales.

Muchas veces, la toma de decisiones tiene que estar basada en el conocimiento de cuáles son los vientos dominantes, en cuanto a velocidad y dirección. La rosa de los vientos nos permite representar simultáneamente la relación que existe entre estas dos características que componen el viento. Es un diagrama circular en el que se dibujan 4, 8 o 16 rumbos o direcciones: Los cuatro cardinales (N, S, E, W), los cuatro laterales (NE, SE, SW, NW) y los ocho colaterales (NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW) (Arriola Villanueva, 2012).

Como ejemplo de toma de decisiones con respecto al conocimiento de los vientos, en el caso de la construcción de un invernadero, la orientación longitudinal que se le debe dar, existen dos factores predominantes para la elección correcta de la orientación: la radiación solar recibida y la velocidad y dirección de los vientos predominantes (Lenscak e Iglesias. 2019, Bernart y Col. 1990; Alpi y Tognoli, 1991).

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo. Estación Experimental Agropecuaria INTA Bella Vista, Corrientes.

También, como lo señalan los mismos autores, el conocimiento de los vientos predominantes permite establecer la forma y orientación de las ventilaciones, ya sea para producir la mejor renovación de aire, o para evitar roturas y levantamiento de plásticos, por estar las aberturas cenitales perpendiculares a barlovento, ya que al abrirse se embolsa el aire y se produce la rotura. Lo ideal es colocar la abertura cenital a sotavento, lo que produce una mejor renovación del aire interior del invernadero.

En el cultivo de los cítricos, la cancrrosis (*Xanthomonas citri* tipo A (Xc-A) es una importante enfermedad bacteriana de los cítricos en varias regiones del mundo. Ingresó al noreste (NE) de Argentina en 1974, la enfermedad se propagó rápidamente de 1977 a 1980 y luego se desaceleró y se mantuvo moviéndose a un ritmo lento hasta 1990 cuando se volvió endémica. La cancrrosis de los cítricos fue detectada en el noroeste argentino en 2002. Los resultados de más de 40 años de investigación en el Nordeste (NE) argentino indican que la cancrrosis de los cítricos se ve muy afectada por el medio ambiente y el fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) que provoca fluctuaciones cíclicas en la intensidad de la enfermedad en la región NE. Los modelos de regresión logística basados en el clima ajustado para cuantificar los niveles de enfermedad en condiciones de campo mostraron que el efecto ambiental estaba fuertemente modulado por la distancia desde un rompevientos. (Canteros y col. 2017; Moschini y col. 2015; Moschini y col. 2014; Moschini y col. 2005)

Cabe recordar aquí lo que es el fenómeno de El Niño y su importancia en climatología. Se denomina El Niño a un síndrome climático, erráticamente cíclico, que consiste en un cambio en los patrones de movimientos de las masas de aire provocando, en consecuencia, un retardo en la cinética de las corrientes marinas "normales", desencadenando el calentamiento de las aguas sudamericanas; provoca estragos a escala mundial, afectando a América del Sur, Indonesia y Australia. El nombre de "El Niño" se debe a pescadores del puerto de Paita al norte de Perú que observaron que las aguas de la Corriente Peruana ó Corriente de Humboldt, que corre de sur a norte frente a la costa peruana, se calentaban en la época de las fiestas navideñas y los cardúmenes o banco de peces huían hacia el sur, debido a una corriente caliente procedente del Golfo de Guayaquil (Ecuador). A este fenómeno le dieron el nombre de Corriente del Niño, por el niño Jesús. El nombre científico del fenómeno es Oscilación del Sur El Niño (El Niño-Southern Oscillation, ENSO, por sus siglas en inglés). Es un fenómeno con más de once milenios de historia.

En contraposición a éste fenómeno, cuando las aguas del océano pacífico se enfrían por debajo de lo normal, se forma un fenómeno diferente, que se dio en llamar La Niña, y sus efectos son inversos a los producidos en años Niño. Por ejemplo, en Bella Vista las precipitaciones en años Niño son superiores a las normales, con ocurrencias ocasionales de inundaciones, y los años Niña son años de sequía.

Mientras éstos fenómenos cíclicos no ocurren, las condiciones climáticas son normales y a esos años se los denomina Neutros.

