

Sistema de vigilancia epidemiológica de enfermedades que impactan negativamente en la producción apícola (años 2020 y 2021)

La *vigilancia sanitaria* es el conjunto de actividades que permite reunir información indispensable para conocer la conducta o historia natural de las enfermedades, detectar o prever cambios en su comportamiento, con el fin de aportar información oportuna y con base científica que permitan determinar medidas indicadas y eficientes para su prevención, control o erradicación. De esta manera, la vigilancia sanitaria incluye la recolección continua de datos (ej.: presencia y diseminación de enfermedades o los factores de riesgo que condicionan su presencia), su posterior análisis para transformar los datos en información útil que ayuden en la toma de decisiones acordes y tempranas.

RESULTADOS PARA EL AÑO 2020

Aclaración importante: los datos presentados en el siguiente trabajo son parciales y deben considerarse con precaución debido al número reducido de colmenas evaluadas en el contexto del ASPO impuesto durante la pandemia de COVID-19.

Durante 2020 se monitorearon un total de 13 apiarios en 3 momentos clave de la temporada de producción apícola, al finalizar la cosecha (previo a los tratamientos acaricidas de otoño), luego de los tratamientos acaricidas de otoño (aproximadamente 45 días luego de su aplicación) y al inicio de la temporada siguiente (agosto/septiembre de acuerdo a la curva de floración de la zona). En cada visita a los apiarios se registró información sobre el tamaño poblacional de las colmenas (abejas adultas y cría), los niveles de reserva de miel y polen y se tomaron muestras bajo protocolo para detectar ambas enfermedades en 6 colmenas por apiario.

Datos generales de los apiarios

Durante 2020 se monitorearon 2, 3, 6 y 2 apiarios en la zona de la Costa, Norte, Sur y Centro, respectivamente, en un total de 78 colmenas. A continuación, se detallan los datos de producción, tratamientos y concentración de colmenas por zona (Tabla 1):

Tabla 1. Datos generales de los apiarios centinela 2020

Región	Producción 2019-2020 (Kg)	% de colmenas con apiarios <1.5Km	% colmenas tratadas en otoño	% Colmenas tratadas en primavera
Centro	26	100	100	50
Costa	Sin dato	Sin dato	100	0
Norte	31	100	100	0
Sur	16	83	83	83

Datos climáticos de los periodos monitoreados por zona

A continuación, se presentan los datos de temperatura media y precipitaciones de las zonas evaluadas (a excepción de la zona de la costa para la cual no hay datos comparables publicados).

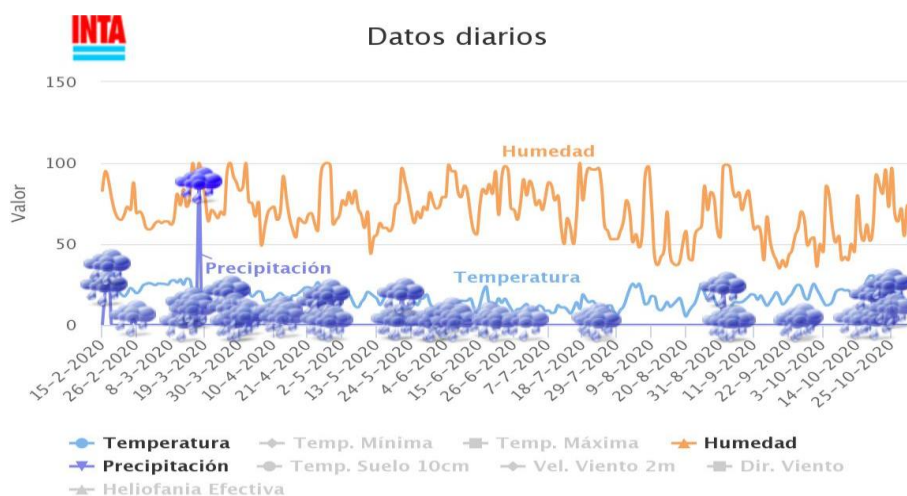


Figura 1. Distribución de temperatura y precipitaciones para la zona Centro de Santa Fe (referencia: Rafaela) para el para el año 2020. Fuente: <http://siga2.inta.gob.ar/#/>

