



Ministerio de Educación Superior
Universidad de Guantánamo.
Facultad Agroforestal de Montaña
Sede Universitaria Manuel Támes



TRABAJO EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Evaluación de las causas del desecho de sementales porcinos en Unidad Empresarial de Base cría Maqueicito.

Autora: Nancy Matos Ramírez.

Tutores: MSc. Karel Del Toro Pelegrín.

MSc. Rodsneyky Bartón Despaigne.

GUANTÁNAMO
2013
“Año 54 de la Revolución”

**RÉPUBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO
FACULTAD AGROFORESTAL DE MONTAÑA**

CENTRO UNIVERSITARIO MUNICIPAL MANUEL TAMES. CUM

TESIS DE INVESTIGACIÓN EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA.



TITULO: ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE DESECHOS DE SEMENTALES Y RELACIÓN ENTRE LA CALIDAD SEMINAL DE LOS SEMENTALES SEGÚN LOS DÍAS DE DESCANSO EN LA UEB CRÍA MAQUEICITO.

AUTOR: NANCY MATOS RAMÍREZ.

TUTORES: MSc. KARELL DEL TORO PELEGRIN.

MSc. RODSNEYKY BARTÓN DESPAIGNE.

GUANTÁNAMO. JUNIO/ 2013.

“AÑO 55 DE LA REVOLUCIÓN”

Dedicatoria:

Este está dedicado a mis queridos hijos, a mi madre y mis hermanos pues sin ellos a mi vida le faltaría toda su luz.

“A la memoria de mi querido padre Máximo Matos que aunque no se encuentre presente entre nosotros sé que estaría orgulloso de mí, todo su cariño y enseñanza quedaron por siempre guardados en mi corazón”.

“A mi querido esposo Alexis Castillo que ha estado esperando mucho estos días, su amor y cariño a sido el sustento de que no se perdieran mis esperanzas”.

“A mis tutores, profesores y familiares por confiar en mí todos estos años”.

“A la revolución, sus dirigentes y el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz por darme la oportunidad de convertirme en una profesional.

RESUMEN

El siguiente trabajo se realizó en la UEB Cría Maqueicito, perteneciente a la Empresa Porcina Guantánamo, con el objetivo de determinar las principales causas de desechos de sementales. Para ello se realizó una revisión de los registros de las causas de desechos de sementales en los años comprendidos desde 2010 – 2012, se analizó el número de sementales desechados y las causas de desechos fueron: Baja cría por parto, falta de libido sexual, problemas podales, problemas andrológicos y seminales y fin de la vida productiva. Los datos fueron procesados por un análisis de proporciones, según las causas de desechos a través del programa Comprapo (**Labiofam, 1994**). Para la transformación de los datos se utilizó la siguiente ecuación matemática: Transformación del % en No.: $\arcsen \sqrt{n} \% \times 0.01$ Transformación de No. en %: **Potencia (seno (No. Transformado), 2) * 100**. En los casos de diferencias entre las medias se aplicó el test de rangos múltiples de DUNCAN (1955). En todos los casos existió diferencias significativas ($p < 0.05$) a favor de las causas andrológicas y seminales quien representó el mayor porcentaje de desecho, seguido de la falta de libido sexual y los problemas podales. La cantidad de desechos estudiados estuvieron por encima de lo planificado en estos tres años con 8 sementales por lo que incurrió en una pérdida de **\$33550.00** por concepto de compra de nuevos cochinos para el reemplazo. Se recomienda en sentido general capacitar aún más el personal sobre el manejo de los sementales con vista a disminuir las causas de desechos, así como mejorar las condiciones de manejo con los cochinos (atos).

SUMMARY

The following work carried out in the UEB Cría Maqueicito, belonging to the pigs and hogs-linked undertaking Guantánamo, with the objective to decide the main causes of tailings of breeding animal. For it carried out a revision of the registers of the causes of tailings of breeding animal in the understood years from 2010-2012, analyzed the number of breeding animal discarded and the causes of tailings went: Low brood for depart, absence of libereed sexual, problems prune you, andrologics problems and seminal and end of the productive life. The data were prosecuted for an analysis of proportions, according to the

causes of tailings through the Comprapo program (**Labiofam, 1994**). For the transformation of the data used the following mathematical equation: Transformation of the % in not.: $\arcsen \sqrt{n} \% \times 0.01$ transformation of No. in %: **No. (sinus(power transformed), 2) * 100**. In the cases of differences between the stockings it applied to him the test of multiple ranks of DUNCAN (1955). In all cases it existed significant differences ($p < 0.05$) in favor of the andrologics causes and seminal who represented the major per cent of remainder, followed of the absence of liberated sexual and the problems prune you. The quantity of affected tailings were for on it planed in these three years with 8 breeding animal for which it incurred a loss of \$ **33550.00** on account of buys again cochinos for the replacement. It recommends in general sense it trains still more the personnel on the handling of the breeding animal looking out on decreasing the causes of tailings, as well as improving the conditions of handling with the cochinos (atos).

I. INTRODUCCIÓN

El cerdo se encuentra entre los animales más eficientes para producir carne, su gran precocidad, prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes, le hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación. (Arias et al, 2002).

La eficiencia reproductiva tiene gran importancia en la producción porcina, la misma se evalúa comúnmente a través de la productividad de la cerda, de la cual existen dos parámetros importantes que son el porcentaje de gestación y la prolificidad (cantidad de lechones nacidos por camada). Estos parámetros repercuten directamente en la rentabilidad de una explotación y puede estar influenciado por numerosos factores que pueden mejorarse empleando tecnología reproductiva como la inseminación artificial. Determinar el momento óptimo para la inseminación artificial (IA) en la cerda, es uno de los aspectos de mayor importancia para todos los sistemas de cubrición en la reproducción porcina, por tal motivo se han creado diversos sistemas de manejo con vistas a tener buena fertilidad en las reproductoras (Campabadal, 2001).

La presentación del celo en las cerdas sucede regularmente, y su variabilidad depende de muchos factores que están de acuerdo con la raza, clima, temperatura, alimentación, higiene, estímulos internos y externos, principalmente aquellos que provengan de la presencia del macho o de las secreciones cargadas de feromonas que estos producen (Gutiérrez, et al , 2004).

En Cuba en cualquier laboratorio de inseminación artificial se observan de forma rutinaria indicadores tales como motilidad, volumen y concentración espermática de los seminales y mensualmente se realizan un análisis individual de los verracos en explotación, que incluye además de los indicadores antes mencionados la determinación de morfoanomalías espermáticas a través de espermiograma. Resulta oportuno destacar que en algunas ocasiones una fertilidad reducida asociada a anomalías seminales que no pueden declararse en estas técnicas que se emplean en exámenes rutinarios (Acosta, 2004).

PROBLEMA CIENTÍFICO

El considerable descenso de los indicadores reproductivos, principalmente la efectividad técnica ha imposibilitado incrementar aún más la producción de carne de cerdo, por lo que la búsqueda de los factores que inciden en este indicador son de extrema importancia para revertir esta situación.

HIPÓTESIS

El conocimiento de las causas de desecho de sementales en la UEB Cría Maqueicito permitirá establecer nuevas estrategias de trabajo con enfoque hacia el manejo de estos que permitan un incremento en la eficiencia reproductiva.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las causas de desechos en la Unidad porcino Maqueicito y valorar su repercusión económica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las principales causas de desecho en sementales en la Unidad de cría Maqueicito.
- Evaluar las pérdidas económicas por causas prevenibles que causan desecho de sementales en la Unidad cría Maqueicito,.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

II.1. Particularidades del sistema reproductor de los cerdos.

II.1.1. Control neuro-endocrino del cerdo

El mecanismo neuro-endocrino regulador va a estar constituido por la relación existente entre el sistema nervioso central y el sistema hormonal, que orienta al organismo hacia la reproducción en el momento óptimo en lo referente a las posibilidades de fecundación y desarrollo del feto. El sistema hipotálamo-hipofisiario ocupa un lugar central en este mecanismo y constituye la unión entre el sistema nervioso central, sistema vegetativo y sistema hormonal. Bajo la influencia de estímulos externos e internos el hipotálamo resulta activo para la información. Los estímulos relacionados con el ambiente de manera inicial son recibidos por los órganos sensitivos (olfatorio, visual y táctil) y se envían al hipotálamo (SNC) por vía nerviosa. El hipotálamo y la hipófisis mantienen el mayor control de toda la función neuro-endocrina desde el punto de vista reproductivo. El traslado de la información desde el hipotálamo se hace a través de las hormonas hipotalámicas o factores de liberación hipotalámicos.

El control de la reproducción por el sistema nervioso central en los cerdos es ejercido principalmente a través de las hormonas gonadotrópicas (GnRH, FSH y LH), dos péptidos muy relacionados que son sintetizados juntos en la pituitaria antes de liberarse en el torrente sanguíneo.

En el control hormonal del ciclo estral están implicadas muchas hormonas del hipotálamo, la glándula pituitaria, el ovario y el endometrio. El papel principal lo ejercen las gonadotropinas LH y FSH y la prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$). La LH inicia y la $PGF_{2\alpha}$ finaliza la función del cuerpo lúteo. La FSH es responsable del desarrollo de los folículos ováricos especialmente en la fase folicular del ciclo. La onda preovulatoria de LH es relativamente larga, alrededor de 20 horas. El mayor problema para llevar a cabo la cubrición o la inseminación artificial es el hecho de que el comienzo de la secreción preovulatoria de esta hormona está correlacionada con los primeros signos del comportamiento estral solo en el 50% de las cerdas. En el resto, la liberación de LH comienza varias horas antes y después del inicio del estro. Esto crea complicaciones para elegir el momento de la cubrición o la inseminación artificial. La LH es responsable de la ovulación de los folículos ováricos, de la transformación de las células foliculares en células luteales y del comienzo de la función del cuerpo lúteo. La progesterona aparece en la circulación sanguínea alrededor de tres días después del estro y su secreción está altamente correlacionada con el número de receptores de LH en el cuerpo lúteo. A la mitad de la fase luteal (9-12 días del ciclo) la LH es liberada desde la pituitaria en forma de pulsos cortos pero de gran amplitud que probablemente son necesarios para el mantenimiento del cuerpo lúteo.

Se han observado cuerpos lúteos no funcionales en el ovario hasta el día 16 y 17 del ciclo estral que posteriormente se transforman en cuerpos albicans. Durante la fase folicular en las cerdas, la señal desde el eje hipotálamo-hipófisis es el estímulo primario para el crecimiento de los folículos y la producción de hormonas esteroideas. El patrón de secreción de la FSH y la LH (aumento de la frecuencia y disminución de la amplitud de los pulsos) es responsable de la producción folicular (días 14-16) y la selección (días 15-20) en conjuntos ovulatorios o atrésicos. El aumento de la síntesis y de la concentración plasmática de estrógenos dispara la onda preovulatoria de LH seguida de la ovulación y comportamiento estral, de ahí la importancia de una correcta utilización de los estímulos externos.

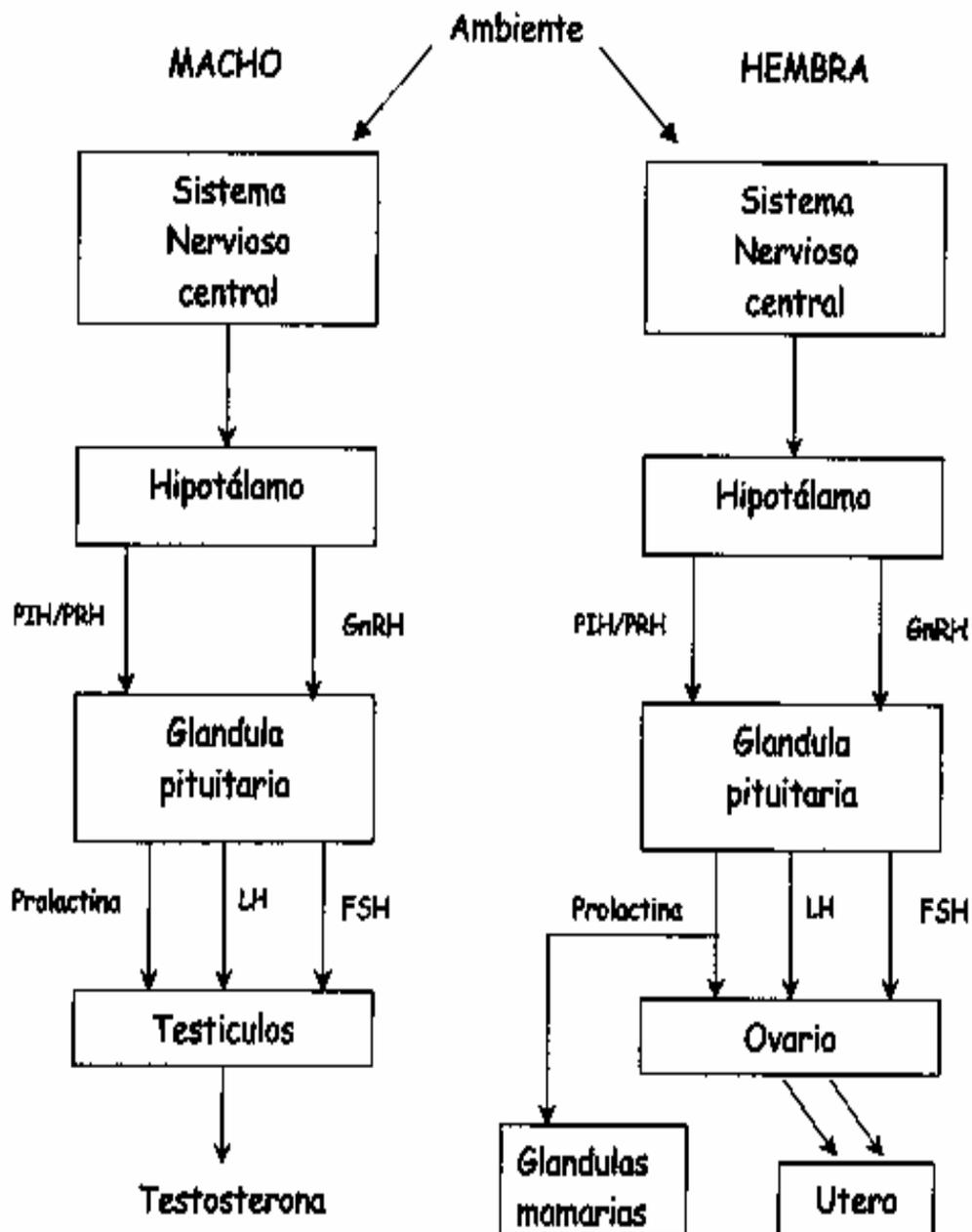
El pico preovulatorio de LH tanto en cerdas como en hembras de otras especies conduce a la iniciación de la ruptura del folículo, que es el primer paso de la formación del cuerpo lúteo. Después de la ovulación, la capa de células de la granulosa es penetrada por venas sanguíneas. La duración de la ovulación de los folículos específicos en cerdas, varía según los animales entre 1 y 7 horas. Al producirse la ovulación el óvulo maduro pasa a través de las trompas de falopio hasta la ampolla tubárica donde debe producirse la fecundación. Si el óvulo es fecundado el cuerpo lúteo se mantiene, elevándose los niveles de progesterona condicionando al útero para recibir, implantar y mantener la gestación.