La producción de frutos sanos en áreas endémicas de cancrrosis de los cítricos es posible conociendo la dinámica de la enfermedad y el conocimiento del fenómeno de "El Niño" para realizar un Plan Integrado voluntario para Reducir el Riesgo de Cancrosis que permita a los productores exportar fruta fresca asintomática y no infestada. Otra enfermedad que también está condicionada a ésta problemática es la Sarna de los cítricos. (Moschini y col. 2011)

Por lo señalado anteriormente, se confeccionó una rosa de los vientos para la localidad de Bella Vista y su zona de influencia, como herramienta útil en la toma de decisiones

## Objetivo general

El objetivo de este trabajo es determinar los vientos predominantes en cuanto a dirección y velocidad, para la localidad de Bella Vista, provincia de Corrientes.

## Objetivos específicos

- Determinar la Rosa de los vientos para Bella Vista como media general
- Comparar las diferencias entre años Niño, Niña y Neutros, con respecto a los vientos predominantes.

## Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Estación Meteorológica 0067 del SMN, ubicada en la Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista del INTA (28°26'38.2"S 58°59'06.1"W)

Se registraron datos horarios de velocidad y dirección de vientos desde el 01/04/2013 hasta el 05/08/2022, con una estación meteorológica automática i-Metos, con sensor RM Young Wind Monitor. El Wind Monitor combina la velocidad y la dirección del viento. Está construido con una hélice helicoidal de cuatro palas para medir la velocidad del viento de alta precisión con un sensor de dirección del viento integrado. Mide valores pico. (Pessl Instruments- <https://metos.at/es/portfolio/wind-monitor/>)

Datos técnicos:

Velocidad del viento: rango de 0 a 100 m/s (360 Km/h); precisión  $\pm 0,3$  m/s (1.08 km/h)

Dirección del viento: rango de acimut 360°- Precisión  $\pm 3$  grados

Umbral – Hélice 1,0 m/s - Veleta 1,1 m/s

Para realizar los gráficos se utilizó WRPLOT View Freeware-Versión 8.0.2, de Lakes Environmental software. <https://www.weblakes.com/> Es un software específico para graficar la Rosa de los Vientos a partir de datos meteorológicos.

Por un lado, se tomó la totalidad de datos disponibles para realizar el gráfico general medio de la Rosa de los Vientos. Luego se hizo el gráfico tomando solamente de Julio de 2014 a Junio de 2016 por ser dos años Niño consecutivos y fuertes, otro gráfico de Julio de 2020 a Junio de 2022 por ser dos años Niña fuertes, y un último gráfico con todos los años restantes de esta serie de datos.

## Resultados

*Gráfico de la Rosa de los Vientos de Bella Vista en 8 cuadrantes*

En el gráfico 1 se observa que la mayor frecuencia de vientos proviene del sector sureste. Si comparamos las frecuencias relativas entre los vientos del SE (26,4%) y los del S (21,1%), que son los dos rumbos más frecuentes, los vientos del sudeste acumulan un 33% de los eventos inferiores a 7,5 km/h, mientras que los del sur solo representan

un 19% del total, para los mismos valores. Si ahora observamos los vientos más fuertes, los provenientes del sudeste representan un 25% en el intervalo entre 20 a 32 km/h, mientras los del sur son un 53% en el mismo rango de velocidades. Esto significa que, si bien hay una mayor frecuencia del total de vientos del sudeste, las frecuencias relativas de los vientos del sur se concentran en rangos de velocidades mayores (mayor peligrosidad). El tercer rumbo más frecuente son los vientos del E, que se concentran en su mayor parte en velocidades bajas.