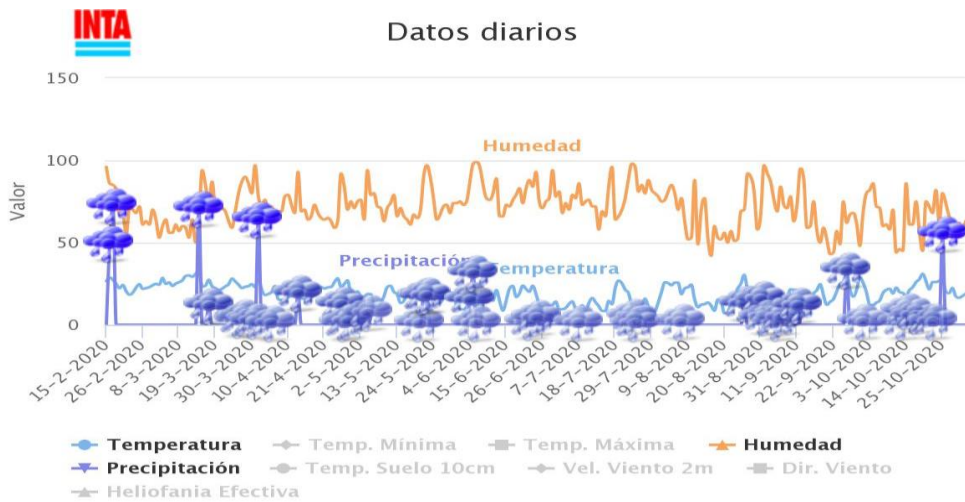


Figura 2. Distribución de temperatura y precipitaciones para la zona Norte de Santa Fe (referencia: Reconquista) para el año 2020. Fuente: <http://sig2.inta.gob.ar/#/>

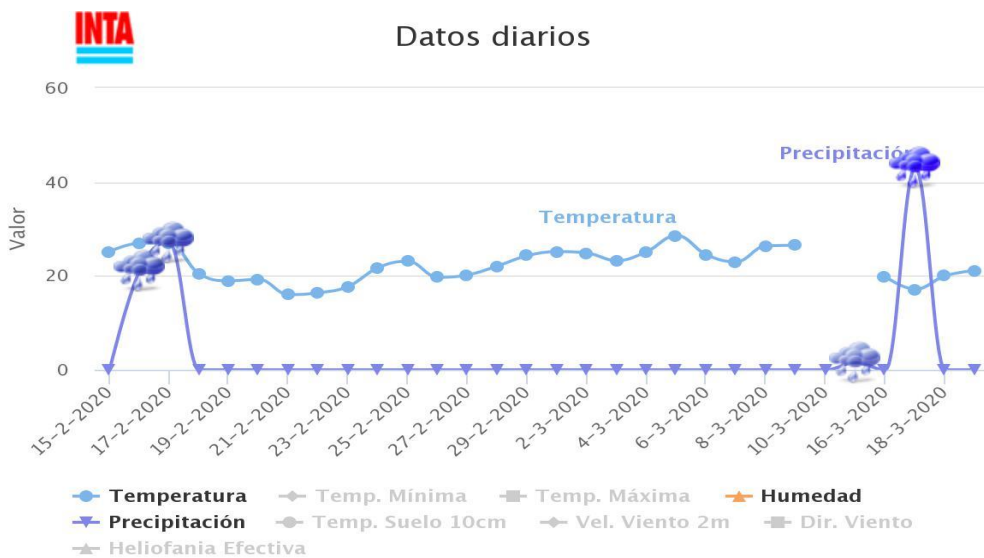


Figura 3. Distribución de temperatura y precipitaciones para la zona Sur de Santa Fe (referencia: Zavalla) para el año 2020. Fuente: <http://sig2.inta.gob.ar/#/>

Infestación con Varroa durante el otoño 2020 (pre y post tratamiento acaricida)

El promedio general de infestación con Varroa previo al tratamiento de otoño fue de 3,12% con valores máximos de 16,8 %. Cuando se compararon los niveles de infestación previos al tratamiento entre las distintas regiones se encontró que las regiones Norte y Costa presentaron mayor infestación (3,5%) en comparación con las zonas Sur y Centro (2,5%). Posterior a la aplicación de los tratamientos de otoño, se registraron promedios iguales o superiores al 1% en la zona Norte (1,23%) y en la zona Costa (1,04%), mientras que en el centro (0%) y la zona sur (0,4%) se registraron prevalencias iguales o cercanas al 0%. A continuación, se presenta la Tabla 2 con los datos de infestación con Varroa pre y post tratamiento del otoño para todas las regiones.

