

### NUEVO PRODUCTO

# @VU-Active

## Uso de un suplemento nutricional “Ovu-Active” en el intervalo destete celo sobre el rendimiento reproductivo de cerdas reproductoras hiperprolíficas

Lescano, Diego; Arrieta, Jose; Mirada, Marcelo; Felicioni, Emiliano. Centro de Investigación Porcino, Biofarma S.A. – Argentina. Ruta 158 Km 601. Carnerillo. Córdoba. República Argentina. Dpto. Técnico Área Cerdos, Biofarma S.A. – Argentina. E-mail: diego.lescano@biofarmaweb.com.ar

ÍNDICE

REPORTE DE ENSAYO N° 46

Introducción.....	2
Material y métodos.....	5
Resultados.....	6
Conclusión.....	9
Referencias.....	9

### LISTA DE TABLAS Y GRÁFICOS

En la tabla N°1 se presentan los valores de las medias de cada tratamiento, P-valor, coeficiente de variación CV(%) y porcentaje de diferencia productiva de los siguientes parámetros: nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos, momificados, peso al nacimiento, desvío estándar y coeficiente de variación de la camada.

En la tabla N°2 se presenta la distribución del porcentaje de camadas en función a los lechones nacidos totales que se observó en el presente ensayo.

En el gráfico N°1 se presentan los valores de las medias de cada tratamiento, de los siguientes parámetros: nacidos totales y nacidos vivos.

En el gráfico N°2 se presenta la distribución del porcentaje de camadas en función a los lechones nacidos totales que se observó en el presente ensayo.



La hembra porcina es cíclica durante todo el año siendo anéstrica sólo durante la gestación o sobre condiciones de estrés, sea por motivos sanitarios o ambientales como así también cuando sometidas a restricciones alimenticias o nutricionales. El ciclo estral tiene una duración promedio de 21 días, pudiendo variar entre 18 a 23 días, y para que todo ocurra con normalidad depende de un fuerte efecto integrado de diversas hormonas, factores de crecimientos entre otros.

El ciclo estral de la cerda consta de dos etapas:

1. Fase folicular: se inicia con la regresión del cuerpo lúteo y finaliza con la ovulación, siendo que durante esta fase ocurre la maduración folicular;
2. Fase lútea: hace referencia a la etapa en la cual se forma y tiene mayor funcionalidad el cuerpo lúteo.

El periodo de lactancia de las cerdas puede variar entre 14 a 28 días en los sistemas actuales de producción, dentro de este periodo los animales se encuentran en anestro lactacional. Este es más acentuado en la fase inicial de la lactancia debido a una mayor intensidad de mamada de los lechones, lo que produce efectos inhibitorios sobre la actividad ovariana, resultando en ausencia de celo y ovulación (SESTI & MORENO, 1997).

Los ovarios de la cerda, a partir del inicio de la lactación, presentan un gran número de folículos de pequeño diámetro contrastando con algunos medios, y esa condición permanece durante los diez primeros días pos parto. A medida que ocurre la lactación se da un aumento gradual de los folículos medios a grandes, siendo que estos procesos son controlados por la secreción de gonadotrofinas, en donde la FSH estimula el desarrollo folicular hasta los 5-6 mm de diámetro y posteriormente la LH será necesaria para finalizar la maduración de los folículos y posterior ovulación (PINHEIRO, 2014). La secreción pulsátil de las hormonas FSH y LH son incrementadas al momento del destete ya que esta acción remueve la inhibición sobre el hipotálamo e hipófisis.

El ciclo reproductivo de la cerda es controlado por el hipotálamo que estimula a la hipófisis que a su vez estimula la actividad gonadal a través de las gonadotrofinas. A pesar de que el eje hipotálamo-hipofisario-gonadal parece ser muy cerrado, existen ciertos factores metabólicos que pueden interferir sobre este eje como son las hormonas metabólicas IGFs, insulina y leptina.

