

ANEXO VIII

**INFORME RESUMEN JUSTIFICATIVO- FICHA RESUMEN.
Convocatoria 2017. Justificación octubre 2019.**

Tipo de informe (marcar el que proceda):

 Anual, proyecto en curso (se presentará en la justificación de octubre o en la de junio si se justifica la anualidad entera en este mes) **X Final de proyecto (justificación de junio o de octubre, en función de cuando termine el proyecto). Se acompañará de power point de 30 imágenes de las distintas fases con una breve explicación de cada una de ellas.**

Nº Código del grupo de cooperación: GCP-2017-0025-00																				
Nombre del grupo de cooperación: REPRO PORCINO CINCO VILLAS. Estudio para la reducción de las infecciones asociadas a la inseminación artificial																				
Ámbito de actuación (señalar el que corresponda: productividad y sostenibilidad de explotaciones, mejora del regadío o aumento del valor añadido): Productividad y sostenibilidad de explotaciones agrarias y forestales.																				
Número de miembros del grupo: Beneficiarios: Centro de Inseminación Artificial Porcino de las Cinco Villas (CIAP Cinco Villas), Magapor SL y Esmedagro SL Miembros no beneficiarios: Grupo de investigación de reproducción asistida animal del Departamento de Patología Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza y Centro Tecnológico Agropecuario Cinco Villas																				
Reseña de reuniones celebradas: 1.- De coordinación del grupo: Reuniones de coordinación, distribución y seguimiento del plan de trabajo. 2.- Entre beneficiarios o socios del propio grupo: reuniones con miembros no beneficiarios con carácter técnico. 3.- Miembros del grupo con entidades externas: Clínica de Tauste y laboratorios participantes. Todas estas reuniones quedan reseñadas en los partes hora mensuales presentados correspondientes al personal técnico.																				
Descripción de los trabajos realizados por el grupo y cronograma (resumen): <p>El proyecto ha abarcado tres años y cuatro actividades distribuidas entre 2017-2019 ambos incluidos. En esta última justificación de Octubre del año 2019 se ha desarrollado principalmente la Actividad 2 (Estudio correlación pH con flora vaginal) y Actividad 3 (Estudio de la regulación de la flora vaginal). El principal objetivo propuesto en esta anualidad era en función de los resultados obtenidos en las anualidades anteriores, validar y optimizar los métodos más eficaces para regular la flora vaginal mediante la modificación del pH vaginal.</p> <p>Las tareas se basaron en las conclusiones encontradas en la anualidad 2017, donde se relacionó un pH vaginal alto (básico) con un nivel mayor de levaduras y de leucocitos, lo que parecía indicar una presencia de infección o al menos la posibilidad de sufrir una infección. En base a estas conclusiones, durante esta anualidad el objetivo era optimizar esas estrategias que pudieran conseguir un pH más bajo (ácido).</p> <p>Para ello, en la anualidad 2018 se llevó a cabo una búsqueda detallada y justificada de diferentes productos y protocolos que pudieran conseguir el objetivo buscado. La empresa Produmix en colaboración con el equipo técnico de los miembros del grupo desarrolló ACIDSOW, un pienso complementario para cerdas orientado a disminuir el pH vaginal para dificultar la presencia bacteriana en el tracto genital. Para valorar la efectividad de esta estrategia, se llevó a cabo una prueba experimental, donde se estableció probar el producto en dos momentos distintos de la fase reproductiva de la cerda: al parto y al destete; así como en el momento de la inseminación. Los principales resultados que se obtuvieron fueron que tanto en el momento del parto como en lactación, el lote experimental presentaba un mayor porcentaje de animales con el pH más ácido registrado (pH=5) y una mayor homogeneidad en los niveles registrados de pH. Al aplicar la nueva estrategia al destete para valorar su efecto en el momento de la cubrición, se observó de nuevo mejores resultados en el lote tratamiento. Esto indicaba que la nueva estrategia era capaz de controlar esa subida de pH, mantener el valor de pH más homogéneo sin tantas fluctuaciones y, en definitiva, conseguir mantener un valor de pH inferior y cercano a la acidez en el momento de la cubrición contribuyendo a alcanzar unas condiciones más favorables para el éxito de la inseminación. Además, el lote tratamiento una semana antes del parto presentó mejores resultados también a nivel de parámetros productivos, aunque en el resto de fases estos datos no eran tan positivos. En base a estos buenos resultados obtenidos en 2018, en la anualidad 2019 se procedió a optimizar la aplicación del producto validando el mejor método de administración y ajustando la concentración.</p> <p>El objetivo de esta anualidad 2019 por tanto era validar el producto Acidsow como estrategia para mejorar el ciclo reproductivo de la cerda en parto, lactación e inseminación reduciendo el pH vaginal antes del parto y antes de la inseminación artificial en cerdas a diferente concentración y pautas de dosificación para comprobar cuál era la más efectiva. Los efectos que se esperaban alcanzar tras la aplicación del producto eran mejoras a diferentes niveles: mayor peso al destete, menor diarrea en maternidad, menor IDCF, menor % repeticiones y metritis, mayor facilidad de salida en celo (problema con el calor) y mejor preparación para el siguiente parto (evitar contaminaciones, lo que facilita la involución uterina, y la sanidad de la cerda).</p> <p>Para ello se planteó el siguiente protocolo con 3 lotes experimentales según la pauta de administración y concentración.</p>																				
<table border="1"><thead><tr><th>Lote</th><th>Animales</th><th>Periparto*</th><th>Lactación</th><th>Post-destete*</th></tr></thead><tbody><tr><td>TRATAMIENTO 1</td><td>10 cerdas</td><td>Acidsow</td><td>Acidsow (1 semana)</td><td>Acidsow</td></tr><tr><td>TRATAMIENTO 2</td><td>10 cerdas</td><td>Acidsow light</td><td>Acidsow light</td><td>Acidsow light</td></tr><tr><td>CONTROL</td><td>10 cerdas</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></tbody></table>	Lote	Animales	Periparto*	Lactación	Post-destete*	TRATAMIENTO 1	10 cerdas	Acidsow	Acidsow (1 semana)	Acidsow	TRATAMIENTO 2	10 cerdas	Acidsow light	Acidsow light	Acidsow light	CONTROL	10 cerdas	-	-	-
Lote	Animales	Periparto*	Lactación	Post-destete*																
TRATAMIENTO 1	10 cerdas	Acidsow	Acidsow (1 semana)	Acidsow																
TRATAMIENTO 2	10 cerdas	Acidsow light	Acidsow light	Acidsow light																
CONTROL	10 cerdas	-	-	-																
*Periparto = 1 semana antes del parto. Post-destete = periodo destete-inseminación.																				
Lote 1: Como ya se comprobó su efectividad administrándolo toda la lactación en 2018, se buscaba verificar si con sólo una semana antes del destete se conseguía el mismo efecto (lo que permitiría reducir el tiempo de aplicación, mayor aceptación y menor coste).																				

