

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE LA DETECCIÓN DE CELO E INSEMINACIÓN  
ARTIFICIAL EN UNA GRANJA PORCÍCOLA, EN LA BARCA JALISCO.**

PRESTADOR DE SERVICIO SOCIAL:

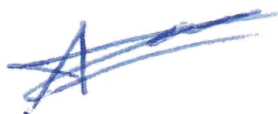
Alan Omar Botello Báez

Matrícula: 2123076177

Asesor Interno:

Alejandro Ávalos Rodríguez

Número Económico: 26809



Lugar de realización: Avicampo S.P.R de R.L. de C.V. KM. 3 Carretera La Barca –  
Atotonilco. La Barca, Jalisco. Fecha de inicio y término: del 9 de diciembre del 2019  
al 9 de junio del 2020.

Índice.

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.- Resumen</b>                              | <b>3</b>  |
| <b>2.- Introducción</b>                         | <b>4</b>  |
| <b>3.- Marco teórico</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>4- Objetivos</b>                             | <b>9</b>  |
| <b>5.- Metodología utilizada</b>                | <b>9</b>  |
| <b>6.- Actividades realizadas</b>               | <b>11</b> |
| <b>7.- Objetivos y metas alcanzados</b>         | <b>11</b> |
| <b>8.- Resultados, discusión y conclusiones</b> | <b>11</b> |
| <b>9.- Recomendaciones</b>                      | <b>13</b> |
| <b>10.- Literatura citada.</b>                  | <b>13</b> |

## **1.- Resumen**

La Inseminación artificial y la correcta detección del celo son unas de las técnicas que mayor beneficio han traído a la porcicultura, una aplicación adecuada de ambas técnicas nos permitirá obtener mejores parámetros productivos, reproductivos y económicos. Se realizó un protocolo para la inseminación y detección de celo en 80 cerdas de una granja porcina perteneciente a la empresa Avicampo en la Barca Jalisco, se detectó el celo, se marcó y se registró los signos presentes (edema, secreción vulvar, inquietud, y reflejo de inmovilidad) con base en estos datos se promedió la duración del celo conforme a los grupos, e igualmente se inseminó cada grupo de acuerdo al siguiente protocolo: el primer grupo se inseminó 24 horas después de detectar el celo, el segundo se inseminó aproximadamente 5 horas después y el último grupo se inseminó inmediatamente después de detectado el celo. Las repetidoras, quedadas y reemplazos también fueron inseminados 5 horas después de detectado el celo. La estandarización de estos procesos permitió mejorar en un 10% la fertilidad en el presente estudio y en el número de nacidos totales también se registró un ligero aumento, aunque no fue considerable.

## 2.- Introducción

La producción y explotación porcina es una de las actividades de mayor incremento dentro del sector pecuario, esto se le suele relacionar con la alta prolificidad de los cerdos; los cuales alcanzan un número elevado de crías y partos por año.

La eficacia en una granja porcina está dada por el número de lechones destetados. Esto depende tanto de la hembra como del macho; en el caso de la hembra, son múltiples los factores que la afectan; uno de los parámetros más importantes es la correcta detección del celo y una inseminación artificial a tiempo (Quiles A, 2009). Mientras que en el macho se encuentra principalmente determinada por la calidad seminal. Independientemente de cuál sea el sistema de producción, el manejo de las hembras y el semental es de vital importancia, ya que de eso dependerá el éxito de los resultados productivos (KUBUS, 2010).

Los porcicultores se interesan cada vez más en técnicas que les ayuden a mejorar el desempeño reproductivo de su granja; esto ha impulsado mayor investigación en el campo de la reproducción con el fin de reducir costos de producción.

La inseminación artificial (IA) es una de las técnicas reproductivas con mayor usanza y éxito en la explotación porcina, ya que esta técnica nos permite obtener mayores parámetros productivos y reproductivos; y nos puede ayudar a un mejoramiento genético dentro de la piara (Safranski, 2016).

La estandarización de la aplicación de esta técnica permitirá al porcicultor una guía y una familiarización con los signos característicos del celo, lo cual le proporcionará los tiempos ideales para realizar una adecuada IA, repercutiendo directamente en una menor inversión económica y un mayor beneficio productivo dentro de su granja.