Tabla 2. Porcentaje de Varroa forética por región antes (pre) y después (post) de los tratamientos acaricidas de otoño.

REGION		% Varroa pre	% Varroa post
Centro	Infestación promedio	2,5	0
	Mínimo de infestación	0	0
	Máximo de infestación	10,20	0,00
	Número de colmenas	12	6
Costa	Media	3,42	1,04
	Mínimo	0	0
	Máximo	14,29	12,5
	Número de colmenas	12	12
Norte	Media	3,64	1,23
	Mínimo	0,33	0
	Máximo	7,83	7,83
	Número de colmenas	18	18
Sur	Media	2,79	0,04
	Mínimo	0	0
	Máximo	16,80	0,25
	Número de colmenas	17	18

El promedio general de infestación con Varroa posterior al tratamiento de otoño fue de **0,65%** con valores máximos de 12,5 %. Al comparar con 2019, los niveles de infestación con Varroa en pre-tratamiento fueron menores durante 2020 (5,5% en 2019) mientras que los niveles post-tratamiento (0,41% en 2019) fueron similares entre ambos años.

Productos Acaricidas utilizados durante el otoño 2020

En relación a la aplicación del tratamiento acaricida de otoño en la zona Sur se registró un manejo sanitario muy diverso que incluye tratamientos con acaricidas no aprobados (caseros), productos acaricidas sintéticos aprobados (principios activos: Amitraz y Flumetrina), acaricidas orgánicos (principio activo: ácido oxálico) y sólo un apicultor indicó no haber tratado las colmenas. En la zona Norte se utilizó Amitraz (sin marca comercial) en los tres apiarios monitoreados. En la zona Centro se utilizó en un apiario Amitraz y en el otro ácido oxálico, mientras que en la zona de la Costa los dos apiarios aplicaron Amitraz. La distribución del uso de productos acaricidas para el tratamiento contra Varroa durante otoño 2020 se muestra en la Figura 4.

