

**Relación entre los niveles séricos de
colesterol y glucosa ante y posparto con la
presencia de trastornos reproductivos
durante el puerperio en vacas lecheras en
Zamorano**

Aldo Favian Borjas Guifarro

Zamorano-Honduras
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria
Diciembre, 2004

**Relación entre los niveles séricos de
colesterol y glucosa ante y posparto con la
presencia de trastornos reproductivos
durante el puerperio en vacas lecheras en
Zamorano**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el grado
Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Aldo Favian Borjas Guifarro

**Honduras
Diciembre, 2004**

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Aldo Favian Borjas Guifarro

Zamorano-Honduras
Diciembre, 2004

Relación entre los niveles séricos de colesterol y glucosa ante y posparto con la presencia de trastornos reproductivos durante el puerperio en vacas lecheras en Zamorano

Presentado por:

Aldo Favian Borjas Guifarro

Aprobada:

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador de la Carrera de
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

Aurelio Revilla, M.S.A.
Decano Académico Interino

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador de Área Temática

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía.

A mi madre Dinora Matilde Guifarro de Borjas (Q.D.D.G.), por formarme en mis primeros años de vida y estar siempre en mis pensamientos como un recuerdo vivo.

A mi padre Rumaldo Borjas, por creer en mí, estar siempre a mi lado, apoyarme en todo momento y ser uno de mis ejemplos a seguir.

A mi abuela Elbeda, por ser como mi madre y por todo el apoyo que me ha dado en los buenos y malos momentos. ¡Te quiero Abue!

A mi hermano Francisco por impresionarme cada vez más y querer ser Zamorano.

A mi hermana Daniela.

A todas las personas que contribuyen con el desarrollo de mi gran país, Honduras.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. John Jairo Hincapié, por su dedicación, apoyo, consejos dados para la elaboración de este documento y ayudarme a mi formación profesional.

Al Dr. Isidro Matamoros, por su ayuda y colaboración en la realización de mi tesis.

Al Ing. Héctor Cuestas, por sus consejos y ayuda durante mi pasantía.

A mi compañero de cuarto y buen amigo Luis Badani, gracias por los consejos y apoyo dado en estos cuatro años.

A todos los amigos y amistades formadas dentro de Zamorano, gracias por todo.

A todos los profesores que de una u otra manera me ayudaron en mi formación profesional en Zamorano.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A mi padre Rumaldo Borjas.

Al programa Food For Progres.

A la Secretaria de Agricultura y Ganadería de Honduras.

RESUMEN

Borjas, A. 2004. Relación entre los niveles séricos de colesterol y glucosa ante y posparto con la presencia de trastornos reproductivos durante el puerperio en vacas lecheras en Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 15 p.

Los niveles de glucosa y colesterol se relacionan con el nivel y movilización de energía del animal, lo cual puede afectar a la vaca negativamente en su desempeño reproductivo. El objetivo del estudio fue determinar la relación entre los valores séricos de colesterol y glucosa ante y posparto y los trastornos reproductivos durante la etapa del puerperio en vacas lecheras. La investigación se realizó entre octubre de 2003 a agosto de 2004 en Zamorano, Honduras. Se utilizaron 14 vacas multíparas y se utilizó un diseño completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo, cada vaca fue una unidad experimental. La relación de colesterol alto anteparto con retención de placenta fue de $r = -0.71$; $P = 0.17$, y catarro genital $r = -0.11$; $P = 0.85$. Colesterol bajo posparto con retención de placenta fue de $r = -0.15$; $P = 0.68$, catarro genital $r = -0.6$; $P = 0.08$ y piómetra de $r = -0.15$; $P = 0.68$. El nivel alto de glucosa anteparto con la retención de placenta fue de $r = -0.43$; $P = 0.13$, con catarro genital $r = 0.12$; $P = 0.67$ y piómetra $r = 0.18$; $P = 0.54$. Los niveles altos de glucosa posparto con retención de placenta fue de $r = -0.48$; $P = 0.18$ y con catarro genital $r = 0.55$; $P = 0.11$. Los niveles bajos de glucosa posparto con la retención de placenta fue de $r = -0.73$; $P = 0.26$, con catarro genital $r = 0.73$; $P = 0.26$ y piómetra $r = -0.34$; $P = 0.65$. La dispersión de los datos pudo deberse a la poca cantidad de animales estudiados. Se concluye que bajo las condiciones de este estudio no se encontró correlación entre los valores séricos ante y posparto de glucosa y colesterol con los trastornos reproductivos en el parto y periparto.