### **3.- Marco teórico**

La inseminación artificial (IA) es todo aquel método de reproducción asistida que consiste en el depósito de espermatozoides de manera no natural en la hembra. En cerdos tiene sus orígenes desde 1930 en Rusia y se ha desarrollado y expandido en los últimos años en forma considerable (Safranski, 2016). La IA es una tecnología que evoluciona día a día, no cabe duda de la importancia que ésta ha adquirido en la producción porcina en los últimos veinte años; ayudando en el manejo de las explotaciones, el refuerzo de la bioseguridad (disminuye la transmisión de enfermedades infecciosas o parasitarias) y, sobre todo, favoreciendo la transmisión y expansión del material genético de forma rápida, segura y eficiente. Actualmente, la aceptación de la tecnología de inseminación artificial a nivel mundial en la especie porcina está proporcionando un enorme estímulo productivo y económico hacia los porcicultores (Gaviria, 2016)

La rentabilidad de una granja de cerdos depende, en gran parte, de la preñez de los animales y ésta de la detección del celo para una correcta inseminación, por esta razón descubrir el celo es uno de los puntos más importantes en la reproducción porcina, sobre todo en granjas donde se utiliza la técnica de inseminación artificial.

#### **Características reproductivas de la hembra**

La cerda es un animal poliéstrico que en condiciones favorables manifiesta su actividad sexual a lo largo de todo el año. Su ciclo estral es aproximadamente de 21 días. De acuerdo con los cambios que tienen lugar tanto en sus manifestaciones internas como externas se divide en cuatro fases: proestro, estro, metaestro y diestro (Belstra, 2008).

**Proestro:** Esta fase dura 2 días y las hembras comienzan a montarse entre sí, sin aceptar al macho. Comienzan a reflejarse síntomas externos como son enrojecimiento vulvar y secreciones. En algunas hembras esta fase se puede alargar excesivamente hasta por 5 o 7 días. Internamente se desarrolla el folículo

terciario en el ovario, incrementándose la secreción estrogénica e iniciándose la preparación de los órganos tubulares y de la vulva con su tumefacción característica.

**Estro:** Dura de 2 a 3 días, existiendo inflamación vulvar, pueden presentarse secreciones mucosas en la comisura de la vulva, la hembra gruñe con frecuencia, come poco y se muestra inquieta, se puede mostrar agresiva y lo más característico es el reflejo de inmovilidad o de quietud, el cual es aprovechado para la monta o inseminación artificial. Entre 26 y 40 horas de haber comenzado el celo debe ocurrir la ovulación, es la fase más importante del ciclo estral porque es el momento en que se realiza el apareamiento (Cuevas, 2005).

**Metaestro:** Esta fase dura alrededor de 7 días momento en que se organiza el cuerpo lúteo y comienza la producción de progesterona.

**Diestro:** Dura alrededor de 9 días y se produce progesterona y si no ocurre la gestación al final comienza la regresión del cuerpo lúteo disminuyendo el nivel en progesterona circulante en sangre, comenzando la maduración de nuevos folículos y con ello el inicio de un nuevo ciclo (Fuentes, 2006).

### **Detección de celo**

La manera más utilizada y efectiva para realizar la detección de celos es la visualización de las hembras dos veces por día, detallando las características físicas de los genitales externos y los cambios en el comportamiento habitual (Hidalgo, 2014).

Un correcto diagnóstico del celo en la cerda es necesario para determinar el momento idóneo de la inseminación artificial (IA). Una mala detección de los celos puede contribuir a que se pierda un elevado porcentaje de estos, lo que aumentará el número de días no productivos de las cerdas.

Los principales síntomas que caracterizan al celo de la cerda son: inquietud y nerviosismo de las cerdas, disminución del apetito, abundante salivación, emiten unos sonidos agudos característicos, mantienen las orejas erguidas, las cerdas

alojadas en grupos se montan unas a otras, la porción interna de la vulva está congestionada, enrojecida y húmeda por las secreciones vaginales. Los estrógenos provocan en la vagina un engrosamiento de las capas de células epiteliales, hiperemia, congestión y edema, Presencia de moco vaginal transparente y pegajoso en la vulva (Trujillo, 2019).

El síntoma más característico es el reflejo de inmovilidad. Se caracteriza por la contracción de la mayoría de los músculos esqueléticos. Se trata de una respuesta natural para facilitar la monta. Para su correcta identificación la cerda ha de estar lo más tranquila posible, se coloca a la cerda delante de un verraco con fuerte olor y motivación sexual, durante un cierto tiempo estimular a la cerda. Debe existir un cierto contacto nasal con el verraco, ya que la parte del olor del macho que induce conducta sexual es la androsterona, la cual es una feromona poco volátil (Quiles, 2009). Durante este contacto el operador debe presionar la grupa, e incluso, sentarse en el lomo. Las cerdas que están en celo suelen permanecer quietas por un periodo mínimo de 10 segundos.