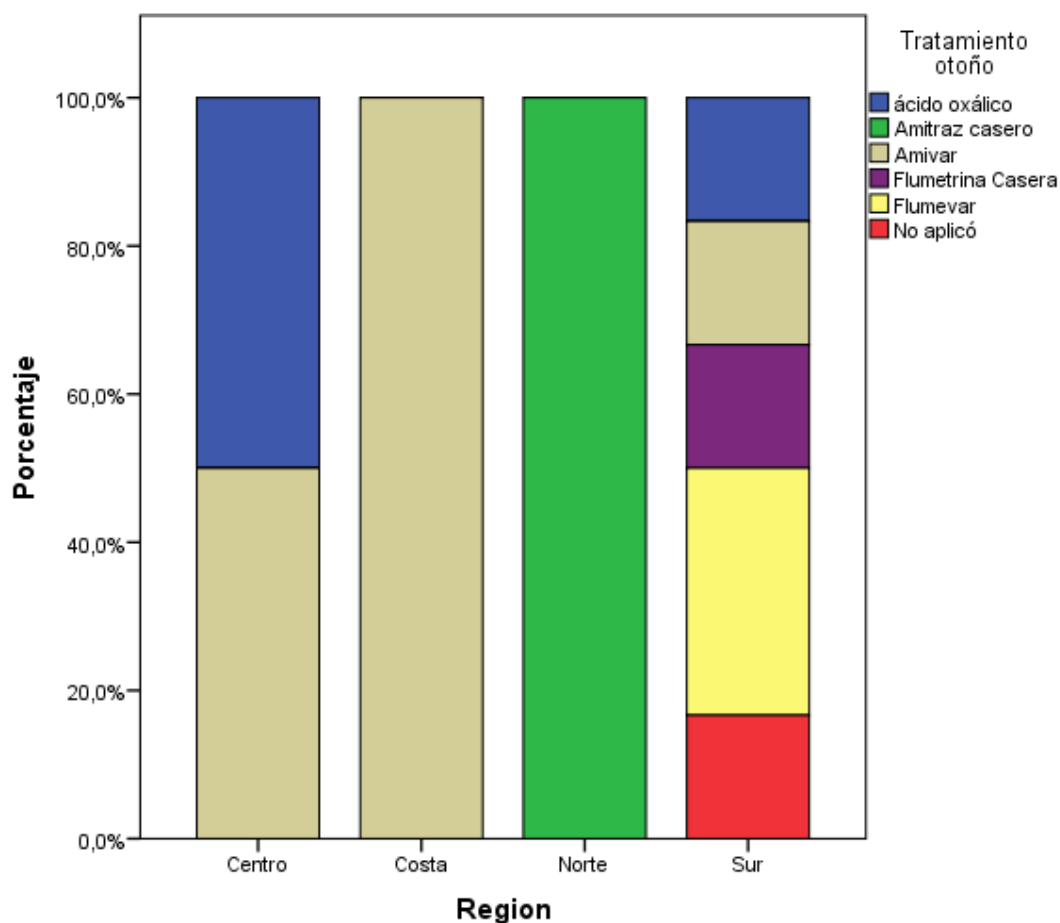


Figura 4. Distribución del uso de productos acaricidas por región para tratamientos contra *Varroa destructor* de otoño 2020.

Infección con *Nosema* durante el otoño 2020

Solamente 47 de las 78 colmenas monitoreadas pudieron ser analizadas para determinar la prevalencia de *Nosema* spp. y los datos corresponden a las regiones Norte, Centro y Sur. A continuación, se detalla la distribución de colmenas analizadas por región y los niveles registrados (Tabla 3).

Tabla 3. Nivel de infección con *Nosema* spp. y prevalencia de colmenas positivas por región para otoño 2020.

REGION		Esporas de <i>Nosema</i> /abeja
Centro	Niveles de infección promedio	27083
	% de colmenas positivas	50
	Número de colmenas	12
Norte	Niveles de infección promedio	22777
	% de colmenas positivas	61
	Número de colmenas	18
Sur	Niveles de infección promedio	228235
	% de colmenas positivas	94
	Número de colmenas	17

En la región centro *Nosema* spp se detectó en el 50% de las muestras con un promedio de 27083 esporas/abeja. En la zona norte se detectó en el 61,1% de las muestras con un promedio de 22.777 esporas/abeja mientras que en la zona sur se detectó en el 94,1 % de las muestras con un promedio de 228.235 esporas/abeja.

En relación a los registros para 2019, la zona Centro registró un porcentaje ligeramente mayor que el año anterior, aunque con promedios por abeja más bajos (2019: 39.000 esporas/abeja). Distinta situación se observó en la zona Norte donde se registró un

aumento en 15 puntos del porcentaje respecto del año anterior (46 % de las muestras en 2019) con niveles de infección ligeramente mayores (17.708 esporas/abeja en 2019). De manera similar el porcentaje de colmenas positivas a *Nosema* spp en el Sur fue mayor (71 % de las muestras en 2019) pero los niveles de infección resultaron significativamente menores que el año anterior (953.333 esporas/abeja en 2019).

Infestación con Varroa durante el inicio de la temporada 2020-2021.

El promedio general de infestación con Varroa al inicio de la temporada 2020 fue de 1,15 % con valores máximos de 23% y mínimo de 0% (similar a lo registrado durante el año anterior). Cuando se comparan los niveles en primavera entre las distintas regiones encontramos que la región Sur presentó mayor infestación en comparación con el resto (1,9%). Las zonas del Norte (0,3%), Centro (0,17%) y Costa (0,0%) presentaron infestaciones inferiores a la media general. A continuación, se presenta la Tabla 4 con los datos de infestación con Varroa al inicio de la temporada comparando los datos con el 2018 y 2019 para todas las regiones.

Tabla 4. Porcentaje de Varroa forética por región al inicio de la temporada (primavera) en 2018-2019 (infestación 2018), 2019-2020 (infestación 2019) y 2020-2021 (infestación 2020).

REGION		% Varroa primavera
Centro	Infestación 2018	0,33
	Infestación 2019	1,25
	Infestación 2020	0,17
Costa	Infestación 2018	0,13
	Infestación 2019	0,20
	Infestación 2020	0,00
Norte	Infestación 2018	0,19
	Infestación 2019	2,66
	Infestación 2020	0,31
Sur	Infestación 2018	1,70
	Infestación 2019	0,40
	Infestación 2020	1,97

RESULTADOS AÑO 2021

Durante 2021 se monitorearon un total de 22 apiarios en 3 momentos clave de la temporada de producción apícola al finalizar la cosecha (previo a los tratamientos acaricidas de otoño), luego de los tratamientos acaricidas de otoño (aproximadamente 45 días luego de su aplicación) y al inicio de la temporada siguiente (agosto/septiembre de acuerdo a la curva de floración de la zona). En cada visita a los apiarios se registró información sobre el tamaño poblacional de las colmenas (abejas adultas y cría), los niveles de reserva de miel y polen y se tomaron muestras bajo protocolo para detectar la presencia de *Varroa destructor* y de *Nosema ceranae** en 6 colmenas por apiario.