Palabras clave: Metabolismo energético, correlación y posparto.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	ix
Índice de anexos.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
LOCALIZACIÓN.....	3
ANIMALES.....	3
MANEJO DE LOS ANIMALES.....	3
Manejo de las vacas en el secado.....	3
Manejo de las vacas en transición.....	3
Manejo de las vacas recién paridas.....	4
METODOLOGÍA.....	4
Recolección de las muestras.....	4
VARIABLES A MEDIR.....	5
DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	5
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
VALORES SÉRICOS DE COLESTEROL Y GLUCOSA ANTE Y POSPARTO... ..	6
PORCENTAJE DE VACAS CON RETENCIÓN DE PLACENTA, PIÓMETRA Y CATARROS GENITALES	7
DÍAS A PRIMER CELO.....	7
DÍAS A PRIMER SERVICIO.....	8
CONDICIÓN CORPORAL.....	9
CONCLUSIONES.....	10
RECOMENDACIONES.....	11
BIBLIOGRAFÍA.....	12
ANEXOS.....	13

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Análisis proximal del concentrado de vaca seca, en transición y de alta producción.....	4
2	Valores séricos promedio de colesterol y glucosa, ante y posparto....	7
3	Días a primer celo y a primer servicio para los valores alto, bajo y normal de glucosa ante y posparto.....	8
4	Días a primer celo y a primer servicio para los valores alto, bajo y normal de colesterol ante y posparto.....	8
5	Condición corporal ante y posparto para los valores alto, bajo y normal de colesterol y glucosa ante y posparto.....	9

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Análisis de laboratorio de los niveles séricos de colesterol y glucosa ante y posparto.....	14

INTRODUCCIÓN

Los últimos años del Siglo XX se han caracterizado por un aumento vertiginoso de la población humana, con el consiguiente aumento en la demanda por alimentos y en especial los de origen animal (Vélez *et al.* 2002). Por lo tanto, el ganado lechero se ha convertido en una actividad importante alrededor del mundo, la que ha venido en aumento debido a su rentabilidad y aporte nutricional en la dieta humana.

Según Vélez *et al.* (2002), la salud animal puede definirse como la ausencia de trastornos que afectan la producción del animal de forma económica. Esto no significa que el animal este libre de enfermedades o parásitos ya que puede ser portador de síntomas subclínicos. Campo *et al.* (1987), estiman que para explotar al máximo las capacidades productivas de las hembras bovinas, es necesario tener una eficiencia reproductiva óptima la que asegura una producción de leche satisfactoria.

Dado que se ha comprobado que las distintas alteraciones en la salud en general se ven reflejadas en la fertilidad, dichas variaciones se hacen notables mediante el cambio en las concentraciones séricas de varios componentes, cuando los trastornos sean subclínicos (Dehning 1988).

En el control de la salud, el diagnóstico temprano de diferentes enfermedades principalmente de carácter no infeccioso y la supervisión de la nutrición del animal, son factores de importancia en el marco de fertilidad del hato y a través del desarrollo de los experimentos apoyados por la estadística moderna y el inicio de métodos enzimáticos de análisis, las pruebas realizadas a muestras de sangre, leche, orina y saliva han encontrado una mayor aceptación en medicina veterinaria (Dehning 1988).

La investigación de la bioquímica sanguínea en los bovinos, se ha vuelto importante en la actualidad y a esto se le conoce como perfil metabólico. Lo cual da ha entender, que es empleado en el diagnóstico o como indicadores de problemas en la producción, mediante el muestreo de grupos representativos de animales los cuales son comparados con valores estándar de la población (Alvarez 1999).

