



Revista CITECSA
Volumen 2 numero 2 - julio 2011
ISSN: 2027-6745
<http://mvz.unipaz.edu.co/citecsa/web>
Barranca bermeja -Colombia

Efecto de la suplementación con fruto de palma sobre la hormonas gonadotrópicas (LH Y FSH) en ovejas Pelibuey

Effect of supplementation with fruit of palma on the Gonadotropic hormones (LH and FSH) in sheep pelibuey

Revisión De Literatura

Gustavo Argüello Rueda¹, Liliana Rocha Yaruro²

Resumen

Se observa un acelerado crecimiento en las formas de utilización del fruto de palma, por ejemplo como estrategia en la manipulación de la dieta de ovejas pelibuey, y a partir de esta inducir cambios en el nivel hormonal, debido a su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados que pueden tener influencia en el desarrollo folicular y la ovulación por aumento de la (FSH) y (LH). La suplementación grasa y energética origina un mayor desarrollo folicular además promueve el aumento en el nivel hormonal de FSH y LH. Con base a lo anteriormente demostrado se propone sustentar los cambios hormonales pero comprobándolo a partir de los componentes grasos contenidos en el fruto de palma, con el fin de implementar alternativas en el manejo alimenticio de la ovejas, buscando el efecto positivo en el comportamiento reproductivo al estimular la actividad ovárica folicular por incremento de la FSH y LH.

Palabras Claves: grasa, dieta, reproducción

Abstract

Currently, there is rapid growth in the forms of use of palm fruit, such as a strategy for manipulating the diet of sheep pelibuey, and from that induce changes in hormone levels due to its high content of polyunsaturated fatty acids which can influence follicular development and ovulation by increasing (FSH) and (LH). Also studies show that fat and energy supplementation results in greater follicular development also promotes the increased hormone levels of FSH and LH. Based on what was previously shown to support proposed hormonal changes but by checking the components from the fruit acids contained in palm, in order to

¹ Médico Veterinario Zootecnista, Esp., Docente Instituto Universitario de la Paz, mvzgustavo@hotmail.com.

² Estudiante X Sem. Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto Universitario de la Paz.



Revista CITECSA
Volumen 2 numero 2 - julio 2011
ISSN: 2027-6745
<http://mvz.unipaz.edu.co/citecsa/web>
Barranca bermeja -Colombia

implement alternatives in food handling of the sheep, looking for the positive effect on the reproductive behavior follicle stimulating ovarian activity by increasing the FSH and LH, being possible to implement this strategy in more demanding production.

Keywords: fat, diet, reproduction

Introducción

La alimentación puede jugar un papel de gran importancia sobre el desarrollo folicular por generar un incremento de la FSH, y sobre la respuesta ovulatoria por aumento de la LH, *Jimeno, V. (2001)* manifiesta que la condición corporal, el nivel de alimentación y el estado fisiológico de las ovejas pueden influir sobre la eficacia de la estimulación de hormonas gonadotrópicas. El estudio realizado por *Henao, G (2008)* sobre la influencia de la alimentación en la reproducción, señalan distintos factores que pueden intervenir en la glándula pituitaria (secreción de GnRh, LH y FSH), y sobre las consecuencias de estas señales endocrinas este autor involucra la suplementación grasa, en estudios enfocados hacia la evaluación del mecanismo de los ácidos grasos sobre el rendimiento reproductivo de ovinos; por ello se han propuesto hipótesis que podrían explicar cómo actúan las grasas en el aumento del comportamiento reproductivo de las ovejas, como por ejemplo que podría influir en el mejoramiento del estado energético, *González Glez. (2002)*; por aumento de la esteroidogénesis, *Aranda, Vet. (2002)*; o por tener influencia sobre la insulina para estimular el desarrollo folicular *Schuster, G (2006)*. Estas hipótesis exigen la justificación valedera que apoye las anteriores valoraciones, siendo esta revisión de literatura de gran utilidad para demostrar, el efecto que ejercen los ácidos grasos poliinsaturados que contiene el fruto de palma, sobre los cambios hormonales de FSH y LH.