De esta manera mediante el uso de determinadas herramientas y estrategias nutricionales busca intervenir en la fase folicular, favoreciendo y estimulando la producción de ciertos factores de crecimiento y hormonas que puedan colaborar en el desarrollo de folículos y liberación de óvulos en cantidad y calidad, es decir conseguir una súper ovulación, con óvulos grandes y uniformes que finalmente se irá a traducir en más lechones nacidos totales y con una uniformidad adecuada.

La insulina está esencialmente envuelta en la regulación de la concentración de glucosa en la circulación, además de estar también relacionada en el crecimiento de una amplia gama de células.

Luego de producida por las células  $\beta$  de los islotes de Langerhans en el páncreas, su secreción es estimulada por el aumento de la concentración sanguínea de glucosa, de algunos aminoácidos (arginina y leucina) y de ácidos grasos libres como el ácido



oléico y ácido palmítico.

La actividad de la insulina sobre los ovarios se remite al año 1955 y solamente en 1982 se determinó la presencia de insulina en este órgano por primera vez en cerdas (CHAVES et al., 2011).

COX et al., (1987) menciona a esta hormona como fundamental para el ciclo reproductivo, ya que en el ambiente ovariana la insulina es un importante modulador del desarrollo folicular, estereoidogénesis, maduración ovocitaria y subsecuente desarrollo embrionario (CHAVES et al., 2011).

La insulina cuando está asociada a una dieta de alta energía también puede incrementar los niveles de FSH y LH, potenciar la inducción de receptores de LH, disminuir la atresia folicular y finalmente lograr una mayor tasa de ovulación (COX et al., 1987).

Los factores similares a la insulina (IGFs) son muy importantes en el control del desarrollo y atresia de los folículos. Este mecanismo de acción se basa en su estructura similar a la insulina, la cual tiene actividad sobre el metabolismo intermediario, proliferación, crecimiento y diferenciación celular.

Algo muy importante, es que estos factores no son almacenados luego de producidos por lo cual es necesario el estímulo de la formación continua de estos IGFs.

En ovarios de cerdas los IGFs aumentan su expresión cerca de 4,5 veces entre el día 1 a 5 de la fase folicular estando altamente relacionado con el crecimiento en diámetro y la producción de estradiol -17 $\beta$  por el folículo.

La leptina es una hormona producida por el tejido adiposo. En animales con balance energético positivo tienen sus células adiposas en hipertrofia lo que hace que el gen que codifica a la leptina sea estimulado. Uno de los principales efectos de esta hormona sobre la reproducción es inhibir neuropéptidos Y que inhiben la secreción de LH (Penz et al., 2009).

¿Qué entendemos por flushing?

El flushing es definido como el incremento del consumo energético cerca de 2,5 veces por encima de la energía necesaria para mantenimiento (COMA, 1997), siendo que en cachorras se recomienda comenzar 14 días previos al servicio y en hembras multíparas se realiza desde el destete hasta el momento de la última inseminación.

El objetivo de esta práctica es incrementar los niveles de IGFs e insulina en el plasma y finalmente actuar en el desarrollo folicular de las cerdas.

Es importante entender que cerdas de alta producción exigen cantidades de nutrientes muy por encima de la capacidad de consumo (XUE et al., 1997), así esta estrategia nutricional se torna importante para recuperar el estatus nutricional deseado.

En la producción porcina existen ingredientes alimenticios conocidos como insulinoestimulantes que son además capaces de estimular la producción de otros mediadores envueltos en el ciclo reproductivo de la cerda.

El uso de dietas que estimulen los picos de insulina en el período anterior a la cubrición puede estar relacionado con efectos benéficos sobre el desarrollo de los



folículos, siendo que esto ocurre a través de mayores niveles de insulina y IGF-1, como ejemplo de eso, relaciones positivas entre concentraciones de insulina y LH, desarrollo de los folículos, posterior concentración de progesterona o desarrollo lútea y tamaño de camada fueron relatados por WIENTJES et al., (2013b). Así como COMA, (1997) citó en su revisión que animales que recibieron flushing presentaron mayores niveles de insulina y IGF-1, además de mayor frecuencia de pulsos de LH. Este autor también citó que hembras que recibieron dietas apenas para mantenimiento tuvieron la secreción de LH inhibidas, a pesar de no alterar los niveles de FSH, por otro lado cuando las cerdas son alimentadas ad libitum la secreción de LH se restablece y después de 7 días con esa alimentación se observa un desarrollo folicular significativo. Tales efectos sobre el LH son debidos a cambios en el status de insulina que son inducidas por los cambios en la alimentación.

