

Evento de tiempo severo en la localidad de Bella Vista y zonas rurales durante el día 29/12/2023

Hamze Leila Mariam.¹

Almirón Mario Alberto¹

Descripción general del fenómeno

En la madrugada del día 29 de diciembre se registró en la Provincia de Corrientes tiempo severo causado por el ingreso de un frente de tormenta organizado en forma de arco en conjunto con la ocurrencia de condiciones ambientales cálidas y húmedas. En general, esta organización de las tormentas está asociada con la ocurrencia de fuertes vientos que pueden superar los 100km/h y causan daños en forma de mangas. El frente de tormenta ingresó a la provincia desde el sector sudoeste, y se desarrolló aproximadamente entre la 1:15 h. y las 4:50 h (Figuras 1 y 2). El Cuadro 1 resume las principales variables observadas en las estaciones pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2024) durante las horas del evento.

El fenómeno fue de particular intensidad en el Departamento de Bella Vista y alrededores, con relación a los daños materiales producidos sobre viviendas, espacio público, infraestructura de servicios e infraestructura productiva, particularmente en invernáculos dedicados a la actividad hortícola, una de las principales actividades productivas de la zona. En esta área el fenómeno se desarrolló aproximadamente entre las 2:00h y las 4:30h, con máximas intensidades de viento entre las 2:30h y las 3:20h (Figura 2). Los daños fueron producidos principalmente por los vientos intensos mientras que la precipitación total registrada durante el evento fue de 46 mm.

Las características del evento fueron similares a las registradas previamente durante el mes en la Provincia de Buenos Aires por su extensión e intensidad (Gattinoni N., com. personal). Se destaca que, en el contexto actual de cambio climático (IPCC, 2023), es esperable el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos como el registrado. Por su parte, la ocurrencia de tormentas severas es una amenaza latente en esta región por sus características climatológicas, principalmente durante la estación de verano (Altinger y Migliardo, 1976) con lo cual es de gran importancia la implementación de medidas de adaptación y prevención mediante el uso del sistema de alertas tempranas generado por el Servicio Meteorológico Nacional.

¹ Estación Experimental Agropecuaria INTA Bella Vista, Corrientes.

