

RESOLUCIÓN N° 024/2024

GENERAL PICO, 29 de Febrero de 2024.-

VISTO:

La evaluación positiva enviada por las/os integrantes del Comité Científico de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, respecto del Proyecto de Investigación: *“Evaluación de la inoculación de progesterona inyectable para la sincronización del celo en cachorras porcinas”* y,

CONSIDERANDO:

Que el Proyecto de Investigación enunciado en el visto estará bajo la dirección del Esp. Sebastián RAMOS y bajo la codirección del Dr. Guillermo H. PECHIN, participando en carácter de Investigadores/as las/os profesionales: M.V. Ariel SUCURRO, M.V. Agustín NICOLÁS, M.V. Fabián SÁNCHEZ, Dra. Carolina VELEZ y Dra. Delia WILLIAMSON, en carácter de Personal de Apoyo el Agente Nodocente Sebastián RODRIGUEZ y en carácter de Asistentes de Investigación los/as estudiantes de la carrera Medicina Veterinaria: Antonella ARAMBIRE, Renzo BONIVARDO, Denis Leonel DOMKE, Zoe Mailen LABORDE, Bettina Luz SPADA y Camila WILLIAMS.

Que tendrá una duración de treinta y seis (36) meses, a partir del 01 de enero de 2024 y hasta el 31 de diciembre de 2026.

Que de acuerdo a la presentación el citado proyecto es de Investigación Aplicada.

Que participan en su desarrollo la Cátedra de Producción Porcina, el Departamento de Producción Animal y el Instituto de Medicina Reproductiva Veterinaria (IMERVET), todos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa.

Que el citado proyecto ha sido presentado de acuerdo con las normas vigentes y aprobado por el Comité Científico de la Facultad.

Que el Artículo 5° Anexo I de la Resolución N° 100/99 y su modificatoria N° 88/02 del Consejo Superior, estipula que: *“Todo Programa y todo Proyecto de Investigación que obtenga dos (2) evaluaciones externas favorables será acreditado mediante resolución del Consejo Directivo de cada Facultad a la que pertenezca”*.

Que cuenta con dos (2) evaluaciones externas satisfactorias, de acuerdo con lo previsto en la Resolución N° 100/99 y N° 88/02 del Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa.

Que las evaluaciones fueron realizadas por el Mg. Jorge BRUNORI (INTA Marcos Juárez) y el Dr. Rafael FERNÁNDEZ Y MARTIN (FA-UBA).

Que en Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del día 29 de Febrero de 2024, puesta la acreditación del Proyecto de Investigación a consideración de los/as Sres/as. Consejeros/as, se aprueba por unanimidad.

Corresponde a Resolución N° 024/2024

//2.-

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

RESUELVE:

ARTICULO 1º: Acreditar como Proyecto de Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, el proyecto denominado: *“Evaluación de la inoculación de progesterona inyectable para la sincronización del celo en cachorras porcinas”*, bajo la dirección del Esp. Sebastián RAMOS y bajo la codirección del Dr. Guillermo H. PECHIN, participando en carácter de Investigadores/as las/os profesionales M.V. Ariel SUCURRO, M.V. Agustín NICOLÁS, M.V. Fabián SÁNCHEZ, Dra. Carolina VELEZ y Dra. Delia WILLIAMSON, en carácter de Personal de Apoyo el Agente Nodocente Sebastián RODRIGUEZ y en carácter de Asistentes de Investigación los/as estudiantes de la carrera Medicina Veterinaria: Antonella ARAMBIRE, Renzo BONIVARDO, Denis Leonel DOMKE, Zoe Mailen LABORDE, Bettina Luz SPADA y Camila WILLIAMS, el cual tiene trece (13) folios y consta en el Anexo de la presente Resolución.

ARTICULO 2º: El proyecto tendrá una duración de treinta y seis (36) meses, a partir del 01 de enero de 2024 y hasta el 31 de diciembre de 2026.

ARTICULO 3º: Justificar los gastos que se produzcan de pasajes, viáticos, combustibles, aparatos, material de laboratorio, etc., del citado proyecto.

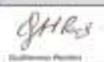
ARTÍCULO 4º: Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento los/as interesados/as, Secretaría de Investigación y Posgrado. Cumplido, archívese.

Presidente del Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a Resolución N° 024/2024

ANEXO

TITULO: “EVALUACIÓN DE LA INOCULACIÓN DE
PROGESTERONA INYECTABLE PARA LA SINCRONIZACIÓN DEL
CELO EN CACHORRAS PORCINAS”

INTEGRANTES	FIRMA
Ramos, Sebastián	
Pechin, Guillermo H.	
Succuro, Ariel	
Nicolás, Agustín	
Sánchez, Fabián	
Vélez, Carolina	
Williamson, Delia	
Rodríguez Sebastián	
Arambire, Antonella	
Bonivardo, Renzo Y	
Domke, Denis Leonel	
Laborde, Zoe Mailen	
Spada, Bettina Luz	
Williams, Camila E	

Corresponde a Resolución Nº 024/2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA Facultad de Ciencias Veterinarias

1. IDENTIFICACIÓN del PROYECTO

1.1. **TÍTULO del PROYECTO:** *Evaluación de la inoculación de progesterona inyectable para la sincronización del celo en cachorras porcinas*

1.2. **TIPO de INVESTIGACIÓN:** Aplicada.