Una correcta identificación del celo exige exhaustivo control y manejo del ciclo reproductivo de las cerdas; para conocer durante que días es probable la aparición del celo. Normalmente las cerdas sometidas a lactaciones de 21 ó 28 días salen en celo a los 4-7 días post-destete. La detección del celo se efectuará a partir del 2º día post-destete. La duración del celo en estas cerdas suele variar de 30 a 70 horas presentando una ovulación en el último tercio de éste; las cerdas que presentan celo dentro de los primeros 4 días post-destete se alargara más y la ovulación ocurrirá más tarde, de igual manera las cerdas que presenten celos después de los 7 días post-destete, se acortará, y por lo tanto la ovulación ocurrirá en un menor tiempo. Las cerdas de reemplazo o nulípara también presentarán celos más cortos y menos marcados, por lo tanto, es indispensable un correcto manejo de la detección de calores, la utilización de machos celadores provee de una herramienta importante, ya que las hembras en presencia del macho manifiestan los signos de celo mucho más claros (Trujillo, 2015).

Quiles, 2009 menciona que la duración del celo de la cerda es 35 a 70 horas, ocurriendo la ovulación en el último tercio de éste, por lo tanto, se considera imprescindible realizar el diagnóstico del inicio del celo lo más preciso posible para ajustar, posteriormente, las inseminaciones; facilitando que en el momento de la ovulación estén presentes espermatozoides viables capaces de fecundar los ovocitos.

### **Inseminación artificial**

Para la inseminación artificial podemos empezar con la limpieza de los labios vulvares con un producto desinfectante no espermicida, no se recomienda usar agua o únicamente papel. Posteriormente se lubrica la punta del catéter con un gel no espermicida. Al momento de introducir el catéter se debe hacer en un ángulo de 45° para evitar el orificio uretral; una vez pasado el orificio colocamos el catéter horizontalmente y lo introducimos hasta topar con el cuello uterino; ya teniendo fijo el catéter procedemos con la introducción de la dosis seminal dejando que se vacíe sola, sin presionar la dosis, cuando se termine la dosis se tapa el catéter y se deja unos minutos para incrementar la estimulación de la hembra y facilitar el progreso de los espermatozoides dentro del tracto reproductor (Casas, 2010).

La aplicación del semen tiene que simular la monta natural del verraco, se ha demostrado que la estimulación del cérvix ayuda a la descarga de la hormona luteinizante, ayudando a que se produzca en menos tiempo la ovulación, lo cual es importante para mejorar la fertilidad; por esta razón es importante dejar el catéter de 2 a 3 minutos antes y después de la aplicación del semen (Trujillo, 2019); también se recomienda que la aplicación de la dosis se realice en un periodo de tiempo no menor a 3 minutos para evitar reflujo de la dosis seminal.



## **4.- Objetivos**

### **4.1.- Objetivo General**

Realizar la implementación de la detección de celos y la inseminación artificial en cerdos.

### **4.2.- Objetivos Particulares**

- Estandarizar la técnica de detección de celos en cerdos.
- Estandarizar la técnica de inseminación artificial en cerdos.

## **5.- Metodología Utilizada**

El siguiente estudio se realizó en una granja porcícola perteneciente a la empresa Avicampo S.P.R de R.L de C.V. ubicada en el municipio de la Barca Jalisco, al este del estado, en la región de la ciénega. La granja cuenta con una piara de 2500 vientres aproximadamente.

Se seleccionaron 80 cerdas para el estudio, de las cuales fueron 11 repetidoras, 7 quedadas, 17 remplazos y 45 destetadas, éstas últimas se separaron en 3 grupos, las que entraron en celo del 2do al 3er día, del 4to al 5to día y del 6to al 7mo día, esto con el fin de promediar la duración del celo. Se detectaba el celo, se marcaba y se registraban los signos presentes (edema, secreción vulvar, inquietud, y reflejo de inmovilidad), cada 24 horas se registraba nuevamente la presencia de esos signos, si el animal ya no presentaba esos signos, y sobre todo si ya no presentaba reflejo de inmovilidad se consideraban como cerdas sin celo, con base en estos datos se promedió la duración del celo conforme a los grupos, e igualmente se inseminó cada grupo de acuerdo al siguiente protocolo: el primer grupo se inseminó 24 horas después de detectar el celo, el segundo se inseminó aproximadamente 5 horas después y el último grupo se inseminó inmediatamente después de detectado

el calor. Las repetidoras, quedadas y reemplazos también fueron inseminados 5 horas después de detectado el celo.