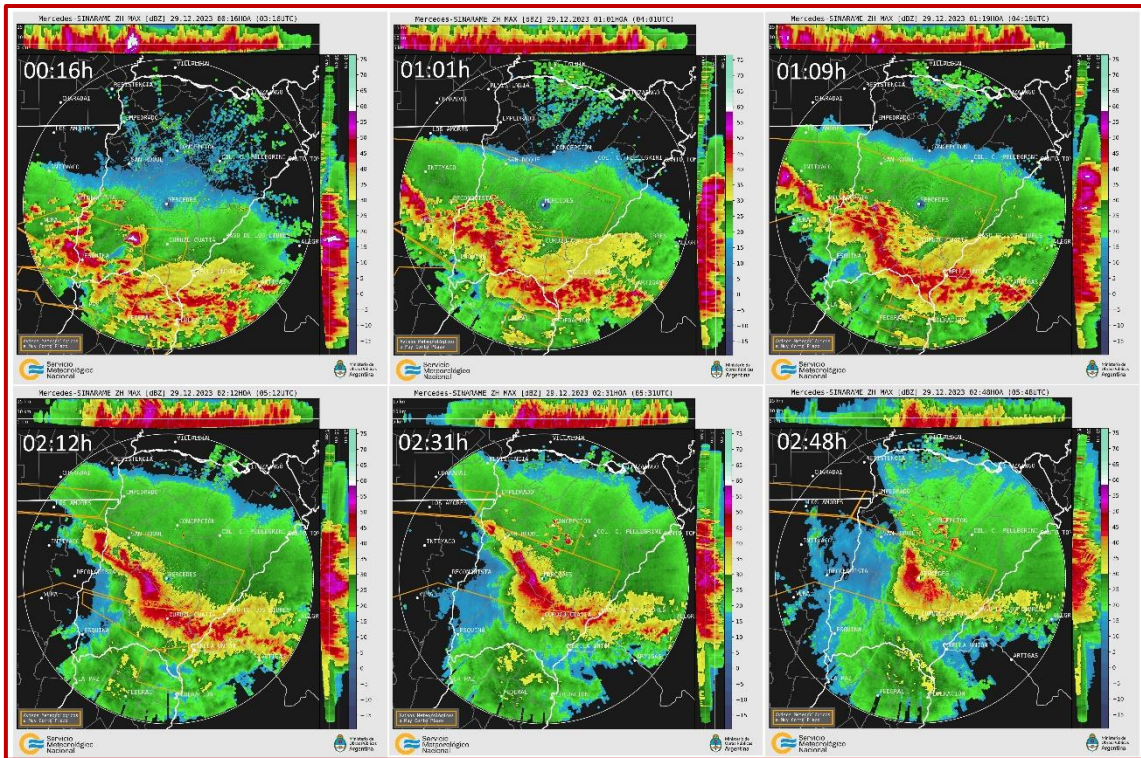


Figura 1 - Ingreso y avance del frente de tormenta en la Provincia de Corrientes, imágenes del radar localizado en la EEA INTA Mercedes correspondientes al día 29/12/2023 entre las 00:16h y las 02:48h.

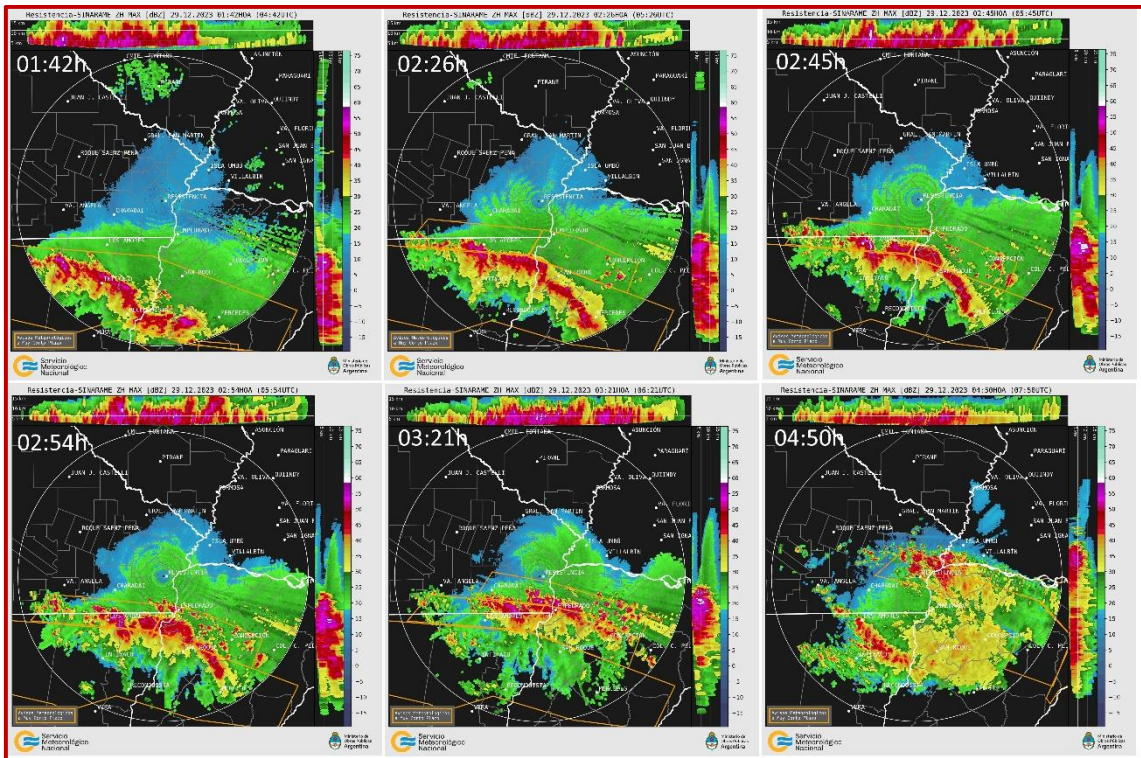


Figura 2 - Avance del frente de tormenta sobre las provincias de Corrientes, Santa Fe y Chaco, imágenes del radar localizado en Resistencia correspondientes al día 29/12/2023 entre las 01:42h. y las 04:50h.

