

Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEON**

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



Tesis para Optar al Título de Licenciada en Medicina Veterinaria

TEMA:

Efecto del carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de edad en la granja San Pedro en el barrio Subtiava del Departamento de León Agosto – Octubre 2008.

**Autores: Br. Helga Mercedes Esquivel Machado.
Br. Luisa Elena Mayorga Munguía.**

Tutora: MSc. Quela Olga Ruiz Narváez.

Asesor: MSc. Henry Doña.

León, Diciembre del 2008.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la granja “San Pedro” localizado en el barrio Sutiava del municipio de León, departamento de León. En el periodo comprendido del 10 de Septiembre al 04 de Octubre 2008 es un estudio experimental de tipo transversal y analítico, cuyo objetivo principal fue el de evaluar el contenido de hierro en el fruto de la planta de carao (*Cassia grandis*) como medicina alternativa en el tratamiento de la anemia en lechones de 2 semanas de edad. Así mismo el de evaluar la asimilación de hierro administrado a los lechones por vía oral mediante análisis de los niveles férricos en sangre antes y después de la administración del extracto de *cassia grandis*. Los resultados de la primera muestra sanguínea realizada a los lechones de 2 semanas de edad antes de ser aplicado el extracto de Carao presento una alteración en relación a lo normal que de acuerdo a lo publicado por (10) es de 35% en los lechones, por tanto con un valor de 17% el animal se encuentra en un estado anémico crítico. Esto se debe a que el lechón en el momento del nacimiento tienen unas reservas de 50 mg. con un aporte vía leche de solo 1 mg/lechón/día; lo que sumado a unas necesidades diarias de 10-15 mg. determina una deficiente disponibilidad de hierro a partir de los 3-5 días de vida.

DEDICATORIA:

A Dios y a la Virgen Santísima: por guiarme, iluminarme en el caminar, por darme las fuerzas necesarias para luchar y avanzar con nuestro trabajo y llegar hasta la culminación de mis estudios.

A mi mama Helga: por dejar huellas imborrables y por formar parte de una de las mejores etapas de mi vida. **(q.e.p.d.)**

A mis padres Rolando Esquivel y Claudia Machado: Por darme la oportunidad de nacer, por su apoyo incondicional, amor, paciencia, regaños. Que por su esfuerzo, dedicación y sacrificio hicieron de mí una mujer útil a la sociedad habiendo dejado esta herencia que hoy los llena de mucho orgullo.

A mi esposo y amigo Luís R. Córdoba: por ser una parte importante en mi vida, por su amor, lealtad, paciencia, ternura y dedicación, por todos los momentos importantes en los que ha estado a mi lado apoyándome para seguir a delante.

A mis hijos: Mirna Eugenia, Luís Rolando, Emmanuel Ernesto, Gahel Enrique quienes han sido mi mayor logro e inspiración y a los que les he quitado gran parte de mi tiempo y dedicación para lograr esta meta que hoy he alcanzado, perdiéndome de sus travesuras y ocurrencias que en momentos difíciles me hacían llenarme de valor y fuerza para seguir .

A mi hermana Mari: por su ayuda, paciencia, esmero y apoyo incondicional haciéndose cargo de mis bebés para que yo pudiera realizar mi sueño.

A mi abueli Matilde: por tenerme siempre presente en sus oraciones y por el cariño sincero que me ha brindado en todos estos años.

A mi familia y amigos: que participaron de alguna manera en el proceso de mi formación académica.

Helga Mercedes Esquivel Machado.

DEDICATORIA:

A Dios y la Virgen Santísima por darme la sabiduría, alentarme y guiarme por el buen camino en los momentos más difíciles y concederme la dicha de culminar con éxito mi tesis.

A mi madre y padre Lic. Thelma Argentina Munguia Cáceres a quien le debo todas mis enseñanzas y logros; por recordarme cada día que con fé y optimismo todo es posible, “Gracias madre de mi vida y mi corazón te amo”.

A mi tío Ing. Rodolfo Munguía Cáceres por permitirme formarme y llegar a ser la profesional que hoy soy y por ser el padre ejemplar e inigualable que es.

A mi amado esposo Sergio Manzanares Montalván por hacerme parte de su vida, por su amor, apoyo y confianza que tuvo y tiene en mí de formar un futuro mejor.

A mi hermano Erick Mayorga y mis sobrinitos a quienes amo y quiero que sean partícipes de la dicha que siento al haber cumplido una de mis metas propuestas.

A mis familiares y amigos que de una u otra manera me brindaron su apoyo.

Luisa Elena Mayorga Munguía.

AGRADECIMIENTO

A Dios:

Por darnos la vida, la fuerza y sabiduría para culminar nuestro trabajo de investigación, por guiarnos por el camino del bien y siempre estar en los momentos más difíciles de nuestro caminar.

A MsC. Quela Ruiz Narváez, nuestra tutora a quien le agradecemos su amistad invaluable el tiempo y esfuerzo que invirtió en la elaboración de este estudio además de guiarnos con sabiduría para lograr nuestras metas, por esas palabras sabias y sinceras en los momentos más indicados con un mensaje de superación

Sra. Rosalpina Galo e Ing. Michael Camacho por su apoyo y colaboración al permitirnos realizar nuestro trabajo investigativo en su granja.

A todos los profesores que nos transmitieron sus conocimientos a lo largo de nuestra formación profesional, especialmente al **Dr. William Jirón y Dra. Ligia Hernández**.

A nuestro asesor MSc Henry Doña por su gran apoyo y orientación en la finalización de nuestro trabajo investigativo.

A Karla Moreno, Alex Balladares y Don Alfonso Cabrera cariñosamente don Ponchito por su grata colaboración y su amistad sincera.

A nuestros compañeros de estudio que a lo largo de este caminar compartieron los buenos y malos momentos encontrando en muchos de ellos una amistad invaluable.

PALABRAS CLAVES:

Lechón: es el nombre común que recibe el cerdo joven.

Carao/*Cassia Grandis*): es un árbol grande, de 30 metros de altura, ramas extensas, pilosas, corona redondeada o esparcida, tronco de un metro de diámetro, corteza escamosa, fibrosa color café.

Homeópata: es un controvertido sistema de medicina alternativa, caracterizado por el uso de remedios carentes de ingredientes químicamente activos.

Extracto: Producto sólido o espeso obtenido por evaporación de un zumo o de una disolución de sustancias vegetales o animales.

BHC: Biometría hemática Completa

Hematocrito: la palabra nació esdrújula, como correspondía en propiedad, pero ha perdido el acento parece que se inventó para separar los elementos que dan a la sangre su rojez, del elemento incoloro, por tanto es el aparato destinado a **Seleccionar rigurosamente** (cribar) la sangre para comprobar la densidad de hematíes suspendidos en ella.

Hemoglobina: Pigmento rojo contenido en los hematíes de la sangre de los vertebrados, cuya función consiste en captar el oxígeno de los alvéolos pulmonares y comunicarlo a los tejidos, y en tomar el dióxido de carbono de éstos y transportarlo de nuevo a los pulmones para expulsarlo

INDICE

Contenido	No de página
1. Introducción	1
1.1 Antecedentes	3
1.2 Justificación	4
1.3 Planteamiento del problema	6
2. Objetivos: general	7
Específicos	
3. Marco teórico	8
Concepto	
Síntomas	
Tratamiento	
Historia	
4. Diseño metodológico	20
4.1 Materiales	24
5. Resultados y discusión	25
6. Conclusiones	33
7. Recomendaciones	34
8. Bibliografía	36
9. Anexos	39

INTRODUCCION

En la época actual no hay duda que la producción pecuaria constituye la fuente fundamental de proteínas para la alimentación de la población mundial, el desarrollo de diferentes especies animales, la mejora de sus características productivas y el aseguramiento de su salud, son algunas de las tareas más importantes de la ganadería y de la Medicina Veterinaria en los momentos actuales. (1) (2) planteó que la carne de cerdo en nuestro país ha formado parte importante de la dieta, desde que fue introducida por los españoles; al paso del tiempo se ha arraigado en el gusto de los consumidores de forma inigualable.

La salud animal ha jugado un papel muy importante en el desarrollo de la nueva Porcinocultura por lo que prevenir las enfermedades es la tarea fundamental del Médico Veterinario (3), una de las enfermedades que más se presenta en los cerdos recién nacidos es la anemia ferropénica de los lechones, esta aparece en los animales que se mantienen sin acceso durante las primeras semanas de vida a concentrados o suelos, además de que el requerimiento diario del hierro durante las primeras semanas es del orden de los 15 mg y el ingreso promedio en la leche de la madre es de 1mg aproximadamente por día; la concentración en la leche de las madres no puede incrementarse por administración adicional de hierro durante la gestación o la lactancia. (4).