Efecto de los ácidos grasos poliinsaturados contenidos en el fruto de Palma sobre la Variabilidad De Las Hormonas (LH y FSH) en ovejas pelibuey

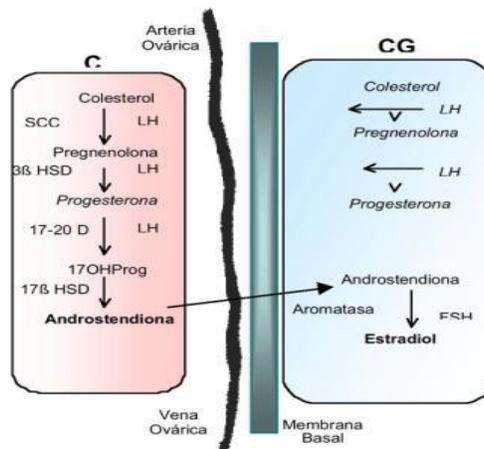
El mejoramiento en el estado nutricional puede incrementar los folículos y mejorar la tasa de ovulación en las ovejas, la adición de lípidos en la dieta ha sido una estrategia para mejorar la reproducción, con el estímulo en la dinámica folicular, tasa de ovulación con base en estas observaciones, existen evidencias que indican que la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados en la dieta puede incrementar el número de folículos en esquemas de ovulación, de tal forma que en varias investigaciones evalúan el efecto de la adición de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta sobre la respuesta ovárica *Camacho José (2007)*.

Según *LAS PALMERAS del grupo CHAO*, indican que el uso del fruto de palma en la dieta de ovejas: posee una alta concentración de grasa poliinsaturada, en forma de ácido linoleico, y contribuyen su consumo a disminuir el colesterol "malo" (LDL) y elevar el colesterol "bueno" (HDL) que interviene en la formación de hormonas esteroideas. *Rivarola, (2003)*; muestra que el colesterol bueno que se aumenta interviene como precursor para la síntesis de hormonas esteroideas, de tal manera que el aumento de estrógenos puede estar involucrado en la estimulación de FSH y LH.

Zeev, S. (1996) señala que el propósito de la actividad ovárica es la foliculogénesis en la que participa la producción de estrógenos, bajo el control de las hormonas gonadotrópicas, por esta razón resulta importante el aumento de estrógenos por estar relacionado en forma sinérgica al comportamiento endocrino, el cual se logra por diferentes métodos implementados, pero que a ciencia cierta la dieta cumple un factor primordial en este proceso, siendo el fruto de palma y sus componentes grasos indispensables en la dinámica folicular

Aranda Vet, (2002) explica el proceso en el que intervienen las dietas grasas en la reproducción, a partir de la pregnenolona que es la primera hormona esteroidea derivada del colesterol de la cual se obtiene la progesterona, se da origen a los corticoesteroides y a las hormonas sexuales (estrógenos), al existir un aumento en las concentraciones de estrógenos se eleva la producción de LH y FSH por estímulo a nivel del hipotálamo y la adenohipofisis ver figura 1.

Figura 1. Esteroidogénesis en células de la granulosa y de la teca a partir del colesterol.



Fuente. www.produccion-animal.com.ar



Además de sus múltiples efectos sistémicos, los estrógenos actúan en forma sinérgica con las gonadotropinas promoviendo el crecimiento ovárico, la formación de los receptores de LH y FSH y la actividad misma de la aromatasa, lo que explicaría el aumento preovulatorio de los niveles circulantes de estradiol, se considera que estas hormonas también podrían desempeñar un papel central en el proceso de selección y dominancia folicular *Mateos, G. (1999)*.

Efectos de los Ácidos Grasos poliinsaturados sobre el sistema reproductivo.