Cuadro 1 - Datos horarios provistos por el Servicio Meteorológico Nacional a partir de sus estaciones oficiales.

HORA	Temperatura	Humedad Relativa	Presión atmosférica	Dirección del viento	Velocidad del viento
	(°C)	(%)	(hPa)	(gr)	(km/h)
MONTE CASEROS AERO					
2	20,0	98	1005,7	180	43
3	20,6	98	1006,4	320	6
4	20,6	98	1008,0	250	11
5	20,8	98	1006,9	140	4
RECONQUISTA AERO					
2	21,7	97	1006,0	170	57
3	22,5	99	1006,6	120	28
4	22,2	99	1005,1	70	17
5	21,9	97	1006,7	30	20
PASO DE LOS LIBRES AERO					
2	28,6	83	1002,5	140	2
3	21,2	96	1007,3	200	26
4	21,0	97	1007,2	230	20
5	21,2	96	1009,2	160	20
CORRIENTES AERO					
2	29,4	84	1001,5	50	7
3	29,4	82	1003,3	50	2
4	29,0	85	1007,3	180	43
5	22,0	99	1008,3	140	31

Velocidad de ráfagas a 2m de altura

En la estación meteorológica de la Estación Experimental INTA Bella Vista se registraron datos meteorológicos durante la ocurrencia del fenómeno. A las 2:40 h. se registraron las mayores velocidades medias de viento (47,6 km/h) así como las mayores velocidades máxima (ráfagas) de 82,7 km/h a 2 m. de altura (Figura 2). En otras localidades de la provincia de las cuales se dispone de datos de viento a 2m de altura los valores tanto de velocidad media del viento (Cuadro 2) como de velocidad de ráfagas fueron concordantes alcanzando estas últimas valores de 61 a 76 km/h (Cuadro 3).