Los componentes inorgánicos de la leche se absorben directamente por la glándula mamaria que es muy selectiva, la glándula puede bloquear la entrada de ciertos elementos como el Selenio y el Fluor y permitir el paso a otros como el Cinc y el Molibdeno. Esta selectividad puede suponer un grave inconveniente al actuar contra elementos cuya presencia en la leche en mayor cantidad sería beneficiosa. Por ejemplo el Hierro y el Cobre son importantes para la formación de la Hemoglobina y por consiguiente para la nutrición de animales jóvenes.

Sin embargo a pesar de que los niveles de Hierro y Cobre en la leche son siempre insuficientes, no es posible incrementar esos niveles administrando más cantidad a los animales lactantes aunque se eleven los niveles en sangre. El contenido de Hierro en el calostro puede ser hasta 15 veces mayor que en la leche normal. No obstante, durante este período de tiempo, la transferencia de sustancias entre la sangre y la leche es anormal. (5)

El lechón es particularmente predispuesto ya que su rápida tasa de crecimiento y los factores genéticos lo afectan, mostrando palidez de la piel y mucosa, decaimiento, ictericia y la muerte en pocos días. A todo ello podemos añadir otras causas que adyuvan a la presentación de la anemia en los lechones como son el hecho de que en las 12 primeras horas de vida de los lechones hay un aumento importante del plasma, sin cambios importantes en el número de glóbulos rojos, por lo que el lechón va a presentar una anemia fisiológica causada por un rápido aumento del volumen sanguíneo durante su primer día de vida. Y, por otra parte, hay una ausencia de policitemia de nacimiento, común en otras especies animales. (6)

Por todo ello, la anemia de los lechones es una de las principales enfermedades nutricionales que afecta al ganado porcino en la primera edad, teniendo enormes consecuencias económicas, dado que ocasiona retrasos en el crecimiento de los animales (alrededor de 1,5 Kg. por animal en esta etapa), peor aprovechamiento del pienso y en definitiva un aumento del índice de conversión. Además de ello, ocasiona en los lechones una mayor susceptibilidad a padecer ciertas patologías como diarreas, enfermedades respiratorias, parasitosis y enfermedades infecciosas. Pudiendo llegar a ser la responsable de hasta el 10% de la mortalidad de los lechones antes del destete. (6)

ANTECEDENTES

La utilización del carao como alternativa homeópata como fuente de hierro desde hace tres años los estudiantes de la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas lo han estado estudiando reportando que una dosis de 150 gramos de pulpa de carao disueltos en 200 cc de agua y aplicado cada ocho días durante tres semanas, aumenta hasta en 130 por ciento el hematocrito en los terneros que tienen anemia. Esa es la premisa de la investigación, que ubica a este producto como una medicina alternativa para la cura de la anemia en bovinos. En los primeros años de la investigación se trabajo de manera empírica con dosis pequeñas de pulpa de carao mezcladas con leche de vaca y aunque se obtuvo resultados satisfactorios, se busco como experimentar con otras dosis. En ese mismo tiempo se elimino la leche como vehículo de aplicación, por el agua, puesto que significo una reducción de los costos de elaboración de esta medicina además. (7)

Ante esta situación planteada pretendemos que esta especie vegetal se puede utilizar perfectamente en la prevención de anemia ferropenica en lechones. Y además con su uso favorecer la producción de la especie porcina, bajando los costos de producción al fomentar la utilización de esta medicina alternativa, lo que sumado al echo de que muchas de nuestras especies forestales nativas están en vías de extinción será una herramienta para la educación ambiental, productiva y nutricional basada en el uso de nuestros recursos forestales y así servir de incentivo para la recuperación y conservación de esta especie. (7)

JUSTIFICACIÓN

La anemia de los lechones obedece a una carencia de hierro denominada anemia ferropénica. La tasa media de hemoglobina del lechón es de 80-140 g/l y un hematocrito de 25-40%. Este amplio rango de variación es debido a multitud de factores que afectan la absorción del hierro. (6)

El análisis de estos dos parámetros (hemoglobina y hematocrito) son los principales indicadores de la anemia ferropénica de los lechones. En tejidos los animales tienen un contenido en hierro de 60-70 mg/kilo de peso vivo y al no recibirlo por vía exógena (parenteral u oral) estas reservas decrecen al destete ocasionando pérdida de peso y hasta la muerte del animal. (6)

El 60 % del hierro orgánico se encuentra en la hemoglobina de los hematíes, y del 3-7 % en la mioglobina muscular. Del 15-20 % del hierro, se almacena en el hígado, bazo y médula ósea. Las misiones orgánicas del hierro son el transporte de oxígeno y su intervención en un sin fin de procesos enzimáticos. (6)

El renuevo constante de hematíes, conlleva una alta necesidad de hierro, que se ve incrementada en el lechón recién nacido como consecuencia de su crecimiento acelerado (5 veces el peso al nacimiento) ya que en el momento del nacimiento tienen unas reservas de 50 mg. con un aporte vía leche de solo 1 mg/lechón/día; lo que sumado a unas necesidades diarias de 10-15 mg. determina una deficiente disponibilidad de hierro a partir del día 3-5 días de vida. El déficit de hierro en las tres primeras semanas se eleva a unos 200 mg., se plantea suministrar por vía oral en los primeros 15 días de vida. (8)

Los pequeños productores a nivel nacional no tienen el conocimiento de la importancia económica de la prevención de la anemia ferropénica de los lechones por ello surge la necesidad de un trabajo investigativo sobre la utilización de *Cassia grandis* (Carao) para establecer su efectividad como tratamiento homeopático de anemia y al mismo tiempo minimizar los costos de producción.

Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

En Nicaragua este es el primer estudio investigativo que se realiza en cerdos, el que proporcionará información importante para la realización de posteriores investigaciones que puedan aportar nuevos conocimientos en la utilización del carao en medicina homeopática.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción porcina en la región occidental de nuestro país es fundamentalmente de tipo extensiva lo que indica que estos animales son manejados de forma tradicional, es decir, no reciben ningún tipo de medicamentos o suplementos nutricionales y son alimentados a base de desperdicios de alimentación humana y en pastoreo sin tener en cuenta las necesidades nutricionales de los cerdos en sus diferentes etapas de desarrollo. En el caso de los lechones es muy común que durante el primer mes de vida se presente una alta mortalidad ocasionadas por patologías respiratorias o digestivas asociadas a la anemia ferropénica, deficiencia adquirida a los dos o tres días de nacido. Desafortunadamente en Nicaragua no existen estudios realizados en la especie porcina en cuanto al tratamiento de la anemia en lechones esto es precisamente el punto de partida de la presente investigación, la cual pretende generar información actualizada acerca del uso de la pulpa de Carao (*Cassia Grandis*) como fuente de hierro primaria en lechones recién nacidos.

OBJETIVOS

5.1 General:

- Evaluar el contenido de hierro en el fruto de la planta de carao (*Cassia grandis*) y su uso en el tratamiento de la anemia en lechones de 2 semanas de edad.

5.2 Específicos:

- Cuantificar el nivel de hierro que posee el fruto de carao (*Cassia grandis*).
- Evaluar la asimilación del extracto (hierro) administrado a los lechones por vía oral mediante análisis de los parámetros de la biometría hemática completa (BHC). antes y después de la administración del extracto de *cassia grandis*.