Si no se produce gestación, la prostaglandina $F_{2\alpha}$ secretada por el útero llega hasta el ovario provocando la regresión de los cuerpos lúteos y por tanto el descenso de los niveles de progesterona, reanudándose la secreción de las hormonas gonadotrópicas (GnRH), reanudándose así un nuevo ciclo estral.

En el caso del macho la función testicular, tanto gametogénica como endocrina, está controlada por la actividad secretora del hipotálamo y de la hipófisis. Los testículos están compuestos fundamentalmente por dos tipos de tejidos, las células de Leydig y los túbulos seminíferos. La función primaria de estos dos tejidos son respectivamente la síntesis y secreción de testosterona y el desarrollo y maduración de los espermatozoides a partir de las células germinales primitivas (Espermatogénesis). La producción de testosterona se debe fundamentalmente a la estimulación de la LH, aunque la FSH también puede jugar un papel menor. La presencia de la testosterona es esencial en muchos estados de la maduración espermática, mientras que otros pasos de este proceso requieren de la presencia de la FSH. Por lo tanto, las gonadotropinas estimulan la producción de testosterona y esta hormona junto con la FSH estimulan el desarrollo y maduración de los espermatozoides.

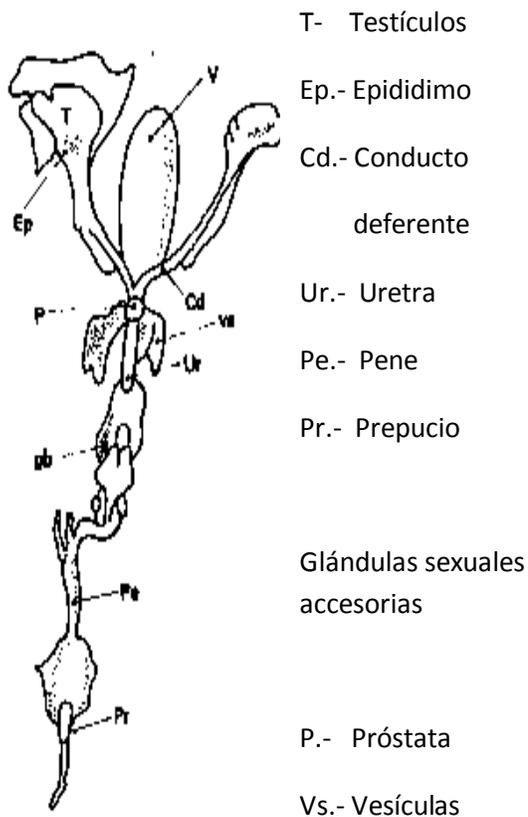
Los machos que alcanzan la pubertad son capaces de producir feromonas que son sintetizadas en glándulas accesorias. Estas hormonas son capaces de estimular a la hembra, manifestándose un comportamiento característico de la hembra en presencia del macho.

Anexo 1. Representación esquemática del mecanismo neuroendocrino de la regulación hormonal.



II.1.2. Anatomía del aparato genital del macho

El aparato genital del verraco consta fundamentalmente de:



Los **testículos** son muy grandes, tienen en un animal adulto un peso de 300-350 g y forma ovalada con un contorno de tipo elíptico. Se ubican en la región perineal baja, debajo de la abertura anal y están colocados de forma tal que el eje mayor está dirigido hacia arriba y atrás. El testículo está recubierto por la túnica albugínea que se continúa en el interior del parénquima testicular, formando los septos testiculares. A continuación se encuentran los lóbulos, que tienen en su interior tejido intersticial y los canalículos contorneados, que es donde se produce la espermatogénesis.

Los testículos se encuentran protegidos por el escroto, que es una evaginación de la pared abdominal. El escroto está situado a muy corta distancia del ano y en el verraco no se encuentra tan marcadamente definido de las porciones circundantes como en los otros animales.

El **epidídimo** consta de tres partes: cabeza, cuerpo y cola. Se puede clasificar como el almacén de los espermatozoides, ya que en la cabeza se produce la maduración de los mismos y en la cola se conservan hasta la expulsión que se produce por las contracciones de las células musculares de esta parte del epidídimo.

La continuación del epidídimo la constituye el **conducto deferente**, que desemboca en la uretra. La pared del conducto deferente tiene tres estratos musculares o membranas: Externa o fibrosa, Media o carnosa e Interna o mucosa. Este conducto es flexuoso en su porción testicular y está íntimamente unido a la túnica vaginal.

La **uretra**, que es un conducto cutáneo-musculoso, consta de tres partes: Porción pelviana, Porción vulvar (raíz del pene) y Porción peneana. La porción pelviana es muy larga y está cubierta por un músculo uretral grueso, excepto dorsalmente, donde existe una capa fibrosa densa. La mucosa uretral posee el cuerpo cavernoso del pene que tiene una gran importancia para la erección.

El **pene** es el órgano copulador. Mide de 45-50 cm, con un diámetro que no excede de 1.5-2 cm. El extremo anterior tiene forma de sacacorchos (tirabuzón), con un final en punta. El tejido eréctil del pene es escaso.

El **prepucio**, es la parte que apreciamos externamente. Contiene orina en estado de descomposición y descamaciones epiteliales, como consecuencia de productos excretados, tales como ferhormonas, produciendo un olor fuerte y desagradable que es característico.

Dentro de las **glándulas sexuales accesorias** nos encontramos:

La **próstata** que tiene gran importancia para la capacidad fecundante del semen, su secreción contiene ácido cítrico ascórbico, proteínas, lipoides y azúcar. Consta de dos partes: el cuerpo y la porción diseminada.

Las **vesículas seminales** son un depósito de un líquido que contribuye, fundamentalmente, a dar volumen y material energético al eyaculado total.

Glándulas bulbouretrales o glándulas de Cowper: producen secreciones que llevan cantidades importantes de NaCl, K y Ca, con un efecto de naturaleza espermiocinética.

II.1.3. Anatomía del aparato genital de la hembra

Los órganos genitales de la cerda son los siguientes:

Los **ovarios** producen células germinales y hormonas sexuales femeninas. Son órganos ovalados de 3-5cm de longitud. Se encuentran suspendidos en la cavidad abdominal de un doble pliegue peritoneal, que se transforma en el ligamento ancho del útero. Al producirse la madures sexual por división de las células epiteliales se forman los folículos terciarios donde tiene lugar la formación del óvulo.

Los **oviductos** son órganos pares que unen los ovarios con los cuernos de la matriz. La pared del oviducto está constituida por fuertes fibras musculares longitudinales y circulares, que le permiten realizar movimientos peristálticos. El embudo de cada oviducto tiene como misión recoger el óvulo liberado en la ovulación.

La **matriz** (útero) de la cerda consta de dos largos cuernos uterinos y de un cuerpo muy corto, de solo 6cm de longitud, que aumenta según la edad. En la cerda los cuernos penden de un mesenterio, el ligamento ancho de la matriz.

La composición muscular de sus paredes le permite ejercer intensos movimientos peristálticos en dos direcciones, que durante la cubrición permiten el desplazamiento del esperma en dirección al oviducto y durante el parto impulsan el feto en dirección contraria. En la mucosa uterina se encuentran incluidas glándulas cuya secreción nutre al óvulo.

La **vagina**
cm y

divide en
de la
separados

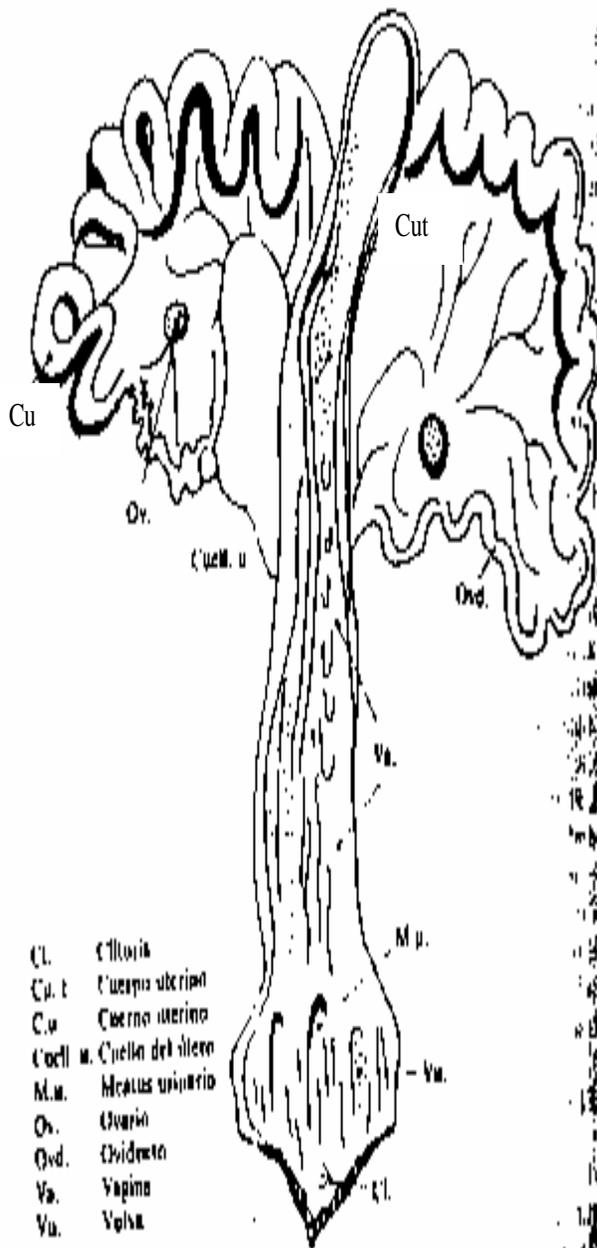
de este

La **vulva**
femenina,
su ángulo
las
celo es de

vasos
sangre,
inflama.
en la

mide alrededor de 20-25
presenta algunas
variaciones entre razas. Se
cuerpo vaginal y vestíbulo
vagina, que se encuentran
por el himen
inmediatamente por detrás
desemboca la uretra.

es la abertura genital
consta de dos labios y en
inferior está el clítoris. En
hembras que no están en
color rosa pálido. Al
instaurarse el celo, los
sanguíneos se llenan de
por lo que enrojece y se
Es un órgano importante
detección del celo.



- Cl. Clitoris
- Cu. c. Cuerpo uterino
- Cu. u. Cuerno uterino
- Ovd. Oviducto
- Ov. Ovario
- Va. Vagina
- Vu. Vulva
- M. u. Mesenterio ancho de la matriz
- Cu. Cuello del útero

II.1.4. Ciclo estral

La cerda, como las demás especies domésticas comienzan su actividad cíclica a partir de la pubertad, la cual llega entre los 180 y 200 días de edad en las razas más comercializadas.

El ciclo estral se define como el período comprendido entre el comienzo de un celo y el inicio del siguiente; es el tiempo transcurrido entre un celo y otro. En él se engloban una serie de cambios morfológicos y etimológicos que se producen en el aparato genital femenino y que están inducidos por una serie de variaciones de la secreción hormonal. Durante el transcurso del ciclo estral intervienen hormonas pituitarias y ováricas que actúan como un todo relacionado, poniendo el aparato reproductor en condiciones aptas para cumplir su papel en la recepción del esperma, producción de óvulos y el mantenimiento de la concepción.

La duración del ciclo es de 21 días aproximadamente pudiéndose establecer variaciones que oscilan de 18 a 23 días, contando como día cero el primer día del celo, este ciclo puede verse interrumpido producto de la gestación y lactancia o por una disfunción hormonal.

El ciclo se compone por 4 fases proestro, estro, metaestro y diestro.

Durante el **proestro** tiene lugar un importante proceso de crecimiento y maduración folicular. La duración del proestro es aproximadamente de 2 a 3 días, aunque puede alargarse hasta 4. En esta fase hay una marcada producción de estrogénos y un descenso marcado de progesterona .

Por otra parte, y de forma paralela tiene lugar una intensa vascularización del aparato genital (oviducto, útero, cuello uterino). La capa muscular y el endometrio del útero aumentan de tamaño y se espesan para facilitar el futuro paso de los espermatozoides hacia el oviducto.

Exteriormente esta fase se caracteriza por el enrojecimiento y tumefacción de los labios vulvares así como por una variación del comportamiento de la cerda que se vuelve inquieta, nerviosa, deseosa de montar a otras cerdas. Esta etapa también conlleva a una disminución en el consumo de alimentos.

El estro, también conocido como celo o calor es el período de receptividad sexual para el macho se caracteriza por una gran producción de estrogénos.

De acuerdo con la presentación durante la vida de la cerda el estro se clasifica en:

Puberal: Es el primer estro e indica el inicio de la pubertad.

Postpartum: Se presenta de uno a tres días después del parto y generalmente es anaovulatorio.

Postdestete: Ocurre de 2 a 7 días después del destete.

Recurrente: El que se presenta durante el período no lactante hasta la concepción.

Durante esta fase las manifestaciones externas del aparato genital son importantes: hay un aumento del espesor de las mucosas del tracto y de las vías genitales acompañado de una abundante secreción de las mismas al exterior, así como, un incremento de sus contracciones. Aquí la cerda se vuelve más tranquila, más dócil. Emite unos gruñidos característicos (que el verraco asimila perfectamente) ante la presencia (ruido u olor) del verraco.

La manifestación más marcada del celo es el llamado **reflejo de inmovilidad** que constituye el requisito previo para el apareamiento (ante el verraco la hembra se torna inmóvil y sus orejas se tornan erectas). Este efecto puede comprobarse también sin la presencia del macho haciendo presión sobre el lomo de las hembras.

La duración del celo puede ser de 12 hasta 120 horas. Los primeros celos son más cortos y en general, las primerizas, presentan celos más cortos que las cerdas adultas. Por lo que la maniobra de celaje se hace más difícil en la categoría de cochinitas.

A las 24-40 horas de comenzado el estro ocurre la ovulación (siendo en las cochinitas entre las 24 a 36 h y en las puercas entre las 28 a 40 h), la vida media de los ovocitos es de 4 a 12 horas y la de los espermatozoides de 24 horas, con 2 a 4 de capacitación. Así el momento idóneo para la cubrición son las 12 a 24 horas de detectado el reflejo de inmovilidad.