Achata Böttger, J.(1995) En otros estudios explica otra vía viable por la cual se manifiestan aumento de las concentraciones de FSH y LH a partir de la suplementación con AG poliinsaturados, este autor afirma que la mayoría de los ácidos grasos que entran en la alimentación son incorporados dentro de los fosfolípidos, que después por medio de un estímulo apropiado, la fosfolipasa A es activada trayendo consigo la liberación de los ácidos grasos esenciales, especialmente el ácido araquidónico, que inicia la formación de las Prostaglandinas (PGs).

El ácido araquidónico pesé y sus metabolitos dependientes de la lipooxigenasa inducen la liberación de LH, teniendo así el ácido araquidónico y los leucotrienos funciones de segundos mensajeros (*Revista de Ginecología y Obstetricia, 2007*) ver figura 2.

El precursor más importante de las prostaglandinas es el ácido araquidónico, el cual se forma del ácido linoléico un importante ácido graso poliinsaturado que posee el fruto de palma (*Agroindustria de la Palma de Aceite*).

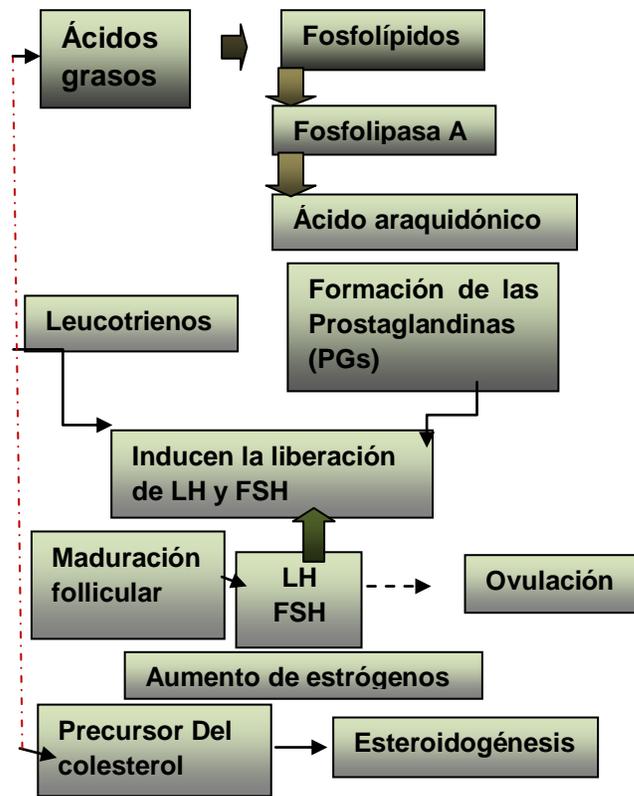
La primera etapa comprende la transformación de los ácidos grasos poliinsaturados los cuales por acción de la vía de la ciclo-oxigenasa se convierten en Prostaglandina a partir de la cual se forman la PGE_2 , la PGD_2 y la PGF_2 . En la parte reproductiva las prostaglandinas son mediadoras de la transmisión del mensaje de las hormonas como la LH, sobre las células efectoras. Es bien conocido el mecanismo de acción de las la prostaglandinas F2 más activa en el sistema reproductor de la oveja durante la ovulación; *Martínez Marín A. (2001)*.

López, S (2000). Demuestra que durante la fase secretora en el folículo de maduración se produce un aumento del estradiol, responsable del aumento de las PGs anteriores, lo cual produce luteolisis y una disminución en la secreción de progesterona. Al mismo tiempo, se observa un aumento en el estradiol, el cual estimula la secreción de la LH, produciéndose la ovulación.

Esta elevación de la hormona luteotrófica (LH) aumenta ulteriormente a su vez, la secreción de prostaglandinas (PGs). Como evidencia importante de que el pico

ovulatorio de la LH están mediadas por PGs, y que el fruto de palma por contener un alto porcentaje de ácido linoleico interviene como precursor importante en la formación de prostaglandinas López, S (2000).

Figura 2. Acción de la FSH y LH a partir de los AG del fruto de palma.