Lote 2: Comprobar si con una concentración menor del producto durante toda la lactación se conseguía el mismo efecto

Lote 3: Lote control

La metodología de la prueba de campo desarrollada en 2019 fue la siguiente:

1. Selección de cerdas experimentales y distribución de 3 lotes (tratamiento 1 y 2 y control). Identificación individual.
2. Administración del producto en los lotes tratamiento 1 y tratamiento 2 según la pauta correspondiente en cada fase
3. Seguimiento de parámetros:

Cerdas (30 animales): medición de pH vaginal: al parto, destete y cubrición, parámetros reproductivos: fertilidad y prolificidad (NV, NM, destetados, bajas), incidencia de metritis y repeticiones (salida en celo) e ICDF

Lechón: flora intestinal lechón: 2 pools por lote experimental (6 pools en total) en los primeros días de vida, registro de diarreas neonatales, peso al nacimiento y destete (por camada).

Los resultados obtenidos se presentan en las tablas desglosadas incluidas en el Anexo I: Evidencias de resultados.

Si comparamos los resultados obtenidos con los alcanzados en la anualidad anterior 2018 observamos lo siguiente:

- **Parto:**

En la anualidad anterior (2018) el pH medio del lote experimental fue de 5,26, más ácido que el lote control con un valor de 5,93. Pero además hay que destacar que el rango de medias de pH es más estable que en el control. Se consigue una mayor homogeneidad de medidas en lote experimental, presentando un 77,78% de cerdas el pH más ácido registrado (pH=5).