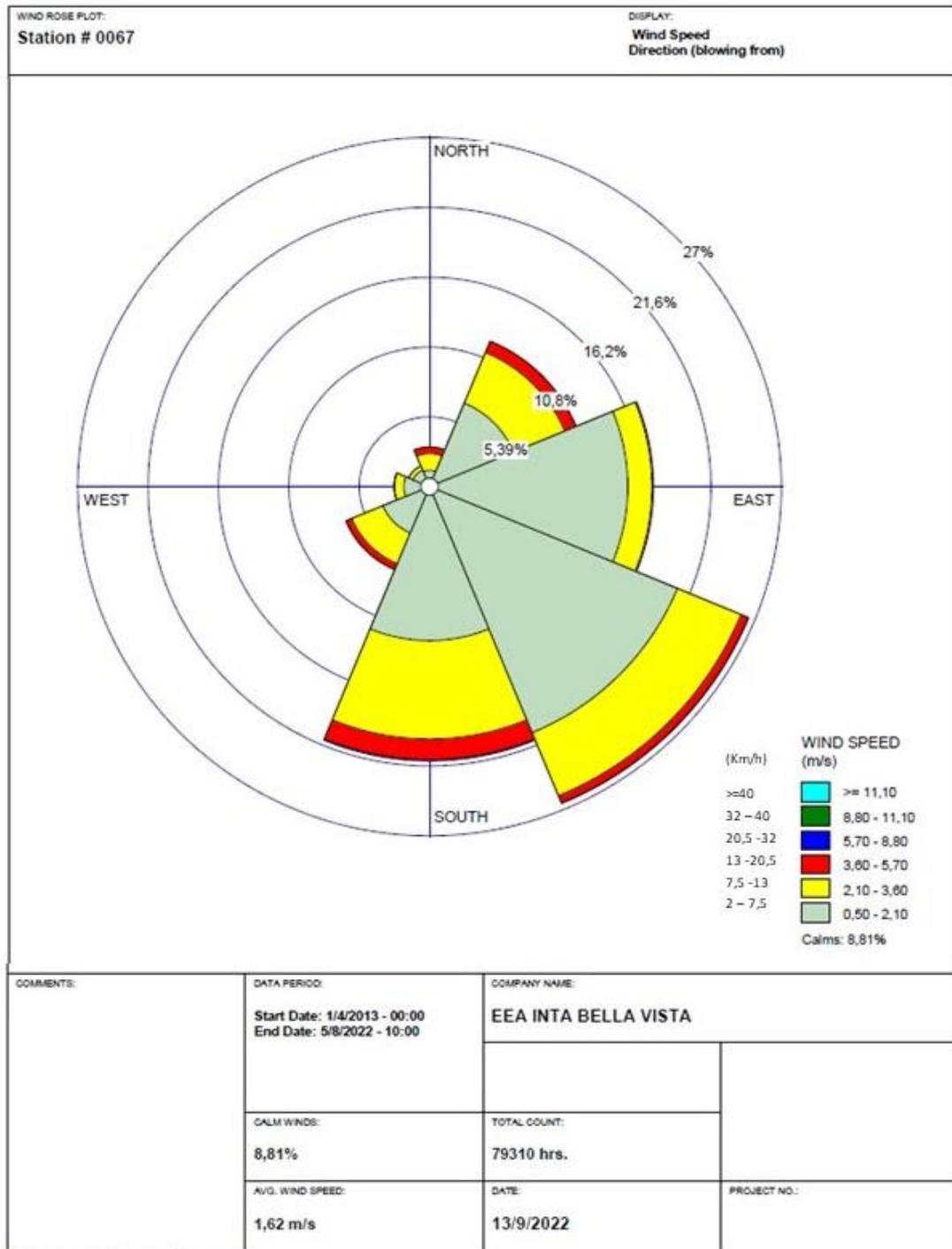


Figura 1: Rosa de los vientos de Bella Vista (datos desde Abril de 2013 a Julio de 2022)

En la figura 2 se pueden observar tres gráficos asociados a las distintas señales del ENOS, correspondientes a la comparación entre años Niño (dada su importancia en la ocurrencia de enfermedades en citrus), Niña y años Neutros. Los patrones gráficos en la distribución de frecuencias tanto en dirección como en intensidad en todos los casos no muestran una diferencia con la información global (Figura 1) siendo visualmente insignificante.