Datos generales de los apiarios

Durante 2021 se monitorearon 2 apiarios en la zona de la costa, 5 apiarios en la zona norte, 7 apiarios en la zona sur y 8 apiarios en la zona centro, en un total de 136 colmenas. A continuación, se muestra una tabla con los datos de producción, tratamientos y concentración de colmenas por zona:

Tabla 1. Datos generales de los apiarios centinela 2020

Región	Producción 2019-2020 (Kg.)	% de colmenas con apiarios <1.5Km	% colmenas tratadas en otoño	% Colmenas tratadas en primavera
Centro	20	100	100	0
Costa	47	50	100	100
Norte	36	40	100	
Sur	13	83	100	28,6

Infestación con *Varroa* durante el otoño 2021 (pre y post tratamiento acaricida)

El promedio general de infestación con Varroa previo al tratamiento de otoño fue de 3,32% con valores máximos de 29,1 %. Cuando se compararon los niveles de infestación previos al tratamiento entre las distintas regiones se encontró que las regiones Norte y Costa presentaron mayor infestación (4 y 6 % respectivamente) en comparación con las zonas Centro y Sur (3 y 2 % respectivamente). Posterior a la aplicación de los tratamientos de otoño, se registraron promedios inferiores al 1% en todas las zonas: Norte (0,49%), Costa (0,25%), Centro (0,27%) y Sur (0,14%). A continuación, se presenta en la figura 4 con los porcentajes de mortalidad registrados para el invierno 2021 según los reportes de los apicultores.

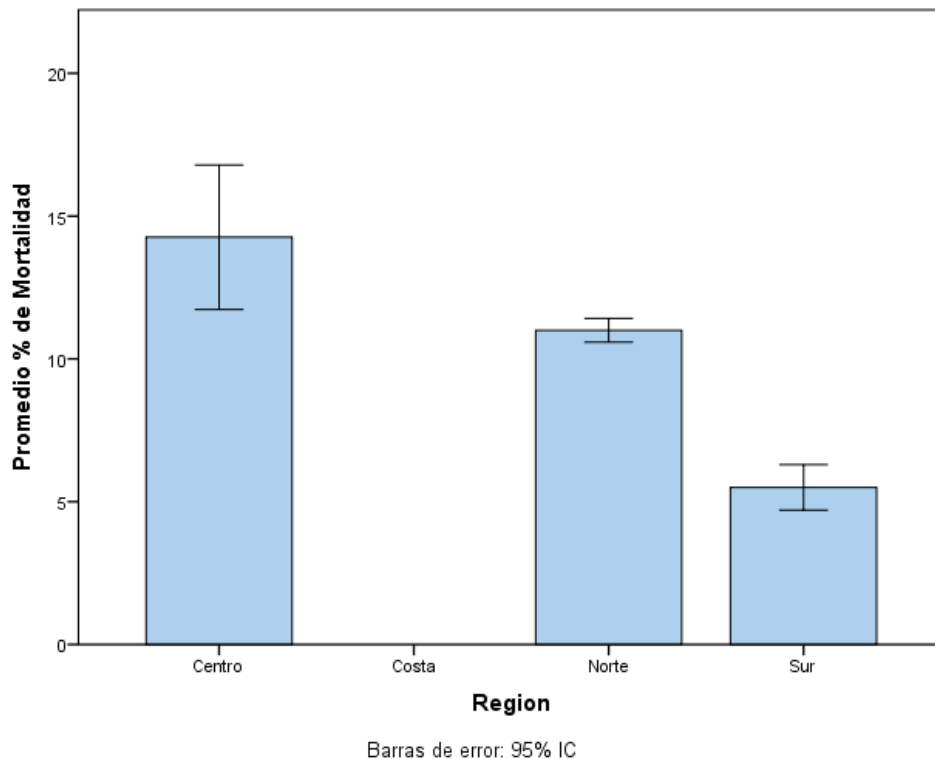


Figura 1. Distribución del porcentaje de mortalidad por región para el invierno 2021 según el reporte de los apicultores

El promedio general de infestación con Varroa posterior al tratamiento de otoño fue de 0,28% con valores máximos de 4,08 %. Al comparar con 2020, los niveles de infestación con Varroa en pre-tratamiento fueron similares entre años (3% en ambos años) al igual que los niveles post-tratamiento (0,65% en 2020).