El ***metaestro*** es una fase luteal que se caracteriza por la producción de progesterona. Disminuye la hiperemia de las mucosas y la secreción de las glándulas en ellas ubicadas. Desapareciendo gradualmente hasta su totalidad el reflejo de inmovilidad. En esta fase es imposible obtener fecundación. Esta etapa tiene una duración aproximada de 4-5 días.

El ***diestro*** es la etapa más larga del ciclo estral, los cuerpos lúteos alcanzan su máximo desarrollo y reciben un considerable aporte sanguíneo. Hacia el final del diestro ocurre la regresión del cuerpo lúteo. Esta es una fase de aparente reposo sexual en la cual el aparato genital de la cerda se prepara para comenzar un nuevo ciclo, con una duración de 9 días.

II.2. Factores que pueden afectar el indicador reproductivo [parto](#)/cubriciones.

1. Nutrición de la cerda reproductora.

Uno de los aspectos de más difícil solución en la explotación porcina es la [alimentación](#), y no existen dudas de su íntima relación con la [reproducción](#), la alimentación ocupa un lugar primordial en todos los [procesos](#) de la reproducción (Campabadal, 2001).

- **Carbohidratos:**

Los [carbohidratos](#) junto con las fibras de los cereales determinan el [volumen](#) de la ración. Una ración balanceada para cerdas debe contener alrededor de 2,5-3 Mcal/Kg de alimento seco, (Alonso, 1990).

Ha sido demostrado que niveles altos de energía pueden tener efecto en la ovulación si se suministra antes del celo o durante este, sin embargo, tiene un efecto adverso si se suministra durante los primeros días de gestación, pudiendo provocar mortalidad embrionaria, (Close, 1998).

Los estudios de Self y Cosida, (1996) han demostrado que las marranillas sometidas a una abundante alimentación alcanzan la [pubertad](#) más tarde que las deficientemente alimentadas, esto indica que el excesivo engrasamiento puede afectar la presentación de la edad púber.

Aunque los [grupos](#) bien alimentados tuvieron mayor porcentaje de ovulaciones que los deficientemente nutridos, el número de embriones supervivientes fue más bajo en los primeros, lo que parece indicar mayor porcentaje de embriones conservados mediante un régimen constante de alimentación restringida, éste compensa la menor ovulación que lleva asociada.

- **Requerimiento de proteína.**

Niveles muy bajos de [proteínas](#) en cerdas gestantes pueden presentar efectos catastróficos, pero el peso de la camada al nacimiento será muy bajo. Generalmente la aparición del celo y la concepción se ven notablemente afectadas, los efectos de la reducción de proteínas en las [dietas](#) se aprecia de forma más promovida en los cerdos jóvenes, (Figueroa, et.al.1999).

- **Suplementación con forraje verde.**

Díaz, (1970), plantea que aunque el cerdo no es un animal herbívoro y no dispone de un [aparato digestivo](#) adaptado para la alimentación a base de forrajes exclusivamente, es indudable que estos son muy apetecibles para el animal y constituye una ración nutritiva y digestible, aditivamente rica en [minerales](#) y carbohidratos que estimulan la presentación del celo. (Nielsen, Lewis, Peo, 1993), consideran que la restricción de energía disminuye

la [función](#) endocrina post-destete en la cerda, lo cual se traduce en trastornos del [comportamiento](#) como son: baja incidencia del celo y la disminución de la fertilidad.

González y et al, (1996), comprobaron que en cerdas comerciales 50% Yorkshire y 50% Landrace en una unidad de crías en [la empresa](#) porcina de Camagüey, hallaron un aumento de la [eficiencia](#) reproductiva sobre todo en la efectividad cuando agregaron forraje verde troceado en la dieta.

2. Factores ambientales.

- **Temperatura y la Humedad Relativa.**

Como es lógico, las temperaturas extremas perjudican a las hembras reproductoras, no obstante en los casos extremos, las temperaturas elevadas ocasionan más [problemas](#) que las temperaturas bajas.

Las necesidades nutritivas del animal dependen de la [temperatura](#) del medio. La reducción y la cesación del crecimiento corporal a altas temperaturas se deben aparentemente a la disminución voluntaria de la ingestión de [alimentos](#), aumento de [gastos](#) energéticos por la disipación de [calor](#), disminución de la cantidad de nitrógeno, grasa o [agua](#) almacenados, y a cambios diferenciales en el crecimiento de los órganos corporales, (Albarrán, 2002).

El efecto de la temperatura es especialmente importante en las fases de [fecundación](#) y de implantación. Durante estos períodos fisiológicos existe una elevada correlación entre la [eficacia](#) de los fenómenos reproductivos y la temperatura [ambiente](#), que a su vez condiciona la temperatura corporal de las cerdas, (Wrathall, 1975).

Las temperaturas ambientales elevadas (33 ° C) reducen la tasa de ovulación, aunque no influyen en la duración del ciclo estral. También las altas temperaturas en el período final de la gestación determinan la [producción](#) de camadas más ligeras y de menor vitalidad, así también como la aparición de muertes fetales; cuando las temperaturas son adecuadas (15-18 ° C), estos fenómenos se reducen o desaparecen, (Colectivo de Autores, 1988a).

Evidentemente las altas temperaturas afectan la fertilidad. Esto se produce debido al desequilibrio hormonal, a la elevación de la temperatura corporal y de la [sangre](#) o ambos, (Colectivo de autores, 1999b).

Las altas temperaturas del [aire](#) disminuyen la duración e intensidad del estro, aumenta el período interestro e inducen el anestro.

La [acción](#) básica directa de la temperatura sobre los [animales](#) de granja, se produce a través de la modificación del balance térmico del animal y la activación de los mecanismos termorreguladores, lo cual conlleva una serie de reacciones nerviosas, endocrinas neurohumorales y motoras, tendientes a mantener una temperatura corporal normal y a ajustar todas las [funciones](#) biológicas a las necesidades de tales condiciones ambientales, (Quiles y Hevia, 2003).

En las Provincias orientales de nuestro país la mejor eficiencia de las cubriciones de cerdas comerciales se logra en los meses de Abril hasta Junio y de Octubre a Diciembre, determinando que el factor temperatura y humedad relativa más bajos determinaron dichos resultados, (Acosta, 1995).

(Díaz, 1990) La [productividad](#) en la especie porcina es alta y esta determinada en primer lugar por su precocidad al presentar la pubertad de 180-200 días, su alta prolificidad (8-10 crías) por camada y la capacidad de presentar el celo pocos días después del destete.

Refiere entre los factores climáticos principalmente las temperaturas elevadas y la humedad relativa pueden demorar la aparición de la pubertad en las cochinitas como consecuencia del [stress](#) provocado por la dificultad para eliminar el calor del cuerpo y la pérdida del apetito.

Tomas y Nielseen (1988), manifiestan que durante los meses de calor (Mayo - Agosto) disminuyen los índices reproductivos y la efectividad económica en las cerdas. Las temperaturas elevadas independientemente de su duración pueden ser la causa primaria de los cambios estacionales de la reproducción del ganado porcino.

Las altas temperaturas ambientales ejercen un efecto negativo sobre el [proceso](#) espermiogénico del verraco, lo cual unido a la baja fertilidad reportada por diversos autores en la hembra ocasiona trastornos en el proceso procreativo de esta especie.

En los sementales las temperaturas elevadas por Ej. 30-35grado, no reduce la libido de los cerdos, sin embargo, si reducen sensiblemente la calidad del semen, puede reducir la motilidad de los espermatozoides hasta en un 50%, aumenta el número de espermatozoide con cromosoma defectuoso, (Díaz, 2000).

Días, Santos y García, (1980), encontraron un efecto marcado del mes en la efectividad de las cubriciones en rebaños comerciales en [Cuba](#) con los resultados más bajos en los meses de temperaturas elevadas.

Te Broke, (1975), comprobó que la [exposición](#) continuada de las cerdas a las altas temperaturas ejerce efectos depresivos sobre la actividad reproductiva, entre ellos afecta la tasa de ovulación, manifestaciones de anestros y una baja considerable de la fertilidad medida por el tamaño más pequeño de la camada y por un aumento en el índice de repetición.

Muñoz, (1994), reporta que en el verano los golpes de calor son una causa importante de mortalidad embrionaria en las cerdas, disminución de la fertilidad en las reproductoras, así como deficiencias en la presentación del celo. Recomienda el uso de revolcaderos acompañados de zonas sombreadas.

Palomo, (2000), reporta que al final del verano se constató un [riesgo](#) de mortalidad fetal mayor entre los 14 -35 días de gestación. En estos casos se producirá una reabsorción y [aborto](#) precoz.

Según (Hafez, 1996), en [mamíferos](#) cuando las temperaturas ambientales permanecen dentro de los [límites](#) compatibles con los mecanismos de termorregulación rara vez se informa efectos de la variación estacional de la temperatura sobre la fecundidad.

Al parecer el período post - fecundación es crítico en animales domésticos. Los embriones de vacas, ovejas y cerdas son susceptibles a dañarse durante los primeros 10 días de [desarrollo](#).

Trevis (1998). Opina que las altas temperaturas pueden provocar demora en la presentación del celo, anestros, reducción del número de partos, abortos, y reducción del número de camada, siendo las cerdas unas de las hembras domésticas más sensibles a estas condiciones.

3. [Control del manejo](#).

Síntomas del celo en la cerda.

Una vez que eludimos la [responsabilidad](#) del verraco en el incremento de repeticiones regulares hemos de prestar especial [atención](#) a la [organización](#) del [trabajo](#) por el [personal](#) en la granja lo que se refiere a la detección de celos y al momento adecuado de la inseminación.

El celo es el período del ciclo reproductivo en que la hembra esta acta para la aceptación del macho, existiendo una correlación directa entre la actividad cíclica del ovario y la reproductividad sexual.

El fenómeno más significativo durante el ciclo estral, es el período de estro (celo o calores), el cual se repite (con excepción durante la preñez), rítmica y cíclicamente, caracterizándose por el aumento de la libido sexual (irritación sexual), período durante el cual la hembra esta dispuesta para la cópula. Dentro de la rama y función reproductiva, el período del celo es necesario considerado como el resultado de la actividad ovárica folicular (Holy y Martínez, 1968)

Las cerdas en celo se manifiestan nerviosas e inquietas, existiendo una notable reducción del apetito. Trata de escapar del resto de los animales. Suele observarse salivación y sonidos acústicos característicos, una vez avanzado el celo es común que monten al resto de las hembras del corral. La vulva y vestíbulo vaginal se tornan tumefactos y enrojecidos. De todos los síntomas del celo en las cerdas; el más importante es el denominado reflejo de inmovilidad. ([Fuentes](#) Maritza, 1999).

- **Detección de celos.**

Para ello debemos entrenar al responsable de la gestión en los [signos](#) de celos que a su vez subdividiremos en tres períodos como son: Precelo, celo verdadero y postcelo, (Palomo, 2000)

- **El Precelo:** Se caracteriza por que:

La cerda esta muy nerviosa y prueba montar a sus congéneres.

- Cuando la cerda es montada no presenta el reflejo de inmovilidad.
- La vulva muy roja y edematizada. Hinchada.
- Las mucosas vulvares están rojas y solo contienen una ligera mucosidad pastosa.
- Dura de dos a cinco días (menos en nulíparas y primerizas).

- **El celo verdadero:** Se caracteriza por:

La cerda se deja montar del verraco en esta fase se distinguen tres periodos claramente que son.

- **P.V.1.** (Primer periodo de verraco): La vulva esta todavía roja, pero menos hinchada y presenta un moco opaco. La cerda permanece más tranquila y se deja montar por las compañeras. Esta fase donde la cerda se deja montar por el verraco y queda inmóvil, presenta una duración de ocho a diez horas.

- **P.I.** (Periodo del investigador): Es el periodo critico para llevar a cabo la inseminación, obteniéndose los mejores resultados cuando la misma tiene lugar dentro de los primeros tres cuartos de fase. La vulva esta roza y no hinchada, sino arrugada, la mucosidad es menos opaca y más acuosa, fase transparente. La cerda presenta el reflejo de inmovilidad.

- **P.V.2.** (Segundo periodo de verraco): Aquí la cerda no presenta más el reflejo de inmovilidad a las manipulaciones del investigador, pero sí aun para el verraco. La tasa de infertilidad cuando se insemina en este período es muy alta.

- **El Postcelo:** Se caracteriza por:

- La desaparición total del reflejo de inmovilidad tanto como para el periodo del investigador como para el periodo del verraco.

- Los signos exteriores de celos son dispares.

- En esta fase no existe ninguna posibilidad de fecundación.

- **Síntomas clínicos observados en granjas a [escala](#) reproductiva, (Palomo, 2000).**

- Retornos a celo: [Objetivo](#) inferior al 15 %.

- Tempranos antes del día 18 post cubrición.

- Regulares entre los 18 – 24 y 39 – 45 días de gestación.

- Irregulares entre 25 – 38 días de gestación.

- Tardíos más de 45 – 50 días de gestación.

Retorno a celo regular:

Según (Palomo, 2000), se define como la repetición al celo de una cerda después de su cubrición o inseminación artificial tras el desarrollo de un ciclo ovárico normal. Puede presentarse como consecuencia de tres causas fundamentales que son:

- Conservación del semen, inseminación artificial demasiado temprana o tardía, malformaciones anatómicas del aparato genital femenino.
- La mortalidad de los óvulos después de la fecundación debido a un excesivo envejecimiento bien de los espermatozoides o bien de los mismos óvulos por no realizarse la inseminación en el momento oportuno.
- La mortalidad de los óvulos fecundados antes del 12 día. El organismo reconoce la fecundación a partir de este día.

Para que la cerda quede gestante los cuerpos amarillos deben de persistir (cuerpos lúteos), la cual depende de la ocupación del útero por los óvulos fecundados o blastocitos. Si después del día 12 no tenemos óvulos fecundados, el ciclo sexual comienza para dar lugar a nuevos celos. Este mismo efecto se producirá sí al término de 12 días son menos de 5 los óvulos fecundados, ya que la baja ocupación del útero no producirá la estimulación suficiente para hacer persistir los cuerpos lúteos los cuales sufrirán una regresión, (ACT, 1996).

Retorno a celo irregular:

Martín, (1999) lo define como la vuelta al celo de una cerda después de su inseminación, tras una duración del ciclo prolongado. Estos ciclos tienen una duración habitual de 35 días o más. En los ciclos prolongados es donde constatamos una duración múltiple de alrededor de 21 días, antes de pensar en un retorno a celo normal. La repetición al celo anormal fisiológicamente hablando puede presentarse por dos motivos:

- **Actividad folicular retardada de los ovarios:**

Tiene lugar cuando no se produce la concepción o cuando todos los blastocitos han degenerado antes del día 12, los cuerpos lúteos periódicos sufrirán regresión alrededor del día 16. A continuación los folículos se desarrollaran y las cerdas presentaran un nuevo celo.