MARCO TEÓRICO

Anemia es la disminución en la masa de células rojas sanguíneas y de la capacidad de transporte de oxígeno, que se caracteriza por una disminución del número de hematíes circulantes de la hemoglobina y del valor hematocrito, es una de las alteraciones hematológicas que más frecuentemente puede encontrarse y no suele ser una enfermedad primaria, sino que generalmente es resultado de otra enfermedad. (8)

El cuadro clínico se presenta con membranas mucosas pálidas o ictericas, disminución de la actividad, intolerancia al ejercicio, letargo, taquicardia, disnea. Estos signos pueden ser agudos o crónicos y de intensidad variable. (8)

La anemia ferropénica de los lechones es una enfermedad que se observa en lechones que no tienen acceso a osar (en suelos de cemento) y que dependen como única fuente de hierro la leche de la madre, que suele ser pobre en este mineral. Las manifestaciones clínicas aparecen a las tres semanas de edad, aunque pueden tardar hasta las diez semanas. (8)

El índice de desarrollo de los cerdos anémicos es inferior, apareciendo frecuente diarrea, aunque el color de las heces es normal. A veces, aparece edema de la cabeza y muerte. (8)

Una de las causas de esta enfermedad es una la hemorragia gastrointestinal crónica y por lo tanto se debe examinar la presencia de sangre en las heces. La ausencia de regeneración supone una alteración primaria o secundaria en la médula ósea. Por eso cuando se han descartado las posibles causas extramedulares de anemia, principalmente enfermedad o inflamación crónica y enfermedad renal, está indicada una aspiración o biopsia de la médula ósea. (8)

La tasa media de hemoglobina del lechón es de 80-140 g/l y un hematocrito de 25-40%. Este amplio rango de variación es debido a multitud de factores que afectan la absorción del hierro. El análisis de estos dos parámetros (hemoglobina y hematocrito) son los principales indicadores de la anemia ferropénica de los lechones (cuadro 1). (6)

Cuadro 1.- Valores hematológicos normales y anémicos en lechones

(Meller y Ullrey, 1999)

	Normal	Anémico
Hemoglobina (g/l)	120	50
Hematocrito (%)	35	17
Eritrocitos (x10 ⁶ /mm ³)	5	3
Tamaño del eritrocito (micras cúbicas)	70	55
Concentración de hemoglobina en eritrocitos (%)	35	30

Esta anemia es de tipo hipó crómico (descenso de la tasa de hemoglobina) y microcítico (descenso del hematocrito), existiendo una disminución considerable de la tasa de reticulocitos y del hierro total de la sangre, con un mielograma que refleja descenso de la capacidad regeneradora de elementos de la serie roja, con inhibición de su proceso de maduración. Los hallazgos de hemosiderosis hepato-esplénicos y pigmento férrico en los tubos epiteliales renales indican una dificultad en la utilización del hierro por parte del lechón. (6)

La anemia se pone de manifiesto sobre todo, por la disminución del número de eritrocitos, por debajo de 5 millones por ml y por una bajada de hemoglobina, menos del 7%. (6)

El síntoma más evidente es el retraso del crecimiento. En este sentido, a partir de la 3ª semana de vida los lechones reducen su apetito y su deseo de mamar, como consecuencia de ello se ve reducido su crecimiento, mostrando palidez de las mucosas sobre todo a nivel de las orejas y el hocico, pelo áspero y abundante, orejas, cola colgante, piel arrugada y blanca. Hay también un aumento de la frecuencia respiratoria, de ahí que también se la conozca como “Enfermedad del ronquido” a causa de la respiración forzada, con movimientos espasmódicos del diafragma tras ejercicios físicos moderados. (6)

Hierro

Por más de 100 años el Hierro se ha reconocido como un nutriente necesario para los animales. A pesar de este hecho la deficiencia de hierro continúa siendo una enfermedad común que afecta casi la mitad de la población humana en algunas regiones del mundo y persiste como problema importante en la producción ganadera. Los análisis de la información sobre el metabolismo y la nutrición del hierro son numerosos. (9)

Se ha establecido que los requerimientos de hierro de los lechones recién nacidos son mayores a los que aporta la leche materna (NRC 1968). Este hallazgo, condujo al desarrollo de métodos para el suministro de hierro suplementario en forma oral (10) o en inyecciones (11). Ambas formas de administración han sido eficaces para prevenir la anemia ferropénica en lechones antes del destete.

El hierro desempeña un importante papel en la aparición y tratamiento de las anemias hipocrómicas (12). Si no se toman medidas oportunas en los lechones para prevenir esta enfermedad, puede presentarse una morbilidad del 90% con mortalidad que puede estar entre el 10% y 50% (13).

(13) se plantea que los cerditos anémicos pierden el apetito, se debilitan y entonces corren gran riesgo de ser aplastados por la madre o rezagarse en su crecimiento. Teniendo en cuenta esto y ante la necesidad de buscar soluciones

alternativas para la prevención de esta enfermedad y coincidiendo con lo expresado por (14) y (15) al decir que el paciente necesita dosis de hierro.

Sin embargo, los estudios de (16) y (17), realizados en el trópico en una granja experimental, no demostraron efecto de la aplicación intramuscular de hierro dextrano sobre la ganancia diaria de peso. Se ha sugerido que el gleptoferrón, un complejo oxihidróxido betaférrico y ácido glucoheptónico dextrano, es superior al hierro dextrano tradicional para prevenir la anemia de los lechones (18).

(16), quien experimentó con 100 mg de hierro dextrano y no encontró diferencias para la ganancia de peso. También concuerda con los resultados de (16), quien sostuvo que la aplicación intramuscular de hierro dextrano en tres dosis (100, 200 y 300 Mg) no afectó la ganancia de peso entre el nacimiento y el destete; (19) también reportaron resultados similares

Algunos investigadores plantean que el hierro en estado trivalente puede ser ampliamente absorbido si este se encuentra formando parte de complejos estables a la acción gástrica, 20, 21, 22 por lo que sería interesante valorar la función que desempeña el producto o algunos de sus componentes en este caso. Otros señalan que el valor terapéutico de los compuestos de hierro depende fundamentalmente de la disponibilidad de hierro para su absorción, con excepción de los compuestos liposolubles que pueden atravesar la mucosa, independientemente del sistema de transporte para el hierro (4).

¿Cuáles son las principales funciones del hierro en el organismo de un lechón? (6)

1.- Se encarga de la fijación, transporte y utilización del oxígeno a través de la hemoglobina y la mioglobina. Ambas proteínas son conjugadas con el hierro y son necesarias para mantener las funciones de transporte del oxígeno y actividades respiratorias, vitales para el metabolismo celular. Este hierro conjugado representa el 70% del hierro total del organismo (el 60% se

encuentra en la hemoglobina de los hematíes y entre un 3 y 8% en la mioglobina muscular). Otros lugares de almacenamiento del hierro son el bazo, el hígado y la médula ósea. (6)

La hemoglobina (con un peso molecular de 68.000 daltons) es un complejo de hemo protoporfirina y globina. La molécula hemo contiene un átomo de hierro en el centro de su anillo y cada molécula de hemoglobina contiene cuatro anillos. Cuando se encuentra en forma de oxihemoglobina transporta el oxígeno desde los pulmones a los tejidos por la sangre arterial y vuelve a los pulmones transportando el dióxido de carbono desde los tejidos por la sangre venosa en forma de carboxihemoglobina. Por su parte la mioglobina es una porfirina-Fe más simple (solo contiene un grupo hemo y un peso molecular de 17.000 daltons), menos abundante, localizándose a nivel de los músculos. Su función es complementar a la hemoglobina en el transporte del oxígeno al interior de la célula. (6)

2.- Participa activamente en el sistema inmunitario del organismo. Activa varias enzimas que intervienen en los fenómenos inflamatorios y favorece la hiperplasia de leucocitos, así como la fabricación de anticuerpos. Por lo tanto, un mejor aporte de hierro representa una mejora en el sistema inmunitario, y, consecuentemente, una mayor resistencia a procesos infecciosos. (6)

En este sentido se ha observado que lechones con anemia ferropénica son más susceptibles a la endotoxina de *Escherichia coli*. (6)

3. Estimula la producción de ácido clorhídrico en el estómago y el desarrollo de las microvellosidades intestinales. Esta participación en la etapa de maduración del aparato digestivo tiene una gran importancia porque contribuye a la adaptación del lechón a la alimentación sólida en el momento del destete. (6)

4.- El hierro juega, además, un papel protagonista como cofactor de determinados enzimas como los citocromos, las catalasas, peroxidasas y enzimas responsables de la síntesis de las bases púricas (xantín-oxidasas). (6)

El descubrimiento de enzimas flavoproteicas que contienen hierro amplía aún más el papel del hierro en los procesos bioquímicos básicos en todos los tejidos. (6)

El hierro también participa en el ciclo de los ácidos tricarboxílicos (Krebs) al activar o ayudar a enzimas como la succinato deshidrogenasa. (6)

Síntomas de la anemia ferropénica

Por lo tanto, si estas son las funciones que desempeña el hierro en el organismo del lechón es fácil de comprender que la anemia ferropénica curse con una menor tasa de crecimiento, una disminución de las defensas y con trastornos digestivos. (6)

Si bien, de todos ellos, el síntoma más evidente es el retraso del crecimiento. En este sentido, a partir de la 3ª semana de vida los lechones reducen su apetito y su deseo de mamar – como consecuencia de ello se ve reducido su crecimiento -, mostrando palidez de las mucosas sobre todo a nivel de las orejas y el hocico, pelo áspero y abundante, orejas y cola colgantes y piel arrugada y blanca. Hay también un aumento de la frecuencia respiratoria, de ahí que también se la conozca como “Enfermedad del ronquido” a causa de la respiración forzada, con movimientos espasmódicos del diafragma tras ejercicios físicos moderados. (6)