Es muy importante tener en cuenta que todas estas estrategias nutricionales no van a depender de un mediador hormonal por sí solo, si no por el contrario su mecanismo de acción va a estar plenamente relacionado con estatus metabólico del animal, nivel productivo, edad fisiológica, entre otras.

En la siguiente tabla se resumen varias observaciones realizadas por múltiples autores en los últimos años.

### Observaciones realizadas en diversos trabajos científicos

Wientjes et al., 2013b	Mejora de la respuesta post prandial de insulina
Kemp et al., 1995	Mayores concentraciones de insulina
Kemp et al., 1995	Mayores pulsos y onda pre-ovulatorio de LH
Van den Brand et al., 2001	Mayor porcentaje de cerdas que ingresaron al celo
Van den Brand et al., 2001	Mayores concentraciones de insulina luego de 4 días postdestete
Wientjes et al., 2013b	Mayores concentraciones de IGF-1 luego de 4 días postdestete

Muchos de los trabajos publicados fueron realizados muchos años atrás cuando las cerdas tenían menor potencial reproductivo, por lo tanto el objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto del uso de un producto especialmente diseñado y formulado para complementar a la alimentación de cerdas reproductoras hiperprolíficas en el intervalo destete-celo en el intento de maximizar el desempeño reproductivo de los animales.

Un ensayo fue conducido en las instalaciones del Centro de Investigación Biofarma S.A., en la localidad de Carnerillo en el departamento de Río Cuarto de la provincia de Córdoba – Argentina.

Se seleccionaron 157 cerdas reproductoras hiperprolíficas múltiparas y distribuidas según el orden de parto, en 2 tratamientos con 81 y 76 repeticiones siendo que cada cerda y su respectiva camada fue considerada como una unidad experimental.

Los tratamientos fueron:

TRATAMIENTO 1: Cerdas alimentadas con 3 kg de alimento de lactancia en el intervalo destete celo (IDC)

TRATAMIENTO 2: Cerdas alimentadas con 2 kg de alimento de lactancia + 1 kg de Ovu-Active en el intervalo destete celo (IDC).

Para ambos tratamientos las cerdas fueron alimentadas 3 veces al día. Las dietas experimentales fueron formuladas para atender y/o exceder las exigencias nutricionales para cerdas reproductoras de acuerdo con ROSTAGNO et al., (2017) siguiendo el programa de alimentación propuesto por los técnicos de Biofarma S.A. Las raciones fueron basadas en maíz, expeller de soja y aceite de soja. Para las cerdas reproductoras ración y agua fueron ofrecidas ad libitum durante todo el período experimental.

A los 110 días de gestación las cerdas fueron trasladadas al sector de maternidad para la preparación de los partos correspondientes.

Para las cerdas los parámetros analizados fueron: lechones nacidos totales, nacidos vivos, porcentaje de nacidos muertos, porcentaje de momificados.

Para los lechones nacidos vivos los parámetros analizados fueron: peso promedio de los lechones nacidos vivos, desvío estándar y coeficiente de variación.

Todos los parámetros analizados fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) con efecto estadístico significativo con  $P < 0,05$  y tendencia para  $P < 0,10$  utilizando el sistema de análisis estadísticos INFOSSTAT® desarrollado por la Universidad Nacional de Córdoba Argentina.





En la tabla N°1 se presentan los valores de las medias de cada tratamiento, P-valor, coeficiente de variación CV(%) y porcentaje de diferencia productiva de los siguientes parámetros: nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos, momificados, peso al nacimiento, desvío estándar y coeficiente de variación de la camada.