1.3. **CAMPO de APLICACIÓN PRINCIPAL:** 1207, 1211, 1299: Reproducción Animal

1.4. **CAMPOS de APLICACIÓN POSIBLES:** 1407 - Porcinocultura

1.5. **Área de conocimiento:** Agropecuaria y del ambiente

1.6. **Sub área de conocimiento:** Ciencias Veterinarias

2. INSTITUCIONES Y PERSONAL QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO

2.1. AREAS, DEPARTAMENTOS Y/O INSTITUTOS:

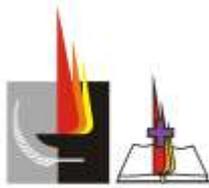
Cátedra de Producción Porcina, Departamento de Producción Animal, Instituto de Medicina Reproductiva Veterinaria (IMERVET), todos pertenecientes a la FCV UNLPam.

2.2. OTRAS INSTITUCIONES:

2.3. EQUIPO DE TRABAJO:

2.3.1. INTEGRANTES

Apellido y Nombre	CUIL	Título Académico	Categ Invest	Responsabilidad (1)	Cátedra o Institución	Cargo y Dedicación	Tiempo Dedicación Hs./Sem
Ramos, Sebastián	20-31486758/1	Esp.	NC	D	Prod. Porcina	JTP, SE	5
Pechin, Guillermo H.	20-14928390-1	Dr.	3	CoD	Prod. Porcina	PA, E	5
Succurro, Ariel	20-25075936/4	MV	NC	I	Prod. Porcina	A1ª, SE	5
Nicolás, Agustín	20-28701874/7	MV	NC	I	IMERVET	A1ª, S	5
Sánchez, Fabián	20-20107426/7	MV	NC	I	Actividad privada		5
Vélez, Carolina	20-28485826/9	Dra.	5	I	Histología II	JTP, SE	5
Williamson, Delia	27-24499522/0	Dra.	3	I	UDEP-FCV	PA, E	5
Rodríguez Sebastián	23-40610469/9	Nodocente	----	PA	Biología General		5



Corresponde a Resolución N° 024/2024

Arambire, Antonella	27-45379046/6	Est.	----	AI			5
Bonivardo, Renzo Y	20-36283897/6	Est.	----	AI			5
Domke, Denis Leonel	20-35240548/6	Est.	----	AI			5
Laborde, Zoe Mailen	27-43185734/6	Est.	----	AI			5
Spada, Bettina Luz	27/43299398/7	Est.	----	AI			5
Williams, Camila E	23-44146976/4	Est.	----	AI			5

(1) D: Director, CD: Co-Director, A: Asesor, I: Investigador, AI: Asistente de Investigación.

2.3.1. BECARIOS:

Apellido y Nombre	Organismo que Financia	Tipo de Beca	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

2.3.2. TESISISTAS:

Apellido y Nombre	Título Académico al que Aspira	Título Proyecto de Tesis	Organismo	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

2.3.3. PERSONAL DE APOYO:

Apellido y Nombre	Categoría (Adm., Lab., Campo, etc.)	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
Rodríguez Sebastián	Campo Escuela UDEP "Dr. Hugo Roberto Álvarez"	5

2.3.4. INVESTIGADORES EN PLAN de TESIS:

Apellido y Nombre	Función	Título Proyecto de Tesis	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
	Director Co-Director Tesisista		

3. DURACIÓN ESTIMADA DEL PROYECTO: 3 años.

3.1. FECHA DE INICIO: 01 / 01 / 2024.

FINALIZACIÓN: 31 / 12 / 2026.

4. RESUMEN DEL PROYECTO:

El objetivo del presente trabajo es evaluar la utilización de progesterona inyectable de larga acción en la sincronización de celos en cachorras cíclicas y comparar sus resultados con un tratamiento que incluye el uso adicional de altrenogest oral durante 4 días. También se compararán los efectos sobre el porcentaje de preñez y el tamaño de camada al nacimiento. Un total de 240 cachorras Landrace x Yorkshire, de 7 meses de edad, luego de la detección de su segundo celo serán asignadas aleatoriamente a dos grupos: Progesterona inyectable (P4) y P4+Altrenogest (P4+Alt). Las cachorras del grupo P4 recibirán al inicio del

Corresponde a Resolución N° 024/2024

ensayo (día 1) una dosis inyectable de 288 mg de progesterona. El día 8 se repetirá la aplicación. A los animales del grupo P4+Alt se les aplicará el mismo tratamiento de dos dosis de progesterona inyectable y, además, recibirán una dosis oral diaria 20 mg de altrenogest por cerda, durante 4 días, a partir del día 15, inclusive. Diariamente, dos veces por día, se realizará detección de celo con un padrillo adulto. Cada hembra se inseminará a las 12 y 24 h de la detección del celo. El diagnóstico de preñez se realizará por ultrasonografía, el día 30 de gestación. Todos los partos serán asistidos, y se coleccionará el dato del número de lechones nacidos (vivos y muertos). Seis cachorras de cada grupo serán sangradas de vena yugular, al inicio del tratamiento y a los días 8, 14 y 18, y en las muestras obtenidas se determinarán los niveles de progesterona en suero.

4.1 Palabras claves: progesterona inyectable, altrenogest, sincronización de celos, cachorras.

4.2. ABSTRACT:

The objective of these work is to evaluate the use of injectable progesterone in oestrus synchronization in cyclical gilts and to compare its results with a treatment that includes the additional use of oral altrenogest for 4 days. Effects on pregnancy rate and litter size at birth will also be compared. A total of 240 Landrace x Yorkshire gilts, 7 months old, after detection of their second oestrus, will be randomly assigned to two groups: injectable Progesterona (P4) y P4+Altrenogest (P4+Alt). Gilts in group P4 will receive at the start of the trial (day 1) an injectable dose of 288 mg of progesterone. On the 8th day the application will be repeated. Animals in the P4+Alt group will receive the same treatment of two doses of injectable progesterone and, in addition, will receive a daily oral dose of 20 mg of altrenogest per sow, for 4 days, starting on day 15, inclusive. Daily, twice per sow, heat detection will be carried out with an adult boar. Each female will be inseminated 12 and 24 hours after heat detection. The diagnosis of pregnancy will be made by ultrasonography, on day 30 of gestation. All farowings will be assisted, and data on the number of piglets born (alive and dead) will be collected. Six gilts from each group will be bled from the jugular vein, at the beginning of treatment, and on days 8, 14 and 18, and the serum progesterone levels will be determined in the samples obtained.

