

**Efecto de la condición corporal sobre el
porcentaje de preñez en vacas sincronizadas
con dispositivos intravaginales DIV-B[®]**

**Ana Judith Diéguez Juárez
Rosa Mercedes Escobar Cerrato**

Zamorano, Honduras

Diciembre; 2009

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Efecto de la condición corporal sobre el porcentaje de preñez en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B[®]

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera Agrónoma en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Ana Judith Diéguez Juárez
Rosa Mercedes Escobar Cerrato

Zamorano, Honduras
Diciembre; 2009

Efecto de la condición corporal sobre el porcentaje de preñez en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B[®]

Presentado por:

Ana Judith Diéguez Juárez
Rosa Mercedes Escobar Cerrato

Aprobado:

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director
Carrera de Ciencia y Producción
Agropecuaria

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor secundario

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

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

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

RESUMEN

Diéguez, AJ; Escobar, RM. 2009. Efecto de la condición corporal sobre el porcentaje de preñez en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B[®]. Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 13 p.

Se determinó el efecto de cuatro estados de CC sobre el Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV), Tasa de Concepción (TC) y el costo por tratamiento y por vaca preñada en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B[®] e Inseminadas a Tiempo Fijo (IATF). El estudio se realizó entre Julio de 2008 y Julio de 2009 en la ganadería de leche Santa Elisa, en el municipio de Danlí, departamento de El Paraíso. Las vacas fueron agrupadas en cuatro grupos según la CC: 2.0, 2.25, 2.5 y 2.75. Los mejores PPPS se obtuvieron con CC 2.50 y 2.75 con 75% y 71.42% respectivamente ($P=0.7469$), con CC 2.00 y 2.25 esta PPPS fue de 0% y 48% respectivamente ($P=0.0005$). Se encontró una correlación negativa entre la CC y la SCTV ($r = -0.54651$; $P<0.0001$). El menor número de SCTV se obtuvo con CC 2.50 y 2.75 con 1.33 y 1.40 ($P=0.6372$) respectivamente, mientras que con CC 2.00 y 2.25 los valores que se obtuvieron fueron de 0 y 2.08 ($P<0.0001$), respectivamente. La mejor Tasa de Concepción (TC) se obtuvo con CC 2.50 y 2.75 con 75.18% y 71.42% ($P=0.6392$) respectivamente, mientras que con CC 2.00 y 2.25 fue de 0% y 48.07% ($P<0.0001$) respectivamente. En el costo por vaca preñada en los grupos de CC 2.50 y 2.75 fueron menores ya que se obtuvo el mayor número de vacas preñadas.

Palabras clave: costo de sincronización, eficiencia reproductiva, preñez a primer servicio, protocolos de sincronización, tasa de concepción.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
4. CONCLUSIONES	9
5. RECOMENDACIONES	10
6. LITERATURA CITADA	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Distribución de los tratamientos y protocolo de sincronización utilizado	4
2. Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) según la Condición Corporal (CC).....	6
3. Costo de los medicamentos hormonales utilizados en el protocolo de sincronización por vaca (US\$)	8
4. Costos de los tratamientos (US\$) por vaca preñada según la Condición Corporal (CC).....	8

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de la CC es una estimación de la cantidad de tejido graso y muscular en el cuerpo de la hembra. La calificación se asigna sobre la base del examen de diferentes partes del cuerpo que incluyen la columna vertebral, la base de la cola, las áreas entre las tuberosidades de la cadera (ilíaca e isquiática) y las costillas. En el ganado lechero, la escala más comúnmente utilizada es de 1 a 5, la cual contiene fracciones de unidades, es decir de 0.25. La evaluación de condición 1 expresa un animal que está emaciado (sumamente flaco) y la condición 5 significa un animal excesivamente gordo u obeso (Nabel y Whittier 1992; Niles 1995; Blanco y Rolo 1997; Yabuta y Buda 1997).