Según Dehning (1988), del plasma o suero obtenido de las muestras de sangre, se pueden obtener parámetros de glucosa y colesterol total. La glucosa representa la cantidad de energía suministrada en la ración y a la vez se convierte en un buen testimonio de diversos trastornos reproductivos. Cuando las concentraciones son altas en el ante parto, los animales después del parto llegan a tener problemas como la hiperglicemia y un incremento en la concentración de cuerpos cetónicos. En vacas con niveles bajos de glucosa ante y posparto se presentan trastornos como: involución uterina retardada, aparición de catarros genitales, quistes ováricos y ovulaciones

retardadas. Los valores normales de glucosa oscilan entre 50 mg/100mL de suero sanguíneo de la sexta semana ante parto hasta el parto y 40 mg/100mL de suero sanguíneo de la primera semana hasta la quinta semana posparto (Dehning 1988).

Según Blood y Rodostits (1992), los requerimientos de energía obedecen al ambiente, también al suministro de energía en la dieta y si esta gestante y/o lactando el animal; la deficiencia se ve reflejada en una pérdida de peso corporal y periodos largos de anestro por varios meses, lo que incide en los parámetros reproductivos del hato.

El colesterol es utilizado en la vaca de distintas formas, siendo las más importantes la producción de hormonas esteroides como ser: progestágenos, corticosteroides y hormonas sexuales. Aparte que es precursor de la vitamina D₃, por acción de la luz solar sobre la piel del animal (Aranda *et al.* 2001).

Benjamín (1988), determina que el colesterol se produce en casi todas las células del cuerpo, siendo las más activas el hígado, ovarios y testículos. Un aumento de los valores produce hipercolesterolemia. Según Dehning (1988), resulta importante las relaciones que tiene con la glándula tiroides, la cual a su vez regula el metabolismo de calcio, los carotenos y las hormonas. Para la estimación del colesterol es importante tener en cuenta los valores altos, como los bajos de los fisiológicos normales, los cuales son: 130 ± 30 mg/100mL de suero sanguíneo, hasta la cuarta semana ante parto y de 85 ± 15 mg/100mL de suero sanguíneo de la tercera semana ante parto hasta 2 semanas posparto.

Se puede observar hipocolesterolemia en animales con fiebre de leche, hipo e hipercolesterolemia relacionados con quistes ováricos y catarros genitales con una desviación de los valores séricos estándar desde el anteparto, dichas concentraciones estarán anormales con respecto a la de los animales sanos bastante tiempo después del parto. Por lo tanto se podrá saber con anticipación los animales que están propensos a sufrir dichos trastornos y atenderlos antes que sufran de éstos (Dehning 1988).

Tomando en cuanto lo anterior, se realizó en Zamorano una investigación la cual tuvo como objetivo general determinar la relación entre los valores séricos de colesterol y glucosa ante y posparto y los trastornos reproductivos durante la etapa del puerperio en vacas lecheras y como objetivos específicos determinar los valores séricos cuatro semanas anteparto y una semana posparto de colesterol y glucosa y compararlos con los valores estándar, relacionar los valores séricos de colesterol y glucosa ante y posparto con los trastornos reproductivos en el parto y periparto, relacionar los valores séricos de colesterol y glucosa ante y posparto con los indicadores reproductivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó de octubre de 2003 a agosto de 2004 en la unidad de lechería tropical y el laboratorio de reproducción animal de Zamorano, ubicado en el kilómetro 30, carretera a Danlí, Valle del Yeguaré, Francisco Morazán, Honduras, a una altitud de 800 msnm, con una temperatura media anual de 24°C y con una precipitación promedio de 1150 mm anuales.

ANIMALES

Se utilizaron 14 vacas multíparas de las razas Holstein, Pardo Suizo y Jersey, con 8 meses de gestación y se realizaron 2 recolecciones de sangre: 30 días ante parto y 5 días posparto a cada vaca.

MANEJO DE LOS ANIMALES

Manejo de las vacas en el secado

Las vacas se secaron a los 2 meses ante parto, antes de pasar al lote de vacas secas se le aplicó desparasitante a base de Ivermectina con una dosis 1 mL por 50 kg de peso vivo con concentración de 1 g de ivermectina en 100 mL de vehículo estéril, 5 mL de vitamina AD3E con una concentración de 500,000 UI de vitamina A, 75,000 UI de vitamina D3 y 50 mg de vitamina E por mL. Posteriormente las vacas estuvieron pastoreando en potreros con pasto Tobiata (*Panicum maximum*), se le suministraron sales minerales *ad libitum* hasta 30 días ante parto y se les dió una ración de concentrado de vaca seca (Cuadro 1) a una razón de 1.13 kg por animal.