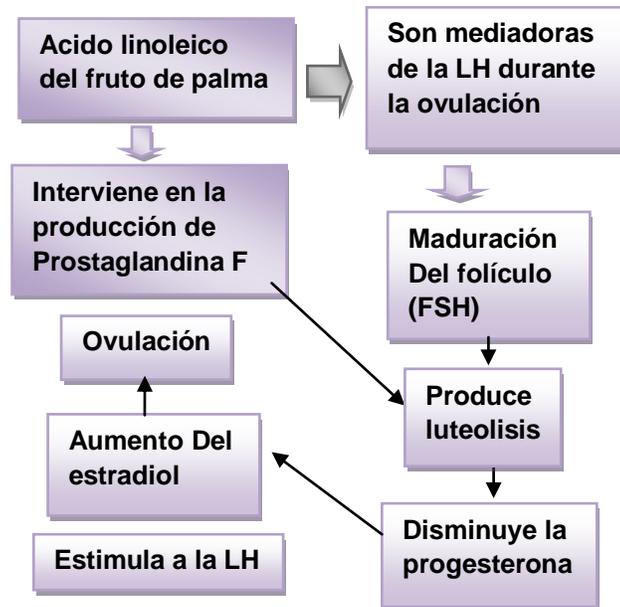
Fuente: http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/biologia/embriologia.animal/public_html/Fisiologia%20de%20la%20reproduccion.pdf

Rol de la progesterona en la estimulación de LH y FSH.

Según el *Laboratorio de Especialidades Veterinarias* la exposición a niveles elevados de progesterona seguida de su declinación parecen ser prerrequisitos para una diferenciación normal de las células de la granulosa, una expresión normal del celo y el desarrollo post ovulatorio del cuerpo lúteo con una fase luteal normal (BO, G. 1998). El mecanismo involucra el efecto del incremento de la frecuencia de los pulsos de LH sobre la producción de estrógenos foliculares, desarrollo de los receptores de LH y luteinización. La presencia de progesterona permite imitar la acción inhibitoria de los niveles luteales de ésta hormona sobre la secreción pulsátil de FSH, manteniéndose la LH, con la estimulación del crecimiento del folículo dominante y el consiguiente desarrollo de una onda de

desarrollo folicular. Lo cual permite el aumento de la frecuencia y amplitud de los pulsos de LH y el crecimiento de un folículo dominante ver figura 3.

Figura 3. Acción de las prostaglandinas y la progesterona en el aumento de la LH y FSH



Otra vía de estimulación del crecimiento folicular por la FSH a partir de los ácidos grasos poliinsaturados.

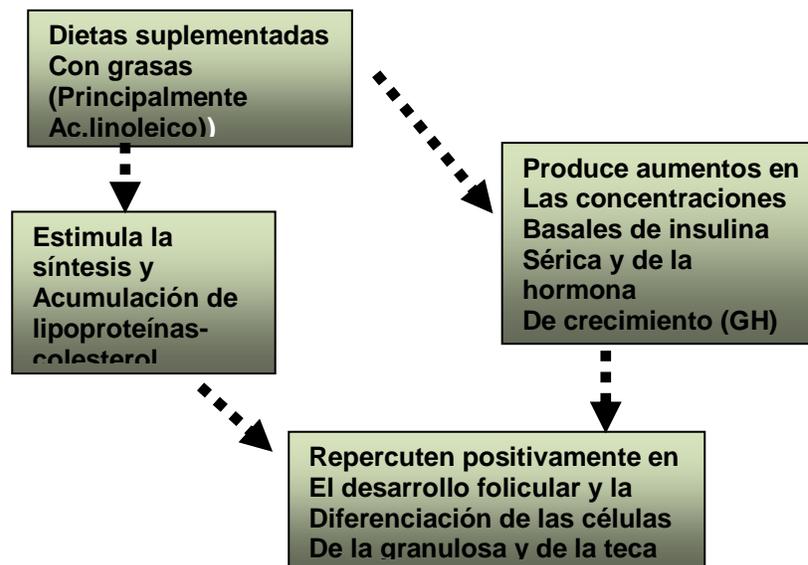
Schuster, G. demuestra que otro mecanismo viable por el cual se puede aumentar el crecimiento folicular por mayor estimulación de las hormonas FSH y LH en ovejas pelibuey, es por las altas concentraciones de insulina que puede ocasionar la dieta con fruto de palma debido a sus derivados componentes que proporcionan una dieta rica en ácidos grasos saturados y poliinsaturados que puede aumentar los niveles energéticos en el organismo animal, y por consiguiente está demostrado que estas altas concentraciones de insulina producen:

Efectos a través de los propios receptores de la hormona. Por aumentos en la producción del factor de crecimiento insulínico (IGF-1), Promueven la viabilidad de las células granulosas in vitro e incrementan la proliferación de células de la teca in vitro.

¿IGF-1? El factor de crecimiento insulínico tipo 1 (también conocido como IGF-1 realiza su acción tras unirse a su receptor específico, que activa la proteínkinasa

B (PKB), (siendo uno de sus activadores más potentes). Pero este efecto no solo ocurre en el folículo pre-ovulatorio o de graaf si no que se da en todos los folículos reclutados de la onda, lo que da indicio de que las dietas con grasa incrementa el número de folículos *Martínez M. A. (2001)*. Ver figura 4.

Figura 4. Suplementación con grasa y crecimiento folicular por aumento de la insulina.



Fuente. <http://www.agro.uncor.edu/~nutri/pdf/Nutricion%20y%20Fertilidad.pdf>. SCHUSTER

Producción de hormonas esteroideas

Mateos, G.G, demuestra que la teoría anterior es significativamente el mecanismo que poseen las grasas sobre la producción de hormonas gonadotrópicas. Este autor indica que al aumentar el consumo de grasa, se incrementa la concentración de prostaglandinas, probablemente debido más a un efecto secundario por reducción de la síntesis de progesterona que por aumento de los precursores derivados del colesterol.

No existe suficiente evidencia de un efecto directo de la grasa sobre la secreción de gonadotropinas. Sin embargo se cree que ejercen su efecto a través de la concentración plasmática de insulina (potente estimulante de los folículos ováricos), tras su consumo, la grasa reduce la concentración de insulina en sangre, esto provoca lipólisis y aumento del aporte de ácidos grasos endógenos.



Revista CITECSA
Volumen 2 numero 2 - julio 2011
ISSN: 2027-6745
<http://mvz.unipaz.edu.co/citecsa/web>
Barranca bermeja -Colombia

El subsecuente ahorro de glucosa para síntesis de grasa aumentará la glucosa disponible para otros tejidos y estimulará la producción de insulina que será la señal para la estimulación liografica de la liberación de LH, *Martínez Marín A. (2001)*.

Las grasas ejercen un efecto sobre la síntesis de prostaglandinas diferente según su contenido en ácidos grasos insaturados y poliinsaturados. Dichos ácidos grasos pueden servir como precursores o inhibidores de la síntesis de prostaglandinas, dependiendo de la concentración de cada ácido graso, en particular en los tejidos donde se sintetizan aquellas, según *Martínez Marín A (2001)*; los niveles de estrógenos son inferiores en animales que no reciben raciones con grasa suplementaria. Bajas concentraciones de estrógenos reducen la sensibilidad del cuerpo lúteo a la PGF2a, y se asocian con una reducción de la tasa de muerte embrionaria temprana.

El sistema del factor liberador de insulina (IGF) está compuesto por los "factores de crecimiento similares a insulina", el "receptor IGF-1R" y las "proteínas fijadoras de IGF". El sistema IGF interviene en la regulación de la actividad del tracto reproductor. Se postula que algunos de los efectos de las grasas sobre la reproducción se deben a efectos indirectos sobre el sistema IGF, a través de variaciones en el estado nutricional *Schuster, G (2006)*.

En resumen, se cree que las grasas intervienen en la reproducción en los estadios iniciales de la gestación (hasta la implantación) por estimulación del cuerpo lúteo y aumento de la viabilidad embrionaria. El efecto sobre el cuerpo lúteo y el embrión podría ocurrir al menos por 3 vías:

- ◆ Aumento de la secreción de LH como respuesta a la mayor glucosa disponible.
- ◆ Inhibición de la síntesis de PG-2a (ácidos grasos insaturados) y estrógenos y aumento de los niveles de progesterona.