En esta anualidad 2019 se ha obtenido lo siguiente. El pH medio del lote experimental al parto ha sido de 5,8 en ambos lotes, similar al del lote control que ha tenido de media un 5,7, aunque entre ambos valores el control resulta ser algo más ácido que con el producto testado en ambas combinaciones. En este caso los valores son más homogéneos entre los animales del grupo control, aunque los valores extremos de los lotes experimentales se corresponden con animales que han mostrado valores más alterados en los otros índices registrados, como altos valores de glucosa y cetonas en la orina.

- **Destete:**

En la anualidad anterior (2018) el lote experimental al destete presentó un porcentaje mayor de animales con valores de pH 5 (89,47% frente a un 66,67% del control). El valor medio de pH en el lote experimental fue de 5'10, más ácido que el encontrado en el lote control de 5,33.

En esta anualidad 2019 se ha obtenido un pH en el primer grupo experimental (producto una semana antes del destete) de 5'8, que es mayor que el del grupo control (5,6). Sin embargo, en el segundo grupo experimental (producto toda la lactación) el pH descendió hasta 5'3, lo que supone una reducción significativa del pH.

- **Cubrición - inseminación:**

En la anualidad anterior (2018) aunque se partía de una media de pH aproximadamente similar en el momento del destete en ambos lotes, y ambas medias aumentaban respecto al momento de la cubrición, se observaba que el lote tratamiento el incremento de pH era menor (Tratamiento: 5,22 y control 6,12). Esto indicaba que la nueva estrategia era capaz de controlar esa subida de pH, mantener el valor de pH más homogéneo sin tantas fluctuaciones y, en definitiva, conseguir mantener un valor de pH inferior y cercano a la acidez en el momento de la cubrición contribuyendo a alcanzar unas condiciones más favorables para el éxito de la inseminación.

En esta anualidad 2019 se calculó la fertilidad de los tres grupos del experimento, siendo buena en el primero (90,9%) con solo una repetición de celo sobre 11 cerdas. En el segundo, en el que el producto es administrado a menor concentración, la fertilidad bajó al 66,66% con un tamaño de muestra de 9 cerdas. En el grupo control solo 4 cerdas estaban preñadas, lo que representa la totalidad de las que se pudieron interpretar, ya que el resto de cerdas del grupo habían causado baja o no habían llegado todavía a los 21 días de gestación.

- **Resultados productivos al parto:**

En la anualidad anterior (2018) el lote experimental presentó mejores resultados también a nivel de parámetros productivos, puesto que tenía una media superior de lechones nacidos vivos (13,96) respecto al control (13,14), así como también una media superior de destetados (10,51) respecto al control (9,33). El único factor con peor resultado era el ICDF pero se consideró que podía estar alterado por alguna cerda con algún problema específico que influía negativamente en el cálculo.

En esta anualidad 2019 se han obtenido unos resultados mejores en el grupo control, ya que su media de nacidos vivos fue 17,3 y de nacidos muertos 1,8. En ambos grupos experimentales la media de nacidos muertos fue muy parecida al grupo control (1,9). Sin embargo, la media de nacidos vivos fue menor en el primer grupo experimental (16,5) y en el segundo (17).

- **Resultados productivos al destete:**

En la anualidad anterior (2018) el lote control presentó mejores resultados a nivel de parámetros productivos, puesto que tenía una media superior de lechones nacidos vivos (13,08) respecto al tratamiento (11,73), así como también una media superior de destetados (10) respecto al control (9,47). Lo mismo sucedía también con el ICDF como al parto.

En la presente anualidad 2019 se ha obtenido un menor número de lechones destetados en el primer grupo experimental (12,1) y en el segundo (12,8) respecto al grupo control (13,4).

- **Resultados de la flora intestinal de lechón:** está pendiente obtener los informes del laboratorio (ya que suelen tardar meses hasta ofrecer los resultados de la microbiota)

Además de estos estudios, paralelamente, el **CIAP** en base a los resultados del estado actual de la técnica estudiados en la anualidad 2017, en la anualidad 2018 comenzó a desarrollar protocolos de doble dilución para incorporar estas nuevas estrategias en vías de una mejor optimización de la inseminación. La importancia radica en que la dilución permite aumentar el número de cerdas que se van a poder inseminar con un único eyaculado, pero además un procedimiento óptimo de dilución podía garantizar que no se perdieran sus propiedades y la conservación fuera efectiva.