Tabla N°1: valores de medias generales, P-valor y coeficiente de variación (CV%)

Parámetros	Tratamientos		Estadísticas		
	Lactancia	Lactancia + Ovu-Active	P-valor	CV(%)	Diferencia, %
Número de cerdas	81	76	-	-	
Ciclo promedio	3,21	3,45	-	-	
Nacidos totales (NT)	15,17	16,72	0,0136	24,55	10,22%
Nacidos vivos (NV)	13,77	14,99	0,0251	23,72	8,86%
Nacidos muertos, %	6,00%	7,00%	0,4553	115	16,67%
Momificados, %	3,00%	3,00%	0,8067	188	0,00%
Peso al nacer, kg	1,39	1,35	0,1933	21,31	-2,88%
Desvío estándar	0,280	0,260	0,1826	30,64	-7,14%
Coef. De de variación, %	20,00%	19,20%	0,4679	34,21	-4,00%

Reporte de ensayo N°46

Diferencia estadística significativa  $P < 0,05$  - Infostat® - Centro de Investigación Biofarma S.A.

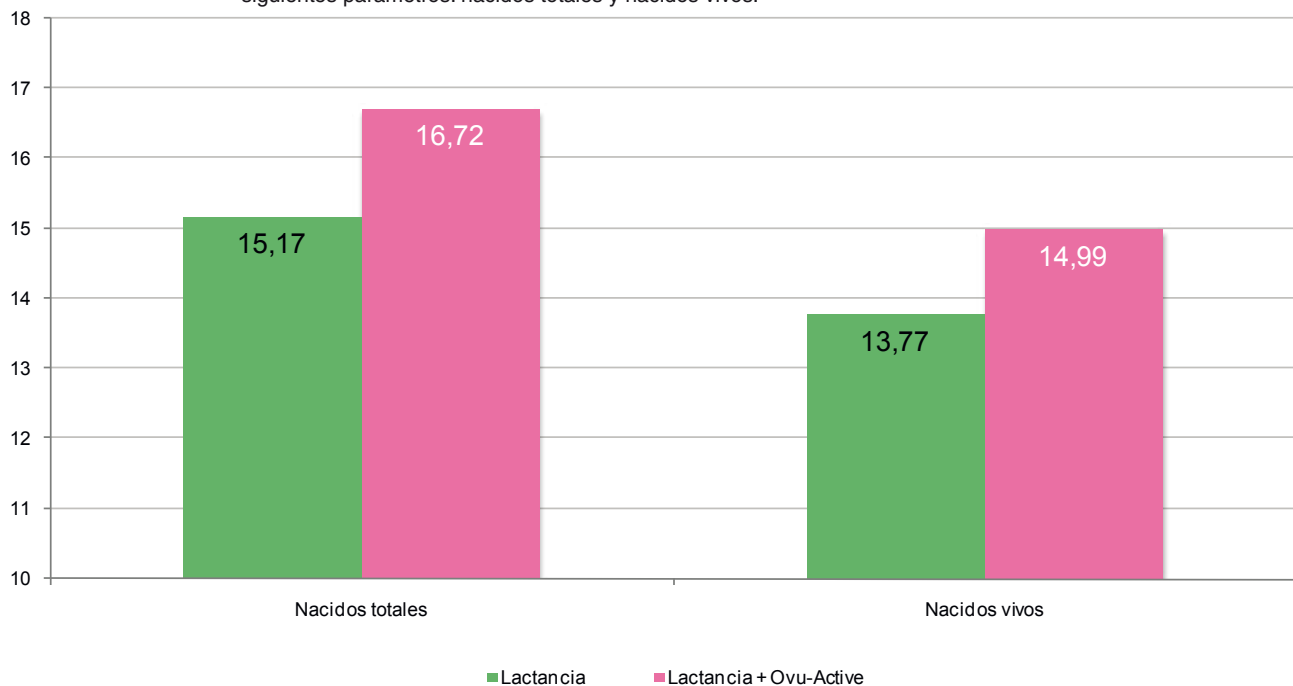
Fue observado efecto estadístico significativo para los parámetros nacidos totales ( $P=0,0136$ ) y nacidos vivos ( $P=0,0251$ ).