Este retraso en el crecimiento es el primer síntoma evidente de la carencia de hierro, ya que el hierro interviene en la síntesis de las bases púricas, componentes básicos del ADN y ARN, representando uno de los factores más limitante en los procesos de síntesis celular de proteínas, y, por lo tanto, de crecimiento celular. (6)

Por otra parte, los lechones presentan una disminución de la temperatura corporal. (6)

Si la carencia de hierro cursa con carencias de aminoácidos esenciales o con avitaminosis, el retraso en el crecimiento se hace mucho más acusado, pudiendo incrementarse el número de muertes súbitas. (6)

Las anemias ferropénicas también pueden cursar con diarreas. (6)

A nivel anatomopatológico, se puede observar edema pulmonar, corazón dilatado, esplenomegalia y exceso de líquido pericárdico. A partir de estos conocimientos previos del fisiologismo y de las funciones del hierro deberíamos actuar en el quehacer rutinario de una explotación porcina a dos niveles, cubriendo las necesidades de hierro de la cerda gestante, intentando que el lechón nazca con las máximas reservas de hierro posible, y cubriendo las necesidades del lechón una vez nacido, para que su crecimiento postnatal no se vea interrumpido. (6)

Necesidades de hierro en cerdas gestantes

El retraso en el crecimiento en los lechones se puede observar ya durante la etapa de crecimiento prenatal. Durante esta etapa el aporte de hierro depende exclusivamente de la cerda. Por lo tanto, las necesidades de hierro durante la gestación se incrementan notablemente para poder cubrir las necesidades de crecimiento de los fetos. (6)

Debido a la alta prolificidad de nuestras cerdas en la actualidad, como consecuencia de la mejora genética y la mejora del manejo reproductivo, en la mayoría de las ocasiones las necesidades de hierro durante la etapa de gestación no se cubren con el pienso. (6)

La fuente de hierro que se suministra a la cerda en gestación ha de cumplir tres requisitos fundamentales: ha de absorberse a nivel intestinal, ha de mejorar la biodisponibilidad del hierro por parte de las células y ha de ser capaz de atravesar la barrera placentaria; esto último no ocurre, por ejemplo, en el caso del sulfato de hierro, ya que se une a una molécula de transferrina dando lugar a una molécula extremadamente grande (86.000 daltons) quedando atrapada en la barrera placentaria. (6)

Los datos de biodisponibilidad de hierro a partir de fuentes inorgánicas encontrados en la literatura especializada son muy variables, pues oscilan entre un 5 y un 60%. Y, aunque resulte paradójico un aumento en la

suplementación con hierro inorgánico provoca una disminución en la absorción intestinal. Sin embargo, investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de Michigan determinan que la biodisponibilidad del hierro para las cerdas mejora ostensiblemente con hierro aminoacidoquelato (estructura molecular de dos aminoácidos enlazados covalentemente con hierro). Ya que el hierro aminoacidoquelato se absorbe 5 veces más que el óxido férrico, 3,8 veces más que el sulfato de hierro y 3 veces más que el carbonato ferroso. De tal manera que el quelato de proteinato de hierro que se administra a las cerdas durante la gestación (a razón de 55 mg de hierro/Kg de M.S.) promueve el crecimiento y la formación de hemoglobina en los lechones, a la vez que hace aumentar las reservas hepáticas de hierro en los mismos (cuadro 2). Un aumento del aporte de hierro se traduce inmediatamente en un mejor crecimiento fetal. (6)

Ahora bien, a pesar de esta mejora en la biodisponibilidad del hierro, hemos de ser conscientes que una suplementación de hierro durante la etapa de gestación no resuelve el problema de la anemia de los lechones recién nacidos, ya que el hierro administrado a la cerda no es capaz de cubrir las necesidades de hierro del lechón en los primeros días de vida ni es capaz de elevar significativamente los niveles de hierro en la leche de la cerda. Recordemos a este respecto que el hierro es transportado por la uteroferrina al feto, donde es utilizado para la síntesis de hemoglobina. La secreción de uteroferrina aumenta 41 veces del día 10^o al 13^o de gestación, cuando comienza la síntesis de la sangre fetal, y aumenta otras 25 veces entre el día 19^o al 40^o. La suplementación de hierro a la cerda produce solo un efecto marginal sobre la concentración de hierro en los fetos; probablemente debido a que un suplemento de hierro a la cerda no se corresponde con un aumento en la secreción de uteroferrina. (6)

Por lo tanto, sí hemos de suplementar las dietas de las cerdas gestantes con hierro, y cuanto mejor sea su biodisponibilidad mejor, ya que con ello aumentaremos las reservas de hierro de los fetos –hasta un cierto nivel– mejorando el crecimiento fetal y el peso medio al nacimiento, pero a pesar de ello el lechón nace con unas escasas reservas de hierro y se hace necesario la suplementación de hierro en los primeros días. (6)

Sin embargo, el suplemento de la ración de la cerda con 2 g de hierro/Kg de M.S. en forma de sulfato de hierro puede ser eficaz para controlar la anemia de los lechones cuando éstos tienen acceso a las heces de su madre. (6)

Necesidades de hierro del lechón

Las necesidades de hierro del lechón para las primeras etapas de crecimiento son las más elevadas dentro de las especies zootécnicas (el cerdo aumenta su peso corporal 15 veces desde el nacimiento hasta el final del 2º mes), cifrándose estas necesidades entre 10 y 20 mg al día.

El lechón para cubrir estas necesidades puede recurrir a las siguientes fuentes: (6)

1.- Las reservas de hierro del lechón en el momento del nacimiento son escasas, cubriendo solo las necesidades de los 3-4 primeros días de vida (apenas nace con unas reservas de 40 mg de hierro, localizado en el hígado). (6)

2.- El aporte de hierro a través de la leche de la cerda es escaso, cubriendo tan solo el 10% de las necesidades. A pesar de ello la leche presenta los mayores valores de biodisponibilidad debido a que el hierro presente se encuentra en forma de una glicoproteína altamente absorbible, la lactoferrina, acompañada por dos activadores de la absorción del hierro, como son el citrato y la lactosa.

3.- El aporte de hierro a través del pienso es muy variable dependiendo de las materias primas utilizadas y de la biodisponibilidad del mismo. Las fuentes habituales de hierro (sulfato, citrato, fumarato, proteinatos, carbonatos, óxidos, etc.) no proporcionan un aumento de transferencia de hierro a los fetos a través de la placenta (uteroferrina) o a los lechones a través de la leche materna (lactoferrina). Un aumento de estas fuentes de hierro ocasiona un aumento de la excreción de hierro por la orina y heces, pero no un aumento de la biodisponibilidad del mismo. Por otra parte, un incremento muy elevado de fuentes inorgánicas de microminerales, además de no conseguir el efecto

deseado puede resultar contraproducente ya que puede interferir en la absorción de otros microminerales y vitaminas e interaccionar con las grasas insaturadas. (6)

Por ello se hace imprescindible el aporte de hierro extra a los lechones en forma de hierro dextrano, hierro dextrín o gleptoferrón, a los 2 ó 3 días de vida vía intramuscular de 150-200 mg, preferiblemente en la cara interna del muslo o detrás de la oreja. Para ello debemos utilizar agujas y jeringuillas desinfectadas, con el fin de evitar posteriores infecciones o abscesos en el punto de inyección. (6)

En ocasiones este hierro tampoco viene a cubrir las necesidades del lechón debido a su cinética de absorción, ya que puede quedar atrapado entre un 10 y un 50% en el punto de la inyección. Como consecuencia de ello el hierro circulante disponible sigue una cinética decreciente más o menos acusada en función de la calidad del hierro dextrano utilizado.

Por otra parte, la cantidad de hierro absorbido por el lechón varía entre un 10 y un 60% del hierro administrado, dependiendo fundamentalmente de la forma química utilizada. La mayor absorción de hierro se produce cuando se administra en forma de metioninato de hierro y la menor absorción en forma de óxido de hierro, absorciones intermedias se consigue con el carbonato y el sulfato de hierro. Aunque también dependen de otros factores tales como: el nivel de ingesta de pienso, el grado de maduración del tubo digestivo, del estado sanitario del lechón, así como de la solubilidad en medio ácido –la absorción de hierro tiene lugar en la porción superior del duodeno, donde es máxima la influencia de la secreción ácida del estómago-. (6)

Otros factores que influyen en la absorción del hierro son el estatus de hierro en el organismo y la edad del cerdo. La absorción del hierro es mayor en cerdos deficitarios que en cerdos sanos, porque el metabolismo del hierro se regula a nivel intestinal, donde la eficacia de absorción se controla según el estatus de hierro de la mucosa. (6)

Tratamiento farmacológico para las anemias.