4.3. Key words: injectable progesterone, altrenogest, oestrus synchronization, gilts.

5. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

5.1. INTRODUCCIÓN, MANEJO DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROBLEMA.

Durante las últimas décadas se han producido avances en el desarrollo de líneas genéticas hiperprolíficas, lo que, junto a mejoras en las áreas de nutrición, manejo y utilización de tecnologías reproductivas, ha posibilitado alcanzar más de 30 lechones destetados por cerda y por año (PigChamp, 2022; Agriness, 2023), aunque estos logros presentan algunos desafíos, como un menor peso promedio de los lechones al nacimiento (Bortolozzo *et al.*, 2023). Por otro lado, la tasa de reposición de estas líneas de cerdas en los criaderos intensivos es elevada y alcanza valores promedio entre 40 y 50 % (Barrales *et al.*, 2017; PigChamp, 2022). Por esta razón, y por el manejo en bandas semanales utilizado es necesario contar con un número adecuado de cachorras para ser servidas en lapsos cortos de tiempo y de manera planificada, para ingresar en dichas bandas.

Debido a que el cuerpo lúteo de la cerda es resistente a la acción luteolítica de la PF2 α antes del día 12 del ciclo estral, el enfoque predominante para la sincronización de celos en las cachorras fue administrar un tratamiento que suprima la secreción de gonadotrofinas hipofisarias durante 14 a 20 días para permitir la

Corresponde a Resolución N° 024/2024

regresión del cuerpo lúteo y, al mismo tiempo, impedir el crecimiento de nuevos folículos y la ovulación. Después del retiro de ese tratamiento, es esperable que la secreción de gonadotrofinas pueda recomenzar sincrónicamente en los animales tratados (Kraeling y Webel, 2015).

Un progestágeno sintético, denominado allyl trembolona o altrenogest, se utiliza desde hace varias décadas en la sincronización de cachorras que están ciclando (Davis *et al.*, 1979; Redmer y Day, 1981). Los primeros protocolos utilizados incluyeron 20 mg de altrenogest/día, en el alimento, durante 18 días. Martinat-Botté *et al.* (1990) informaron un 96 % de cerdas que entraron en celo entre 4 y 7 días postratamiento y mejoras en el porcentaje de preñez y en el tamaño de camada al nacimiento, cuando fueron comparados con animales control. Algunos trabajos posteriores obtuvieron mejoras en el porcentaje de preñez y, también, en la tasa ovulatoria, pero que no se trasladaron en un incremento significativo en el tamaño de camada al nacimiento (Martinat-Botté *et al.*, 1995). Con este protocolo, Soede *et al.* (2007), a una dosis de 20 mg de altrenogest/día, también hallaron aumentos en la tasa ovulatoria. Un metaanálisis publicado recientemente (Wang *et al.*, 2018) sostiene que el uso de altrenogest en cachorras puede mejorar varios parámetros reproductivos: no sólo la proporción de cachorras en celo post tratamiento y el porcentaje de preñez, sino también el porcentaje de parición y el número de lechones nacidos vivos por camada.

Para reducir la variabilidad natural luego del retiro del progestágeno, se han utilizado con éxito diferentes productos comerciales conteniendo hormonas exógenas (De Rensis y Kirkwood, 2015). Estienne *et al.* (2001) utilizaron altrenogest (15 mg/día), durante 18 días, más una inyección de 400 UI de eCG y 200 UI de hCG (PG 600, Intervet) a las 24 hs del retiro del progestágeno. El uso de eCG-hCG mejoró la tasa ovulatoria, cuando se comparó con el grupo control (altrenogest, más placebo), pero no el número de lechones nacidos. Horsley *et al.* (2005), utilizando el mismo protocolo, hallaron que el uso de PG 600, además de aumentar la tasa ovulatoria, disminuyó el intervalo entre la inyección y el inicio del estro, aunque la duración del estro y el momento de la ovulación desde el comienzo del estro fueron similares al grupo control.

Estienne y Harper (2002) compararon el uso de altrenogest (15 mg/día) durante 14 o 18 días, más la utilización de PG 600, en ambos casos. La disminución de la duración del tratamiento con el progestágeno provocó que un menor número de cachorras entrarán en celo antes del día 7 (63,2 % vs 88,9 %). Resultados comparables fueron obtenidos, en un trabajo reciente realizado por De Rensis *et al.* (2017): la proporción de cachorras en celo antes de los 7 días postratamiento fue 88,8 % y el 79,1 %, mientras que el porcentaje de preñez fue de 91 % y 81 %, en los grupos 18 y 14 días, respectivamente. De acuerdo a estos autores, la duración recomendada del tratamiento con altrenogest debería ser de 18 días, y, en general, es el protocolo utilizado en la mayoría de los criaderos de cerdos intensivos.

A pesar de los resultados presentados referidos al uso de una dosis de 15 mg de altrenogest/día, los laboratorios que producen y comercializan la droga sugieren la dosis de 20 mg/día, probablemente para mantener un cierto margen de seguridad frente a subdosificaciones que puedan alterar la respuesta al tratamiento.