La temperatura del eyaculado cuando se recoge es de 37°C, momento además en el que el metabolismo de la colecta está a su máximo nivel. El objetivo por tanto es disminuirlo para alcanzar los niveles de mantenimiento que se requieren. Después de la eyaculación, la motilidad espermática y vitalidad se conservará sólo por unas horas, por tanto para evitar la pérdida temprana de

ambos valores y alargar la supervivencia espermática, esta actividad metabólica debe ser disminuida.

Las dos acciones que se consideran adecuadas para disminuir esta actividad son mediante la adición del diluyente pero además por la temperatura, que debe hacerse disminuir progresivamente hasta 15-17°C que es la temperatura que está comprobado que el espermatozoide se encuentra en un estado metabólico basal.

Uno de los puntos importantes a tener en cuenta en el procesamiento del semen porcino es que los cambios de temperatura durante el proceso de dilución pueden afectar a la calidad seminal, razón por la cual no debe haber una diferencia mayor de 1-2°C entre el eyaculado y el diluyente. En este caso gracias a la doble dilución desarrollada por el CIAP se puede conseguir este objetivo lo que incrementará el porcentaje de éxito en la inseminación garantizando que las dosis sean totalmente efectivas y los espermatozoides totalmente viables y capaces de llevar una fecundación con éxito. El protocolo fue diseñado y probado en la anualidad 2018, pero en esta anualidad 2019 ha sido validado en campo y optimizado para alcanzar los mejores resultados respecto al aprovechamiento de las dosis así como garantía de mejor conservación.

El protocolo finalmente estandarizado consistió en realizar colectas del eyaculado con sistema semiautomático, sin diluyente y con la técnica de doble guante, extremando las medidas higiénicas para evitar contaminaciones. La técnica de la doble dilución posteriormente constó de una primera dilución del eyaculado una vez recolectado, añadiendo diluyente a la misma temperatura que éste, en una proporción 1:1 o 1:2 y dejando la mezcla resultante a Tª ambiente del laboratorio durante unos 20-30 minutos para que fuera disminuyendo la temperatura. Esta primera dilución aportaba al eyaculado la protección de su membrana. El tiempo de espera hasta la segunda dilución permitía posteriormente que los componentes del diluyente actuaran sobre el espermatozoide protegiéndole de ese shock térmico que sufrirían los espermatozoides al entrar en contacto con un medio a una Tª 7-10°C inferior. Tras ese tiempo de espera se procedía a la dilución final, añadiendo el volumen final de diluyente a una Tª entre 21-25°C.

Además, durante esta anualidad se ha procedido a establecer el grado de dilución en función de la concentración espermática del fluido relacionando este parámetro con el volumen de eyaculado, nº dosis y volumen de diluyente a añadir. De esta forma, cuando se tengan eyaculados de gran volumen pero con baja concentración, el nº de dosis será bajo y el volumen de diluyente pequeño, por lo que se tendrá un grado de dilución bajo. Por el contrario eyaculados muy concentrados con bajo volumen, el volumen de diluyente será muy alto y el grado de dilución elevado: Rango 20-60 billones en dilución 1:4-1:16 // Rango > 60 billones en dilución >1:16 // Rango < 20 billones en dilución <1:4. Se considera importante ajustar la dilución porque el plasma seminal en mayor o menor concentración según la dilución puede tener un efecto negativo en la conservación de las dosis y causar un choque osmótico en los espermatozoides.

Posteriormente a la doble dilución también en esta anualidad se estandarizó realizar un enfriamiento lento manteniendo las dosis a temperatura ambiente en el laboratorio hasta su introducción en la cámara de conservación. En las primeras pruebas realizadas en la anualidad 2018, los resultados de conservación de las dosis preparadas con doble dilución respecto a la técnica tradicional de dilución a la misma temperatura habían sido los mismos, valorando motilidad y contaminación a las 24-y 72 horas y sin encontrar diferencias significativas. La principal diferencia era la posibilidad de alargar el tiempo de conservación de dichas dosis para mejorar su aprovechamiento y optimización de cara a retrasos en su utilización o a su transporte y uso posterior.

Por último, en base a estos resultados en esta anualidad se propuso probar esta técnica a nivel experimental en cerdas para comprobar si en conjunto potenciaban los resultados y parámetros ligados a la inseminación. Para ello se inseminaron cerdas con dosis seminales sometidas a la técnica de la doble dilución frente a un control, siguiendo la misma metodología y en cerdas de las mismas características (nº de parto, condición corporal, estado sanitario...) consiguiendo mejorar las tasas de fertilidad y prolificidad en un 2 y 4% respectivamente.