Estrógeno, progesterona y andrógenos y su relación con el Eje hipotálamo – hipófisis-gonadal

González Glez. (2002), indica es el de las hormonas esteroideas. Tanto el estradiol como la progesterona pueden estimular o inhibir la secreción de gonadotrofinas por la hipófisis, y esto depende de sus concentraciones en sangre. Se propone que el efecto central de la progesterona es a nivel del hipotálamo, pero también se encontraron receptores para progesterona en la hipófisis.



Revista CITECSA
Volumen 2 numero 2 - julio 2011
ISSN: 2027-6745
<http://mvz.unipaz.edu.co/citecsa/web>
Barranca bermeja -Colombia

La pérdida de la ciclicidad del feedback de progesterona endógena como la exógena, suprime la frecuencia de pulsos de LH en animales normales.

Los mismos autores proponen que la progesterona disminuye la exagerada respuesta de la LH a la GnRH, y disminuye la relación LH/FSH. Sin La pulsatilidad del GnRH está fuertemente controlada por la modulación que ejercen los esteroides gonadales, sin embargo, la relación que existe entre estos y la regulación de la secreción de (LH) *Schuster, G (2006); González Glez. (2002)*.

Más estudios son necesarios para definir la acción de los esteroides sexuales *Ropelato Y Col*, proponen que los estrógenos y los andrógenos modifican la secreción de las distintas formas de LH, y que un alto porcentaje de formas básicas y bioactivas se correlacionan con altas concentraciones de progesterona.

Oizerovich, S. (2006). En estudios experimentales demostró que tanto los estrógenos producen cambios en la bioactividad de la LH. Estos autores proponen que se manifiesta una alta frecuencia de GnRH junto a elevadas cantidades de estrógeno (por conversión periférica) potenciarían la secreción de formas básicas de LH con alta bioactividad.

Un folículo sano convierte satisfactoriamente andrógenos a estrógenos. Contrariamente, y la FSH, actúa sobre la granulosa de folículos sanos, promueve el crecimiento de los mismos, en parte mediado por la acción de valores normales de insulina e IGFs, promoviendo la producción de andrógeno. La IGFBP (proteína lijadora de IGFs) inhibe la actividad de la FSH y está muy aumentada en folículos atresico *Oizerovich, S. (2006)*.

Algunos autores sugieren que esto estaría relacionado con la acción de la insulina y el IGF1. *Prelevic y Col (2004)*. Sostienen esta teoría en base a sus estudios, en los que demostraron que animales a los que se les suprimieron la secreción de insulina, bajaron los niveles de LH y de andrógenos.

Bibliografía

Achata Böttger, Jorge,. Principios De Bioquímica. ART. Prostaglandinas. Lehninger. Editorial Omega. Segunda edición. 1995. Impreso en España. www.prostaglandinas.com. <http://www.monografias.com/trabajos7/pros/pros.shtml>

Agroindustria de la Palma de Aceite. ART. Composición del Aceite de palma. <http://www.fedepalma.org/pyr.htm>

Aranda, Vet. M.V., Brave, N. Vet, CASAGRANDE, R, Vet. ART. COLESTEROL EN: BOVINOS. 2002. INTA. www.produccion-animal.com.ar



Revista CITECSA
Volumen 2 numero 2 - julio 2011
ISSN: 2027-6745
<http://mvz.unipaz.edu.co/citecsa/web>
Barranca bermeja -Colombia

Camacho, José Herrera; Aké-López J, Ricardo; Ku-Vera, Juan Carlos; Williams, Gary L. y Quintal-Franco, Jorge Alfredo. ART. Respuesta Ovulatoria, Estado de Desarrollo y Calidad de Embriones de Ovejas Pelibuey Superovuladas Suplementadas con Ácidos Grasos Poliinsaturados. México. 2008. <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200804080884.pdf>.