Son relativamente escasas las publicaciones referidas a la utilización de otras alternativas para la sincronización de celos en cachorras nulíparas. Ulberg *et al.* (1951) aplicaron inyecciones diarias de progesterona en un vehículo oleoso (aceite de maíz), con dosis de 12,5, 25, 50 y 100 mg/día. La mejor respuesta se observó a la dosis más alta. Con 12,5 mg/día no hubo supresión del celo y con las dosis intermedias se observó una alta incidencia de quistes foliculares. El mismo grupo de investigación, en un trabajo posterior (Baker *et al.*, 1954) observó también resultados variables con la dosis de 100 mg de progesterona/día, con un incremento en la proporción de folículos quísticos y mayor mortalidad embrionaria.

Corresponde a Resolución N° 024/2024

Recientemente, un grupo del Instituto Federal Catarinense (Brasil) exploró el uso de una preparación de progesterona de larga acción a las dosis de 150, 300 y 600 mg (Baldessar *et al.*, 2023), usada en cachorras prepúberes, previo a la inducción del primer celo. A pesar de que los tratamientos no mejoraron la proporción de cerdas en celo, este trabajo demostró que las dosis de 300 y 600 mg pueden mantener niveles circulantes de progesterona por encima de 5 ng/ml por, al menos, 8 días.

Resultados preliminares (no publicados) obtenidos por nuestro grupo de investigación con un producto elaborado por un laboratorio nacional aparecen como promisorios. Se usaron dos dosis, en los días 0 y 7, de 3 ml de una suspensión oleosa con 92 mg de progesterona/ml en cada cachorra. Se midieron los niveles de progesterona sérica en 4 animales y se hallaron niveles bajos, pero variables, luego del día 15 de la primera inoculación. La sincronización de los celos buscada se halló dentro de los márgenes fisiológicos, pero el número de cachorras utilizadas no permitiría extraer conclusiones definitivas.

Resulta de interés, entonces, explorar la utilización de progesterona inyectable en cerdas, y, específicamente en cachorras, ya que puede presentar ventajas económicas y de manejo frente a la dosificación oral de progestágenos en el alimento. En primer lugar, las dos aplicaciones de progesterona tienen un costo unas 10 veces más bajo que el costo total del tratamiento durante 18 días con Altrenogest. En segundo lugar, las cachorras deben ser manipuladas dos veces. En el caso del producto oral, es preciso mezclarlo cada día en una porción reducida de alimento, con las cerdas alojadas individualmente, y luego proporcionar el resto de la ración, repitiendo el proceso durante 18 días, lo que resulta en un incremento de las actividades del personal del criadero.

5.2. RESULTADOS ALCANZADOS POR EL/LOS INTEGRANTE(S) DEL PROYECTO DENTRO DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO DEL MISMO (Producción Porcina): (Publicados, enviados o aceptados para publicar, o inéditos)

a) Publicaciones en revistas con referato:

- Pechin, G.H.; Sánchez, F.O.; Fournier, M.T.; Cesán, R.O. 1998. Efecto de la administración de hierro dextrano sobre la ganancia de peso y parámetros sanguíneos, relacionados con el metabolismo del hierro, en lechones lactantes con acceso a tierra. *Revista de Medicina Veterinaria* 79 (2): 118-120.
- Gutiérrez, R.; Ferrán, A.M.; Pechin, G.H. 2002. Herramienta para la formulación de raciones para cerdos por mínimo costo. *Ciencia Veterinaria* 4: 49-56.
- Pechin, G.H.; Sánchez, F.O.; Álvarez, H.R. 2003. Efectos de la adición de suero de queso deshidratado en dietas de lechones destetados a los 30 días de edad. *Ciencia Veterinaria* 5: 29-33.
- Vélez, CL; Williamson, DM; Clazure, M; Koncurat, MA; Barbeito, CG. Inmunolocalización de la integrina $\alpha 5\beta 1$, la laminina y el colágeno tipo V en placenta porcina en diferentes etapas gestacionales. *InVet* Vol. 21 N° 2, 2019.
- Vélez C, Clazure M, Williamson D, Koncurat M, Santa Coloma T and Barbeito C. IL-1 β , IL-2 and IL-4 concentration during porcine gestation. *Theriogenology*. ELSEVIER SCIENCE INC. 2019 vol.128 n°. p133 - 139. issn 0093-691X.
- Gai LR, Williamson DM, Vélez C, Clazure M. Expresión de citoquinas durante la gestación porcina. *CIENCIA VETERINARIA*, Vol. 24, N° 2 (2022) ISSN 1515-1883. E-ISSN 1853-8495 (en línea). DOI: <http://dx.doi.org/10.19137/cienvet202224205>
- Miguel, M.C.; Gorra Vega, M.C.; Nicolás, A.; Rossetto, L.; Vélez, C.; Quiróz, A.; Meder, A.R.; Ramos, S.J. 2023. Descripción de tres protocolos anestésicos fijos en cerdas sometidas a transferencia embrionaria quirúrgica. *Revista Vetec* (en proceso de evaluación).

b) Presentaciones en reuniones científicas.