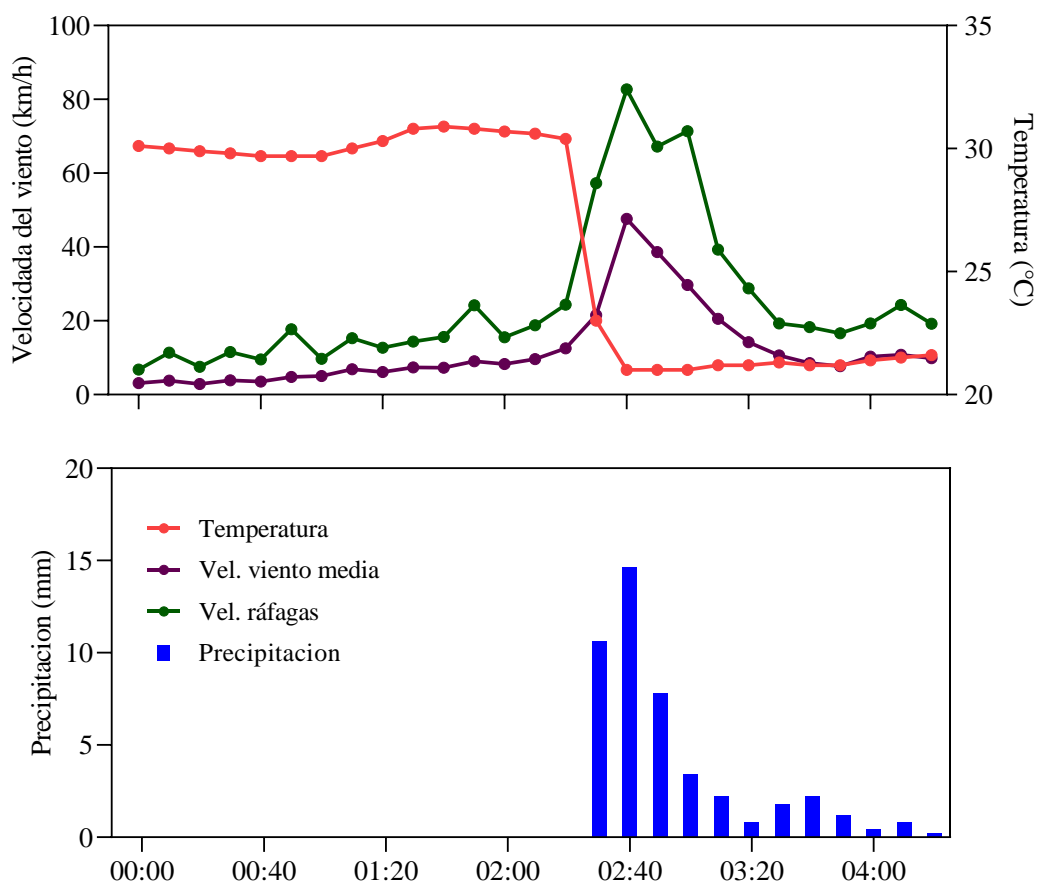


Figura 3 - Evolución de las variables meteorológicas registradas por la estación automática localizada en la EEA INTA Bella Vista durante la tormenta. Datos disponibles en www.siga.inta.gob.ar.

Cuadro 2 - Precipitación y velocidad media del viento a 2 m de altura en localidades de la provincia de Corrientes. Datos provistos por el Sistema de Información Agrometeorológica de INTA.

Hora	Mercedes	Goya	Bella Vista	Col. Tabay	Herlitzka
Precipitación (mm)					
2	0,6	39,4	33,0	0	0
3	41,4	0	11,6	4,4	0,2
4	3,0	0	1,4	1,5	24,4
5	3,2	0		1,2	3,0
Velocidad media de viento a 2m (km/h)					
2	7,8	27,6	23,0	2,4	4,4
3	16,4	17,8	15,2	12,8	12,1
4	6,6	11,9	10,3	12,9	20,7
5	4,3	5,3		7,2	11,0

Cuadro 3 - Velocidad máxima de viento (ráfagas) a 2 m. de altura en localidades de la provincia de Corrientes.
 Datos provistos por el Sistema de información y gestión Agrometeorológica de INTA (SIGA, 2024)

Hora	Velocidad de ráfagas a 2m. (km/h)				
	Mercedes	Goya	Bella Vista	Col. Tabay	Herlitzka
01:00	7,4	12,4	9,7	2,4	6,2
01:10	5,3	9,7	15,3	2,8	6
01:20	6,3	9,7	12,7	3,1	6,7
01:30	7,4	4	14,4	6,7	9
01:40	5,8	40,7	15,6	4,6	9,3
01:50	7,7	40,6	24,2	5	8,8
02:00	9,4	69,2	15,5	4,5	9,3
02:10	11,8	53,3	18,8	5,9	8,4
02:20	8,8	42,1	24,4	7,8	7,8
02:30	9,6	35	57,3	4,2	7
02:40	27,6	39,3	82,7	4,1	7,2
02:50	42,2	38,8	67,2	10,7	6,1
03:00	50,1	33,1	71,4	10,8	4,6
03:10	46,8	34,2	39,3	35,8	3,9
03:20	61,1	31,4	28,8	44,3	3,5
03:30	35,4	26,6	19,3	27,3	5,9
03:40	24,4	21,4	18,3	34,7	55
03:50	17,1	21,3	16,6	29,6	75,6
04:00	26,4	23,8	19,3	30,1	48,4
04:10	20,3	19,2	24,3	34,7	41,3
04:20	15,6	21	19,2	26,4	44,1
04:30	16,7	21,2	nd	25,9	35,7
04:40	8,3	18,8	nd	19,9	20,3
04:50	11,8	16,4	nd	18	22,5
05:00	12,5	14,5	nd	21,3	18,4

Velocidad de ráfagas a 10m de altura

El registro de velocidad de viento a 10m de altura en una estación automática situada en la EEA se vio impedido debido a la rotura de las aspas del anemómetro durante la propia tormenta (Figura 3). Sin embargo, puede estimarse una velocidad de ráfagas de 112 km/h (Allen et al., 2006). Ante la rotura del instrumental, la velocidad del viento puede ser estimada también a partir de los daños materiales producidos a través de la escala de Fujita mejorada, basada en estudios ingenieriles. Según la misma el fenómeno ocurrido en la localidad de Bella Vista se puede calificar entre las categorías EF1 y EF2, lo cual indicaría velocidades de viento en torno a las 180 km/h. Un trabajo previo (Lenskak, 2022) indica que la velocidad predominante del viento (determinada en forma horaria) en

la localidad de Bella Vista es de 0,50-2 -7,5 km/h mientras que las velocidades máximas fueron de 20,5 -32,0 km/h entre los años 2013 -2022.