La tercera vía de estudio relativa a la modificación de los protocolos de inseminación, **tarea asociada a Magapor**, tenía como objetivo incrementar la optimización del proceso y reducir los riesgos asociados o alteraciones que pueden perjudicar a las condiciones idóneas del útero de la cerda. Se pretendía desarrollar y adaptar nuevos catéteres y sondas que pudieran mejorar tanto el manejo como minimizar el efecto perjudicial que puede causar su introducción en el aparato genital de la hembra y la alteración de sus condiciones.

Para ello, en la primera anualidad 2017 se valoraron y estudiaron diferentes materiales de sonda, así como diferentes prototipos, a la vez que se estudiaron las condiciones del aparato reproductor de la hembra para ver los requisitos o las mejoras que se podían aportar a la nueva sonda. El objetivo era optimizar dicha sonda para minimizar el efecto que ésta podía causar en la zona genital de la cerda y favorecer las mejores condiciones en el momento de la inseminación, sin alterar las óptimas condiciones obtenidas con las estrategias anteriores, para que no sean alcanzadas y posteriormente modificadas al introducir la sonda o en momentos posteriores asociados a este proceso. Con este objetivo, en la anualidad 2018 se planteó desarrollar una modificación de la punta de la sonda que disminuyera los daños que este material puede causar en el momento de la introducción en el aparato genital de la cerda. Se realizaron diferentes prototipos con diversos materiales plásticos (polietileno, polipropileno...), diferentes medidas (longitud, grosor) y con diferentes formas de punta, para seleccionar los que parecían más efectivos y llevar a cabo las pruebas de campo a pequeña escala para ir optimizando el proceso. Se pretendía fabricar este tipo de sondas sin punta (para evitar aristas que pudieran producir heridas o laceraciones en la mucosa uterina), y comparar su efectividad con las que presentan punta. La elección se basaba en la idoneidad y éxito de paso a través del cuello uterino de la sonda, facilidad o manejo en el momento previo a la introducción, frecuencia de aparición de sangre en la sonda y capacidad de doblamiento de la sonda durante su introducción.

De todos los prototipos probados, en 2018 con las sondas seleccionadas se procedió a una prueba experimental para verificar la idoneidad del prototipo y su comparativa con los materiales habituales utilizados en la inseminación. Los resultados indicaron que se conseguía un porcentaje de éxito en la inseminación del 92,8%, lo que supone un porcentaje dentro de rangos de normalidad (se considera normal hasta un 5%-10% de fallo, por lo que un 7% en la prueba es aceptable). Este porcentaje es el que se pretendía todavía mejorar en esta anualidad 2019.

Por tanto en esta anualidad 2019 se procedió a seleccionar la sonda que mejores resultados había aportado en las pruebas anteriores y optimizarla para repetir la prueba experimental y comprobar la validez de la técnica. El objetivo de esta prueba de campo era comparar los resultados productivos de cerdas inseminadas con la nueva sonda respecto a cerdas inseminadas mediante el sistema tradicional. El diseño experimental contó con dos grupos de animales: grupo control y grupo prueba con la nueva sonda.

La distribución en el tiempo de los lotes era en la misma semana es decir, la mitad de las cerdas de una semana se inseminaban con la nueva sonda y la otra mitad mediante inseminación tradicional. Las cerdas eran receladas previamente a ser inseminadas (el espacio de tiempo entre la recela y la inseminación no debía ser mayor a 1 hora). En ese momento se marcaban como en celo cuando se producía la inmovilidad total ante el macho.

El protocolo de inseminación fue el mismo al habitual, a las 0 horas (momento de detección) y cada 24 horas. Durante el proceso de introducción del catéter y sonda, se registraron las siguientes observaciones: cuando no se podía introducir la nueva sonda, si se encontraba dificultad al introducir el catéter o la sonda, reflujo durante la inseminación por la vulva o entre ambos catéteres, sangre en

el catéter o en la vulva. Tras haber inseminado, si se veía que la punta estaba doblada.