Corresponde a Resolución N° 024/2024

- Cairnie, A.G.; Pechin, G.H.; Sánchez, L.O.; Denda, S.S.; Ramborger, S. y Sánchez, F.O. 1998. Evaluación nutricional de forrajes y alimentos para bovinos y porcinos. Jornadas de Ciencia y Técnica '98, UNLPam. Santa Rosa, 19 y 20 de noviembre de 1998. Resúmenes de las Jornadas, p. 148.
- Gutiérrez, R.; Ferrán, A.M.; Pechin, G.H. 2003. Herramienta para la formulación de raciones para cerdos por mínimo costo. VII Congreso Nacional de Producción Porcina. Río Cuarto, Córdoba. 9 al 11 de octubre de 2003. Memorias, p. 37.
- Pechin, G.H.; Sánchez, F.O.; Álvarez, H.R. 2003. Efectos de la adición de suero de queso deshidratado en dietas de lechones destetados a los 30 días de edad". VII Congreso Nacional de Producción Porcina. Río Cuarto, Córdoba. 9 al 11 de octubre de 2003. Memorias, p. 42.
- Pechin, G.H.; Succurro, A.; Sánchez, F.O.; Álvarez, A.R.; Kenny, O.; Otrosky, R. 2010. Efectos del ácido benzoico y de un probiótico a base de *Enterococcus faecium* NCIMB10415 como promotores de crecimiento en lechones destetados precozmente. Jornada de Ciencia y Técnica 2010. Organizada por la Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa, 21 de octubre de 2010. Presentación como póster. CD de la Jornada.
- Pechin, G.H., Sánchez, F.O.; Succurro, A.H.; Gerena, A. 2015. Variación estacional del desempeño reproductivo de cerdas en un sistema al aire libre. Comunicación. 38° Congreso Argentino de Producción Animal. Santa Rosa, La Pampa, 23 al 25 de septiembre de 2015. Revista Argentina de Producción Animal 35 (Supl. 1): 102.
- Velez Carolina, Williamson Delia, Lopez Natalia, Clauzure Mariangeles, Koncurat Mirta, Barbeito Claudio. 2019. Expositor. Relación entre la expresión de osteopontina y la de citoquinas durante la placentación porcina. Buenos Aires. La Plata. 2019. XII Jornadas y Reunión Anual de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria. PUBLICADO EN ISSN 1852-771X Rev. med. vet. (En línea) 2020, 101(1): 14 – 59.
- Williamson, Delia; Koncurat Mirta; Velez, Carolina; García, Mónica; Bruni, María; Garro, Adriana; Lopez, Natalia. Expresión de integrina avb1 y sus ligandos, osteopontina y vitronectina en distintos estadios de la placentación porcina. Argentina. Santa Rosa. 2018. Libro. Resumen. Jornada. Jornadas de ciencia y técnica UNLPam 2018. UNLPam
- Koncurat, Mirta; Williamson, Delia; Garro, Adriana; Velez, Carolina; Viglierchio, Ma Del Carmen; Riesco, Oscar; Lacolla, Daniel; García, Mónica; Bruni, María. Placentación Porcina. Argentina. General Pico, La Pampa, Argentina. Revista. Resumen. Jornada. Jornada de Ciencia y Técnica. 2018. UNLPam
- Velez, Carolina; Williamson, Delia; Garro, Adriana; Lopez, Natalia; Koncurat, Mirta; Barbeito, Claudio Gustavo. Osteopontina e integrina avb3 en la interfase placentaria porcina. Argentina. Salta. 2018. Revista. Resumen. Simposio. XI Jornadas y Reunión Anual de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria. UCASAL y AAIV. PUBLICADO EN ISSN 1852-771X Rev. med. vet. (B. Aires) 2018, 99(4): 18 – 69
- Velez, Carolina Lucía; Williamson, Delia María; Fernandez Lorena; Lopez Natalia; Clauzure Mariángles; Gaii Romina; Marega Nahuel; Koncurat, Mirta; Adriana Garro; Ana Ines Portu. Gastaldo Keila. 2021. Estudio de citoquinas durante la placentación porcina. General Pico. La Pampa. I Jornada de Ciencia y Técnica y Extensión. IV Jornada Interinstitucional. Facultad de Ingeniería-Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Williamson Delia María; Carolina Lucía Velez, Sebastián Ramos, Florencia Farcey, Mariánges Clauzure, Agustín Nicolás, Augusto Quiroz Peralta y Natalia Lopez. Efectos de la administración de progesterona exógena en la gestación porcina. Argentina. Virtuales. 2021. Libro. Resumen. Jornada. Jornadas de ciencia y técnica UNLPam.
- Williamson, Delia; Koncurat Mirta; Velez, Carolina; García, Mónica; Bruni, María; Garro, Adriana; Sergio Alderete, Alicia Maggio, Oscar Montesino Vasquez y Joaquín Quiroz Peralta. Expresión de integrina avb1 y

Corresponde a Resolución N° 024/2024

sus ligandos, osteopontina y vitronectina en distintos estadios de la placentación porcina. Argentina. Virtuales. 2021. Libro. Resumen. Jornada. Jornadas de ciencia y técnica UNLPam.

- Marrón Y, Canovas M, Roth K, Signorelli L, García M, Velez C, Viglierchio M, Williamson D, Yaful G. Efectos de los estrógenos y la progesterona en ovarios y placentas porcinas de 70 días de gestación. VI Jornadas Internacionales Instituto de Investigación y Tecnología en Reproducción Animal INITRA. 25-27 de agosto del 2021.

- Canovas M.L., Roth K.N., Signorelli L.E., Marrón Y.M., García M.G., Lacolla D.V., Velez C.L., Viglierchio M.C., Yaful G.N. EXPRESIÓN DE RECEPTORES DE ESTRÓGENOS NUCLEARES Y ACOPLADOS A PROTEÍNA G EN PLACENTA PORCINA DE 17 DÍAS DE GESTACIÓN. XIII Jornadas de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria, I Reunión de la Red Latinoamericana de Inmunología Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de La Pampa, noviembre 2021. Modo virtual. Modalidad: presentación corta – poster. Publicado en Revista Medicina Veterinaria de la SOMEVE: Rev. med. vet. (En línea) 2022, 101(2): 4 – 75.