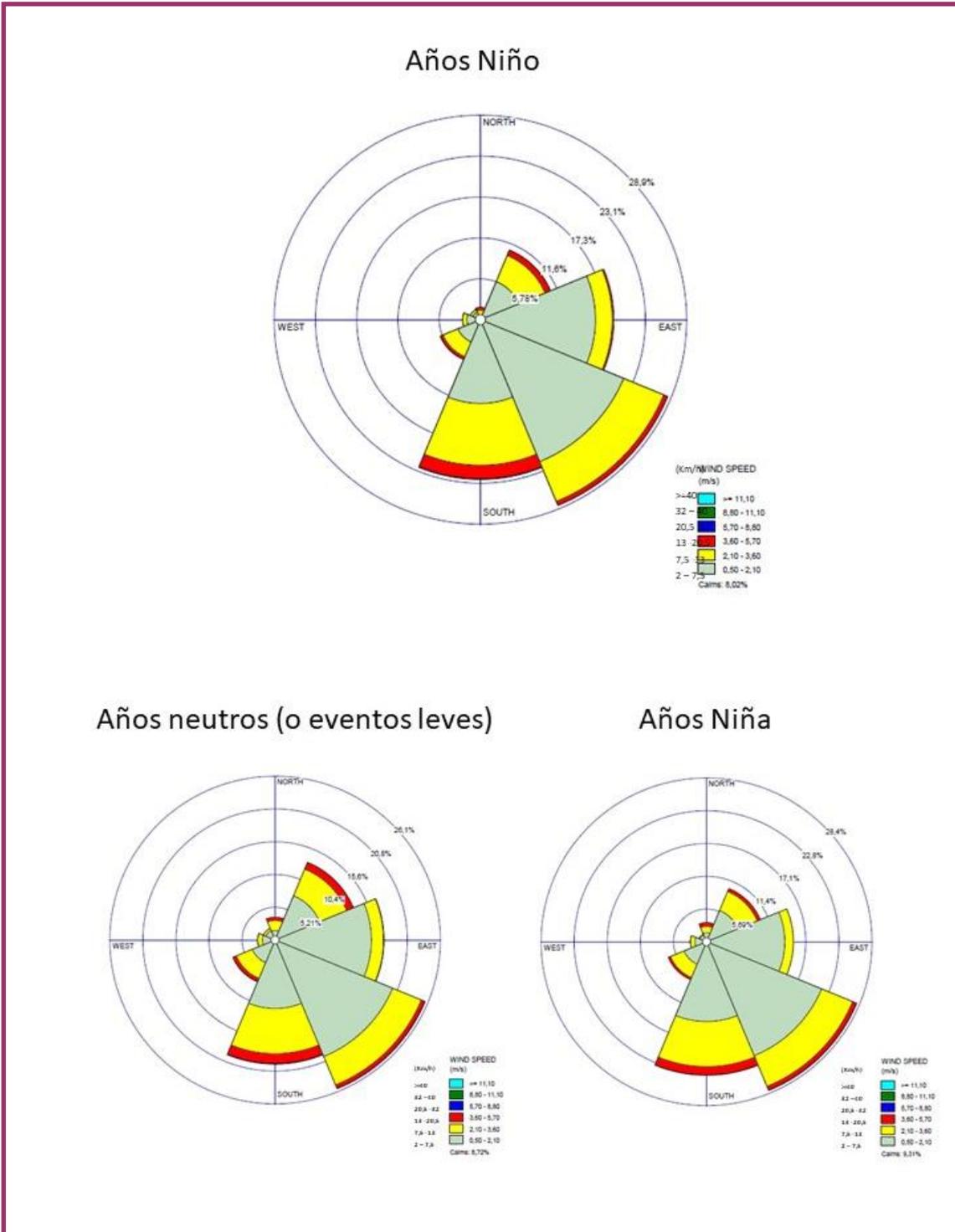


Figura 2: Comparación de diagramas de Rosa de los vientos para la región de Bella Vista entre años Niño, Niña y Neutros

## Conclusiones

Se logró caracterizar los vientos de esta región de Corrientes en cuanto a su dirección y velocidad a través de un método gráfico, obteniéndose la Rosa de los Vientos para la localidad de Bella Vista y su zona de influencia, en la misma se determinaron que:

- La mayor frecuencia de vientos durante el año proviene del sector SE (Sudeste).
- La segunda frecuencia mas alta proviene del sector S (Sur), asociada a una mayor proporción con vientos de mayor intensidad (valores entre 20,5 y 32 km/h).
- La tercera son vientos provienen del E (Este) con velocidades menores a 7,5 km/h.