Este trastorno de celo anormal se presentara sobre todo en los meses de verano dentro de los cuadros de infertilidad estival, relacionándose con un intervalo destete cubrición fértil elevado y un incremento en los días no productivos.

- **Degeneración total de los óvulos fecundados entre los 14 y 35 días de cubrición.**

En estos casos donde los óvulos degeneran y el contenido completo del útero puede ser absorbido. Los cuerpos lúteos van a regresar después de la degeneración de los óvulos fecundados y como consecuencia la cerda repetirá celo después de un ciclo prolongado (Alonso, 1988)

La degeneración de los óvulos puede estar producida por causas idiopáticas durante el período precario de 7 a 20 días como consecuencia de factores alimenticios, ambientales, o propia de la cerda; Así como por causas infecciosas tales como septicemia (mal rojo, infecciones pódales con [fiebre](#)) o [enfermedades](#) con embriotropía en los cuales el [virus](#) infecta a los fetos originándoles [la muerte](#) (Aujesky).

- **Momento de la ovulación y momento optimo para la inseminación en la cerda.**

El momento de la ovulación tiene gran importancia en la práctica de la inseminación artificial. Este fenómeno ha sido motivo de estudios por numerosos investigadores, realmente no existe una unidad de criterios en relación con este aspecto tan importante en la reproducción.

Lo cierto es que el momento de la ovulación podemos enmarcarlo en las cerdas al final del estro, pudiéndose retrasar cuando se prolonga el celo, de igual forma se considera que este momento este influenciado por numerosos factores como la alimentación, raza, [clima](#) y la [herencia](#), (Valencia, 1986).

El número de óvulos aumenta con los siguientes ciclos estrales pero independientemente de la cantidad de óvulos liberados en cada estro difiere el número de cerdos al nacimiento. Las literaturas consultadas reportan que más del 90% de los óvulos son fertilizados, pero las perdidas embrionarias son del 30 al 40% ocurriendo el mayor número antes del período de implantación, el resto suelen morir por alteraciones en el proceso de organogénesis, defectos cromosómicos, causas de manejo y procesos infecciosos o patológicos, (González, 1993).

Goodwin, (1995), plantea que la cerda está en celo 2 días y medio. Durante este período y en ausencia de un macho al presionar sobre su región lumbar permanece inmóvil. Este período de inmovilidad dura hasta 29 horas y es el [tiempo](#) idóneo para efectuar la inseminación artificial, pues de 12 a 30 horas después de presentarse el celo es cuando la

cerda aceptará mejor al macho, de igual manera Hugheas y Varley, (1994) señalan este mismo período para practicar la inseminación artificial.

Self, (1996) plantea por experiencia realizada que la [calidad](#) del celo de la hembra influye notablemente en el [éxito](#) de la inseminación artificial, también el comportamiento de la cerda en el momento de la inseminación influye en el porcentaje de gestación. Las hembras que se manifiestan intranquilas en el momento en que se practica la inseminación artificial, su fertilidad se reduce.

- **Control de la cerda:**

En el caso de que el origen de los retornos o celos regulares se ubiquen en la propia cerda reproductora este se debe básicamente a cuatro causas, (Alonso, 1988).

1. [Mastitis](#) como consecuencia de partos distócicos.
2. Procesos del complejo MMA (Mastitis - Metritis – Agalactia).
3. Metritis causada por [contaminación](#) bacteriana durante la inseminación artificial.
4. Síndrome de descargas. (SSC. Síndrome cerda sucia).

En la mayoría de estos casos se observa una descarga vaginal, que suele tener lugar entre los días 16 y 18 post inseminación, seguida de un retorno a celo a los 3 a 5 días de cesar la descarga. Si el porcentaje de animales es inferior al 1% la mejor solución es eliminarlo de la propia explotación.

Esterilidad y fertilidad reducida en la cerda.

Tanto los casos de esterilidad como los de fertilidad reducida pueden tener su origen en defectos anatómicos, disfunciones o desequilibrios endocrinos y a problemas en el manejo de los animales.

La infertilidad en la cerda se caracteriza frecuentemente por la falta de celo sin que se comprueben alteraciones patológicas en los órganos genitales.

La causa más frecuente la constituye la alimentación inadecuada, tanto en cantidad como en calidad.

- **Anomalías del aparato genital.**

Las anomalías del tractus genital tienen una alta incidencia en las hembras del ganado porcino, un número elevado de alteraciones es posible encontrarlas en estas hembras, pudiéndose encontrar aquellos que conducen a la infertilidad y otros a la esterilidad completa, (Alphonsus, 1983).

Por otra parte estos trastornos pueden tener un [carácter](#) congénito y otros pueden ser adquiridos, (Alonso, 1988).

(Alonso, 1976), aseguran que las anomalías del aparato genital de la cerda tienen en nuestro medio una frecuencia alta, siendo causa de infertilidad ó esterilidad, estos pueden tener un carácter hereditario, como también pueden encontrarse aquellos de carácter adquirido.

- **Aplasia segmentaria del cuerno uterino.**

Generalmente se afirma que este defecto del aparato genital tiene una etiología desconocida como en el caso de otros animales y aunque no influye en la preñez si influye en el número de la camada.

- **Útero unicornis.**

La frecuencia de esta afección nunca alcanza cifras superiores al 1%, pero su importancia radica en el carácter hereditario de la misma.

- **Quistes paraováricos.**

Se opina que este defecto no tiene una influencia notable sobre la reproducción y este depende de su localización y tamaño.

- **Intersexos.**

En la cerda existen muchos defectos anatómicos, la mayoría de las cuales son asociados con genes recesivos.

La condición de intersexos es de aparición frecuente de un gen recesivo ligado al [sexo](#), así como de uno o más genes aditivos.

En la cerda es posible distinguir dos tipos de hermafroditas.

Hermafrodita verdadero: presencia de tejido ovárico y testicular.

Pseudohermafroditismo: aparece el tejido testicular, aunque no ovárico, en presencia de órganos sexuales la presencia de vulva, vagina y útero.

Dado el carácter genético de la entidad y dado a que la misma se haya bajo el control de un gen recesivo, animales con estas anomalías deben ser eliminados.

- **Enfermedades de la vulva, vagina y cervix.**

Las lecciones de la vagina y del cervix son producidas por partos distócicos, aunque no son frecuentes, también pueden tener su origen en el coito, especialmente en hembras jóvenes.

- **Enfermedades del útero.**

Lo importante de la endometritis, como elementos de esterilidad, es mucho menor en las cerdas que en las otras especies, como lo ratifican las [investigaciones](#) realizadas a partir de úteros de cerdas sacrificadas por causa de esterilidad.

Representa entre el 2-5% de las causas de infertilidad. Este se puede presentar después de una septicemia puerperal, de un parto con fetos enfisematosos, como consecuencia de infecciones que se originan en el parto y sobre todo dependiente de embriones realizados con machos que tengan alguna infección de las vías genitales. Las malformaciones uterinas (miomas y tumores), pueden desencadenar una endometritis. (Alphonsus et al, 1983).

- **Enfermedades de las trompas uterinas.**

Las afecciones de las trompas uterinas en la cerda tienen una incidencia bastante baja. Entre las afecciones podemos citar: salpingitis, hidrosalpingitis y oclusión de las trompas uterinas.

- **Enfermedades de los ovarios.**

En las reproductoras destinadas al sacrificio se encuentran con gran frecuencia degeneraciones quísticas de los ovarios o neoformaciones, que pueden alcanzar el

tamaño de un puño y cuerpos amarillos quísticos. Cerdas con quistes o neoformaciones unilaterales del ovario, tumores de [células](#) granulosas, adenocarcinomas, muestran casi siempre celo continuo, mientras que la presencia de quistes de cuerpo lúteo conduce a un [estado](#) de anestro que generalmente duran largo tiempo. (Alonso, 1988).

Ha sido sugerido que los quistes del ovario pueden ser adquiridos por una complicada combinación de altas temperaturas, sensibilidad, enfermedades crónicas y disturbios nutricionales. La recuperación se lograría mejorando los trastornos nutricionales y de manejo, (Alonso, 1990)

- **Anafrodisia de la cerda.**

Esta entidad en la cerda es conocida como ausencia del reflejo de la inmovilidad y puede también estar en íntima relación con el celo silente o con quistes del ovario. Se considera normal cuando afecta un 19% de las cerdas jóvenes y adultas con más de 10 días del destete, cuando es el 20% de los animales afectados se presenta los problemas del rebaño.

Los factores del clima juegan un importante papel en la incidencia de esta entidad en la cerda, en nuestro medio la influencia ejercida por las condiciones climáticas son de un [interés](#) marcado, las altas temperaturas así como una humedad relativa igualmente elevada, propia del clima cubano nos pone en condiciones desventajosas, actuando como un factor de [stress](#) en la reproducción de las hembras.

Factores relacionados con el manejo son de especial interés en la presencia de la anafrodisia en la cerda, especialmente los aspectos relacionados con la alimentación.

- **Mortalidad embrionaria.**

Es corriente que en el período que transcurre entre la concepción y el parto en la cerda se pierda del 30 al 40% de los fetos en vías de desarrollo. Más de la mitad de estas pérdidas se producen durante los primeros 25 días (poco después de la implantación).

Las momificaciones son también pérdidas que se producen durante la última parte de la gestación.

- **Síndrome de la cerda delgada.**

Bajo esta denominación se conoce un estado del adelgazamiento y pérdida de reservas de [grasas](#) de la hembra, que va asociado a una serie de problemas reproductivos (sin aparecer causa infecciosa) que se traduce en dificultad de manifestar los síntomas clínicos del celo, muy en especial en cerdas en su primera [lactación](#). (Ortiz y Flores, 1999)

La aparición de este problema se ha relacionado con un estado de subnutrición energética de la reproductora, según va transcurriendo la vida reproductiva.

- **Los abortos.**

Los abortos pueden estar originados por diversas causas:

- **Nutricionales**

Los alimentos inestables de animales en estado de preñez, hay dos aspectos a tener en cuenta – Alimentación insuficiente. – Alimentación excesiva.

La madre asegura los elementos nutritivos para un normal desarrollo fetal. Si la hembra esta sometida a una sub-alimentación por largo tiempo se produce disminución de la [resistencia](#) biológica del [feto](#) y el mismo se hace más sensible a los factores nocivos, por el contrario una alimentación excesiva provoca un engorde exagerado en los animales, creándose perturbaciones metabólicas que repercuten negativamente en la esfera sexual, lo que constituye un factor predisponente para [el aborto](#). Las deficiencias nutricionales están ligadas a problemas de reabsorciones, infertilidad, abortos y [muerte](#) neonatal. Leman, (1995)

- **Deficiencias de Proteínas:**

Una deficiencia de proteína ocasiona disturbios en el desenvolvimiento y desarrollo embrionario y fetal, las cerdas con un insuficiente aporte de proteína pueden abortar en la segunda etapa de la gestación. Figueroa Vilda, (2001)

Una alimentación pobre de proteína en cerdas conduce a un aborto completo o al desarrollo de momificaciones en los fetos.

Los abortos por insuficiencia de proteínas transcurren sin complicaciones pero si se le añade infecciones pueden ocurrir complicaciones que se desarrollan después del aborto como son retenciones placentarias y metritis, cuadros que repercuten en la [salud](#) de las madres.

- **Abortos físicos (Traumatismo).**

Rebaños gestantes en naves con poca capacidad que sufren con frecuencia patadas y cabezazos.

Caídas.

Golpes y maltratos.

Traslado de animales gestantes.

El [estrés](#), posee un efecto adverso sobre la supervivencia embrional, aunque este es mayor cuando las cerdas están mezcladas con otras en un mismo alojamiento (Alonso, 1988).

- **Abortos ambientales.**

Cambios bruscos en las temperaturas sobre todo cuando existen enfriamientos bruscos por temperaturas muy bajas.

La exposición continua de atas sexualmente maduras a altas o bajas temperaturas tiene un efecto negativo sobre la ovulación y provoca una marcada incidencia de anestros y reducción del porcentaje de gestación. (D' Arce, 1970)

- **Abortos Infecciosos.**

Los abortos en cerdas, pueden ocurrir desde muy temprano en la gestación, con repeticiones de [servicios](#) dentro de un ciclo normal; así ocurre en caso de enfermedades infecciosas como la Leptospira, Brucelosis, o infecciones por Coli entre otras. Ensminger (1984).

4. Control del verraco.

- **Características del eyaculado del verraco.**

El eyaculado en el verraco constituye un volumen considerable que está integrado por secreciones glandulares, uretrales y líquidos prostáticos que representan del 5 – 20 % del mismo.

La fracción espermática del 30 – 50 % del eyaculado y la secreción procedente de las glándulas vesiculares que significa el 15 – 20 % del volumen total recogido.

La fracción prostática del eyaculado es un líquido claro, transparente y de aspecto cristalino, proveniente de las glándulas prostáticas y uretrales y constituye la primera porción del eyaculado. Posee una alta concentración bacteriana, [pH](#) ligeramente ácido y abundante en electrólitos, por lo que resulta altamente nocivo a los espermatozoides. Su función principal es el acondicionamiento del conducto uretral en el momento previo a la eyaculación. (Pérez Y Pérez, 1965)

La segunda fracción es rica en espermatozoides, proviene del epidídimo a la cual se le suman las secreciones de las vesículas seminales, siendo emitidos en esta fracción más del 80 % de los espermatozoides del eyaculado, posee un pH de 7.4 – 7.9. (MC Kenzie et al, 1983) citado por (Fuentes, 1997).

Por último la fracción seminal que es la más abundante del eyaculado de aspecto claro y transparente, proveniente de las vesículas seminales y ampollas de Henle, en su inicio se presenta ligeramente mezclado con la fracción espermática, posee pH alcalino y un alto contenido de electrólitos. (Pérez Y Pérez, 1965)

Finalmente debemos hacer mención de una parte del eyaculado que se convierte en material gelatinoso, denominado fracción gelatinosa, que se elimina mediante filtración, debido a los inconvenientes que trae durante la manipulación del semen.

Para la buena marcha de la explotación es imprescindible un correcto control de los diferentes verracos. Un control bien llevado nos debe permitir determinar de forma inmediata la responsabilidad del verraco en estas repeticiones, pudiendo detectar un problema de fertilidad que clasificamos a su vez en:

1. La cubrición es normal pero el esperma anormal. Se trata de casos de:
 - Esterilidad juvenil, frecuente en verracos menores de 9 meses.
 - Frecuencia de cubriciones elevadas, que provoca una disminución de la concentración espermática.
 - Enfermedades que pueden provocar desórdenes temporales en la espermatogénesis.
2. Impotencia generandi.
3. Impotencia Couendi.