Usualmente se la trata con una transfusión de células sanguíneas rojas que se obtiene del banco de sangre. Es la única manera de aumentar rápidamente el número de células. También se puede tratar con « eritopoyetino.» Es un medicamento parecido a la sustancia que el cuerpo naturalmente produce para aumentar el número de células sanguíneas rojas. Funciona lentamente durante unos días o unas semanas; por eso, no sirve si hay que tratarla más rápidamente. (22)

Carao (*Cassia grandis*)

De acuerdo con (23) y (24) entre las medicinas naturales, alternativas, paralelas o complementarias, la Homeopatía es, desde el punto de vista científico, la más controvertida, sus argumentos son contrarios a la intuición y se le acusa de violar algunas leyes científicas fundamentales; pero este escepticismo no impide a la Homeopatía ser una de las formas más populares de medicina complementaria, su crecimiento es indudable, las ventas de medicamentos homeopáticos aumentan entre el 15 y el 20 % anual, el creciente prestigio de la homeopatía entre el público y los profesionales puede atribuirse a su eficacia, cada vez más reconocida a la luz de los ensayos clínicos realizados.

Los estudios de caracterización química del polvo seco del fruto de *cassia grandis* demostraron la presencia de esteroides y terpenos, aceites esenciales, azúcares reductores, aminoácidos, aminos, saponinas, glucósidos y polisacáridos. También se detectó minerales tales como potasio, magnesio, cobalto, hierro y níquel (Águila Y. Caracterización de una materia prima con propiedades antianémica, a partir de un producto natural. (24)



El carao (*Cassia Grandis*) es un árbol grande, de 30 metros de altura, ramas extensas, pilosas, corona redondeada o esparcida, tronco de un metro de diámetro, corteza escamosa, fibrosa color café. (26)



Hojas de 15-30cm de largo y de 1,2-2,5cm de ancho 14-23 nervios secundarios a cada lado del nervio principal, pecíolos 10-15mm de largo, estípulos diminutos, (26)



Caducos racimos con 20-45 flores de 10-25cm de largo, pedicelos 10-20mm de largo, 6-8mm de largo los pétalos rosados o parcialmente blancos, color durazno o rosado pálido o anaranjado pálido, el estandarte con una mancha amarilla en la base de la lámina todos amarillentos cuando secos, el más largo 8,5-11mm de largo, anteros densamente blanco-piloso. (26)



Fruto madurado lentamente y persistente en el árbol, lineal-oblongo, macizo 30-80cm de largo y de 3,5-5cm de ancho lado ventral obtusamente 2 carinado y dorsalmente 1 carinado, los bulbos leñosos verde lustroso tornándose negro opacos, partidos al través y con nervadura gruesa, semillas 14-16mm de largo. (26)

Bosques caducifolios pero ampliamente cultivados para cercos o árboles de sombra, zona pacífica y atlántica. Nativo de Centroamérica, Caribe y norte de Suramérica en terrenos abiertos, bordes de caminos y pastizales, hasta 900msnm. En Guatemala crece en alto Verapaz, Escuintle, Jutiapa, Petén. (26)

DISEÑO METODOLOGICO

1. Cuantificación y Preparación del extracto de pulpa de carao

Realizamos el corte del fruto de *Cassia Grandis* en el mes de febrero en diferentes zonas del departamento de León trasladándolo al Campus Medico.

La cuantificación se realizo en la Facultad de CCQQ. En el laboratorio de control de calidad de medicamentos de la UNAN – LEON.

Se extrajo la pulpa de 50 vainas de carao, obteniendo un peso de 6.9 Kg que se mezclo con 13 Lts. de agua destilada en un bidón dejándolo reposar por 3 dias. Al tercer día removimos con una cuchara plástica para que se homogenizara, posteriormente lo filtramos para desechar los residuos de pulpa obteniendo así una sustancia acuosa de color rojo-café oscuro, la cual vaciamos en el recipiente de vidrio del rota vapor, con el objetivo de evaporar la mayor cantidad de agua y dejar una sustancia mas concentrada. De esta sustancia se tomo una muestra para la cuantificación de hierro.

Procedimiento de análisis de la muestra de *Cassia grandis*

MÉTODO DE O-FENANTROLINA

De la muestra ya reducida se tomaron 5 ml. para realizar el análisis que se describe a continuación:

a) Principio: se disolvió el hierro y se reduce al estado de hierro (II) por ebullición con ácido de hidroxilamina y se trata con 1,10-fenantrolina a pH entre 3,2 a 3,3. El complejo rojo-naranja que se forma es un quelato de tres moléculas de fenantrolina por cada átomo de hierro (II). La solución coloreada obedece a la ley de Beer, su intensidad es independiente del pH entre 3 y 9. Un pH entre 2,9 y 3,5 asegura un rápido desarrollo de color en presencia de un exceso de fenantrolina. Los patrones del color son estables durante al menos 6 meses.

b) Interferencia: Entre las sustancias que interfieren están los oxidantes fuertes, cianuro, nitrito y fosfatos (más los poli fosfatos que el ortofosfato), cromo, zinc en concentración 10 veces superior a la del hierro, cobalto y cobre por encima de 5 mg/L y níquel por encima de 2 mg/L. El bismuto, el cadmio, el mercurio, el molibdeno y la plata precipitan la fenantrolina. La ebullición inicial con ácido convierte los poli fosfatos en ortofosfato y elimina el cianuro y el nitrito, que, por otra parte, podrían interferir en la determinación. La adición de un exceso de hidroxilamina elimina los errores causados por concentraciones excesivas de reactivos fuertemente oxidantes. En la presencia de iones metálicos que interfieran, hay que añadir un mayor exceso de fenantrolina para sustituir al complejo por metales que interfieren. Cuando existen concentraciones excesivas de iones metálicos que interfieren, puede emplearse el método de extracción.

Si existen cantidades apreciables de materia colorante u orgánica, puede ser necesario evaporar la muestra, llevar el residuo a combustión seca suave y volver a disolver en ácido. La combustión seca se puede realizar en crisoles de sílice, porcelana o platino que hayan sido hervidos durante varias horas en HCl 1:1. La presencia de cantidades excesivas de materia orgánica puede hacer necesaria la digestión antes de emplear el procedimiento de extracción.

c) Concentración mínima detectable: Concentraciones de hierro disuelto o total tan bajas como 10 mg/L pueden determinarse con un espectrómetro provisto de células con un trayecto luminoso de 5 cm o más largo. Es necesario realizar un blanco con el procedimiento completo para la corrección.

Muestras de sangre de 8 lechones de 2 semanas de vida.

Se extrajo de 3 – 5 ml de sangre del animal, de la yugular con jeringa de 5 ml con aguja de 21 ½, luego se deposita en un tubo de ensayo 16x100 ½ con anticoagulante EDTA y se tapa con tapón de hule, marcándose con el código que se asigna al animal.

A continuación el tubo debidamente marcado y cerrado se deposita en una gradilla en las que fueron transportadas hasta el Laboratorio de Biopatología de

Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

Selección y tamaño de muestras:

Por conveniencia 3 de 8 lechones de una misma camada

Tipo de Muestras:

- Sangre con anticoagulante de lechones.

Unidad de análisis:

8 lechones de 2 semanas de vida.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó en base al programa InfoStat, donde se aplicó una prueba t-student de tipo apareada para el análisis de medias.

MATERIALES

Para la preparación del extracto:

Carao (pulpa).	6.9 kg
Agua	13 litros
Pesa	-
Hidroquinona	1 Kg.
Ortofenantrolina	500 Kg
Hierro estándar	500 Kg
Acido clorhídrico fumante	1Kg
Acido nítrico fumante	3 cajas
Citrato de sodio	1 Kg
Papel filtro	1 gl
Papel de aluminio	2 rollos
Rotuladores para vidrios	6
Jeringas, agujas, guantes, etc.	

Equipos

Espectrofotómetro Uv-Vis.

Mufla

Campana extractora de gases, LABCONCO.

Centrifugadora.

Balanza analítica.

Ph – metro.

Contador celular.

Cristalería.