La estimación de la Condición Corporal (CC) constituye una herramienta valiosa para los que trazan las estrategias de manejo, comportamiento reproductivo y productivo de los rebaños productores de leche. Tiene una estrecha relación con el plano nutricional y se correlaciona positivamente con el comportamiento reproductivo posparto y la producción láctea (Alvarez 1997).

Al momento de la Inseminación Artificial (IA) la CC debe ser como mínimo de 2.5 ya que con valores inferiores los niveles de fertilidad se encuentran afectados (Hincapié *et al.* 2005). La baja CC se asocia a la inhibición de los pulsos de GnRH procedentes del hipotálamo, lo que indica que el efecto de la CC sobre la duración del periodo de anestro posparto es causado a través de la frecuencia de pulsos de LH (Wright *et al.* 1987; Wright *et al.* 1992). También se ha observado la disminución en el número de folículos grandes o de folículos totales, cuando las vacas son alimentadas con dietas de bajo contenido energético (Grimard *et al.* 1995).

El rendimiento reproductivo de las vacas esta relacionado aunque no invariablemente, con el peso, los cambios de peso y la CC. La reanudación de los ciclos estrales después del parto guardan relación con los cambios de peso al final de la gestación y el estado de carnes después del parto; las vacas que tienen una CC superior a 2.5 (en la escala de 1 a 5) presentan celo en un tiempo mínimo, sin embargo, la que pierden 10% del peso vivo después del parto retrasan la reanudación del celo hasta en 19 días (McClure 1995).

El tejido adiposo se considera un órgano endocrino y una de sus principales secreciones es la Leptina (Vernon *et al.* 2001). Esta hormona es de tipo proteico de 16 kDa secretada por los adipocitos, participa en la modulación de la acción del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas, en la regulación del apetito (hormona de la saciedad), en incrementar el metabolismo, regular la ganancia de peso y la deposición de grasa (Miner 1992; Ingvarsen y Boisclair 2001).

Se ha propuesto que el neuropéptido Y (NPY) presente en el Sistema Nervioso Central (SNC) específicamente en el hipotálamo, actúa como mediador primario de la acción de la Leptina regulando la LH y la somatotropina, lo cual es dependiente de la especie y del estado fisiológico. En condiciones de estrés nutricional, la expresión del RNAm para Leptina es suprimida y el NPY se eleva a nivel central, resultando en la disminución de la secreción de LH (Barash *et al.* 1996). Los efectos locales de la Leptina se han demostrado en las gónadas, donde una hiperleptinemia suprime la esteroidogénesis y afecta potencialmente la maduración de los gametos (Baskin *et al.* 1999; Smith *et al.* 2002).

La Leptina en bovinos suprime la producción de estrógenos y progesterona en las células de la granulosa de los folículos pequeños y grandes que han sido estimulados por la FSH y la insulina. En cerdas se ha observado un efecto bifásico ya que concentraciones fisiológicas (10ng/mL) estimularon la síntesis de progesterona en las células de la granulosa, mientras que concentraciones altas (1000ng/mL) la inhibieron, lo cual se relaciona con bajas concentraciones de oxígeno intrafolicular, impidiendo al oocito desarrollar la competencia y/o clivaje temprano en el embrión (Ruiz-Cortés *et al.* 2003).

Por tanto el NPY es un inhibidor/regulador de la GnRH, mientras que la Leptina inhibe el NPY. Cuando la CC baja, disminuye la concentración de adipocitos disminuyendo con ello la producción de Leptina, lo que permite que se incremente el NPY, causando un bloqueo de la GnRH (Montaño y Ruíz 2005).