El esperma es normal mientras que la inseminación no se produce o es incorrecta. Se trata de casos en los que.

- El verraco tiene el pene corto en monta natural (Pietrain). En este caso no se habla de una esterilidad del 100 %.
- Cojeras agudas o crónicas.
- Mala colocación del catéter.
- Técnica de inseminación inadecuada.

5. Problemas inherentes a la técnica de inseminación artificial, derivados de problemas de recogidas, contrastación, dilución, conservación y aplicación de la dosis seminal.

- Utilización de semen envejecido con demasiados días de conservación.
- Malas condiciones de conservación: saltos térmicos, luminosidad...
- Diluciones imprecisas de la fracción rica que pueden originarnos una mortalidad precoz de los espermatozoides.
- Uso de diluentes mal dosificados a pH inadecuados.
- Ausencia de antibióticos en dosis seminal contaminada.
- Incorrecto calentamiento de la dosis seminal.

Tanto en los casos de impotencia Couendi, como en los fracasos de la inseminación artificial, no obtendremos una esterilidad total, pero sí una menor fertilidad. (Palomo, 2000).

II.3. Explotación de los sementales.

Sementales: Son aquellos machos incorporados a la reproducción y que además poseen todas las características genotípicas y fenotípicas de la raza y/o cruce.

Tecnológicamente se define que:

- Son animales de no menos de 240 días de edad promedio, con n menos de 120 kg de peso vivo.
- Se debe garantizar una estabilidad en el manejo de los sementales, ya que estos son muy sensibles a los cambios bruscos, lo cual pudiera traer alteraciones en su calidad espermática.

A esta categoría se le debe garantizar los cuidados y atenciones siguientes:

- Los sementales y cochinos de reemplazo deben estar en la misma área, en una instalación techada, espaciosa y clara que permita la libre circulación del aire.
- Se garantizará un espacio vital de 6 a 8 m² y 20 cm de frente de comedero.
- Los sementales se alojarán individualmente.
- Estos machos deberán estar alojados cerca de las salas de monta, próximo a las hembras vacías.
- La limpieza de los cubículos de los sementales podrá ser en seco o con agua a presión. Se orienta que cuando se realice la limpieza en seco, se lleve a cabo una limpieza cada tres días con agua a presión.
- En caso de sementales que hayan bajado su líbido, se alojarán temporalmente en lugares donde puedan observar a otros en el acto de la cubrición o extracción.

Los factores a tener en cuenta para la explotación del semental son los siguientes:

- Edad.
- Peso vivo.
- Características morfológicas.
- Genealogía acreditativa de los méritos de sus antecesores.
- Poseer buen índice de selección en su prueba de comportamiento de campo.
- Tener buena líbido sexual
- Semen de buena calidad.

Tecnología de producción plantea para la explotación de los sementales.

- En la monta natural se utilizarán 17 hembras por cada semental, mientras que en la inseminación el número se eleva a 100 ó 150 hembras por reproductor.
- La frecuencia de explotación de los verracos se realizará teniendo en cuenta la edad y el sistema de monta (natural o inseminación artificial) al que esten sometidos.

Monta natural.

- Sementales desde 8 hasta 14 meses de edad, un salto semanal, con seis días de descanso.
- Sementales desde 15 hasta 20 meses de edad, dos saltos semanales, con 72 horas de descanso.
- Sementales de 21 ó más meses de edad, tres saltos semanales, con 48 horas de descanso.

Inseminación Artificial.

- Sementales desde los 8 hasta 14 meses de edad, una extracción semanal, con seis días de descanso.
- Sementales con 15 o más de edad, dos extracciones semanales, con dos o tres días de descanso a la semana.

Un semental no debe pasar 10 días sin ser explotado. De ocurrir lo antes planteado, al día siguiente se procederá a realizar una extracción o un tercer salto con una hembra que presente un celo prolongado.

Para garantizar el uso adecuado de los sementales, se confeccionará un programa de explotación mensual según la edad. Los datos de explotación de los verracos quedarán plasmados en los controles establecidos para esta categoría.

Atenciones y cuidados recomendadas para los sementales.

- Se garantizará que la categoría reciba todas las pruebas y vacunaciones previstas por el Servicio de Medicina Veterinaria.
- Periódicamente se programarán lavados prepuciales con suero fisiológico y se recortarán los pelos del prepucio.
- Frecuentemente se le recortarán los colmillos, las uñas de las patas traseras y con periodicidad se dará tratamiento a sus pulpejos.
- Cada nave de verraquera deberá poseer cajuela para tratamientos podales, las que se mantendrán activadas con sulfato de cobre pentahidratado o con formol al 2% u otros productos adecuados. Los baños se darán semanalmente en condiciones normales y en los animales afectados con la periodicidad que determine el Departamento de Salud Animal.

- Los tratamientos antiparasitarios se realizarán según el esquema veterinario establecido.
- Los sementales que presenten asimetría testicular marcada, serán revisados por el personal médico.
- Los verracos no deben ser golpeados en ningún momento por el personal que los atiende.
- Los verracos no serán utilizados para la monta o la IA el día que se vacunen.

Evaluación de los verracos.

Los verracos reproductores deben someterse a un sistema de evaluación espermática y andrológica. Al mismo tiempo se llevará un control de las puercas que repiten celo y los verracos con que fueron cubiertas o inseminadas, con el objetivo de verificar la efectividad individual de estos. En el caso de la monta natural la evaluación espermática se realizará cada tres meses y en la inseminación artificial todos los meses. Si los resultados en la tasa de partos son inferiores al 75%, la evaluación se efectuará con mayor periodicidad.

Verracos celadores.

Son los machos utilizados para la observación y detección del celo; por tanto deben tener una buena libido sexual y un tren posterior fuerte, haberse adiestrado para esta tarea, ser vasectomizados siempre que sea posible, y que sean animales ligeros y ágiles.

Manejo del verraco celador.

- Cada unidad poseerá un recelador por cada 250 reproductoras.
- Durante la detección del celo, no se permitirá que el verraco introduzca el pene en la vagina de las hembras receptivas.
- Los verracos celadores tendrán como mínimo 24 h de descanso entre una detección del celo y la siguiente.

Condiciones que deben existir en el área de fecundación:

- Secciones y corrales en cantidad suficiente, que permitan aplicar rigurosamente la organización tecnológica orientada.

- Los animales deben disponer de un hábitat con todas las condiciones necesarias para una buena crianza.
- En cuanto a la monta natural, es conveniente contar con una sala de monta por cada 300 reproductoras. En el caso específico de esta instalación debe tener, como mínimo un área de 10 m², buena ventilación, sombra y protección contra las inclemencias del tiempo. El piso no será resbaladizo para permitir el apoyo de la pareja durante el acto de la monta, y deberá estar lo más próxima posible al área de fecundación.
- Es necesario que posea un lugar independiente destinado al alojamiento de las hembras en celo no cubiertas y de las que han recibido la primera monta o inseminación; así como un lugar para el alojamiento individual de las reproductoras cubiertas, que permanecerán en esta área por un espacio de tiempo no menor de 21 días; de lo contrario, inmediatamente después de haber recibido los servicios correspondientes, dichas reproductoras se incorporarán a su grupo.
- Aplicar el horario partido en función de realizar las cubriciones en las horas más frescas del día.
- Garantizar el cumplimiento de las medidas de verano.
- Realizar la evaluación de los sementales con la periodicidad que está establecida.
- Se recomienda la aplicación de hormonas PMSG a las reproductoras durante el periodo mayo-agosto 24 h postdestete.
- Planificar las vacaciones de obreros y técnicos en base a las necesidades de trabajo en esta área.
- No realizar los movimientos tecnológicos en horas de altas temperaturas.

Detección del celo (celaje).

El celaje es la maniobra mediante la cual se determina el momento óptimo para realizar la monta o la inseminación artificial. El método más empleado y eficiente para llevar a cabo el celaje, es el uso de verracos celadores. Además, el principal objetivo en el manejo de las reproductoras consiste en precisar cuándo comenzó el celo, lo que nos dará el momento óptimo para realizar la monta o inseminación.

Procedimiento para la estimulación y detección del celo:

- La estimulación con el macho es imprescindible desde el día del destete hasta la cubrición.

- Los verracos celadores se introducen en los corrales de las reproductoras vacías, así como en los corrales de las reproductoras cubiertas con más de dos semanas de fecundadas, en los de las gestadas hasta la semana 10 y en los corrales de las cochinatas de reemplazo.
- El celaje se realizará dos veces al día en los horarios más frescos de la mañana y la tarde.
- Es recomendable que el celaje se realice siempre por la misma persona y en los mismos horarios.
- Durante el acto del celaje no se distribuirán alimentos en esa área, ni en otras áreas cercanas.
- En el horario de la mañana se cubre o se insemina primero y se cela después, mientras que por la tarde se invierte el orden.
- Con respecto a las hembras estabuladas en cepos individuales, se hará pasar al verraco celador por delante de éstas, mientras que un personal especializado debe ir por detrás buscando signos de celo.
- Durante la detección del celo se revisará el estado de salud de las hembras.

Mecánica de la monta.

La primera cubrición a la hembra estará en dependencia de la presentación del reflejo de inmovilidad: por tal motivo, las hembras que se recojan en celo (reflejo de inmovilidad) por la mañana, recibirán su primera monta por la tarde y la segunda al otro día por la mañana, mientras que las cerdas que se recojan en celo por la tarde recibirán su primera monta, al día siguiente por la mañana y la segunda por la tarde. A las cochinatas o atas se les dará un primer servicio en el momento de detectado el celo, si presenta el reflejo de inmovilidad.

En el acto de la mecánica de la monta se deben seguir los siguientes pasos:

- Después de comprobar que las hembras están en condiciones de ser montadas, se les dará un baño y se trasladarán a la sala de monta.
- Se seleccionará un semental adecuado teniendo en consideración el tamaño de la reproductora, el que también se trasladará a la sala de monta. Durante el traslado de los reproductores, estos no deben agitarse ni dársele golpes.
- En la cubrición sólo estará presente el obrero que dirige la monta.

- Se evitarán ruidos innecesarios, así como la distribución de alimentos en el área o sus proximidades.
- No se permitirá la cubrición simultánea en un mismo corral destinado a la monta.
- Se le brindará al semental la ayuda necesaria para garantizar la calidad de la cubrición.
- Una cubrición normal no debe durar menos de 4 min, por lo que se esperará a que el semental se retire por su propia voluntad.
- Al finalizar la cópula, en la hoja control de la fecundación y de la monta, se reflejarán los datos correspondientes de cada una de las parejas.
- Las cerdas que hayan recibido el primer salto son llevadas a un corral donde esperarán el segundo; mientras las que hayan recibido su ultimo salto y perdido el reflejo de inmovilidad, pasarán al grupo de reproductoras cubiertas que se está formando en esa semana. Cada una de las reproductoras que pasan al grupo de cubiertas, estarán acompañada con la tarjeta de control del ciclo reproductivo, la cual deberá contener toda la información requerida.
- El grupo semanal de cubriciones que se está formando se tratará de dividir al menos en dos sub-grupos, atendiendo al tamaño y peso de las hembras.
- Al finalizar la monta, el semental se llevará a su cubículo individual.
- Una vez concluidas las montas y el celaje, y viceversa, lo que estará en dependencia del horario, se alimentará a los animales y se realizará el resto de las labores.
- El obrero que atiende esta actividad debe estar atento a todas las manifestaciones que presente cada miembro de la pareja.

Inseminación Artificial (IA).

Es una de las técnicas más importantes que se incorpora la tecnología de producción a escala industrial.

La IA se refiere al conjunto de operaciones y técnicas aplicadas por el hombre, a fin de conseguir la fecundación de la hembra sin la concurrencia directa del verraco.

Esta técnica posee tres aspectos importantes:

- Zootécnico, ya que sirve como aceleradora del mejoramiento genético.

- Económico, porque permite utilizar un número reducido de sementales y, por tanto, significa ahorro de alimentos e instalaciones.
- Sanitario, debido que disminuye significativamente la posibilidad de la difusión de enfermedades.

Ventajas que se pueden obtener con la aplicación de la IA.

Dentro de las ventajas que se le atribuyen al proceso de la IA, se encuentran las que se relacionan a continuación:

- Ahorro significativo de verracos, con la consecuente disminución de la cantidad de instalaciones, de alimentos, de trabajadores y medicamentos, etc; lo que significa una disminución de los costos de producción.
- Una mejor explotación del potencial genético existente y la posibilidad de producir descendencias con mejores indicadores de eficiencia.
- Control de la calidad del semen.
- Posibilidades de llevar el mejoramiento genético a cualquier lugar.
- Posibilita una explotación equilibrada de los verracos. Se minimiza el riesgo de transmisión de enfermedades infecto-contagiosas.
- Se reduce la entrada de animales posibles portadores de enfermedades.

Es necesario al utilizar la I.A. aplicar rigurosamente toda la técnica, para garantizar una correcta determinación del celo, logrando de esta forma el momento óptimo para la inseminación, lo que conlleva más disciplina y atención.

Mantenimiento y cuidado del material de laboratorio de IA.

La limpieza del laboratorio de I.A. y del material utilizado para procesar las dosis seminales, es necesaria e imprescindible para mantener en perfectas condiciones de conservación las mismas, por lo que se debe garantizar el cumplimiento de las siguientes orientaciones:

- El laboratorio debe limpiarse después de cada jornada de trabajo y siempre que sea necesario.
- Desinfección periódica de los laboratorios.
- Limpieza y desinfección de las mesetas diariamente.

- El material de laboratorio debe estar el menor tiempo posible sucio y para su limpieza y esterilización se deben seguir los siguientes pasos:
- Lavado del material con hisopo y detergente.
- Enjuagado con abundante agua.
- Enjuagado con agua destilada.
- Escurrido de los restos del agua hasta secar.
- Introducir en la estufa de esterilización y mantener a 120°C durante una hora y media.
- Finalmente tapar el material esterilizado con papel de aluminio.

Material necesario para un laboratorio de IA.

- Estufa
- Baño de María
- Platina calentable
- Agitador de cristal o electromagnético
- Destilador de agua
- Microscopio
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Jarras Colectoras
- Frascos
- Cámara de Newbauer
- Fotocolorímetro
- Pipetas de 1 ml
- Probetas de 500 a 2000 ml
- Beakers de 1000 y 2000 ml
- Balanza
- Escurridores de materiales
- Hisopos
- Termómetros de máxima y de mínima
- Frasco lavador
- Papel de filtro
- Papel de pH o pHmetro

- Sustancia detergente
- Diluyente
- Suero fisiológico
- Formol
- Metanol
- Alcohol
- Azul Victoria
- Rosa Bengala
- Vasos Coplín
- Pomos de inseminación
- Guantes
- Termos de conservación
- Gasas
- Modelos de control
- Nevera de conservación
- Aire acondicionado
- Papel aluminio

Entrenamiento de los sementales.