Además, de los datos recogidos en cada inseminación, se realizó el seguimiento posterior de cada cerda registrando las fechas, macho, tipo de IA, observaciones (reflujo, metritis, dificultad de paso, punta doblada, sangrado, problemas), edad, peso y tiempo IA, diagnóstico de gestación (+/-), fecha repetición y baja (matadero o muerte), causa baja, nacidos totales, vivos, muertos y momias.

Analizando estos datos recopilados de las inseminaciones, los principales resultados y conclusiones se detallan a continuación.

Inseminación y fertilidad a 28 días

- Número de cerdas incluidas en cada grupo. Grupo prueba → 54. Grupo control → 65.
- Fertilidad. Grupo control: 59/65 → 90.76%. Grupo prueba: 51/54 → 94.4%
- Observaciones durante el momento de la inseminación (entra o no, dificultad, reflujo y tipo, sangre, sonda doblada, ...). Hubo 13 observaciones en las 65 cerdas cubiertas en el grupo control y 3 observaciones de las 54 cerdas en el grupo prueba.
- Nº inseminaciones de cerdas que repitieron del grupo control: 1 → 3 IA, 2 → 3 IA, 3 → 3 IA, 4 → 3 IA, 5 → 3 IA y 6 → 3 IA
- Nº inseminaciones de las cerdas que repitieron del grupo prueba: 1 → 2 IA (reflujo en la 2ª), 2 → 2 IA, 3 → 2 IA

Nº de IA/Cerda	Control	Prueba
1	-	-
2	9 13.8%	18 33.3%
3	47 72.4%	20 37.03%
4	9 13.8%	13 24.07%
5	-	1 1.85%
6	-	2 3.7%
Total	65	54

Datos de tasa de partos y prolificidad

- Grupo Inseminación control: 52/65= 80%. Tasa de fertilidad a 28 días 59/65=90.76%
- Grupo Inseminación prueba: 49/54= 90.74%. Tasa de fertilidad a 28 días: 51/54=94.4%

Respecto a la prolificidad, la comparación de los datos recopilados para cada grupo fue el siguiente:

Grupo	Nacidos totales	Nacidos vivos	Nacidos muertos	Momias
Control	14.6 ± 3.5	13.13 ± 3.86	1.15 ± 2.09	0.31 ± 0.83
Prueba	14.84 ± 3.69	13.33 ± 3.27	1.41 ± 1.22	0.1 ± 0.31

Con todos estos datos se confirmaba que la nueva sonda era un elemento que podía aportar grandes beneficios a la estrategia conjunta a las anteriores con objeto de mejorar el porcentaje de éxito en el momento de inseminación de la cerda, así como la prolificidad posterior de la camada.

Se confirmó que todos los parámetros de esta prueba estaban dentro de los resultados normales de inseminación (fertilidad y prolificidad) de una granja, sin apreciarse diferencias significativas para ambos grupos.

Objetivos alcanzados (si no se han alcanzado los objetivos esperados, indicarlo):

El objetivo del proyecto era la reducción de las infecciones asociadas a la inseminación artificial gracias a un mejor conocimiento del pH y de la flora vaginal de la cerda, que orientara a un mejor planteamiento de la técnica de inseminación mediante el desarrollo de nuevas estrategias y diferentes prácticas y protocolos de actuación durante la inseminación, modificaciones y optimización de esos procesos para potenciar esta reducción.

Para ello, los objetivos específicos propuestos durante el desarrollo del proyecto era incrementar el conocimiento de las patologías sanitarias reproductivas, caracterizar la flora vaginal y establecer patrones de pH que permitan predecir disfunciones y aplicar acciones preventivas y correctivas. Gracias a ello poder reducir a la mitad (de un 10 a un 5% la incidencia de metritis en hembras con inseminación artificial), reducir el número de abortos causados por infecciones durante la inseminación artificial, reducir los costes asociados a estas patologías reproductivas, mejorar la calidad y conservación de las dosis seminales y mejorar los protocolos de inseminación y de los materiales que intervienen en el proceso para la reducción de dichas patologías.

A la finalización del proyecto se han cumplido los objetivos propuestos, se han llevado a cabo las actividades que estaban previstas y se ha desarrollado el proyecto de manera adecuada hasta alcanzar los objetivos antes descritos.

Descripción de los potenciales beneficiarios de los objetivos alcanzados (p.e.: regantes, ganaderos de ovino, industrias conserveras...)