- Quiroz Peralta J; Velez C; Lopez N; Clazure M; García M y Williamson D. Expresión de vitronectina en la placentación porcina: resultados preliminares. En la "XIII Jornadas de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam", aprobado por Resolución N° 071/2021 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam, organizado por la Secretaría de Investigación, Posgrado y Extensión de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam y la Asociación Argentina de Inmunología, capítulo de la Sociedad de Medicina Veterinaria (SOMEVE), en el mes de noviembre. Publicado en Revista Medicina Veterinaria de la SOMEVE: Rev. med. vet. (En línea) 2022, 101(2): 4 – 75

- Gaii L.R.; Williamson D.M.; López, N.; Koncurat M.A.; Velez C.L.; Clazure M. Expresión del receptor de IL-6 en la placentación porcina: Resultados preliminares. XIII Jornadas de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria, I Reunión de la Red Latinoamericana de Inmunología Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de La Pampa, noviembre de 2021. Modo virtual. Modalidad: presentación corta – poster. Publicado en Revista Medicina Veterinaria de la SOMEVE: Rev. med. vet. (En línea) 2022, 101(2): 4 – 75.

- Signorelli L, Canovas M, Roth K, Marrón Y, García M, Lacolla D, Velez C, Viglierchio M, Yaful G. Nuclear and membrane estrogen receptors expression in porcine placenta at 17 and 70 gestation days. IX SLIMP VIRTUAL MEETING MAY 4-6, 2022. Publicado en: Abstracts / Placenta 122 (2022) e74ee105.

- Canovas L.1*; Lopez N.1; Velez C.1; Quiroz Peralta J.1; Clazure, M.1,2; García M.1; Williamson D. Vitronectina e integrina $\alpha\beta 3$ en la interfase placentaria porcina. XIV Jornadas de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria, II Reunión de la Red Latinoamericana de Inmunología Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias y Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria. Octubre 2022. FCV-UNICEN. Tandil. Buenos Aires. Publicado en Revista Medicina Veterinaria de la SOMEVE: Rev. med. vet. (En línea) 2023, 104(1): 17 – xx

- Canovas L.1; Benitez, V.1; Roth, N.1; Clazure, M.1,2; Williamson, D.1, García, M.1; Viglierchio, M.C.1; Sola, D.4; Badiola, J.J.4; Barbeito, C.2,3; Velez, C. Expresión de Galectina 3 en tejido placentario porcino. Resultados preliminares. XIV Jornadas de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria, II Reunión de la Red Latinoamericana de Inmunología Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias y Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria. Octubre 2022. FCV-UNICEN. Tandil. Buenos Aires. Publicado en Revista Medicina Veterinaria de la SOMEVE: Rev. med. vet. (En línea) 2023, 104(1): 17 – xx.

Corresponde a Resolución N° 024/2024

5.3. TRABAJOS de INVESTIGACIÓN de los INTEGRANTES del EQUIPO, EN ESTA U OTRA INSTITUCIÓN, RELACIONADOS al PROYECTO:

- “Efecto de la administración de hierro-dextrano sobre la ganancia de peso y la concentración sanguínea de hemoglobina y de hierro fijado como transferrina en lechones lactantes con acceso a tierra”. Director: Dr. Pechín Guillermo. Año 1994. Resolución 005-94 del Consejo Directivo (25/5/94).
- Colaborador en el proyecto de investigación “Seroepizootiología de la Enfermedad de Aujeszky en la República Argentina”. Director: Eduardo V. Moras, Fac. de Cs. Veterinarias, UBA. Año 1995.
- “Caracterización nutricional de forrajes y alimentos para bovinos y porcinos”. Co-Director: Dr. Pechín Guillermo. Período: 1995-98. Resolución N° 040-95 del Consejo Directivo (22/5/95).
- “Efectos de la adición de suero de queso deshidratado en dietas de lechones destetados entre la cuarta y la quinta semana de edad”. Período 2001-2002. Director: Dr. Pechín Guillermo. Resolución N° 042-93 del Consejo Directivo (4/6/2004).
- “Efectos del ácido benzoico y de un probiótico a base de *Enterococcus faecium* NCIMB10415 como promotores de crecimiento en lechones destetados precozmente”. Período 2010-2011. Director: Dr. Pechín Guillermo. Resolución N° 132/2010 del Consejo Directivo (25/6/2010).
- Proyecto de investigación POIRE “Efectos de la administración de progesterona exógena en la gestación porcina”. Co-Director: M.V. Ramos Sebastián. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam. Desarrollo 09/2019 al 09/2020.

6. DESCRIPCIÓN del PROYECTO

6.1. PROBLEMA CIENTÍFICO, OBJETIVOS, HIPÓTESIS y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

PROBLEMA CIENTÍFICO:

Las alternativas disponibles comercialmente para la sincronización de celos en cachorras son costosas y general incremento en la mano de obra, debido a la cantidad de días consecutivos que se debe administrar los productos hormonales, además de requerir alojamiento individual o, al menos, comederos individuales en sistemas de cría grupales. Estos factores incrementan además los costos de producción de una granja comercial.

HIPÓTESIS:

El uso de un producto a base de progesterona inyectable, de liberación lenta, administrada en dos dosis separados por 7 días, resulta en una adecuada sincronización de celos en cachorras cíclicas, disminuye la mano de obra e intervención sobre los animales y reduce los costos de producción.

OBJETIVOS:

- Comprobar los efectos de la inoculación de un producto a base de progesterona inyectable de liberación lenta en cachorras cíclicas sobre la aparición del celo, el agrupamiento de los mismos, el porcentaje de preñez y el tamaño y peso de camada al nacimiento.
- Comparar los parámetros reproductivos obtenidos en el grupo tratado con progesterona inyectable con otro grupo al que se le adicionará altrenogest como segundo tratamiento.
- Determinar los niveles de progesterona sérica en un grupo de animales tratados con progesterona inyectable, para determinar el compde la hormona en sangre.

Corresponde a Resolución N° 024/2024

RESULTADOS ESPERADOS:

La utilización de un progestágeno inyectable podría permitir una disminución en el gasto de medicación, logística y de recursos humanos en criaderos porcinos, con resultados reproductivos compatibles con una adecuada sincronización de celos.