Manejo de las vacas en transición

En el periodo en donde la vaca pasó al lote de transición a los 21 días anteparto, estuvo pastoreando en potreros con pasto Transvala (*Digitaria eriantha*) y Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), se les dió una ración diaria de concentrado de vaca en transición (Cuadro 1), a razón de 1.13kg por animal y le fue suprimido el suministro de sales minerales.

Manejo de vacas recién paridas

Las vacas recién paridas, pasaron directamente al lote de vacas de alta producción con una dieta de 7.72 kg diarias de concentrado de vaca en alta producción (Cuadro 1) y pastoreo en potreros con pasto Tobiatá (*Panicum maximum*).

Cuadro 1. Análisis proximal del concentrado de vaca seca, en transición y de alta producción

	MS	PC	ENL	ED	Ca	P
	%	%	Mcal/kg	Mcal/kg	%	%
Vaca seca	88	16.8	2.04	3.7	1.35	0.5
Vaca en transición	88	20.18	2.04	3.7	0.1	0.4
Vaca de alta producción	88	21.9	3.96	7.7	0.89	0.14

Composición en base seca

MS = Materia seca

PC = Proteína cruda

ENL = Energía neta de lactancia

ED = Energía digerible

Ca = Calcio

P = Fósforo

Las vacas se sometieron a tres evaluaciones ginecológicas bajo el siguiente esquema:

La primera a las 24 horas siguientes al parto, la segunda 10 días posparto, la tercera a los 45 días posterior al parto, orientadas la primera a identificar problemas de retención placentaria, la segunda a identificar involución uterina, determinar la presencia de piómetras, metritis, endometritis y/o realizar el tratamiento en caso necesario y la tercera orientada a función ovárica e identificación de catarras genitales.

Las evaluaciones se realizaron utilizando el espéculo de plexiglás con luz independiente y conservando todas las normas de asepsia para este procedimiento. Las vacas se evaluaron hasta el primer servicio.

METODOLOGÍA

Recolección de las muestras

Se colectaron 8 mL de sangre entera sin anticoagulante de la vena caudal de la cola de cada vaca, 30 días antes de la fecha probable de parto y a los 5 días posteriores al mismo, para lo cual se utilizaron jeringas desechables de 10 mL y tubos de ensayo estériles de 10 mL, la sangre se centrifugó, a 15000 rpm durante 10 minutos, para

separar el suero del coágulo, posteriormente se extrajo el suero con una jeringa desechable de 3 mL y se depositó en un tubo de ensayo estéril, para luego congelarlo a 4 °C, posteriormente se envió al laboratorio oficial. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio oficial del Programa de Sanidad Animal PSA en el Instituto Hondureño de Investigación Médico Veterinarias (IHIMV). Los valores séricos fueron clasificados en altos, medio y bajos tomando como valor alto un 25% por encima del valor establecido¹.

VARIABLES A MEDIR

Se evaluaron las siguientes variables:

- Valores séricos de colesterol y glucosa ante y posparto.
- Porcentaje de vacas con retención de placenta, piómetra y catarros genitales.
- Días a primer celo.
- Días a primer servicio.
- Condición corporal.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con medidas repetidas en el tiempo, donde cada vaca fue una unidad experimental. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva y se realizaron correlaciones entre los niveles séricos ante y posparto con los índices reproductivos. Los datos se analizaron usando el programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS®, 1999)

¹ Tamayo, C.; 2004. Enfermedades metabólicas en especies mayores (entrevista). Antioquia, CO, Universidad de Antioquia, Colombia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VALORES SÉRICOS DE COLESTEROL Y GLUCOSA ANTE Y POSPARTO