Material de reposición.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Análisis de la cuantificación de hierro

En el análisis físico-químico realizado se encontró que el extracto de carao contiene:

Por cada 1ml/33.6mg de hierro

Evaluación del tratamiento administrado a los lechones.

En la tabla 1 y 2 se presenta los resultados de los indicadores hematológicos de la primera y segunda toma de muestra sanguínea realizada a los lechones antes y después de ser aplicado el Hierro Dextrano, en el periodo del 10 de Septiembre al 4 de Octubre 2008 en la granja San Pedro del Barrio Sutiava del municipio de León.

Tabla 1. INDICADORES HEMATOLOGICOS EN LA PRIMERA TOMA DE MUESTRA SANGUINEA CON HIERRO DEXTRANO A LOS 14 DIAS DE NACIDOS.

Nº GRADILLA	IDENTIFICACION DE ANIMALES	HEMOGLOBINA g/l	HEMATOCRITO %
010	5301	46.5	14
012	5303	66	20
013	5304	69	21

Tabla 2. INDICADORES HEMATOLOGICOS EN LA SEGUNDA TOMA DE MUESTRA SANGUINEA CON HIERRO DEXTRANO A LOS 35 DIAS DE NACIDOS.

Nº GRADILLA	IDENTIFICACION DE ANIMALES	HEMOGLOBINA g/l	HEMATOCRITO %
010	5301	109	33
012	5303	93	28
013	5304	112.9	34

Como se puede apreciar en las tablas 1 y 2 el valor de la **hemoglobina** presentó alteraciones considerables antes de la aplicación de Hierro Dextrano, y elevándose hasta valores normales de 109; 93 y 112.9 g/l, después de la aplicación de hierro, puesto que de acuerdo a (10) la tasa media de hemoglobina del lechón es de 80-140 g/l y un hematocrito de 25-40%.

De igual forma el valor del **hematocrito** de todos los lechones (14; 20 y 21%) antes de iniciar el estudio, presenta una alteración en relación a lo normal que es de 35% esto de acuerdo a lo publicado por (10) quienes aseveran que un valor de 35% es el estado normal de los lechones y un valor de 17% el animal se encuentra en un estado anémico crítico. Así mismo la recuperación de este parámetro no es total después de la aplicación del Hierro Dextrano (33; 28 y 34%) como se muestra en la tabla 2. Este amplio rango de variación es debido a multitud de factores que afectan la absorción del hierro. (16)

Esto se debe a que en el lechón en el momento del nacimiento tienen unas reservas de 50 mg. con un aporte vía leche de solo 1 mg/lechón/día; lo que sumado a unas necesidades diarias de 10-15 mg. determina una deficiente disponibilidad de hierro a partir del día 3-5 días de vida. El déficit de hierro en las tres primeras semanas se eleva a unos 200 mg., este déficit ocasiona en los lechones una mayor susceptibilidad a padecer ciertas patologías como diarreas, parasitosis y enfermedades infecciosas. (12) Pudiendo llegar a ser la responsable de hasta el 10% de la mortalidad de los lechones antes del destete.

Tabla 3. INDICADORES HEMATOLOGICOS DE LA PRIMERA TOMA DE MUESTRA SANGUINEA ANTES DE LA APLICACION ORAL DE EXTRACTO DE CARAO A LOS 14 DIAS DE NACIDOS

Nº GRADILLA	IDENTIFICACION DE ANIMALES	HEMOGLOBINA g/l	HEMATOCRITO %
021	5206	68	21
022	5302	83	25
028	5299	73	22

Tabla 4. INDICADORES HEMATOLOGICOS DE LA SEGUNDA TOMA DE MUESTRA SANGUINEA CON APLICACIÓN ORAL DE EXTRACTO DE CARAO A LOS 35 DIAS DE NACIDOS

Nº GRADILLA	IDENTIFICACION DE ANIMALES	HEMOGLOBINA g/l	HEMATOCRITO %
021	5206	29	9
022	5302	59	18
028	5299	59	18

En las tablas 3 y 4 el análisis de hemoglobina y hematocrito son los principales indicadores de la anemia ferropénica de los lechones.

La presentación de la anemia en 2 de los lechones como podemos observar en la tabla 3 (hemoglobina: 68 y 73 g/l y hematocrito: 21 y 22%) son el echo de que en las 12 primeras horas de vida de los lechones hay un aumento importante del plasma, sin cambios importantes en el número de glóbulos rojos, por lo que el lechón va a presentar una anemia fisiológica causada por un rápido aumento del volumen sanguíneo durante su primer día de vida. Y, por otra parte, hay una ausencia de policitemia de nacimiento, común en otras especies animales. (10). En la tabla 4 se puede observar que la aplicación oral del carao no surtió ningún efecto en el tratamiento de la anemia y que las reservas de este elemento en los lechones fue disminuyendo progresivamente en el transcurso de las tres semanas de aplicación del extracto, lo que indica que no fue absorbido en el tracto digestivo de los lechones tratados.

Sin embargo en cuanto a la ganancia de peso obtuvimos que los lechones tratados con Hierro Dextrano presentaron un incremento de peso vivo de 11.9 libras y los lechones a los que se les suministró carao 12.1 libras y el grupo testigo 9 libras. Los tratamientos a base de Cassia grandis y dextrano difieren con lo reportado por (16), quien experimentó con 100 mg de hierro dextrano y no encontró diferencias para la ganancia de peso. Asimismo concuerda con los resultados de (17), quien sostuvo que la aplicación intramuscular de hierro dextrano en tres dosis (100, 200 y 300 Mg) no afectó la ganancia de peso entre el nacimiento y el destete; (19) también reportaron resultados similares.

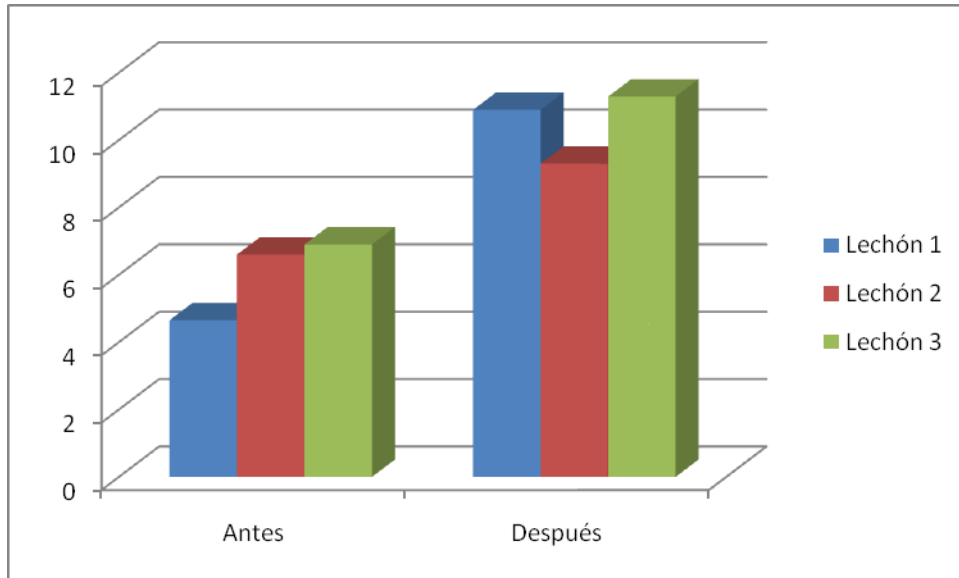
(6) por su parte aseveran que en ocasiones este hierro tampoco viene a cubrir las necesidades del lechón debido a su cinética de absorción, ya que puede quedar atrapado entre un 10 y un 50% en el punto de la inyección para el caso del dextrano. Como consecuencia de ello el hierro circulante disponible sigue una cinética decreciente más o menos acusada en función de la calidad del hierro dextrano utilizado.

Consideramos importante destacar que aunque la materia prima del fruto de Cassia grandis es rica en minerales (K, Mg, Co, Fe, Ni,) su absorción dependen de factores tales como: el nivel de ingesta de alimento, el grado de maduración del tubo digestivo, del estado sanitario del lechón, así como de la solubilidad en medio ácido.

Por otra parte, la cantidad de hierro absorbido por el lechón varía entre un 10 y un 60% del hierro administrado, dependiendo fundamentalmente de la forma química utilizada. La mayor absorción de hierro se produce cuando se administra en forma de metioninato de hierro y la menor absorción en forma de óxido de hierro.