Productos acaricidas utilizados durante el otoño 2021

La aplicación del tratamiento acaricida de otoño en la zona sur registró un manejo sanitario que incluyó tratamientos con productos acaricidas sintéticos (amitraz) y acaricidas orgánicos (ácido oxálico). En la zona Norte se utilizó Flumetrina y Amitraz en menor medida, mientras que el resto de los apiarios fueron tratados con flumetrina. La distribución del uso de productos acaricidas para el tratamiento contra *Varroa* durante otoño 2021 se muestra en el Figura 2.

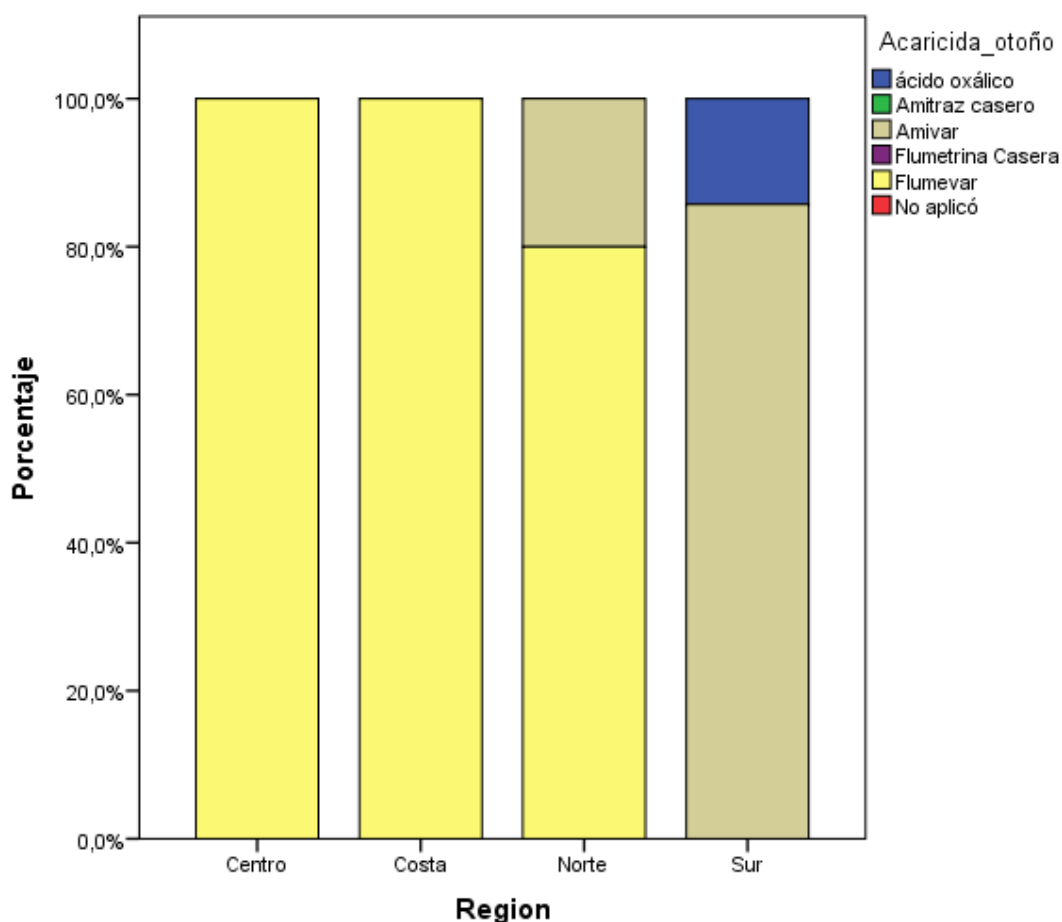


Figura 2. Distribución del uso de productos acaricidas por región para tratamientos contra *Varroa destructor* de otoño 2021.

Infestación con *Varroa* durante el inicio de la temporada 2020-2021.