Los verracos utilizados para la IA serán de clase I. El entrenamiento consiste en hacer saltar al macho sobre un maniquí para poder llevar a cabo la extracción del semen; el maniquí debe estar preparado correctamente para estimular al semental. El entrenamiento debe ser realizado exclusivamente por la persona encargada del manejo, se realizará todos los días y tendrá una duración aproximada de 15 min.

Recolección del semen.

La recolección del semen se efectuará en la sala de extracción, la cual debe reunir las condiciones que a continuación se señalan:

- Las dimensiones del cubículo deben ser de 3 m x 3 m
- El área posterior de la base del maniquí debe estar provista de una lámina de hierro con cuadros de alambroñ soldados a unos 20 cm, viruta u otro material que evite que el verraco resbale.

- Se evitará por todos los medios que los rayos solares incidan sobre el área de la sala.
- Es necesario que la sala de extracción mantenga una higiene adecuada.
- Se desinfectará periódicamente.

Personal que labora en esta actividad.

El personal que realice la extracción del semen deberá tener en cuenta lo siguiente:

- La higienización previa de sus manos.
- La esterilización de la cristalería.
- La desinfección de los guantes y que estos sean específicos para cada semental.

Pasos a seguir para la obtención del semen.

Los aspectos a considerar en la obtención del eyaculado son:

- Se garantizará un maniquí en la sala de extracción de semen.
- Se traslada el macho hasta esta sala y se le realiza la limpieza del prepucio antes de la extracción.
- Es necesario que durante esta operación exista la mayor tranquilidad en la sala, así como impedir todos aquellos ruidos no habituales.
- Se debe evitar la presencia de todo personal ajeno al área de extracción.
- La recolección del semen se realizará por el método de la mano enguantada y el técnico se ubicará por el lado izquierdo del semental, tomará el pene por la parte terminal con su mano, ejerciendo presión sobre el glande.

Fracciones del eyaculado.

En el eyaculado del verraco se pueden distinguir claramente tres fracciones:

- **Fracción preespermática.** Es la primera emisión del eyaculado y no debe recogerse. Es transparente, muy líquida, de escaso volumen y carece de células espermáticas.
- **Fracción espermática.** Es la más importante ya que contiene una gran concentración de espermatozoides y un volumen cercano a los 100 ml. Es de color blanco, muy densa y de aspecto lechoso.
- **Fracción postespermática.** Es una parte de la eyaculación pobre en espermatozoides, está formada por secreciones de las glándulas accesorias del

aparato reproductor del macho; de color blanquecino transparente y con grumos gelatinosos a lo largo de su emisión. Puede estar intercalada con emisiones intermitentes de la fracción rica y no es necesario utilizarla.

Durante todo el eyaculado, sobre todo en la primera y tercera fase, se expulsan unos grumos gelatinosos conocidos vulgarmente como tapioca, que juega su papel en el caso de la monta natural. Este gel o tapioca no debe recogerse, ya que provoca gelificación del líquido seminal.

Valoración del semen.

La valoración del semen permite analizar su calidad, preparar dosis seminales y evaluar a los verracos desde el punto de vista espermático. Se efectuará una vez que haya concluido la extracción. Para la valoración de la motilidad de los espermatozoides no deben transcurrir más de 8 min y no más de 15 min para la preparación del semen diluído.

Valoración macroscópica.

- Olor: sui generis
- Color: desde el blanco lechoso hasta el blanco grisáceo.
- Consistencia: estará en el rango de agua-leche.
- pH: los valores normales están entre 6,8 y 7,8 y el óptimo entre 6,9 y 7,2.
- Volumen: se determina haciendo uso de una probeta graduada a la que se trasvasa el semen muy cuidadosamente por las paredes. Después, las muestras que presenten colores u olores anormales, deben eliminarse inmediatamente del análisis.

Valoración microscópica.

Contempla la valoración de la concentración y de la motilidad; además del grado de aglutinación y la determinación de formas anormales.

Concentración.

El análisis de la concentración del eyaculado es fundamentalmente para el análisis seminal, ya que en función de ésta y del volumen se preparan las dosis seminales.

Consiste en la determinación del número de espermatozoides por unidades de volumen. La concentración espermática puede determinarse con la cámara de Neubauer o por el método de fotocolorímetro. En caso de emplear la cámara de Neubauer I o cuenta glóbulos, se podrá utilizar indistintamente una de 16 ó 25 mm.

Procedimiento a seguir con la cámara de Neubauer:

- En 10 ml de agua coloreada, añadir 0,1 ml de semen puro tomado con una pipeta de 1 ml.
- Homogeneizar.
- Llenar por capilaridad ambos cuadrantes de una cámara limpia, seca y montada con un cubre objeto.
- Colocar la cámara ya preparada en un microscopio y proceder al conteo de las células espermáticas,
- En cada cuadrante se contarán cuatro o cinco cuadros, según la cámara utilizada, tomando los de las esquinas y el centro.
- Finalmente, multiplique el resultado de este conteo por 2,5 y esto nos da los millones de espermatozoides por ml que existen en el eyaculado.

Por su parte, el Método del fotocolorímetro se basa en la relación que existe entre el número de espermatozoides por unidad de volumen con la opacidad del semen. Los rayos luminosos que pasan por el líquido examinado, el cual debe estar diluido con una solución salina al 0,9%, provocan con la ayuda de una fotocélula, la corriente, que según su intensidad inclina un indicador sobre su escala, la cual nos permite conocer la densidad del semen. Previamente es preciso hacer una tabla usando un semen de concentración conocida (por conteo en la cámara de Neubauer). La ventaja de este método es la rapidez y la simplicidad de su uso.

Motilidad.

Indica la capacidad de movimiento de los espermatozoides. Es una valoración subjetiva, en dependencia del tipo de movimiento. La motilidad se aprecia colocando una gota del eyaculado en el portaobjetos atemperado y observando al microscopio (con objetivo de 8 a 20x) el tipo de movimiento. Estos pueden ser:

- 60-65 % espermatozoides con movimiento rectilíneo uniforme sin oleaje.

- 70-75 % espermatozoides con movimiento de oleaje.
- > 75 % espermatozoides con movimiento de remolino.

Grado de aglutinación.

Además, es necesario observar el grado de aglutinación, que no es más que adhesiones espermáticas, las cuales repercuten en la viabilidad del espermatozoide, la baja capacidad de conservación y en la capacidad del semen. Este proceso es muy frecuente, ya que casi todos los eyaculados en mayor o menor grado lo poseen.

Los eyaculados según el grado de aglutinación se clasifican en:

- Ligeramente aglutinados(+)
- Aglutinados (++)
- Muy aglutinados (+++)

Determinación de formas anormales.

Estas formas son las células patológicas o anormales que presenta un eyaculado, debido a diferentes causas como la alimentación, el manejo, la edad o el estrés.

Las gotas citoplasmáticas proximales y distales son las morfoanomalías espermáticas más comunes, las cuales están asociadas a procesos inmaduros de los espermatozoides. Mediante las técnicas de tinción (espermiograma) o con el microscopio de contraste de fase se pueden apreciar estas morfoanomalías espermáticas.

Pasos a seguir para la realización del espermiograma:

- Portaobjetos limpio, sin grasa e identificado en un extremo.
- Extensión de una gota de semen puro o diluido (frotis).
- Secado natural.

Pasos a seguir para la técnica de coloración:

- Fijar frotis seco durante 5 min en una solución de formalina.
- Enjuagar con agua corriente a poca presión.
- Colorear 5 min en una solución de Rosa de Bengala.
- Enjuagar.

- Fijar 3 min en una solución de metanol al 3 % o formol al 10%.
- Enjuagar.
- Colorear 3 min en una solución de Azul Victoria saturado de metanol (45 gotas en 50 ml de agua destilada).
- Enjuagar.
- Poner a secar.

Leer al microscopio con lente de inmersión y aceite de cedro. Para la lectura del espermiograma se leen 200 células del frotis. En esta especie más de 20% de células anormales afecta la fertilidad. Además, un semen en que las morfoanomalías espermáticas sean superiores a 20%, no se considerará apto. En estos casos, a los sementales se les repetirá la prueba en los siguientes 15 días y de mantenerse el mismo resultado serán desechados.

Preparación de las dosis seminales.

Una vez que la calidad del semen ha sido evaluada y este se ha considerado apto para la I.A, a partir de su concentración, volumen y motilidad, se procede al cálculo de las dosis seminales. Para ello se utiliza la fórmula correspondiente ó la tabla de dilución, y finalmente se procede a la preparación de dichas dosis.

Para preparar las dosis seminales sobre el semen depositado en una probeta graduada se vierte el volumen necesario de diluyente; esta mezcla debe quedar uniforme, por lo que es preciso realizar movimientos suaves y circulares. Posteriormente, se deja muestra de cada eyaculado diluido, para determinar la resistencia espermática a las 24 y 48 horas postdilución.

Proceso de inseminación artificial.

Antes de realizar el pase de catéter o varilla se observará, si la ojiva está lisa, la que se empapará con el propio diluyente. Una vez comprobado que la hembra reúne todas las condiciones para ser inseminada, se deberá proceder de la siguiente manera:

- Limpiar la vulva con papel sanitario, algodón u otro similar.
- Separar ligeramente los labios vulvares.
- Empezar la introducción de la varilla empujando de forma giratoria hacia delante y hacia arriba, hasta que notemos que ha sobrepasado el tercer anillo cervical.

- El frasco de inseminación se conecta al catéter. Es preciso mantener el frasco a una temperatura entre 35 y 38 °C. Además, de colocarlo a una altura superior al de la varilla, paralelo a la altura de la grupa.
- El inseminador ejercerá con su mano libre, una presión sobre el lomo de la cerda y automáticamente le dará masajes en el clítoris.
- En el momento que la cerda retroceda, el operador deberá apoyarla con la pierna, por lo que es recomendable que este se mantenga cerca del animal.
- Es conveniente la estimulación con verraco o la aplicación de semen en el hocico de la hembra en el momento de la inseminación

Manejo posterior a la inseminación.

Cuando el frasco de semen se haya vaciado, se extraerá suavemente la varilla, dando masaje en el clítoris mientras esto ocurre. Todos los materiales utilizados en la inseminación serán desechados. Las hembras se mantendrán alojadas individualmente por no menos de 21 días y de no ser posible cumplir con este tiempo, se recomienda que inmediatamente que las cerdas hayan recibido los servicios reglamentarios, se incorporen a los cubículos que corresponden a su grupo.

Evaluación espermática.

La evaluación espermática se llevará a cabo sobre los verracos que hayan cumplido el reposo sexual. Contempla la evaluación zootécnica Macroscópica y Microscópica del semen, así como un análisis e interpretación de los resultados.

Para la evaluación zootécnica el analista deberá conocer lo siguiente: resultados de la efectividad económica de los sementales, condiciones de alojamiento, régimen de explotación planificado y el real, plan de cubriciones semanales, cantidad de verracos que existen en cada uno de los grupos de edades, alimentación, y atenciones y cuidados que se les brinda. De existir algún animal con abscesos generalizados en el cuerpo u orquitis severa, no serán evaluados y se desecharán directamente.

La evaluación del semen será de forma macroscópica y microscópica (tabla 1). Las características macroscópicas que se analizan son: volumen del eyaculado, olor, color, consistencia y pH. Siempre que el eyaculado contenga sangre, el semental en cuestión recibirá un descanso sexual de 7 a 10 días; pasado este tiempo se evaluará o se

reevaluará según corresponda. Si en el eyaculado hubiera presencia de pus, el semental será atendido por un médico veterinario y no se evaluará o reevaluará hasta pasado 15 días.

Microscópicamente se deben observar las características siguientes: concentración espermática; motilidad, principalmente el movimiento rectilíneo de los espermatozoides (EPZ), y las patologías espermáticas. Una vez extraído el semen, no deben transcurrir más de 8 minutos para su dilución.

Tabla 1. *Parámetros para considerar un semen como normal.*

Características	U.M	Valor Promedio	Rango
Volumen del eyaculado filtrado	ml	200	80-630
Olor		Albumideo	
Color		Blanco	Blanco-lechoso Blanco-grisáceo
PH		7	6,8-7,8
Motilidad	%	70	60-85
Concentración espermática	10 ⁶ /ml	250	150-500
Espermatozoides normales	%	90	80-100
Espermatozoides patológicos	%	10	0-20

En cuanto al análisis e interpretación de los resultados se tendrán en consideración todos los factores evaluados durante el trabajo, y además el concepto de Concentración Espermática Viable (CEV), la cual se determina aplicando la fórmula siguiente:

$$\text{CEV} = \frac{\text{Volumen total (mL)} \times \text{Concentración espermática}}{\text{total}} \times 10 \times \frac{\text{Motilidad (\%)}}{\text{total}} \times \text{EPZ}$$

Los parámetros para el dictamen se harán atendiendo al tipo de explotación a la que será sometido el semental.

Tabla 2. Concentración EPZ viables mínima por eyaculación ($\times 10^6$).

Finalidad del reproductor	Aptos (A)	Dudosa (D)	No Aptos (NA)
Verracos en monta natural	> 15 000	10 000 - 15 000	< 10 000
Verracos en IA	> 25 000	15 000 - 25 000	< 15 000
Cochinatos para la reprod	> 10 000	5 000 - 10 000	< 5 000

El porcentaje de atipias y su frecuencia se considera normal entre un 5 y un 20%, aunque el dictamen final del eyaculado sólo será por medio de la CEV. Sin embargo, en los sementales que presenten patologías superiores a 20% se le repetirá esta prueba dentro de los siguientes 15 días. Si se volviera a obtener índices de espermatozoides patológicos por encima de lo permitido, el verraco será desechado sin atender a los valores de la CEV. Los sementales que aportan eyaculados aptos mantendrán su frecuencia de evaluación, ya sea de monta natural o de IA. Si la primera evaluación de un verraco da dudosa (D), se le realizará una segunda evaluación entre él segundo y los 15 días posteriores; si por el contrario fuera No apto (NA), se le efectuarán dos evaluaciones consecutivas a los 7-15 días subsiguientes.

Los sementales evaluados parcialmente como dudosos o no aptos no podrán ser explotados hasta tanto no se les realice pruebas nuevamente y se determine su situación. Cuando cualquiera de los siguientes aspectos se afecten en la medida planteada los sementales se considerarán no aptos y se les repetirá la prueba.

- No se aceptarán volúmenes del eyaculado por debajo de 70 u 80 ml para cochinatos probables y verracos en producción, respectivamente.
- De igual forma tampoco se aceptará motilidad inferior al 60%, ni más de 20 % de patologías espermáticas.