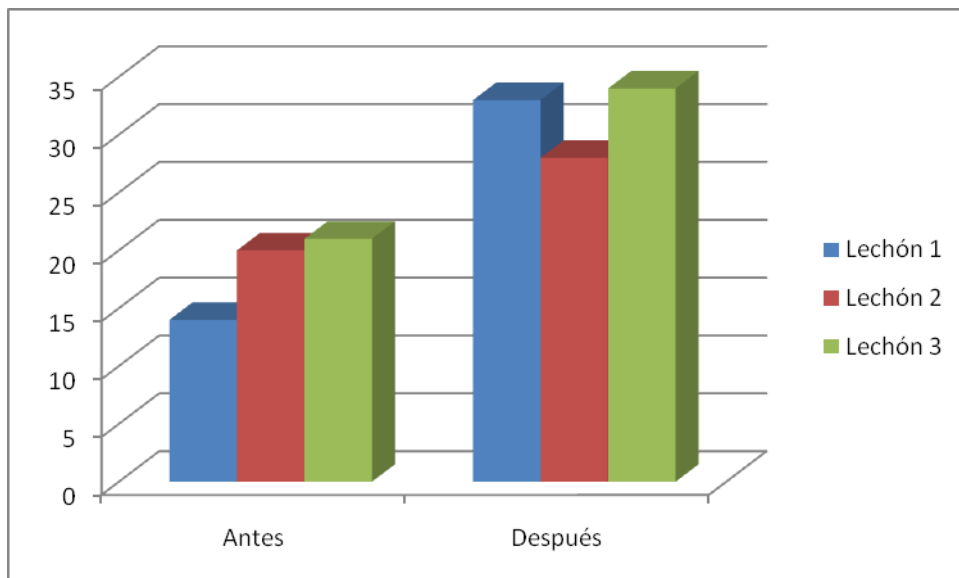
Grafica 1

Valores de hemoglobina antes y después del tratamiento con Hierro dextrano



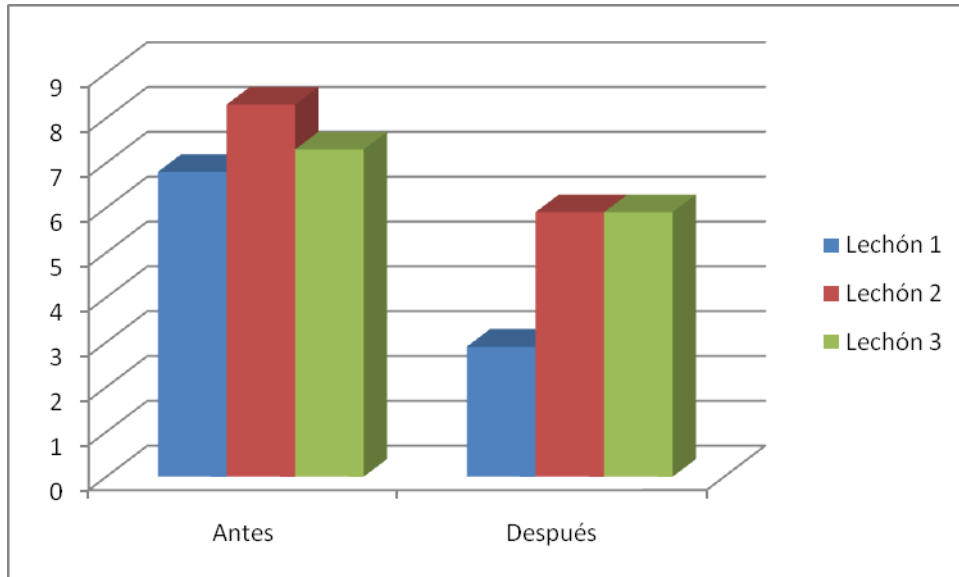
Grafica 2

Valores de hematocrito antes y después del tratamiento con Hierro dextrano



Grafica 3

Valores de hemoglobina antes y después del tratamiento con Carao



Grafica 4

Valores de hematocrito antes y después del tratamiento con Carao

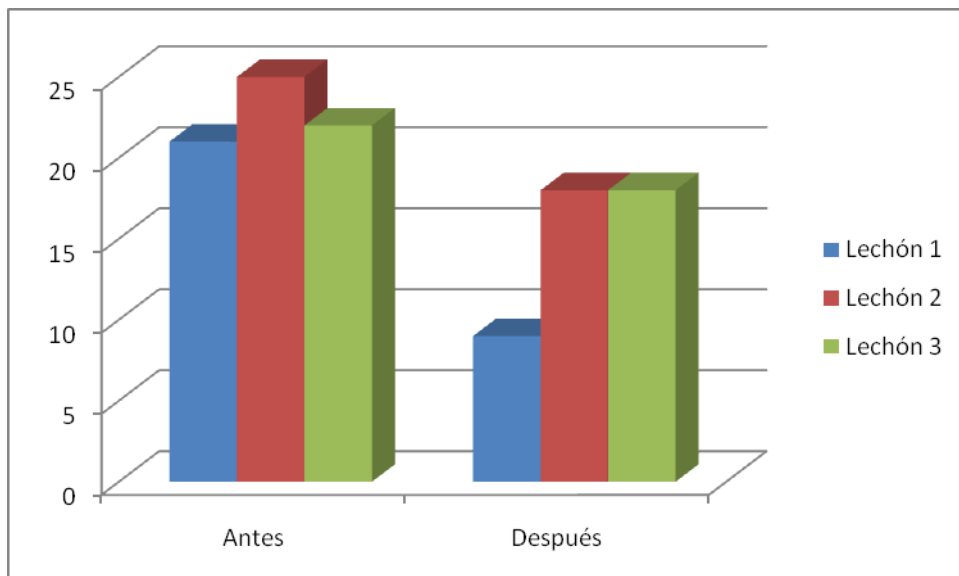


Tabla 5. INDICADORES HEMATOLOGICOS EN LA PRIMERA TOMA DE MUESTRA SANGUINEA SIN APLICACIÓN DE CARAO (GRUPO CONTROL) A LOS 14 DIAS DE NACIDOS

Nº GRADILLA	IDENTIFICACION DE ANIMALES	HEMOGLOBINA g/l	HEMATOCRITO %
032	5300	65	20
034	9		
035	5207	63	19

Tabla 6. INDICADORES HEMATOLOGICOS EN LA SEGUNDA TOMA DE MUESTRA SANGUINEA SIN APLICACIÓN DE CARAO (GRUPO CONTROL) A LOS 35 DIAS DE NACIDOS

Nº GRADILLA	IDENTIFICACION DE ANIMALES	HEMOGLOBINA g/l	HEMATOCRITO %
032	5300	56	17
034	9	-	-
035	5207	56	17

En las tablas 5 y 6 podemos observar que los valores de hemoglobina y hematocrito en los lechones del grupo control continuaron bajando de manera progresiva y similar al grupo con aplicación de extracto de *Cassia grandis*. La diferencia entre el grupo control y el grupo experimental son mínimas con lo cual la aplicación de extracto de Carao no arroja resultados positivos en el tratamiento de la anemia ferropénica de los lechones, como fue citado anteriormente.

Mediante los resultados obtenidos se demuestra que el hierro Dextrano a una dosis de 2ml por lechón no es suficiente para elevar los niveles de hemoglobina y hematocrito a los niveles ideales que según (10) se encuentra en 80-140g/l para la hemoglobina y 35% para el hematocrito ya que estos parámetros andan en los límites inferiores de esta escala, lo que afecta los resultados productivos zootécnicos.

La ganancia de peso se vio afectada en relación al grupo tratado con Carao, lo que significa que la dosis utilizada de Hierro Dextrano ejerció efecto significativo en el tratamiento de la anemia ferropénica, pero no en el aumento de peso, por lo tanto se concluye que los resultados esperados de la aplicación por vía oral del extracto de *Cassia grandis* no ejerció ningún efecto como tratamiento de anemia ferropénica de los lechones pero no afectó la ganancia de peso. En cambio en el grupo control la ganancia de peso (9.0 libras) fue significativamente menor a la del grupo experimental (12.1 libras)

CONCLUSIONES

En base al programa estadístico InfoStat se obtuvieron los siguientes resultados:

Para el caso de la aplicación del Hierro Dextrano, se analizaron dos variables como son el valor de Hemoglobina y de Hematocrito, donde se realizó el cálculo de éstos dos valores antes y después de la aplicación, en base a los resultados se demostró una diferencia significativa para ambos casos, siendo el t_e (t-estandarizado) mayor que el calculado (t_c) y el valor p (0.05) es menor al t_e . Por lo que se rechaza la H_0 (hipótesis nula) estableciendo que la medias son iguales y aceptamos la hipótesis alterna (H_a) estableciendo la diferencia significativa en la aplicación del tratamiento.