Gonzalez Glez, Abundio. ART. Metabolismo de los lípidos. 2002. <http://fmvz.uat.edu.mx/bpleche/bpleche/BPL25.htm>

Henao, Guillermo MV; Trujillo, Luis Emilio, y Maldonado Juan Guillermo. MV. ART. Balance alimentario y comportamiento reproductivo de ovejas Pelibuey en un sistema de bajos insumos. Facultad De Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional De Colombia. Facultad De Medicina Veterinaria Y De Zootecnia Universidad De Antioquia 2008. <http://revistas.mes.edu.co/cjas/repositorio/00347485/tomo.../file>

Jimeno, V. Castro T. y Rebollar P. G. Dpto. Producción Animal, EUITA. Facultad de veterinaria UCM. XVII Curso de Especialización FEDNA. ART. INTERACCIÓN NUTRICIÓN-REPRODUCCIÓN EN OVINO DE LECHE. 2001. <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/2001CAPVI.pdf>

LAB. DE ESPECIALIDADES VETERINARIAS. Rol De La Progesterona En El Control Del Ciclo Estral. 2004 http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/72-manejo_farmacologico_ciclo_estral_bovino.pdf

López, Sebastián; Moreno, Santiago; Bulnes, A.G; López García, M. ART. Aspectos Característicos De la Fisiología Reproductiva de La Oveja. Departamento de Producción Animal. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Revista Científica Vol. III.2000 http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/23709/2/articulo_5.pdf

Mateos, G.G. Rebollar P.G. y Medel, P. ART. Utilización De Grasas Y Productos Lipídicos En Alimentación Animal: Grasas Puras Y Mezclas. Departamento De Producción Animal. 1999. Universidad Politécnica De Madrid. <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/96capitulolIII.pdf>

Oizerovich, Silvia Afiliada A La International Society Of Endocrinology Revista de la Sociedad Argentina de Endocrinología Reproductiva 2 - Julio De 2006 - www.saegre.org.ar - saegre@arnet.com.ar



Revista CITECSA
Volumen 2 numero 2 - julio 2011
ISSN: 2027-6745
<http://mvz.unipaz.edu.co/citecsa/web>
Barranca bermeja -Colombia

Prieto-Gómez, Bertha, Velázquez-Paniagua, Mireya. Fisiología De La Reproducción: ART. Hormona Liberadora De Gonadotrofinas. Departamento De Fisiología, Facultad De Medicina, UNAM. http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/biologia/embriologia.animal/public_html/Fisiologiadelareproduccion.pdf

Revista De Ginecología Y Obstetricia. 2007. <http://www.encolombia.com/medicina/ginecologia/obste52101-aplicaciones1.htm>

Rivarola, Ma, PAZ, C. Resúmenes De Las Comunicaciones Orales. Endocrinología V - Regulación Y Fisiología Endocrina. 2003. <http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol58-98/52/coendocrinologiav.htm>

Schuster, Guillermo I. Piacenza, Matías L. Nutrición y fertilidad. Efectos Reproductivos de la Suplementación con Grasas. 2006. <http://www.agro.uncor.edu/~nutri/pdf/Nutricion%20y%20Fertilidad.pdf>. SCHUSTER

Martínez Marín Andrés L. y Sánchez Cárdenas. Juan F. Alimentación Y Reproducción En Vacas Lecheras. Mundo Ganadero, Eumedia S.A., Madrid 2001. http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/70-alimentacion_y_reproduccion_lecheras.pdf

Zeev, Shoham. MD. Morey, Schachter. Departamento de Ginecología y Obstetricia, Kaplan Hospital, Hebrew University, Hadassah Medical School, ART. Biosíntesis-Regulación, Acción, Efectos A Distancia De Los Estrógenos Y Valor De Su Monitorización En Los Ciclos De Estimulación Ovárica and Sterility 1996; 65: 687 - 701. http://www.encolombia.com/Meno_II_vol_II_resumenes_bibliograficos_II.htm