6.2. METODOLOGÍA, MODELOS Y TÉCNICAS.

El ensayo se desarrollará en un criadero intensivo de 400 madres, cercano a la localidad de Intendente Alvear, La Pampa. Se utilizarán 240 cachorras híbridas, Landrace x Yorkshire, de 7 meses de edad, alrededor de 130 kg de peso, luego de la detección de su segundo celo. A medida que se vaya produciendo la incorporación planificada a las bandas respectivas, los animales se asignarán aleatoriamente a dos grupos: Progesterona inyectable (P4) y P4+Altrenogest (P4+Alt).

Las cachorras se alojarán en jaulas individuales y serán alimentadas con 2,2 kg de un alimento a base de maíz y expeller de soja, que cubra los requerimientos nutricionales establecidos por el NRC (2012). Las mismas contarán con la aplicación del plan sanitario básico del establecimiento: serología negativa a brucelosis, dos dosis separadas por 21 días (6 y 7 meses de edad) de una vacuna contra parvovirus y leptospirosis (Parvo Lepto 7, Zoetis) y dos dosis contra circovirus porcino tipo 2 (Fostera PCV, Zoetis), a los 21 días y a los 7 meses de edad.

Las cachorras del grupo P4 recibirán al inicio del ensayo (día 1) una dosis de 3 ml de un producto de larga acción que contiene 96 mg de progesterona/ml, aplicada en forma intramuscular. El día 8 se repetirá la aplicación. A los animales del grupo P4+Alt se les aplicará el mismo tratamiento de dos dosis de progesterona inyectable y, además, recibirán una dosis oral diaria de 5 ml de un producto comercial con 4 mg de altrenogest/ml (Regumate, MSD Salud Animal), lo que equivale a 20 mg de altrenogest por cerda, durante 4 días, a partir del día 15, inclusive. El producto será incorporado a 500 g de alimento y, luego de comprobar el consumo total de esta fracción, se entregará el resto de la ración. Diariamente, dos veces por día, se realizará detección de celo con un padrillo adulto, en las cachorras de ambos grupos. Cada hembra se inseminará con semen de un padrillo Duroc Jersey, a las 12 y 24 h de la detección del celo. El diagnóstico de preñez se realizará, luego de comprobar el no retorno al celo, mediante ultrasonografía transabdominal (ecógrafo SonoScape A5, con transductor sectorial, SonoScape Medical Corporation, Shenzhen, China) el día 30 de gestación. Todos los partos serán asistidos, y se registrará el dato del número de lechones nacidos (vivos y muertos).

Seis cachorras de cada grupo serán sangradas de vena yugular, al inicio del tratamiento y a los días 8, 14 y 18. Las muestras de sangre obtenidas serán centrifugadas para obtener el suero, el que será congelado hasta el momento de su análisis para la determinación de los niveles de progesterona por el método de radioinmunoensayo, descrito por Tarraf y Knight (1995).

Análisis estadístico: Para comparar el intervalo entre el inicio del tratamiento y el comienzo del celo se utilizará el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Para comparar el número de lechones nacidos vivos y el tamaño de camada total al nacimiento se utilizará un ANOVA. Los porcentajes de cachorras en celo antes de los 7 días postratamiento (día 14 en el grupo P4 y día 18 en el grupo P4+Alt), porcentaje de preñez a los 30 días y porcentaje de parición en ambos grupos serán analizados por regresión logística, con un modelo que incluye los factores tratamiento, tiempo (estación) y la interacción tratamiento x tiempo. Los niveles de progesterona plasmática en los diferentes momentos de muestreo serán comparados utilizando un ANOVA para mediciones repetidas, con un test de Student para comparación de medias. En todos los casos, se utilizará el paquete estadístico SAS/STAT 9.1.

Corresponde a Resolución Nº **024/2024**

6.3. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y/O TECNOLÓGICO Y A LA RESOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS

El hallazgo de nuevas alternativas para el control farmacológico del ciclo estral y, específicamente, la sincronización de celos en cachorras permitirá a los productores de cerdos disponer de una herramienta más económica que permita una correcta planificación de las bandas de servicio. La producción de capones y cachorras para la venta en el tiempo y la cantidad necesarios puede mantenerse sólo con un flujo acorde, que comienza con los servicios, prosigue con el nacimiento y con el destete de los lechones, y finaliza con el proceso de recría-terminación.

6.4. CRONOGRAMA ANUAL DE ACTIVIDADES

Año 2024:

Tarea	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trabajos de campo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Determinación de progesterona plasmática						x						x

Año 2025:

Tarea	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trabajos de campo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Determinación de progesterona plasmática						x						x

Año 2026:

Tarea	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trabajos de campo	x	x	x	x	x	x						
Análisis de resultados							x	x	x			
Presentación en Congresos y Jornadas										x	x	
Informe final												x

7. INFRAESTRUCTURA Y PRESUPUESTO

7.1. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS Y OTROS BIENES REQUERIDOS POR EL PROYECTO YA EXISTENTES EN ESTA INSTITUCIÓN:

Laboratorios del Centro de Producción de Genética Porcina, Instituto de Medicina Reproductiva Veterinaria (IMERVET), Facultad de Ciencias Veterinarias (UNLPam).

7.2. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS Y OTROS BIENES NECESARIOS PARA EL PROYECTO Y NO DISPONIBLES EN ESTA FACULTAD

7.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ADQUISICIÓN O FACTIBILIDAD DE ACCESO EN CONDICIONES DE PRESTAMO O USO DE LOS BIENES NO EXISTENTES EN ESTA INSTITUCIÓN

7.4. ESPECIFICAR OTRAS FUENTES DE FINANCIACIÓN:

Corresponde a Resolución N° 024/2024

7.5. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EL PROYECTO PRESENTADO (Total y Anual) **

El Consejo Directivo adjudicará presupuesto a cada Proyecto de acuerdo a su Presupuesto de Ciencia y Técnica anual, tomando en cuenta normas y criterios que el mismo determine.