Para la detección del celo se utilizaron 3 cerdos celadores hermanos de 1 año de edad aproximadamente, se abarcó como máximo 6 cerdas por macho, tratando de que hubiera contacto visual y físico entre los animales, esto con el fin de obtener una mayor estimulación de las puercas, en este caso, se detuvo a los machos cada 18 cerdas y se dejaron como mínimo un minuto, mientras el operador estimulaba y observaba a las hembras; los signos físicos a observar en las hembras en calor fueron:

- Edematización vulvar
- Secreción de flujo vulvar
- Orejas erguidas
- Tremores musculares
- Reflejo de inmovilidad
- Comportamiento (nerviosas y en ocasiones agresiva con las cerdas contiguas)
- Disminución en el consumo de alimento

Los celadores se pasaron frente a las cerdas que tuvieran 18 a 25 y 39 a 45 días postinseminadas, cubriendo la primera y segunda revisión respectivamente, tratando de buscar hembras repetidoras y quedadas. En el caso de las cerdas destetadas, los machos se pasaron a partir del segundo día postdestete, observando los signos antes mencionados

Para las cerdas de reemplazo, se utilizaron 2 machos celadores hermanos, se dejó a los machos un mínimo de 10 minutos por corral, los primeros 3 minutos no se manipuló a las cerdas, después se estimuló solamente si era necesario.

Una vez detectado el calor se marcó a las cerdas en celo, y se cambió a las jaulas del lote a inseminar; el acomodo de las cerdas se realizó con base en los grupos,

de procedencia (repetidoras, quedadas, destetadas y reemplazos), tratando de dejar cerdas de tamaños similares, evitando estrés y agresiones entre puercas.

La inseminación artificial se realizó en las 80 cerdas detectadas en estro. La IA se realizó de forma tradicional utilizando pipetas tipo Melrose y dosis de 90 ml de semen traxx Topigs Norsvin. Primeramente, se limpió y retiró suciedad de los labios vulvares con agua y toallitas interdobradas. Al momento de introducir el catéter se realizó en un ángulo de 45° para evitar el orificio uretral; una vez pasado el orificio colocamos el catéter horizontalmente y lo introdujimos hasta topar con el cuello uterino; ya teniendo fijo el catéter se aplicó la dosis seminal, se implementó el uso de alforjas y presión en el lomo para simular la monta natural, conforme se terminaba de inseminar se dejaba la pipeta y un macho celador por cada 6 cerdas, se retiraban las pipetas y los machos hasta q las cerdas estuvieran totalmente acostadas.

## **6.- Actividades realizadas**

Se pudieron realizar los experimentos planteados, de los cuales se obtuvieron algunos resultados satisfactorios.

## **7.- Objetivos y metas alcanzados**

Tanto los objetivos y metas planteadas en este trabajo de servicio social se realizaron de forma satisfactoria, a pesar de los contratiempos por cuestión de pandemia.

## **8.- Resultados, discusión y conclusión.**

El promedio de fertilidad obtenido fue de 90%, solamente se presentaron 8 cerdas no gestantes (1 reemplazo, 2 repetidoras y 5 destetadas); seis fueron detectadas en la primera revisión y las otra a las 6 semanas postinseminación; el porcentaje de fertilidad aumento en comparación a lo presentado los meses atrás el cual era en

promedio de 80%, el porcentaje de fertilidad puede aumentar debido a múltiples factores, los puntos más importantes a considerar es la oportuna detección del celo y posteriormente un buen proceso de inseminación artificial. Quiles 2008 menciona que un celador puede cubrir a 6 hembras evidenciando aún más los signos externos de celo. En el presente estudio se optó por incrementar el número de celadores por hembra buscando un aumento de sustancias odorantes estimulantes para la cerda lo cual pudo verse reflejado en el aumento de la fertilidad.

La infertilidad en el caso de nuestras hembras no gestantes podemos relacionarlo a un problema de anestro, y/o a un mal proceso de inseminación, ya que las dos cerdas repetidoras ya habían presentado un problema previo para quedar gestantes, era su segunda repetición consecutiva, en los reemplazos nunca se tuvo un registro previo de calores, se seleccionaron siempre y cuando cumplieran con una edad mínima de 32 semanas, con esto se creía haber asegurado un peso mayor a 135 kg y por lo menos 2 calores previos; Gaviria (2017) menciona que lo ideal para una cerda de reemplazo es que reciba un periodo de adaptación en jaula, de por lo menos 21 días, previo a ser inseminadas, las cerdas tratadas en éste estudio no pasaron por un periodo de adaptación, pasaron de estar en corrales y recibir alimento a libre acceso a tenerlas en jaulas y recibir 2.5 kg de alimento al día, consideramos esto como un factor estresante para la cerda, lo cual nos pudo provocar abortos o reabsorción embrionaria; y en las destetadas no se cumplió con un tiempo de inseminación óptimo