El grupo de cerdas que fueron alimentadas con 2 kg de alimento de lactancia mas 1 kg de Ovu-Active lograron 1,55 nacidos totales (10,22% superior) y 1,22 nacidos vivos (8,86%) extra comparado al grupo que sólo recibió 3 kg de alimento de lactancia.

Confirmando los datos observados en el presente ensayo, PERUZZO et al., (2000) luego de alimentar a cerdas con una ración específica para el intervalo destete esto se observó un aumento significativo en la tasa de ovulación y número de embriones viables, el autor menciona que sería una consecuencia de los mayores niveles de insulina plasmáticas. Por otro lado CHAVES et al., 2011 menciona que la mejoría en los niveles de insulina e IGF-1 colabora en el desarrollo folicular, estereidogénesis y maduración ovocitaria, además de mejorar la tasa de ovulación (COX et al., 1987)

Para el resto de los parámetros analizados no fue observado diferencia estadística significativa, siendo esto muy importante ya que según varios autores como también trabajos realizados en el Centro de Investigación Biofarma S.A. (datos aún no publicados) a medida que aumenta la cantidad de lechones nacidos el peso promedio al nacimiento disminuye y los nacidos muertos, momificados, desvío estándar y coeficiente de variación se ven claramente aumentados con todas las consecuencias negativas que esto trae en términos de manejo y de producción.

En el gráfico N°1 se presentan los valores de las medias de cada tratamiento, de los siguientes parámetros: nacidos totales y nacidos vivos.



En la tabla N°2 se presenta la distribución del porcentaje de camadas en función a los lechones nacidos totales que se observó en el presente ensayo.

Tabla N°2: valores de medias generales, P-valor y coeficiente de variación (CV%)

Porcentaje de camadas en función a los lechones nacidos totales	Tratamientos		
	Lactancia	Lactancia + Ovu-Active	Diferencia, %
Menos de 7 lechones NT	4,94%	2,63%	-46,71%
Entre 8 a 10 lechones NT	8,64%	1,32%	-84,77%
Entre 11 a 13 lechones NT	16,05%	11,84%	-26,21%
Entre 14 a 16 lechones NT	30,86%	30,26%	-1,95%
Entre 17 a 19 lechones NT	27,16%	32,89%	21,11%
Más de 20 Lechones NT	12,35%	21,05%	70,53%
Totales	100,00%	100,00%	-