El promedio de los valores séricos de colesterol ante y posparto fueron de 157 y 68 mg/100mL respectivamente, encontrándose dentro de los valores esperados sugeridos por Dehning (1988; Cuadro 2); Rodríguez (2000) encontró en su investigación valores de 110.14 y 83.71 mg/100mL, en vacas que tenían condición corporal baja de 2.3 ante y posparto. Sin embargo, al analizarlos en forma individual los valores obtenidos ante y posparto de colesterol y compararlos con los valores esperados se obtuvo en el ante parto un 35.71%, 21.42% y 42.85% de los animales con valores altos, bajos y normales respectivamente, mientras que en el posparto los porcentajes fueron 14.28%, 64.28%, 21.42% de valores altos, bajos y normales. Los decrementos entre el valor esperado ante y posparto son del orden de 34.6% mientras que los obtenidos presentaron 56.7%, estas diferencias posiblemente se deban a la dispersión de los valores obtenidos en las muestras sanguíneas, de igual manera Benjamín (1988), concluye que los niveles de colesterol pueden incrementarse por hipotiroidismo, diabetes mellitus, pancreatitis, obstrucción biliar, hipertiroidismo o dieta baja en grasas saturadas.

El promedio de los valores séricos de glucosa ante y posparto fueron de 72.5 y 56.69 mg/100mL respectivamente, encontrándose por encima de los valores sugeridos por Dehning (1988; Cuadro 2), los promedios concuerdan con Rodríguez (2000), quien obtuvo valores similares en el orden de 72.57 y 60.35 ante y posparto. Sin embargo al analizarlos en forma individual los valores obtenidos ante parto de glucosa y compararlos con los valores esperados se obtuvo un 78.5%, 7.14% y 14.28% de los animales con valores altos, bajos y normales respectivamente, mientras que en el posparto fueron 61.53%, 23.07% y 15.38% de los animales con valores altos, bajos y normales respectivamente. De igual manera los decrementos entre los valores ante y posparto esperados son de 20% y los obtenidos en esta investigación son de 21.8%, coincidiendo con los reportes de Dehning (1988), el cual estima que la diferencia entre los valores ante y pos parto deben de estar en el orden de 20%, de igual manera Blood y Rodostits (1992), establecen que la energía que ocupa el animal esta dada por la edad, estado fisiológico e influencia ambiental. Los resultados obtenidos concuerdan con Alvarez (1999), quien estima que no siempre las muestras de sangre son ideales para los diagnósticos metabólicos, por que no siempre reflejan el estado nutricional y su concordancia con las alteraciones en el animal.

Así mismo, Hincapié *et al.* (2003), opinan que los valores séricos de colesterol y glucosa se ven afectados por el ambiente, temperatura, dieta, raza, estado fisiológico, condición corporal y en la mayoría de los casos se presentan individualidades propias

de cada paciente y por ende antes de dar un diagnóstico se deben relacionar los valores obtenidos con la condición corporal y estado fisiológico del animal.

Cuadro 2. Valores séricos promedio de colesterol y glucosa, ante y posparto

	n	Obtenido		Esperado	
		AP	PP	AP	PP
Glucosa mg/100mL	14	72.5	56.69	50	40
Colesterol mg/100mL	14	157.57	68.21	130±30	85±15

AP = Anteparto

PP = Posparto

PORCENTAJE DE VACAS CON RETENCIÓN DE PLACENTA, PIÓMETRA Y CATARROS GENITALES

Un total de 28.5% de vacas tuvo retención de placenta, de estos animales hubo un incremento de 30.7% de vacas con catarro genital en diferentes grados (I, II, III). Las vacas con piómetra representaron 8% de la población total estudiada. Las vacas con colesterol alto anteparto presentaron una correlación negativa con la retención de placenta ($r = -0.71$; $P = 0.17$) y catarro genital ($r = -0.11$; $P = 0.85$). Las vacas que presentaron valores bajos de colesterol posparto presentaron una correlación negativa con retención de placenta ($r = -0.15$; $P = 0.68$), catarro genital ($r = -0.6$; $P = 0.08$) y piómetra de ($r = -0.15$; $P = 0.68$). El nivel alto de glucosa anteparto tuvo una correlación negativa con respecto a la retención de placenta ($r = -0.43$; $P = 0.13$), baja con catarro genital ($r = 0.12$; $P = 0.67$) y piómetra ($r = 0.18$; $P = 0.54$). Los valores altos de glucosa posparto obtuvieron una correlación negativa con la retención de placenta ($r = -0.48$; $P = 0.18$) y baja con catarro genital ($r = 0.55$; $P = 0.11$). Los niveles bajos de glucosa posparto obtuvieron una correlación negativa con la retención de placenta ($r = -0.73$; $P = 0.26$), baja con catarro genital ($r = 0.73$; $P = 0.26$) y negativa con piómetra ($r = -0.34$; $P = 0.65$). Estos resultados concuerdan con las investigaciones realizadas por Alvarez (1999), quien concluye en diversos estudios que se ha encontrado una relación entre los niveles séricos de colesterol y glucosa con la fertilidad de la vaca, pero también hay otras investigaciones que no han encontrado ninguna asociación.