Por el contrario en la aplicación del tratamiento del Carao, analizando las mismas variables (Hemoglobina y Hematocrito) antes y después de la aplicación del tratamiento, se obtuvo que no hay diferencia significativa; siendo el t_e (t-estandarizado) menor que el calculado (t_c) y el valor p (0.05) es mayor al t_e . Por lo que se acepta la H_0 (hipótesis nula) estableciendo que la medias son iguales y aceptamos la hipótesis alterna (H_a) estableciendo una homogeneidad de los datos en la aplicación del tratamiento.

RECOMENDACIONES

- Continuar este estudio en otras especies y en diferentes etapas de producción con el objetivo de comprobar la eficacia del carao como suplemento nutricional en la terapia de anemia.
- La población en estudio de futuras investigaciones debe ser más alta para minimizar errores.
- Realizar análisis de sangre a los lechones (u otra especie) para determinar las reservas de hierro con las que nacen.
- En futuros estudios realizar análisis químico e identificación cualitativa del hierro contenido en el fruto del carao.
- Administrar diferentes dosis del extracto cuantificado de *Cassia grandis* para determinar la dosis terapéutica.
- Administrar extracto de *Cassia grandis* en diferentes formas medicamentosas: líquida, pasta, polvo y evaluar cuál es la que mejor se absorbe.
- En casos en que la anemia es severa se recomienda la aplicación de transfusiones sanguíneas y el registro debido para ver su evolución.
- Aplicar dosis de 200mg de hierro dextrano por tres días a los lechones al segundo día de nacido para cubrir los requerimientos y mantener las reservas.

Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

- Las condiciones de manejo deben ser adecuadas al tipo de producción, tomando en cuenta la bioseguridad para los animales en explotación y la población circundante.

- Observar los requerimientos nutricionales de las cerdas en producción como medida preventiva del déficit de hierro.

BIBLIOGRAFIA:

1. FIGUROA, V. Instituto de Investigaciones porcinas, su aporte a la porcicultura cubana y los nuevos desafíos para el futuro, 2001. Disponibilidad :<[http: WWW.Cian. Info. Ve/ porcino/ publicaciones.](http://WWW.Cian.Info.Ve/porcino/publicaciones) >
2. GONZÁLES, C. Aspectos generales de la producción de cerdos. Rev. ACPA No 3. La Habana, 2001. pp40-44
3. CAMPABADAL, C y H. Navarro. Alimentación de cerdo en condiciones tropicales. ed ASA, 2001.
4. BLOOD, D. C; O. M, Radostits; J. A Henderson. Libro de texto sobre las enfermedades de Bovino, ovinas, porcinas, caprinas y equinas. Medicina veterinaria. Nueva editorial. México, D.F. 6ta edición, 1988.
5. (McDonald 5^o edición)
6. A. Quiles y M.L. Hevia
Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30071-Murcia.
7. El nuevo diario carao cura anemia en terneros.
anemiaanswer.com/carao_for_calves.htm - 9k
- 8 VETPLUS – Actualidad veterinaria.
www.Vetplus.org/vdoc.ph3?id_doc=127&seccion=%2findustria%2fcerdos-16kg.
9. Dallman P. Hierro. En: Conocimientos actuales sobre Nutrición. 6 ... Leibold E., Guo B. Ann Rev Nutr 1992; 12; 345-348. 102. Mietzner T., Morse S. Ann Rev... tesis.ula.ve/postgrado/tde_busca/archivo.php?codArchivo=133 - 1k -

Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

10. Ullrey, D.E., Miller, E.R., Thompson, O.A., Ackerman, I. M., Schimidt, D. A., Hoeffler, J. A. and Luecker, R. N. 1968. The requirement of the baby pig for orally administered iron. J. Nutr.70:187
11. Parsons, M. J., Case, K. D., Ku, P. K. and Miller, E. R. 1979. The iron requirement of the neonatal pig from parental iron dextrin. Michigan Swine Res. 386: 14
12. JUBB, K.V.F y Kennedy. Patología de los animales domésticos. TI. Ed. Ciencia y Técnica. La Habana, 1976. pp 394- 397
13. FERNÁNDEZ, H; L. Reinaldo; R. Alonso y col. Manual de salud del cerdo. Tomo I. Ministerio de educación superior. ISCAH, 1989. p. 107-108.
14. KENT, J. Lecciones de Materia Médica Homeopática. B. J. Publishers Put. Lid. New Delhi. India, 1994.
15. SAMBEAT, J. L. Enfermos y enfermedades que pueden tratarse con Homeopatía, 2004. Disponibilidad :<[http: www.madrited.es.personales3.rf](http://www.madrited.es/personales3.rf) callejo.enfermedades.
16. Velazco, G. 1984. Efectos de hierro inyectable en lechones de diferentes edades. Trabajo de grado UCV, Facultad de Agronomía. Maracay. 26 p.
17. Suárez, O. 1986. Efectos del hierro inyectable en lechones utilizando dos productos comerciales a tres dosis. Trabajo de grado UCV, Facultad de Agronomía, Maracay. 29 p.
18. Towleron 1978
19. Sohn, K. S., Fakler, T. M. and Maxwell, C. V.1993. Effect of oral and injectable iron source on pre-weaning performance, hematological status, and post-weaning performance of young pigs. J. Anim. Sci. 71 (Supl 1) 51, abstr.

Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

20 .Schafer S, Forth W. On the absorption of divalent and trivalent iron in living rat. Drug Res1984; 34(11):1570-4.

21. Jacobs P. Equivalent bioavailability of Iron from ferrous salts and ferric polymaltose Complex. Drug Res 1987;37(1):113-6.

22. Geisser P, Muller A. Iron pharmacokinetic after administration of ferric-hydroxide- polymaltose complex in rats. Drug Res1984;34(11):1560-9.

23. FISHER, P. Un concepto más que una técnica. Mundo Científico. Barcelona. RBA Revistas. Septiembre, 1999. pp 132-133

24. BRIONES, S. F. Estudios sobre la aplicación de la Homeopatía en producción animal. 2001. Disponibilidad :<
www.homeoint.org/articles/brioanim>.

25. Tesis de Licenciado en Farmacia. Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de la Habana, 1999). Tillán 2004.

26. Masís, A., Guadamuz, A., Perez, D., Chavarría, F. y Espinoza, R. 1998. Species Page de *Cassia grandis* (Fabaceae), 12 jun 1998. Species Home Pages, Area de Conservación Guanacaste, Costa Rica. <http://www.acguanacaste.ac.cr>

27. Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos Actividad antianémica de la *Cassia grandis* L. Juana Tillán Capó,1 Jorge Rodríguez Chanfrau,2 Juan Miguel Gómez Mirabal,3 Zenia Pardo Ruíz3 y Sara Agüero Fernández4 2004

ANEXOS

Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

Preparación del extracto del Carao



Rotavapor (instrumento para evaporar el agua)



Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

Laboratorio de Control de Calidad de Medicamentos (UHAN-LEÓN)

Informe de análisis

Número	Grupo farmacológico	Fecha de recepción	26/09/08
Código		Fecha de fabricación	
Nombre genérico		Fecha de vencimiento	
Planta de Carao		Fabricante y/o procedencia	
Nombre comercial		Campus Agropecuario	
Extracto de Carao		Reg. Sanit. País de Origen	
Forma farmacéutica	Extracto Avaso	Reg. Sanit. en Nicaragua	
Número de lote		Fabricado para	
Presentación	Foto	Fecha de Análisis	
Motivo de solicitud	Ensayo Físico-Químico	07/07/08	
Ensayo practicado	Resultado ensayo	Especificaciones	

Observación:	33.6 mg/ml	Debe cumplir lo especificado para productos Naturales.
Identificación	Aplica	El extracto cumple con los requisitos en plantas con el contenido de Hierro.

Observaciones: El producto Natural respondió a la Identificación y Declara en 33.6 % P/N.

Visiografía: Daniel Harris (Análisis Químico Cuantitativo), Método de Análisis de Saco.

Director Físico Químico
Departamento Microbiología
Vr. Bc. Dir. Laboratorio

Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

Campana extractora y cocina.



Camada de lechones en estudio.



Extracción de sangre



Aplicación oral del Carao.



Efecto del Carao como tratamiento de anemia en lechones de 2 semanas de vida en la granja San Pedro en el barrio Sutiava del Departamento de León. Agosto – Octubre 2008.

Analizando muestras en el laboratorio