En la comparación con años Niño, Niña y Neutros no se encontraron diferencias importantes con respecto a la Rosa de los Vientos general.

## Bibliografía

- Alpi, A.; Tognoni, F. 1991. Cultivo en invernadero. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.
- Arriola Villanueva, Violeta Letica. 2012. "Elaboración de rosa de los vientos." Guía de Métodos Estadísticos en Climatología. México: Colegio de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras. DGAPA-PAPIME. UNAM, 2012. 37-42. <http://hdl.handle.net/10391/3720>
- Bernat, C; Andres, J. J.; Martínez, J. 1990.- Invernaderos: Construcción, Manejo, Rentabilidad. Cap. 2 y 3. ED. Aedos.
- Canteros, B. I., Gochez, A. M., & Moschini, R. C. (2017). Management of citrus canker in Argentina, a success story. The plant pathology journal, 33(5), 441.
- Elías Castillo, F; Castellví Sentis, F. 2001. Agrometeorología. 2da. edición. Ediciones Mundiprensa. Madrid. 517 p. ISBN: 84-7114-973-7
- Lenscak, M. P.; Iglesias, N. 2019. Invernaderos: Tecnología apropiada en las regiones productivas del territorio nacional argentino (del paralelo 23 al 54). Ediciones INTA. ISBN 978-987-8333-21-2. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/12818>
- Moschini, R. C., Canteros, B. I., & Martínez, M. I. (2005). Ecuaciones predictivas de la intensidad de la cancrrosis de los citrus en base a variables meteorológicas. In Congreso Argentino de Citricultura. 5. 2005 11-12 30-02, 30 noviembre 1 y 2 de diciembre de 2005. Concordia Entre Ríos. AR..
- Moschini, R. C., Canteros, B. I., Agostini, J. P., Acuña, L. E., Garrán, S. M., Olinuck, J. A., & Banchemo, S. (2011). Modelos empíricos basados en factores meteorológicos para predecir la incidencia de sarna de los citrus. In Congreso Argentino de Fitopatología. 2. 2011 06 01-03, 1, 2 y 3 de Junio de 2011. Mar del Plata, Buenos Aires. AR..

- Moschini, R. C., Canteros, B. I., Marcó, G. M., & Cazenave, G. R. (2015). Modelos logísticos predictivos de la canchrosis de los cítricos en Bella Vista y su uso en el área citrícola española.
- Moschini, R. C., Canteros, B. I., Martínez, M. I., & De Ruyver, R. (2014). Quantification of the environmental effect on citrus canker intensity at increasing distances from a natural windbreak in northeastern Argentina. *Australasian plant pathology*, 43(6), 653-662.
- Murphy, G. M.; Hurtado, R.H. (2011) *Agrometeorología*. Editorial Facultad de Agronomía. UBA. 440 pág. ISBN 978-950-29-1324-7

## Agradecimiento

“Se agradece los aportes y correcciones realizados por el Ing. Agr. Martín Pardi, de la cátedra *Climatología- y Fenología Agrícola de la F.C.A. y F. de la UNLP*”

Material elaborado en la EEA INTA Bella Vista.  
Información técnica:

Mario Pedro Lenscak  
[lenscak.mario@inta.gob.ar](mailto:lenscak.mario@inta.gob.ar)

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Secretaría de Agricultura,  
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía  
**Argentina**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación  
ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA BELLA VISTA  
3 de Abril – C.C. N°5 – 3432 – Bella Vista – Corrientes  
Telefax: 54 – 3777 –450951/451923

*Coordinador del Área de Investigación*  
Alberto M. Gochez  
E-mail: [gochez.alberto@inta.gob.ar](mailto:gochez.alberto@inta.gob.ar)

*Gestión de la Información*  
Andrés A. Zárate  
E-mail: [zarate.andres@inta.gob.ar](mailto:zarate.andres@inta.gob.ar)  
Marcela Collard  
E-mail: [collard.marcela@inta.gob.ar](mailto:collard.marcela@inta.gob.ar)

[www.inta.gob.ar/bellavista](http://www.inta.gob.ar/bellavista)