Aquellos verracos que en su primera prueba de evaluación espermática presenten dos parámetros afectados, así como en la repetición de la prueba, serán eliminados del régimen de utilización establecido.

La tabla 3 será utilizada siempre para realizar el dictamen final del semental.

Tabla 3. *Procedimiento a seguir para efectuar el dictamen final.*

<u>1er Eyaculado</u>	<u>2do eyaculado</u>	<u>3er eyaculado</u>	<u>Dictamen Final</u>
Apto	-	-	Apto
Dudoso	Apto	-	Apto
-	Dudoso	-	No Apto
-	No Apto	-	No Apto
-	-	-	-
No Apto	Dudoso	Apto	Apto
-	Apto	Apto	Apto
-	Dudoso	Dudoso	No Apto
-	Dudoso	No Apto	No Apto
-	No Apto	No Apto	No Apto
-	No Apto	Dudoso	No Apto
-	Apto	Dudoso	No Apto
-	Apto	No Apto	No Apto

Los sementales serán desechados:

- ◆ Cuando los resultados de la evaluación integral periódica (evaluación espermática, andrológica y fertilidad) así lo recomienden.
- ◆ Falta de libido sexual prolongada, después de haber sido sometido a reposo.
- ◆ Problemas físicos.
- ◆ Cuando por prescripción veterinaria este contraindicado continuar en explotación.

Un elemento básico en la ejecución del desecho de los sementales es la tasa de reemplazo anual planificada, que no deberá sobrepasar de un 45 %.

Controles de los sementales.

- Cada verraco poseerá una tarjeta con el control de su vida reproductiva, en la que además se especificará la causa por la que fue dado de baja en la reproducción.
- Se llevará un modelo con el control del plan de explotación de los verracos para garantizar que se utilicen con la frecuencia establecida.
- Se llevará el modelo control de las evaluaciones espermáticas (espermiopatologías) de los sementales.
- En los Centros de I.A se llevará un modelo diario de Calidad seminal, tasa de dilución y el récord del número de dosis/semental.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

III.1. Ubicación geográfica del área experimental.

El trabajo fue desarrollado con el procesamiento de los datos encontrados en los registros de las causas de desechos de sementales de los años 2011 y 2012 en la Unidad Empresarial de Base cría Maqueicito que pertenece al municipio Guantánamo, Provincia Guantánamo.

La unidad se encuentra ubicada en la carretera que conduce de Gtmo a Baracoa en el Km. 16 en el municipio Gtmo a la izquierda 3km $\frac{1}{2}$. La misma esta rodeada en todo su perímetro con un área de pastoreo del ganado bovino concerniente de la Empresa Agropecuaria del MININT Provincial. Limita geográficamente: Norte: con el poblado Maquey, Oeste: con la carretera Gtmo-Baracoa, Sur: con el poblado Maqueicito, Este: con el área montañosa colindante con el municipio Manuel Támes, Vía de acceso: A través del vial procedente de la carretera Guantánamo –Baracoa.

Propósito: Producir crías destetadas para convenio y autoreemplazo.

III.2. Sistemas Tecnológicos de crianza.

Se aplica el sistema tecnológico de crianza industrial con ciclos semanales continuos que incluye la introducción de tecnologías de punta tipo Flat Deck para la crianza en el área de maternidad y precebas.

Para realizar este trabajo, se utilizó la información contenida en los registros de control por causas de desecho de reproductoras en la unidad de 18 sementales de las razas Landrace y CC x L 35, de un total de 32 sementales utilizados en la producción comercial de la unidad en los dos años estudiados.

III.3. Caracterización del proceso de reproducción.

Para la caracterización del proceso de reproducción. Se realizaron diálogos semiestructurados (Geilfus, 1997), con informantes claves y con grupos enfocados.

Además de revisiones de Normas Técnicas (Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina (2008).

III.4. Caracterización del proceso desecho de sementales.

Los sementales serán desechados cuando: López, et.al. (2008).

- Los resultados de la evaluación integral periódica (evaluación espermática, andrológica y fertilidad) así lo recomienden.
- Falta de libido sexual prolongado.
- Presencia de problemas físicos.
- Por prescripción veterinaria.
- Semanalmente se eliminarán del ciclo reproductivo aquel reproductor que no cumpla los requerimientos mínimos, trasladándose a un corral o cuartón designado a tales fines. Semanalmente los animales desechados deben ser extraídos de la unidad.
- Agresividad
- Más de 36 meses de edad.

Debe llevarse un control de los sementales desechados desglosando sus causas a fin de poder hacer análisis periódicos y eliminar las causas no deseadas.

III.5. Comportamiento climático de la zona experimental.

La información sobre el comportamiento climático de la zona que abarca el área experimental son: temperatura máxima 32.2 °C, temperatura media 25.7°C, temperatura mínima 21.1°C; precipitaciones entre 1000 y 955 mm; humedad relativa 76 % y velocidad del viento 3,9 Km/h (CITMA, Guantánamo 2012).

III.6. Diseño Experimental.

Se trabajó con los registros de sementales, teniendo en cuenta los años, la raza y el régimen de explotación en la que se realizaron los desechos. Como variable dependiente se analizó el número de sementales desechados en relación al total de sementales existentes. Las causas de desecho para el análisis se agruparon en:

- Problemas podales.
- Baja cría por parto.
- Fin de la vida productiva.
- Baja libido sexual.
- Problemas andrológicos, destacando los problemas espermáticos con la variable reproductiva: (porcentaje de patologías).

Los animales se alojaron individualmente, garantizando un espacio vital de 6 a 8m² y 20cm de frente de comedero. Se le garantizaba periódicamente los lavados prepuciales con suero fisiológico y se recortaban los pelos del prepucio, además le recortaban los colmillos, las uñas de las patas traseras y se le daba tratamiento a sus pulpejos. La limpieza de los cubículos de los sementales se realizaba diariamente con agua a presión y la alimentación se le ofertaba en los horarios de las 8.00 y 14.00 horas.

Se tomó la información de los años 2011 y 2012. Las variables analizadas fueron:

- Porcentajes de desecho en relación al total de sementales existentes en el rebaño.
- Cantidad de desechos por causa y por año.
- Características de eyaculado según la edad y el régimen de explotación. Teniendo en cuenta que se realizaron la mayor cantidad de desechos por las causas andrológicas y seminales.
- Análisis del porcentaje de desechos reproductivos en relación con los no reproductivos.

Los eyaculados fueron extraídos a través del método de la mano enguantada, estimulando los sementales con el maniquí y analizados en el laboratorio de Procesamiento de Semen Porcino de la unidad.

Las patologías fueron detectadas a través del microscopio óptico como plantea el IIP, (2008).

Se montó sobre un diseño completamente aleatorizado. A todas las variables analizadas se les realizó una comparación de proporciones, mediante el empleo del Comprapo (**Labiofam, 1994**). Para la transformación de los datos se utilizó la siguiente ecuación

matemática: Transformación del % en No.: $\arcsen \sqrt{n \% X 0.01}$ Transformación de No. en %: **Potencia (seno (No. Transformado), 2) * 100.**

Análisis económico:

Para la realización del mismo se tuvieron en cuenta las variables analizadas: Cabezas desechadas Plan, Cabezas desechadas Real y Gasto adicional CUP.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En los años del 2010, 2011 y 2012 se desecharon una mayor cantidad de sementales que lo indicado en el **Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina (2008)** el cual recomienda que anualmente se debe eliminar el 45 % del rebaño por animales jóvenes. La tabla 1 muestra los resultados reales de los desechos por año, comprobándose que se eliminaron más cabezas que las planificadas.

La tabla 1 muestra los resultados reales de los desechos por año, comprobándose que se eliminaron más cabezas que las planificadas.

Tabla 1. Número de desecho de sementales por año.

Años	No de animales	Desechos (cbz) plan	Desechos (cbz) real	Desechos (cbz) %	Diferencia
2010	15	6	7	46.6	+1
2011	15	6	11	73.3	+5
2012	15	6	8	53.3	+2

El año con mayor cantidad de desechos fue el 2011, ya que en la masa de sementales existía un incremento de estos con más de 36 meses de edad, al respecto **López, et.al. (2008)** planteó que la edad máxima de explotación de los sementales en países tropicales son 36 meses. En la tabla 2 se muestra la comparación de proporciones de los diferentes años entre el plan de reproductoras a desechar y desechos reales efectuados.

Tabla 2. Comparación de proporciones por año entre el plan y el real de desechos.

Años	Plan			Real			Sig.	Valor de P. Level
	Desecho (cbz)	Prop.	EE	Desecho (cbz)	Prop.	EE		
2010	6	0.33	0.05	7	0.35	0.05	n.s	p≤0.05

2011	6	0.33	0.05	11	0.58	0.05	*	p≤0.05
2012	6	0.34	0.05	8	0.39	0.05	*	p≤0.05

Leyenda: Sig.= significación.

Prop.= proporción.

Cbz = cabezas.

Como se pudo observar en la tabla anterior en el año 2010 no se obtuvo diferencia significativa del real de desechos obtenidos con respecto al plan; sin embargo en los años 2011 y 2012 existen diferencias significativas. En la tabla 3 se muestran las diferentes causas de desecho del período bajo estudio, mediante una comparación de proporciones. Como se observa a continuación las causas difirieron significativamente para un valor de $P < 0.05$.

Tabla 3 Comparación de proporciones de las diferentes causas de desecho sin considerar los años.

Causa de Bajas	Cab.	Propor.	EE±	Sig
Baja cría por parto.	2	0.1088 ^c		
Baja libido sexual	5	0.1811^b		
Problemas andrológicos y espermáticos	11	0.3752^a	0.05	*
Problemas podales	3	0.1234 ^c		
Fin de la vida productiva	5	0.1713 ^b		

Letras diferentes en la misma columna difieren significativamente * ($p < 0.05$).

Las afectaciones fundamentales estuvieron dadas por los problemas andrológicos y espermáticas y la baja libido sexual. Resultados similares fueron publicados por Higuera et al. (2003) quien encontró como principal causa de desecho los problemas andrológicos y espermáticos, seguidos del bajo libido, así mismo en un estudio similar realizado por Perdigón et al. (2009) encontró que entre las principales causas de desechos de

sementales, las relacionadas con las bajas calidades espermáticas fueron las de mayor presentación en un Centro de procesamiento porcino (CPSP).

En cambio se infiere que el alto índice de desechos por longevidad se debe a que en uno de los años estudiados (2011) se produjo un brote infeccioso en la unidad que impidió la realización del reemplazo, ya que se mantuvo en cuarentena. En este sentido Bayer (2000) refirió que los programas de bioseguridad son un aspecto integral del manejo y que el adecuado análisis de los puntos críticos en las granjas porcinas, deben estar dirigidos a reducir la posibilidad de introducción y diseminación de microorganismos dentro de sus instalaciones. El elevado índice de desecho puede estar asociado al mal manejo y al brote infeccioso que no se controló a tiempo y posibilitó su diseminación en la unidad ya que no se tomaron las medidas higiénico-sanitarias pertinentes, en este sentido **Lora (2006)** destacó la importancia que tiene la aplicación de las medidas de bioseguridad.

En la tabla 4 se muestra la cantidad de sementales eliminados por año y por causa, mediante una comparación de proporciones.

Tabla 4 Comparación de proporciones de las principales causas de desecho en cada año.

Causas	Año 2010			Año 2011			Año 2012		
	Prop.	E.S	Sig.	Prop.	E.S	Sig.	Prop.	E.S	Sig.
Baja cría por parto.	0.0945	0.04	*	0.1356	0.04	*	0.1021	0.04	*
Baja libido sexual	0.1754	0.04		0.2165	0.04		0.1925	0.04	
Problemas andrológicos y espermáticos	0.2842	0.04		0.4325	0.04		0.3215	0.04	
Problemas podales	0.1026	0.04		0.1445	0.04		0.1198	0.04	
Fin de la vida productiva	0.0986	0.04		0.2054	0.04		0.1032	0.04	

Leyenda: Sig.= significación.

Prop.= proporción.

Según los resultados que se muestran la principal causa de desecho en todos los años fueron los problemas andrológicos y espermáticos seguidos del bajo líbido sexual. Destacar que en el año 2011 unido a estas dos causas el fin de la vida reproductiva también fue representativo, es importante aclarar que este fue el año donde se produjo el brote infeccioso. Tal suceso perjudicó la producción de la unidad y provocó que se perdieran sementales en potencialidad.

En el 2012 también hubo predominio de los problemas podales lo cual tuvo incidencia por el deterioro de los pisos de las instalaciones. **Rodríguez et al. (2009)** encontraron que el 49,0% de las causas de desecho (origen no reproductivo) pueden ser evitadas o disminuidas, lo cual permitirá aumentar la productividad del rebaño.

Tabla 5. Comportamiento del desecho de reproductores en las diferentes épocas del año. 2010-2012.

Cuatrimestre	2010	2011	2012	Total	%
Enero-Abril	1	2	2	5	19.23
Mayo-Agosto	4	7	2	13	50
Septiembre-Diciembre	2	2	4	8	30.77
Año	7	11	8	26	100

Es importante destacar que el efecto de las altas temperaturas sobre la calidad del semen se prolonga hasta seis semanas después de haber desaparecido este efecto, así, tres días de estrés por calor puede debilitar la fertilidad del verraco durante un mes incluso más.

En tal sentido, el mayor número de causas de desecho en este periodo pudieran estar dadas, por la presencia de las altas temperaturas características de la época (mayo - agosto), aspecto que posteriormente repercute en la calidad andrológica y seminal de los sementales.

Así mismo varios son los factores que pueden influir en la calidad espermática de los cerdos reproductores, como el hábitat (Signoret et al ., 1969), la frecuencia de monta (Williams et al ., 1991), el genotipo (Wysokinska y Kondracki, 2005) y la edad de los

animales (Kondracki y Wysokinska, 2005), el estrés (Larsson et al . ,1998 y, Waberski et al . 1994) entre otros.

Tabla # 5. Resultados de la evaluación microscópica de los sementales desechados por causas andrológicas y seminales, según la edad y el régimen de explotación.

Régimen (extracc)	Volumen	concent	Motilidad	% patológicos	edad
1 Extracc. semanal	260	428	75	35	8-14 meses
2 Extracc. semanal	350	372	70	25	+ 15 meses

Los animales con mayor concentración espermática, fueron los del primer grupo los cuales son los de menos edad y menor número de saltos, este resultado no coincide con los estudios de Del Toro et al., (1997), ni con Alonso, et al. (2008), quienes encontraron que los animales de menor edad tenían menor concentración espermática, aumentando esta a medida que se incrementaba la edad.