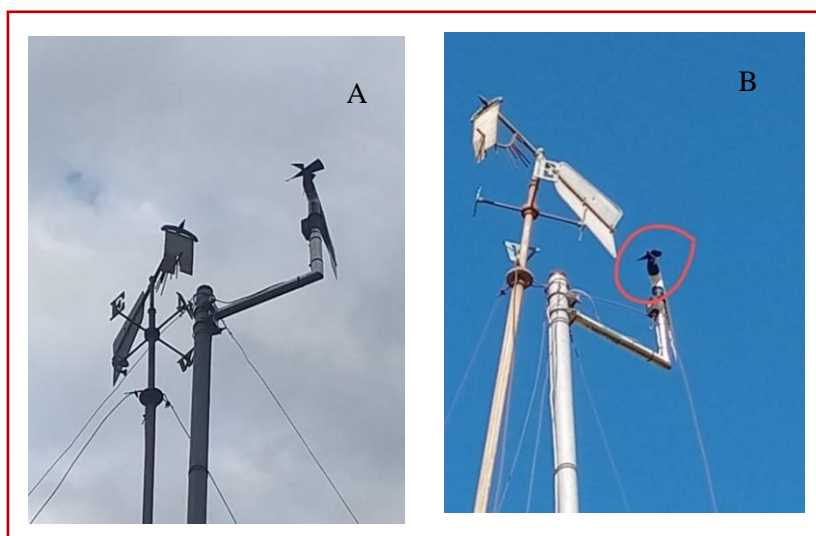


Figura 4 - Vista del anemómetro previo (A) y posterior (B) y posterior a la tormenta evidenciando su daño.

Antecedentes

El último registro previo de velocidad de ráfagas de magnitud comparable ocurrió el día 15/10/2015 siendo la misma de 91,4 km/h a 10m. de altura, es decir considerablemente inferior a las estimaciones para el evento reciente. Si bien informantes locales dan cuenta de la ocurrencia de otros eventos severos de características similares en el año 1984 y posiblemente en la década de 1960, no se cuenta con datos horarios de velocidad de ráfagas o registros escritos que permitan una documentación adecuada de estos eventos históricos. Un trabajo realizado para todo el país registra eventos de tiempo severo en otras localidades de la provincia de Corrientes durante los años 1968 (Corrientes y Mercedes), 1970 (Mercedes y Santa Ana), 1971 (9 de Julio) (Altinger y Migliardo, 1976). Sería importante una revisión exhaustiva de los registros históricos de eventos extremos que permita analizar su evolución temporal, siendo que, a pesar de los esfuerzos, debido al instrumental disponible en el pasado existe una escasa documentación de los mismos.

Estimaciones remotas de la velocidad de viento

La velocidad del viento es, hasta el momento uno de los datos de menor disponibilidad a partir de modelos globales que integran distintas fuentes de datos (productos satelitales, registros de superficie, radiosondas, etc.). Dos modelos ampliamente utilizados disponen de datos de velocidad máxima diaria de viento a 2m y 10m (MERRA-2) y de velocidad horaria de ráfagas (ERA-5, Figura 5). Sin embargo, los valores máximos estimados en la zona por estos modelos ronda entre los 20-30km/h, muy inferior a la observada en terreno. Una posible explicación para esto es la característica altamente local del fenómeno, por lo cual en la resolución propia de los modelos no es posible individualizar los valores máximos de velocidad de ráfagas, aunque si es posible distinguir aquellas zonas donde la velocidad del viento fue en promedio superior (Figura 5). Esto resalta la importancia de

las medidas de estaciones automáticas en superficie calibradas a su vez por estaciones meteorológicas convencionales, en particular para el seguimiento de eventos extremos y su registro a futuro.