Bienes de Consumo	\$ 130000
Servicios	\$ 30000
Viajes	\$ 30000
Total	\$ 190000

Presupuesto Estimado Anual:

1° año: \$ 80.000

2° año: \$ 60.000

3° año: \$ 50.000

Total del proyecto en 3 años: \$ 190.000

8.1. BIBLIOGRAFÍA

- Agriness. 2023. <https://agriness.com/es/conozca-a-los-ganadores-de-la-15a-edicion-del-premio-mejores-de-la-porcicultura-agriness/>
- Baldessar, P.; de Brito, C.R.C.; Johann, H.; Schultz, C.; Peripolli, V.; Moreira, F.; Lucia, Jr., T.; Ulguim, R.R.; Gasperin, B.G.; Bianchi, I. 2023. Long-acting progesterone treatment prior to puberty induction in gilts. *Domestic Animal Endocrinology* 84-85, july-october 2023, 106807. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2023.106807>.
- Baker, L.N.; Ulberg, L.C.; Grummer, R.H.; Casida, L.E. 1954. Inhibition of heat by progesterone and its effects on subsequent fertility in gilts. *Journal of Animal Science* 13: 648-657.
- Barrales, H.S.; Cappuccio, J.A.; Machuca, M.A.; Williams, S.I. 2017. Evaluación del descarte en cerdas: causas, registros reproductivos e inspección en planta de faena. *Analecta Vet* 37: 33-44.
- Bortolozzo, F.P.; Zanin, G.P.; da Rosa Ulguim, R.; Gonçalves Mellagi, A.P. 2023. Managing reproduction in hyperprolific sow herds. *Animals* 13, 1842. <https://doi.org/10.3390/ani13111842>.
- Davis, D.L.; Knight, J.W.; Killian, D.V.; Day, B.N. 1979. Control of oestrus in gilts with a progesteron. *Journal of Animal Science* 49: 1506-1509.
- De Rensis, F.; Kirkwood, R.N. 2015. Control of estrus and ovulation: Fertility to timed insemination of gilts and sows. *Theriogenology* 86: 1460-1466.
- De Rensis, F.; C. Mazzoni, C.; Saleri, R.; A. Scollo, A.; Plush, K.J.; Kirkwood, R.N. 2017. Effect of duration of altrenogest treatment on farrowing rate and litter size of gilts. *Animal Production Science* 58: 2029-2031.
- Estienne, M.J.; Harper, A.F. 2002. Case study: synchronization of estrus and fertility in gilts administered G 600 after treatment of Regumate for 14 and 18 days. *The Professional Animal Scientist* 18:158-161.
- Estienne, M.J.; Harper, A.F.; Horsley, B.R.; Estienne, C.E.; Knight, J.W. 2001. Effects of P.G.600 on the onset of estrus and ovulation rate in gilts treated with Regu-mate. *Journal of Animal Science* 79: 2757-2761.
- Horsley, B.R.; Estienne, M.J.; Harper, A.F.; Purcell, S.H.; Baitis, H.K.; Beal, W.E.; Knight, J.W. 2005. Effect of P.G. 600 on the timing of ovulation in gilts treated with altrenogest. *Journal of Animal Science* 83: 1690-1695.
- Kraeling, R.K.; Webel, S.K. 2015. Current strategies for reproductive management of gilts and sows in North America. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 6 (3): 1-14.

Corresponde a Resolución N° 024/2024

- Martinat-Botté, F.; Bariteau, F.; Forgerit, Y.; Macar, C.; Moreau, A.; Terqui, M.; Signoret, J.P. 1990. Control of oestrus in gilts. II. Synchronization of oestrus with a progestagen, altrenogest (Regumate): Effect on fertility and litter size. *Animal Reproduction Science* 22: 227-233.
- Martinat-Botté F.; Bariteau, F.; Forgerit Y.; Macar, C.; Poirier, P.; Terqui, M. 1995. Synchronization of oestrus in gilts with altrenogest: effects on ovulation rate and foetal survival. *Animal Reproduction Science* 39: 267–274.
- NRC, National Research Council. 2012. Nutrient Requirements of Swine. Eleventh Revised Edition. National Academies Press. Washington, D.C. USA. 400 p.
- PigChamp. 2022. <https://www.pigchamp.com/flipbooks/benchmark-magazine/2022/USA/index.html#19/z>
- Redmer D.A.; Day, B.N. 1981. Ovarian activity and hormonal patterns in gilts fed allyl trenbolone. *Journal of Animal Science* 53:1088–1094.
- Soede, N.M.; Bouwman, E.G.; Langendijk, P.; van der Laan, I.; Kanora, A.; Kemp, B. 2007. Follicle development during luteal phase and altrenogest treatment in pigs. *Reproduction in Domestic Animals* 42: 329-332.
- Tarraf, C.G.; Knight, J.W. 1995. Effect of intrauterine position on conceptus development, placental and endometrial release of progesterone and estrone in vitro, and concentration of steroid hormones in fetal fluids throughout gestation in swine. *Domestic Animal Endocrinology* 12: 179–187.
- Ulberg, L.C.; Grummer, R.H.; Casida, L.E. 1951. The effects of progesterone upon ovarian function in gilts. *Journal of Animal Science* 10: 656-671.
- Wang, Z., Liu, B. S., Wang, X. Y., Wei, Q. H., Tian, H., & Wang, L. Q. (2018). Effects of altrenogest on reproductive performance of gilts and sows: A meta-analysis. *Animal reproduction science*, 197, 10-21.