El promedio general de infestación con Varroa al inicio de la temporada 2021 fue de 0,38 % (menor que el 1,15 % registrado en el año anterior), con valores máximos de 5,3% y mínimo de 0%. Cuando se comparan los niveles en primavera entre las distintas regiones encontramos que todas las zonas presentaron niveles de infestación menores al 1%: Norte (0,48%), Sur (0,40%), Centro (0,26%) y Costa (0,49%). A continuación, se presenta la figura 3 con los datos de infestación con Varroa en los tres momentos del año comparando los datos de los años anteriores para todas las regiones.

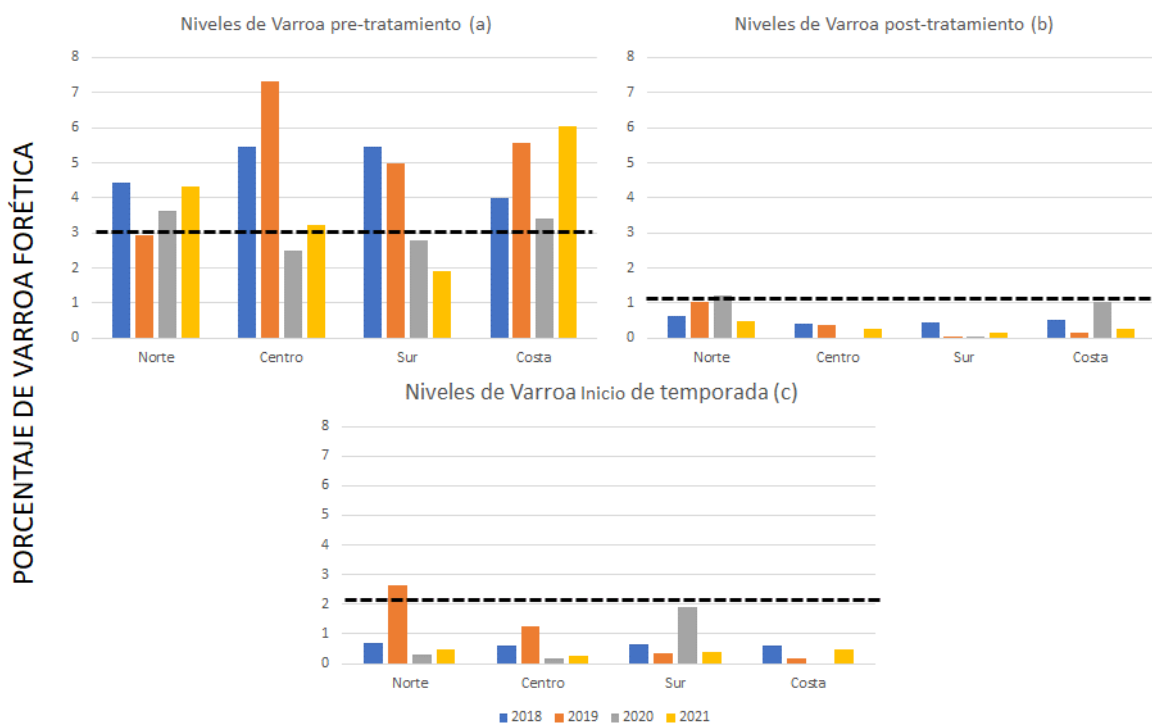


Figura 3 . Porcentaje de Varroa forética por región en pre-tratamiento (a) y post-tratamiento de otoño (b) y al inicio de la temporada (c) en 2018, 2019, 2020 y 2021. Las líneas punteadas indican los umbrales de daño establecidos para cada etapa de muestreo.

Instituciones:

- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
- Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria (INTA)
- MAPro del centro de estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias de Universidad Nacional de Rosario.
- Escuela de Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional N° 486. "Francisco Netri", Carcaraña, Santa Fe.
- Escuela Agrotécnica Libertador General San Martín, Universidad Nacional de Rosario. Casilda, Santa Fe.
- Departamento Técnico de Cooperativa de provisión apícola COSAR Ltda.

Integrantes: Bertozzi, Ezequiel (zona Sur); Bulacio Cagnolo, Natalia (zona centro); Cainelli Alberto (zona centro); Cupido, Edgardo (zona sur); Dukart, Juan (zona centro); Fain, Hernán (zona norte); Giacobino, Agustina (zona centro); Merke, Julieta (zona centro); Molineri, Ana (zona centro); Orellano, Emanuel (zona centro); Pacini, Adriana (zona centro); Pérez, Leonel (zona sur); Pietronave, Hernán (zona norte); Signorini Marcelo (zona centro).