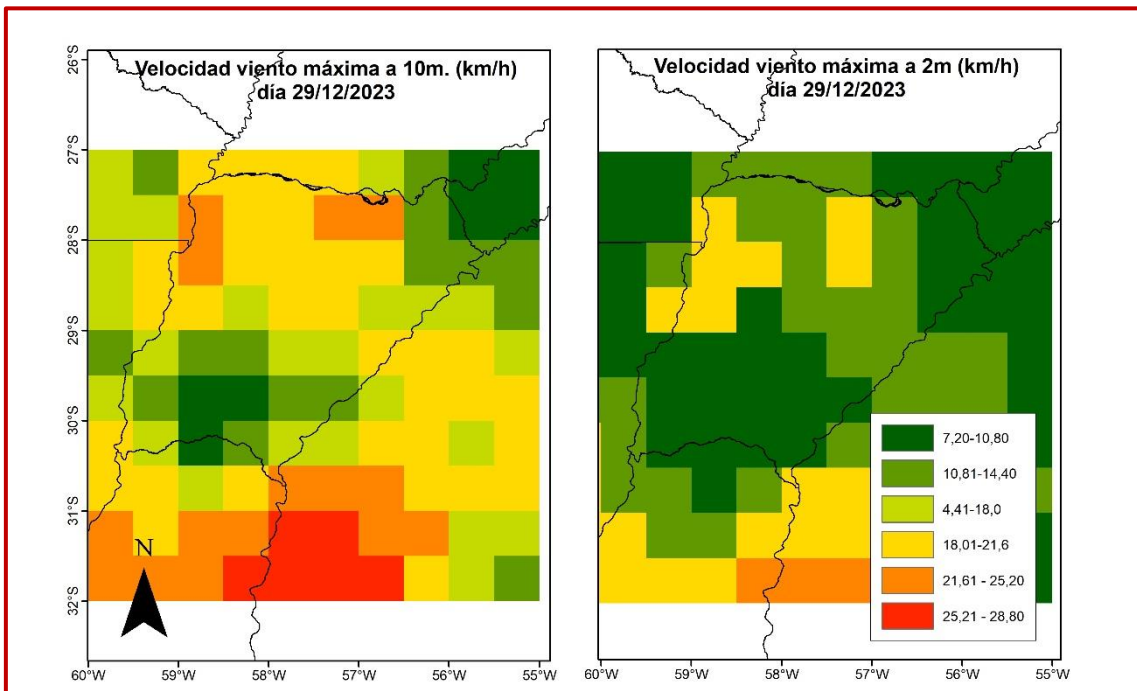


Figura 5 - Velocidad máxima diaria de vientos (km/h) a 2m y 10m de altura para la provincia de Corrientes y alrededores. Los datos fueron obtenidos de National Aeronautics and Space Administration (NASA) Langley Research Center (LaRC) Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER) Project financiada a través del programa NASA de Ciencias de la Tierra/Ciencias Aplicadas.

Bibliografía

- Allen, R. G.; Pereira, L. S.; Raes, D. y Smith, M. 2006. Evapotranspiración del cultivo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, Italia. 56:1-79 <https://www.fao.org/3/x0490s/x0490s.pdf>
- Altinger de Schwarzkopf, M. L., & Migliardo, R. C. (1976). Aspectos estadísticos de la ocurrencia de tornados en la República Argentina. *Geoacta*, 8. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/144238>
- IPCC (2023) Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_Longer_Report.pdf

- Lenscak, M. P. (2022). Rosa de los vientos de Bella Vista, Corrientes. Estación experimental agropecuaria Bella Vista. Hoja de divulgación N°76. Noviembre 2022.
- SIGA (2024) recuperado de <https://siga.inta.gob.ar/#/>
- SMN (2024) recuperado de <https://www.smn.gob.ar/descarga-de-datos>

Material elaborado por:
EEA INTA Bella Vista.

Información técnica:
Hamze Leila Mariam
Almirón Mario Alberto

E-mail:

hamze.mariam@inta.gob.ar

almiron.mario@inta.gob.ar

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación
ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA BELLA VISTA
Tres de Abril – 3432 – Bella Vista – Corrientes
Telefax: 54 – 3777 –450951/451923

Coordinador del Área de Investigación

Alberto M. Gochez

E-mail: gochez.alberto@inta.gob.ar

Gestión de la Información

Andrés A. Zárate

E-mail: zarate.andres@inta.gob.ar

Marcela Collard

E-mail: collard.marcela@inta.gob.ar