Como se planteó en la memoria de solicitud, durante la primera parte del proyecto, las estrategias planteadas se aplicaron a las granjas de las pruebas pertenecientes a los clientes del CIAP Cinco Villas (socios de ADS Tauste y ADS Ejea).

Pero paralelamente al desarrollo de la optimización de estrategias y protocolos para mejorar los resultados, unido a una mayor actividad de difusión del proyecto, los potenciales beneficiarios de estas medidas han alcanzado todas las explotaciones de los socios del CIAP Cinco Villas (ADS Porcino N°1 Tauste formada por cerca de 150 explotaciones y un censo de 60.000 cerdas y ADS Porcino N°2 Ejea de los Caballeros con 240 explotaciones asociadas y un censo de 60.000 cerdas). A esto hay que sumar las explotaciones clientes de Magapor a las que se ha difundido el proyecto y las estrategias diseñadas para implantar en sus animales, por mayor problemática en los índices reproductivos o en una búsqueda de mejorar ese proceso y el rendimiento de la explotación. Con estos últimos resultados el objetivo es ampliar las conclusiones del proyecto no sólo al resto de la provincia de Zaragoza (con más 226.000 cerdas reproductoras), sino a toda la comunidad y entornos nacionales que puedan estar interesados.

Conclusiones del proyecto (éxito o fracaso del proyecto y motivos, si es aplicable en el sector al que va dirigido, si debe tener continuidad, etc):

Se ha desarrollado un nuevo producto administrado a través de la alimentación con el objetivo de disminuir el pH vaginal para dificultar la presencia bacteriana en el tracto genital, causa de infecciones, fallos en la inseminación, repeticiones de cerdas o abortos. El producto es el Acidsow, diseñado exclusivamente para este proyecto. El objetivo era poder disminuir ese pH así como controlarlo y mantenerlo en el tiempo como una estrategia eficaz para incrementar el porcentaje de éxito de la inseminación y mejorar el rendimiento de las cerdas reproductoras y sus lechones, como finalmente se ha demostrado.

Con este motivo, las pruebas experimentales llevadas a cabo esta anualidad han ido dirigidas a optimizar esta estrategia y valorar su efecto y optimización aplicando el producto en diferentes momentos de la fase reproductiva de la cerda para determinar su eficacia, comprobar la mejora respecto a cerdas con el manejo habitual, así como determinar cuál es la pauta de administración más beneficiosa y optimizada. En la anualidad anterior ya se probó que el producto conseguía homogeneizar el pH de las cerdas y

disminuirlo, por lo que en esta anualidad se buscaba confirmar estos resultados y ajustar y optimizar la dosis a aplicar en cuanto a período y concentración.

En las pruebas realizadas se ha observado que

- **La efectividad máxima del producto se consigue de nuevo cuando se administra durante toda la lactación, aunque sea incluso a menor concentración. En cambio no es efectivo si sólo se da una semana antes del destete.**
Se evidencia porque se observó en lactación que el segundo grupo experimental presentaba una reducción de pH de 3 décimas (5,3) respecto al grupo control (5,6) y de 5 respecto al primer grupo (5,8). Además, en el segundo grupo experimental, el 75% de las cerdas presentaban un pH óptimo de 5, mientras que en el control sólo fue del 50%. Este efecto de reducción del pH en el grupo experimental también se constató en las pruebas de la pasada anualidad. Los resultados corroboran la efectividad del uso del producto durante toda la lactación a una concentración menor frente a su uso exclusivamente en la última semana de gestación a unas dosis más altas.
- Al aplicar la nueva estrategia al destete para valorar su efecto en el momento de la cubrición, se observó de nuevo mejores resultados en el lote tratamiento. Aunque se parte de una media de pH aproximadamente similar en el momento del destete en ambos lotes, y ambas medias aumentan respecto al momento de la cubrición, se observa que en el lote tratamiento el incremento de pH es menor. Esto indica que la nueva estrategia es capaz de controlar esa subida de pH, mantener el valor de pH más homogéneo sin tantas fluctuaciones y, en definitiva, consigue mantener un valor de pH inferior y cercano a la acidez en el momento de la cubrición contribuyendo a alcanzar unas condiciones más favorables para el éxito de la inseminación.