DÍAS A PRIMER CELO

Se obtuvo una correlación baja entre el nivel de glucosa anteparto con los días a primer celo ($r = 0.34$; $P = 0.25$), de igual manera la glucosa posparto presentó una correlación baja ($r = 0.57$; $P = 0.04$); el colesterol ante y posparto mostró una correlación baja de $r = 0.21$; $P = 0.48$ y $r = 0.54$; $P = 0.05$ respectivamente (Cuadro 3 y 4). Estos resultados confirman lo establecido por Revah *et. al.* (1989) y Canfield *et. al.* (1990) (citados por

Hincapié *et. al.* 2003), quienes opinan que no es la deficiencia de energía lo que retrasa la actividad de los ovarios del animal, si no que es una señal que le indica al animal no reproducirse nuevamente.

DÍAS A PRIMER SERVICIO

La glucosa anteparto presentó una correlación alta con respecto a los días a primer servicio ($r = 0.89$; $P = 0.01$), el nivel de glucosa posparto obtuvo una correlación baja con dicho parámetro ($r = 0.35$; $P = 0.27$); el colesterol anteparto presentó una correlación baja ($r = 0.51$; $P = 0.08$) y el colesterol posparto obtuvo una correlación de ($r = 0.002$; $P = 0.93$), (Cuadro 3 y 4). Los resultados obtenidos concuerdan con McClure (1995), quien establece que los factores nutricionales y metabólicos son responsables en gran parte de la infertilidad de las explotaciones lecheras por ejemplo a una deficiencia energética inducida por el incremento en la producción de leche, por lo tanto deben de ser analizados en conjunto y no aisladamente. Sin embargo, Dehning (1988), opina que los valores de glucosa y colesterol son buenos indicadores de la actividad reproductiva, posiblemente las diferencias con este autor se deban al tamaño de la muestra analizada, la raza, manejo, ambiente y alimentación.

Cuadro 3. Días a primer celo y a primer servicio para los valores alto, bajo y normal de glucosa ante y posparto

	Anteparto			Posparto ^ψ		
	Alto	Bajo	Normal	Alto	Bajo	Normal
Días a primer celo &	45(11) ^Φ	0	31(2)	46(7)	35(3)	44(2)
Días a primer servicio ^Θ	64(11)	0	43(1)	73(6)	54(3)	53(2)

& = Una vaca muerta antes del primer celo

Θ = Una vaca muerta antes del primer servicio

ψ = Un dato no establecido en el laboratorio

Φ = Número en paréntesis, es cantidad de vacas

Cuadro 4. Días a primer celo y a primer servicio para los valores alto, bajo y normal de colesterol ante y posparto

	Anteparto			Posparto		
	Alto	Bajo	Normal	Alto	Bajo	Normal
Días a primer celo &	41(5) ^Φ	42(3)	44(5)	68(1)	44(9)	49(3)
Días a primer servicio ^Θ	41(5)	56(3)	51(5)	68(1)	67(8)	49(3)