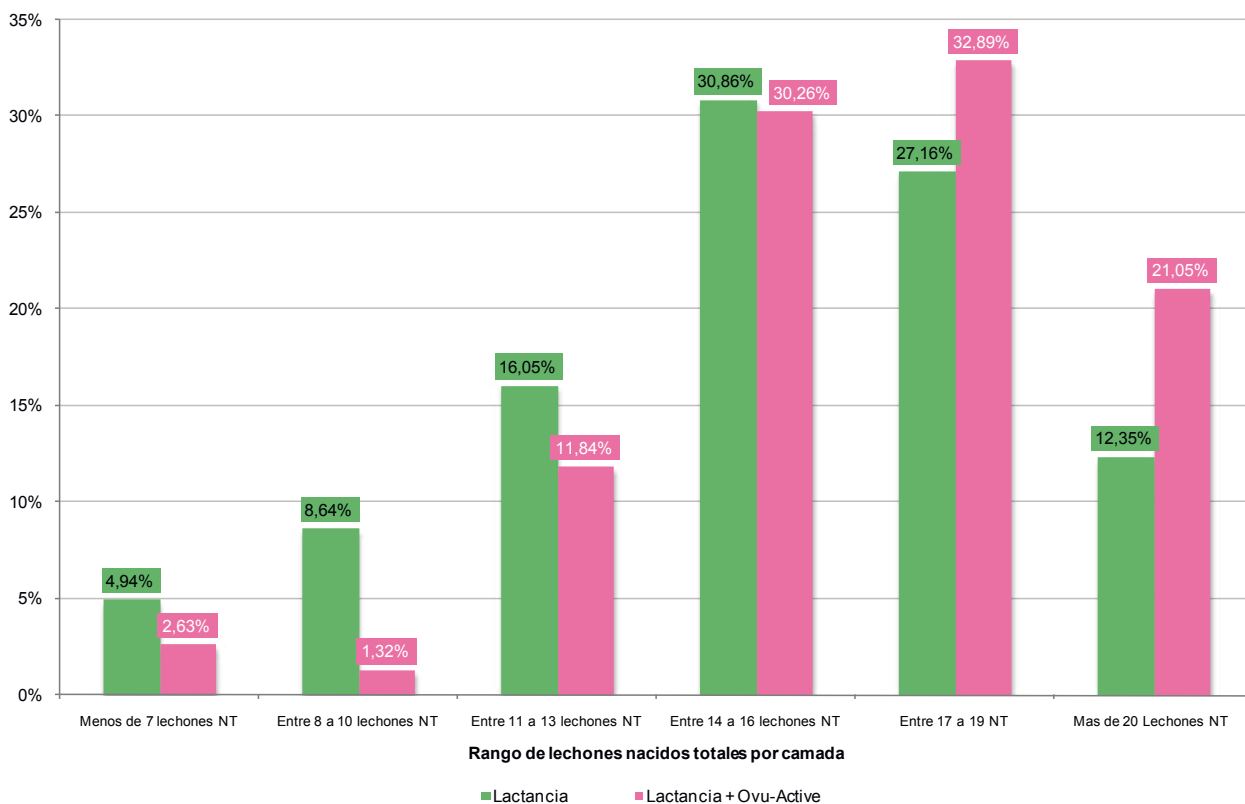
Reporte de ensayo N°46

Centro de Investigación Biofarma S.A.



El análisis de la tabla anterior nos permite fundamentar en términos prácticos un efecto de súper ovulación en cerdas hiperprolíficas que recibieron un suplemento nutricional específico en el intervalo destete celo, logrando un 70,53% mayor cantidad de camadas con más de 20 lechones nacidos totales.

En la gráfico N°2 se presenta la distribución del porcentaje de camadas en función a los lechones nacidos totales que se observó en el presente ensayo.







En función a los consistentes resultados obtenidos en el presente ensayo, es recomendable el uso de un suplemento nutricional específico para cerdas hiperprolíficas en el intervalo destete celo.

**REFERENCIAS**

- CHAVES R. N., SARAIVA M. V. A., ALVES A. M. C. V., FIGUEIREDO J. R., Implicações da insulina na função ovariana e desenvolvimento embrionário. Acta Veterinaria Brasilica, v.5,n.2,p.136-146,2011.
- COMA J., Avances en la alimentación del ganado porcino, II. Reproductoras. XIII Curso de especialización FEDNA, 1997.
- COX M. N., STUART M. J., ALTHEN T. G., BENNETT W. A., MILLER H. W., Enhancement of ovulation rate in gilts by increasing dietary energy and administering insulin during follicular growth. Journal of Animal Science, 64:507-516, 1987.
- PERUZZO B. F., Efeito da sacarose e da forma de arraçoamento sobre alguns parâmetros reprodutivos da leitoa. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- ROSTAGNO H.S., Tablas Brasileiras para aves y cerdos. Universidad Federal de Viçosa, MG – Brasil 2017
- SESTI L., MORENO A. M., Fisiología reproductiva da fêmea suína em sistemas de produção com desmame precoce segregado. Anais ABRAVES, 32-40, 1997.
- WIENTJES J. G. M., SOEDE N. M., LAURENSSEN B. F. A., KOOPMANSCHAP R. E., VAN DEN BRAND H., KEMP B., Insulin-stimulating diets during the weaning-to-estrus interval do not improve fetal and placental development and uniformity in high-prolific multiparous sows. Animal, 7:8, 1307-1316, 2013b
- XUE J. L., KOKETSU Y., DIAL G. D., PETTIGREW J., SOWER A., Glucose tolerance, luteinizing hormone release, and reproductive performance of first-litter sows fed two of energy during gestation. Journal of Animal Science, 75: 1845-1852, 1997.