Todos estos estudios se complementaron con los registros y valoración de los datos productivos de dichas cerdas y lechones en cada una de las pruebas experimentales realizadas. En la anualidad anterior se aportaba el producto durante toda la lactación a máxima concentración y se conseguían mejores índices de nacidos vivos y destetados. Pero al probar los dos lotes experimentales modificando la pauta de administración, el lote control conseguía una media superior de nacidos vivos que los dos grupos experimentales (16,5 y 17) y prácticamente una media de nacidos muertos similar (1,9). Además, el número de destetados era menor en el primer grupo experimental (12,09) que en el segundo (12,8) y que en el control (13,4). De nuevo se confirmaba que el protocolo de administración durante toda la lactación a alta concentración era la pauta más efectiva.

Respecto a las pruebas complementarias realizadas centradas en las técnicas de doble dilución de las dosis, ya se había demostrado que los resultados de conservación de las dosis preparadas con doble dilución respecto a la técnica tradicional de dilución a la misma temperatura habían sido los mismos, valorando motilidad y contaminación a las 24-y 72 horas y sin encontrar diferencias significativas. La principal diferencia era la posibilidad de alargar el tiempo de conservación de dichas dosis para mejorar su aprovechamiento y optimización de cara a retrasos en su utilización o a su transporte y uso posterior. En esta anualidad se comprobó que a nivel experimental en cerdas esta técnica potenciaba los resultados y parámetros ligados a la inseminación. Inseminando con dosis seminales sometidas a la técnica de la doble dilución frente a un control, y siguiendo la misma metodología con cerdas de las mismas características (nº de parto, condición corporal, estado sanitario...), se conseguía mejorar las tasas de fertilidad y prolificidad en un 2 y 4% respectivamente.

Por último se han validado nuevos prototipos de sondas de inseminación para mejorar el porcentaje de éxito y rendimiento de inseminación y disminuir posibles alteraciones del tracto genital de la cerda que puede alterar esta efectividad. La nueva sonda diseñada modificada en la punta ha sido validada en cerdas en esta anualidad dando buenos resultados. En el momento de la inseminación ha mostrado que interfiere menos en el proceso y es más eficiente, puesto que sólo hubo 3 observaciones de las 54 cerdas inseminadas con la nueva sonda, frente a las 13 observaciones de las 65 cerdas control. Las observaciones que se registraban era imposibilidad de su introducción, sangrado o lesiones. Además, siguiendo la gestación de la cerda, los datos que aportaba la sonda en cuanto a fertilidad y prolificidad también eran mejores. La tasa de fertilidad a los 28 días fue mejor en el grupo inseminación prueba (90,74%) que en el control (80%). Respecto a la prolificidad, los datos de nacidos totales y nacidos vivos fueron más altos en las cerdas inseminadas con la nueva sonda. Con todos estos datos se confirmaba que la nueva sonda era un elemento que puede aportar grandes beneficios a la estrategia conjunta a las anteriores con objeto de mejorar el porcentaje de éxito en el momento de inseminación de la cerda, así como la prolificidad posterior de la camada.

Indicar los medios de divulgación de los resultados obtenidos (publicaciones, manual de buenas prácticas, recomendaciones, folletos divulgativos, página web u otros):

Se nombran las principales actividades realizadas cuyas fotos y evidencias se detallan en el Anexo II a esta memoria:

- Colocación del póster de la convocatoria en zona visible para su difusión al personal
- Participación en las II Jornadas de Innovación en el Sector Porcino Aragonés celebradas en Noviembre de 2018 en el salón de actos de la ADS de Tauste. Comunicación oral.
Estas jornadas además fueron ampliamente difundidas posteriormente por diferentes medios: artículo en revistas Anaporc, revista PorciNews: <https://porcino.info/ii-jornadas-de-innovacion-en-el-sector-porcino-de-aragon/>, y blog Inbiotic-Esmedagro: http://www.inbiotic-esmedagro.com/blog/resumen-de-proyectos-presentados-en-las-ii-jornadas-de-innovacion-en-el-sector-porcino-de-aragon/#.W_07nzhKjow
- Participación en las III Jornadas de Innovación en el Sector Porcino Aragonés que se celebrarán en Marzo 2020
- Comunicación oral de Juan Grandía en la Jornada técnica de la AVPA. Facultad de Veterinaria, 08/05/2019.
- Elaboración de póster científico para la presentación en las charlas, jornadas y congresos a las que asista.

En Zaragoza, a 30 de octubre 2019.

Fdo: Fernando Romeo