& = Una vaca muerta antes del primer celo

Θ = Una vaca muerta antes del primer servicio

Φ = Número en paréntesis, es cantidad de vacas

CONDICIÓN CORPORAL

Se obtuvo una correlación baja entre el nivel de glucosa anteparto con la condición corporal anteparto ($r = 0.14$; $P = 0.62$) y negativa con la condición corporal posparto ($r = -0.02$; $P = 0.92$); la glucosa posparto presentó una correlación baja con la condición corporal anteparto ($r = 0.41$; $P = 0.15$) y condición corporal posparto ($r = 0.28$; $P = 0.33$). El colesterol anteparto presentó una correlación baja con la condición corporal anteparto ($r = 0.09$; $P = 0.074$) y negativa con la condición corporal posparto ($r = -0.13$; $P = 0.64$), el colesterol posparto produjo una correlación baja con la condición corporal anteparto ($r = 0.09$; $P = 0.74$) y condición corporal posparto ($r = 0.52$; $P = 0.05$) (Cuadro 5). Así mismo Chamberlain y Wilkinson (2002), establecen que la condición corporal esta afectada por la alimentación del animal, pero es una acción fisiológica normal de la vaca bajar su condición corporal del anteparto al posparto entre 0.5 a 1 unidad de condición corporal en la escala de 1 a 5.

Cuadro 5. Condición corporal ante y posparto para los valores alto, bajo y normal de colesterol y glucosa ante y posparto

	Anteparto			Posparto		
	Alto	Bajo	Normal	Alto	Bajo	Normal
Glucosa AP	3.4(11) ^ψ	3.5(1)	3.5(2)	2.47(11)	2.75(1)	2.66(2)
Colesterol AP	3.45(5)	3.37(2)	3.43(7)	2.6(5)	2.6(2)	2.67(7)
Glucosa PP ^ψ	3.5(7)	3.25(2)	3.37(4)	2.64(7)	2.5(2)	2.5(4)
Colesterol PP	3.62(2)	3.41(9)	3.33(3)	2.87(2)	2.58(9)	2.58(3)

ψ = Un dato no establecido en el laboratorio

Φ = Número en paréntesis, es cantidad de vacas

AP = Anteparto

PP = Posparto

CONCLUSIONES

Los valores séricos ante y posparto de glucosa se encuentran por encima de los valores establecidos en la bioquímica sanguínea, mientras los de colesterol se encuentran entre los rangos sugeridos.

Bajo condiciones de este estudio, no se encontró correlación entre los valores séricos ante y posparto de glucosa y colesterol con los trastornos reproductivos en el parto y periparto.

Bajo las condiciones de este estudio, los valores séricos de glucosa y colesterol ante y posparto no son indicadores para determinar el comportamiento reproductivo.

RECOMENDACIONES

Desarrollar estudios donde se investigue en un mayor número de animales y en periodos más largos.

Realizar investigaciones donde el colesterol sea determinado de las formas de alta y baja densidad.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, J. L. 1999. Bioquímica nutricional y metabólica del bovino en el trópico. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria CENSA. La Habana, Cuba. 197p.

Aranda, M. V.; Brave, N.; Casagrande, R. 2001. Colesterol en bovinos. Portal veterinaria. (en línea). Consultado el 10 de Agosto de 2004. Disponible en: <http://www.portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&artid=66>

Benjamín, M. M. 1988. Manual de patología clínica en veterinaria. Ed. Limusa, México, D. F. 421p.

Blood, D. C.; Radostits, O. M. 1992. Medicina veterinaria. Ed. Interamericana MCgraw-Hill. México. Vol II. 717p.

Campo, E. P.; Rizo, J.; García, L.; Fernández, O.; Gonzáles, F. 1987. Temas de reproducción bovina. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. Dirección de Información Científico-Técnica. La Habana, Cuba. 19p.

Chamberlain, A. T.; Wilkinson, J. M. 2002. Alimentación de la vaca lechera. Ed. Acribia. España. 318p.

Dehning, R. 1988. Diagnóstico y mejoramiento de la fertilidad en el hato. Centro Internacional de Capacitación en Desarrollo Pecuario CICADEP. Series monográficas No. 2. Medellín, Colombia. 53p.

Hincapié, J.; Pipaon, E.; Blanco, G. 2003. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. Ed. Litocom, Tegucigalpa, Honduras. 167p.

McClure, T. J. 1995. Infertilidad nutricional y metabólica de la vaca. Ed Acribia. Zaragoza, España. 141p.

Rodríguez, A. 2000. Perfil metabólico del hato lechero del Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 28p.

SAS. 1999. SAS® Institute User's guide: statistics. Versión 8. SAS Institute Inc., Cary, NC., U.S.

Vélez, M.; Hincapié, J. J.; Matamoros, I.; Santillán, R. 2002. Producción de ganado lechero en el trópico. Academic Press. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 320p.

ANEXOS