El promedio de nacidos totales del grupo fue de 13.07 y el promedio de nacidos vivos fue de 12.3; en éstos parámetros no pudimos observar un incremento considerable en comparación a meses atrás; el promedio de nacidos puede estar ligado a la correcta inseminación tanto en técnica como en tiempos ideales, Los registros de la duración promedio del celo quedó de la siguiente manera, las cerdas que entraron en calor en los primeros 3 días postdetete duró 96 horas aproximadamente, las del 4to al 7mo y repetidoras duraron aproximadamente 72 horas y los reemplazos si fue muy variado, dando un promedio de 48 horas de celo

Quiles 2009, reporta que la IA se debería realizar dentro de las 8 a 16 horas previas a la ovulación, Kubus 2011 también menciona que la IA debería realizarse en el último tercio de la duración total del celo asegurando obtener el pico de ovulación y evitando tener tanto espermatozoides como óvulos viejos o muy jóvenes que afecten la prolificidad de la cerda. En el presente estudio la IA no se basó en los tiempos de duración del celo, por lo cual no se contaba con los tiempos idóneos para la IA y no se respetó un protocolo basado en tiempos de ovulación

## **9.- Recomendaciones**

La correcta implementación de la detección de celo y la posterior aplicación adecuada de la inseminación artificial fueron herramientas que nos permitieron mejorar los parámetros productivos de la pira; el estandarizar estos procesos y adecuar un programa de tiempos de inseminación de acuerdo con la granja, podría mejorar aún más los parámetros de fertilidad y prolificidad y esto se verá reflejado en mayores ingresos económicos para el productor.

## **10.- Literatura Citada**

- Belstra, B. Flowers, B. Todd, M. (2008). Detection of Estrus or Heat. Factsheet. Pork Information Gateway, vol. 01, Pp: 1-7.
- Casas I, Sancho S. Briz M Pinart. Bussalleu E. Yeste M. Bonet S. (2010). Fertility after post-cervical artificial insemination with cryopreserved sperm from boar ejaculates of good and poor freezability. Animal Rreproduction Science, vol.118, Pp: 69-76.
- Cuevas P. Pedroza C. Jiménez C. (2005). Evaluación de la técnica de inseminación artificial postcervical y su relación con los parámetros reproductivos. Revista de la facultad de medicina veterinaria y de zootecnia, vol. 52, Pp:144-155.

- Fuentes, M. Pérez, L. Suárez, Y. Soca, M. (2006). Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 7, Pp:1-36.
- Gaviria Jiménez Suleima. (2016). Repeticiones de celo post inseminación en la granja Potosí, dedicada a la explotación porcícola en Puerto Berrio-Antioquia. 2019, de Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias Medicina Veterinaria Caldas-Antioquia Sitio web: [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1814/1/Repeticiones\\_celo\\_post\\_inseminacion\\_granja\\_Potosi.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1814/1/Repeticiones_celo_post_inseminacion_granja_Potosi.pdf)
- Hidalgo Martín David. (2014). Estrategias en el manejo reproductivo de la cerda para la mejora de la fertilidad. León: Facultad de Veterinaria Departamento de Sanidad Anima
- KUBUS, Equipo técnico, S.A. (2010). Manual de inseminación artificial porcina. 2019, de Kubus. Polígono Industrial Európolis Sitio web: <https://kubus-sa.com/wp-content/uploads/2014/06/KUBUS-Manual-de-Inseminacion.pdf>.
- Layún M. (2004). Comparación de la inseminación clásica frente a la inseminación postcervical aplicada con diferentes dosis. Ediporc, vol. 144, Pp:38-44.
- Safranski, T. Brown, J. Johnston L. Li, Y. Parsons, T. Seddon, Y. (2016). Una guía para el manejo de cerdas en jaulas de gestación. Productores de Cerdo de los Estados Unidos y el Pork Checkoff.: National Pork Board, Des Moines. <http://porkcdn.s3.amazonaws.com/sites/all/files/documents/PorkStore/04936%20S.pdf>
- Trujillo M. Ortega R. Martínez. Contreras A. Hernández E. Mota D. Orozco H. Yáñez A. Martínez R. Sánchez M. González M. Gutiérrez O. Pérez E. Mendoza M. Olmos S. Roldán P. Ramírez R. Bolaños D. Moles L. Herradora M. Nava J. Amador J. (2015). La cerda reproductora. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Pp: 694
- Trujillo M. Silva H. Gutiérrez O. (2019). Reproducción del cerdo: una visión práctica. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Pp: 156