Al analizar el volumen, hay coincidencia con lo planteado por Alonso et al. (2004) quienes refieren que el volumen del eyaculado puede oscilar entre 100-500 ml dependiendo de los factores internos y externos del animal y con Abeledo et al., (2004) quienes reportaron valores de 267.5 ml para el CC21. Arias et al., (2001) reportaron resultados similares en cuanto a volumen y concentración en verracos L35 X CC-21.

Los de mayor volumen del eyaculado fueron los del grupo 2, los cuales son los de mayor edad, y número de extracciones, coincidiendo con Higuera et al. (2003) y con Alonso et al. (2008), quienes encontraron que a medida que aumentaba la edad del semental se incrementaba el volumen del eyaculado, siendo además en nuestro caso, los de menor concentración espermática viéndose que a mayor volumen menor concentración espermática.

Los resultados para la motilidad espermática según la edad y el plan de monta, coinciden con Arias et al. (2004) quienes encontraron valores de motilidad de 77 % para los CC21. Al respecto Rozeboom (2001) refiere que la motilidad mínima durante la evaluación debe ser superior al 60%.

Por otra parte en la concentración del eyaculado para los dos grupos estudiados, los valores obtenidos en el grupo 2 son similares a los reportados por Abeledo et al. (2004) quienes encontraron valores de concentración de 385 (células x 106/ml) en el CC21 y a los de Del toro et al. (1997), que encontraron valores de 348 a 362 (células x 106/ml) aunque en otras razas, mientras que los valores encontrados en el grupo 1 (428) están por encima de estos valores, sin embargo no coincidimos con Fernández et al. (1996) quienes reportan promedios generales de concentración desde 240 hasta 350 x 106 espermatozoides, ni con Alonso et al. (2006), para los cerdos L 35 (294,5).

Esto prueba lo planteado por Dieguez (2006) que los sementales de elevada concentración espermática ofrecen mayores cantidades de puercas en confirmación debido a la calidad del semen lo que trae influencias positivas en la efectividad técnica (E. Técnica).

Por su parte Hugheas (1999) plantea que la concentración espermática conjuntamente con la morbilidad de los espermatozoides asegura una buena efectividad en las cubriciones con poca influencia del periodo de descanso del semental.

Tabla 6. Comportamiento de las patologías seminales por año.

Patologías	2010		2011		2012		E.E ±	Sig.
	n	prop	n	prop	n	prop		
Cabeza	1	0.090 ^b	1	0.085 ^b	2	0.112 ^a	0.001	n.s
Cuello	1	0.100 ^b	0	0.000	0	0.000	0.001	n.s
P.I	3	0.115 ^a	1	0.075 ^b	1	0.081 ^b	0.05	*
Cola	0	0.000	0	0.000	1	0.100 ^a	0.001	n.s
Total	5	0.112 ^a	2	0.078 ^b	4	0.103 ^a	0.05	

Letras diferentes en una misma fila difieren *(P<0.05).

El año 2010 presentó la mayor proporción de patologías por las diferentes partes del espermatozoide. Así mismo varios son los factores que pueden influir en la calidad espermática de los cerdos reproductores, como el hábitat (Signoret et al ., 1969), la

frecuencia de monta (Williams et al ., 1991), el genotipo (Wysokinska y Kondracki, 2005) y la edad de los animales (Kondracki y Wysokinska, 2005), el estrés (Larsson et al . ,1998 y, Waberski et al . 1994) entre otros.

Le siguen las patologías relacionadas con la cabeza coincidiendo los años 2010 y 2011 quienes difieren significativamente del año 2012. En cuanto a patologías de la cola se refiere se manifestó esta patología en el año 2012 difiriendo significativamente de los demás años, son las que en menor proporción se encuentran coincidiendo con lo planteado por Lewis (1995) quien refirió que esta patología aparece con una incidencia de un 10%, obligan al espermatozoide a evolucionar con movimientos circulares, siendo para ellos imposibles llegar hasta la ampolla con el fin de realizar la fecundación del óvulo (Mirjyn 1997).

VALORACION ECONÓMICA

Tabla 9. Impacto económico por desechos no planificados.

Año	Cbz Desechadas Plan	Cbz Desechadas Real	Dif	Gasto Adicional CUP
2010	6	7	+ 1	
2011	6	11	+ 5	
2012	6	8	+ 2	
TOTAL	18	26	+ 8	

Teniendo en cuenta que el precio de un cochinato de primera es de **550** pesos y que la unidad desechó 8 sementales por encima de lo planificado en los periodos estudiados, se entiende que esta eliminación implicó la compra no prevista de 8 cochinos para el reemplazo ante la necesidad de mantener la misma cantidad en la masa del rebaño por lo que se gastó un total de **33 550** CUP, por encima de lo planificado.

Conclusiones y Recomendaciones.

Conclusiones

Se concluyó que las principales causas de desechos de sementales fueron los problemas andrológicos y seminales.

- Los problemas andrológicos y seminales seguidos de la falta de libido sexual fueron las principales causas de desecho.
- Aumentaron la cantidad de desecho de sementales con relación a lo planificado en los años 2010, 2011 y 2012.
- Dentro de la causa andrológica y seminal las patologías de la parte intermedia de los espermatozoides fueron superiores a las patologías de cabeza y cola.
- En la época de Mayo – Agosto se manifestó un incremento de los desechos.
- El total de gastos por concepto de compra de cochinos se incrementó en **33 550 CUP** por la cantidad de sementales desechados.

Recomendaciones.

- Capacitar al personal sobre el manejo de los sementales con vista a disminuir las causas de desechos.
- Cumplir con la disciplina técnica a la hora del celaje y de la cubrición con el fin de mejorar el indicador cría por parto.
- Establecer un cronograma de reparación de las instalaciones con el fin de reducir los desechos por accidentes y problemas podales.
- Dar un manejo y alimentación diferenciado a las cochinitos.
- Reducir el desecho en las causas no reproductivas para poder lograr en gran medida la eliminación de los sementales realmente improductivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Acosta, A. (1995). Comportamiento reproductivo en cerdas en los centros multiplicadores de las provincias orientales. *Resúmenes I Taller Internacional de producción animal*.
2. ACT. (1996). Proceedings of swine reproduction. *Simposiums august 9*. Hastings. Nebraska.
3. Albarrán, I. (1990). *Reproducción animal*. La Habana. Ediciones ENPES. MES. pp. 201 – 245.
4. Albarrán, I. Dr. Sc. (2002) *Inseminación artificial y Andrología veterinaria*. Editorial "Félix Varela". Cuba. Tomo I. pp. 196 – 210.
5. Alonso, R. (1976). Comportamiento sexual de la cerda. *Examen de pre- mínimo*. La Habana.
6. Alonso, R. (1990). *La reproducción de los cerdos*. La Habana. Ediciones ENPES. MES. pp. 139 – 168.
7. Alonso, S, R. (1988). *La Reproducción de la cerda*. Departamento de Publicaciones ISCAH. La Habana, Cuba. pp. 181 – 235.
8. Alphonsus, M. (1983). Alteracoes ovarianas e uterinas em porcas; Metriti, Endometriti, Cervicite e Ooforite. *Arg. Bras. Med. Vet. Zoot.* 35. 2. 159 - 168.
9. Brito, C. (1981) *Manual de obstetricia y ginecología I*. La Habana. Ediciones ENPES. MES. pp. 265 – 279.
10. Brito, C.R. (1999). *Fisiología de la reproducción animal con elementos de biotecnología*. Editorial "Félix Varela". La Habana. Cuba. pp. 61 – 69.
11. Campabadal, C. (2001). Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales. *Asociación Americana de Soya. México*. pp. 65 – 76.
12. Close, W. (1998). Niveles de energía para promover la reproducción. [Revista Industria](#) Porcina. Vol. 18. # 4. pp. 7 – 9.
13. Colectivo de Autores. (1988a). *Manual de Porcinotecnia*. Editorial ISCAH. Ciudad de la Habana. Cuba. p. 147.
14. Colectivo de Autores. (1999b). *Zootecnia general un enfoque ecológico*. Editorial "Félix Varela". La Habana. Cuba. pp. 55 – 65.

15. D' Arce, R.D, S.T. Teagues. (1970) Effect of shorterm elevated deybeld and duc point temperature in the cuchyng. pp.85.
16. Días, C; R. Santos y García, M (1980). Influencia del mes sobre la efectividad de las cubriciones. *Informe de la comisión nacional porcina*. pp. 21.
17. Díaz, J. (1990). [Tecnología](#) para la explotación de reproductoras porcinas. *Manual de Porcinotecnia*. Ediciones ISCAH. Cuba. pp 41 – 52.
18. Díaz, R. (1970). *Ganado porcino*. (3ª ed). Ediciones Revolucionarias. La Habana. Cuba.
19. Ensminger, M. E. (1984). *Swine Science*. (3a ed). Copyright. The interstate. Printers y publishers. United Estates of the America. pp. 245 – 250.
20. Figueroa Vilda. (2001). *Producción porcina con cultivos tropicales y reciclaje de nutrientes*. Editorial Academia. La Habana. Cuba. pp. 165 – 167.
21. Figueroa, J. L; Cervantes, M; Cuca, M. (1999). Fuentes de lisina y treonina para cerdos en crecimiento bajo stress calórico. *Revista de Ciencias Agrícolas*. # 2. Vol. 33. pp. 191 – 199.
22. Fuentes, C. Maritza. (1999). *Aplicación de productos naturales como alternativa para incrementar la fertilidad en cochinitas*. [Tesis](#) presentada en opción al grado de MSc. [Universidad](#) de Granma. Bayamo, M N. Cuba. pp. 3 – 15.
23. Fuentes, P; A. (1997). Centro de producción de semen porcino. *Revista de Fonaiap Divulga*. # 58. pp. 36 – 39.
24. González, H. (1993). Síndrome de fallas reproductivas en porcino. *Agricultura*. Marzo – Abril. Págs. 26 – 29.
25. González, C. Elenko, G. Casas, A. (1996). Comportamiento de las cerdas gestantes alimentadas con una dieta suplementada con king grass y con pienso reducido. *Revista de Producción Animal*. V.C. Vol. 2. # 1. pp. 11 – 16.
26. Goodwin, H. D. (1995). *Producción y manejo del cerdo*. Editorial Acribia. Zaragoza. [España](#). pp. 197.
27. Hafez, E.S.E. (1996) Comportamiento reproductivo en: *Reproducción e inseminación artificial en animales*. (6ª ed Interamericana). MC Graru – Hill. pp. 962 – 966.
28. Holy, L y Martínez, G. (1968). *Biología de la reproducción bovina*. (1ª ed). La Habana. [Edición](#) de [Ciencia](#) y técnica. p. 454.
29. Holy, L. (1987). *Biología de la reproducción bovina*. (2ª ed). La Habana. Editorial científico técnico. P. 454.
30. Hugheas, P.E y Varley, M.A. (1994). *Reproducción del cerdo*. Zaragoza. España. Editorial Acribia. P. 267.
31. Leman, A. (1995). Swine Conference. Published by: Veterinarian Outreach Programs. University of Minnesota.
32. Martin, S. (1999). [Diagnóstico](#) e [interpretación](#) de las alteraciones de la reproducción en el ganado porcino (I – III). Porci No 48 – 49.
33. Muñoz, A. (1994). Aspectos generales y consideraciones específicas del [diseño](#) de explotaciones y manejo del efectivo animal. *Memorias del III Congreso Nacional de producciones porcinas*. Argentina. 232 pág.
34. Muñoz, B. (1998). *Actividad estral y fertilidad de las cerdas en condiciones tropicales*. Tesis presentada en la opción al título de MSc. Universidad de Granma. Bayamo. Cuba. pp. 2 – 30.

35. Muñoz, B. (1999). Influencia de algunos factores climáticos en la presentación del celo y la fertilidad en las hembras porcinas. *Monografía*. Universidad de Granma. Bayamo. Cuba. pp. 2 – 7.
36. Nielssen, J. L. Lewis, A.J y Peo, E.R. (1993). Influence of dietary energy in take of sows during lactation on their post weaning reproductive hormone prolife. *Journal Animals Science* 57. 1. 259.
37. Ortiz, V. J; Flores, L. (1999). Reproducción, alimentación animal. "Bovinos y Porcinos". Santo Domingo de los Colorados. [Ecuador](#). pp. 9 – 18.
38. Palomo, A. (2000). *Manejo de la reproducción porcina*. Facultad de [veterinaria UCM](#). [Madrid](#). España. pp. 1 – 7.
- Revolucionaria. Cuba. pp. 130 – 141.
39. Pérez y Pérez, F. (1965). *Reproducción e inseminación artificial ganadera*. Edición <http://www.portalveterinaria.com/sections.phpop=viewarticle&artid=184>
- Self, P. (1996). Porcinocultura. Dedogro S. Of ediciones Lérida. España. p. 209.
40. Quiles, A; Hevia, L. (2003). Influencia de la temperatura y la [luz](#) sobre el celo post destete en la cerda. Departamento de producción animal. Universidad de Murcia. España. Disponible en:
41. Te Broke, J.M.A. (1975). Possible ways for increasing the productividitis of sows on their minits an demerit 26 Th. anual meed.
42. Tomás, G y Nielsen, M. (1988). Variaciones estacionarias en la reproducción en los cerdos. *Rev. Ciencia y Técnica en la Agricultura*. Ganado porcino. 5 (2). 18.
43. Trevis, J. (1998). Sumer neat requires of breeding. *Management. Feed tuffs* #2. p. 12.
44. Valencia, J. (1986). *Fisiología de la reproducción porcina*. Editorial Trillas. España. pp. 52 – 59.
45. Wrathall, A. E. (1975). *Reproductive disorders in pigs*. Editorial Acribia. España. pp. 136 – 183.
46. López, O; Vadivia, J.M; García, A; Diéguez, F.C; Sosa, R; Crespo, A; Gonzalez, A; Ortiz,C.V; Acosta,M; Cervantes, A; Arias, Teresa; Perdigón, R; Cabrera, Yanerys; Morales, G; Santana, Isabel; Mederos, Carmen María; Martínez, Victoria; Domínguez, P.L; Naranjo, R; Piloto, J.L; Chao, R; Ruedas, Madelyn; Abeledo, C; Tosar, M; Macias, M; Vitón, Dunia; Bonachea, Sara; Almaguer, R; Guerrero, J.L; García, Mary Diana; Díaz, Tania; Camacho, Juana. 2008. Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas.

ANEXOS.

FOTO 1. Área de extracción del semen.



FOTO 2. Método de extracción



FOTO 3. Laboratorio



FOTO 4. Momentos de la observación microscópica del semen con el microscopio electrónico solar.

FOTO 5. Frascos, varillas y demás accesorios utilizados en la inseminación artificial.



FOTO 6. Momentos de la inseminación artificial.