**EQUIPO TÉCNICO COMERCIAL BIOFARMA S.A.**

Técnico - Comercial	Dirección de correo electrónico	Sucursal
Juan Vaudagna	<a href="mailto:juan.vaudagna@biofarmaweb.com.ar">juan.vaudagna@biofarmaweb.com.ar</a>	Central - Córdoba - Argentina
Javier Hartmann	<a href="mailto:javier.hartmann@biofarmaweb.com.ar">javier.hartmann@biofarmaweb.com.ar</a>	C. del Uruguay - Entre Ríos - Argentina
Mariano Rodríguez	<a href="mailto:mariano.rodriguez@biofarmaweb.com.ar">mariano.rodriguez@biofarmaweb.com.ar</a>	Crespo - Entre Ríos - Argentina
Francisco García	<a href="mailto:francisco.garcia@biofarmaweb.com.ar">francisco.garcia@biofarmaweb.com.ar</a>	Mar del Plata - Bs As - Argentina
Jorge García	<a href="mailto:jorge.garcia@biofarmaweb.com.ar">jorge.garcia@biofarmaweb.com.ar</a>	Mar del Plata - Bs As - Argentina
Héctor Jusza	<a href="mailto:hector.jusza@biofarmaweb.com.ar">hector.jusza@biofarmaweb.com.ar</a>	Mendoza - Argentina
Andrés Ledesma	<a href="mailto:andres.ledesma@biofarmaweb.com.ar">andres.ledesma@biofarmaweb.com.ar</a>	Pilar - Bs As - Argentina
Facundo Martínez	<a href="mailto:facundo.martinez@biofarmaweb.com.ar">facundo.martinez@biofarmaweb.com.ar</a>	Pilar - Bs As - Argentina
Gabriel Cortada	<a href="mailto:gabriel.cortada@biofarmaweb.com.ar">gabriel.cortada@biofarmaweb.com.ar</a>	Pilar - Bs As - Argentina
Leonardo Bruno	<a href="mailto:leonardo.bruno@biofarmaweb.com.ar">leonardo.bruno@biofarmaweb.com.ar</a>	Pilar - Bs As - Argentina
Matías Pérez	<a href="mailto:matias.perez@biofarmaweb.com.ar">matias.perez@biofarmaweb.com.ar</a>	Pilar - Bs As - Argentina
Andrés Vico	<a href="mailto:andres.vico@biofarmaweb.com.ar">andres.vico@biofarmaweb.com.ar</a>	Rio Cuarto - Córdoba - Argentina
Guillermo Frediani	<a href="mailto:guillermo.frediani@biofarmaweb.com.ar">guillermo.frediani@biofarmaweb.com.ar</a>	Rio Cuarto - Córdoba - Argentina
Juan Urrestarazu	<a href="mailto:juan.urrestarazu@biofarmaweb.com.ar">juan.urrestarazu@biofarmaweb.com.ar</a>	Salta - Argentina
Néstor Ruiz de los Llanos	<a href="mailto:nestor.ruiz@biofarmaweb.com.ar">nestor.ruiz@biofarmaweb.com.ar</a>	Salta - Argentina
Luis Choqueticlla	<a href="mailto:choqueticlla.nutrilat@biofarmaweb.com.ar">choqueticlla.nutrilat@biofarmaweb.com.ar</a>	Santa Cruz de la Sierra - Bolivia
Yimmy Reistenbach	<a href="mailto:reistenbach.globalpy@biofarmaweb.com.ar">reistenbach.globalpy@biofarmaweb.com.ar</a>	Santa Rita - Paraguay