En un estudio sobre el efecto de la Leptina en la liberación de LH, la hormona del crecimiento (GH) y la prolactina (PRL) en cultivos de células pituitarias anteriores bovinas *in vitro*, se observó que la Leptina aumentó la concentración de LH en el medio de cultivo en un 44% y un 45%, y la de GH en el medio de cultivo en un 14 y 12% en dosis de 10^{-8} y 10^{-7} mol/L respectivamente ($P < 0.05$) y la de PRL en un 26% a una dosis de 10^{-7} mol/L ($P < 0.05$). Estos resultados muestran que la Leptina estimula la liberación de LH, GH y PRL actuando directamente sobre las células pituitarias anteriores bovinas (Barb y Kraeling 2004; Nonaka *et al.* 2005).

También existe el sistema de factores de crecimiento insulinoide IGF, el cual es un complejo proteico sintetizado por el hígado y principalmente por el tejido adiposo. La acción y estructura de IGF es similar a la de la insulina en el tejido adiposo (lipogénesis) y muscular; el IGF está formado por dos ligandos: IGF-I e IGF-II. El IGF-I actúa asociada con la hormona del crecimiento (GH), además posee efectos directos en el hipotálamo, hipófisis y ovario, modula la respuesta de la LH preovulatoria a la GnRH durante el estro, estimula la proliferación de las células de la granulosa, promueve la esteroidogénesis, la foliculogénesis, la ovulación, la fertilización, la implantación y el desarrollo embrionario (Spicer *et al.* 2002a; Spicer *et al.* 2002b).

El IGF-I promueve la síntesis de receptores de FSH y LH seguido por la esteroidogénesis y la producción de inhibina en las células foliculares. Además estimula el sistema aromataza que en conjunto con la Leptina, es uno de los principales mediadores del efecto de la FSH sobre la proliferación de las células de la granulosa, produciendo un aumento gradual del crecimiento folicular hasta la formación del antro (Henaó *et al.* 2000).

La IGF-I se asocia con un incremento en el consumo, una mejora en el balance energético y con ello una mejor CC. Así, las vacas que pierden CC sufren una marcada disminución de la IGF-I y la Leptina afectando directamente la función reproductiva.

La adopción de sistemas de manejo de los ciclos estrales en los bovinos lecheros adquiere una mayor importancia dada la necesidad de mejorar los sistemas productivos, tratando de reducir los intervalos parto-concepción y de aumentar el número de días productivos de los animales (Syntex s.f.).

La IA es una tecnología que permite mejorar rápidamente diferentes características de producción. Los diferentes problemas que conlleva la detección de los celos ha sido y sigue siendo una de las principales limitantes (Butler *et al.* s.f.). Para evitar dichos problemas se han desarrollado protocolos de sincronización del estro que permiten además inseminar un gran número de animales en un periodo de tiempo establecido (Bó y Cutaia. s.f.).

Los sistemas de sincronización de celos integrados por dispositivos vaginales impregnados con progesterona combinados con estrógenos, Prostaglandinas y Gonadotropina Coriónica Equina o eCG son las herramientas más eficaces con que cuenta hoy el productor para hacer un manejo reproductivo planificado (Syntex s.f.).

Los objetivos de este estudio fueron determinar el porcentaje de preñez al primer servicio, los servicios por concepción de todas las vacas y la tasa de concepción en vacas con diferentes condiciones corporales y tratadas con dispositivos intravaginales para sincronizar el celo y determinar el costo por tratamiento y por vaca preñada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre julio de 2008 y julio de 2009 en la ganadería de leche Santa Elisa ubicada en el municipio de Danlí, departamento de El Paraíso, a una altura de 850 msnm, con una temperatura promedio anual de 25°C y precipitación promedio de 1395 mm/año.

Se utilizaron 81 vacas del cruce Holstein x Jersey importadas de Nueva Zelanda. Las vacas fueron agrupadas en cuatro grupos con CC de: 2.0, 2.25, 2.5 y 2.75 respectivamente. Cada grupo representó un tratamiento y cada vaca una unidad experimental (Cuadro 1).

Los criterios de inclusión fueron tener más de 60 días pos parto y no haber cursado ningún tipo de enfermedad o anomalía durante el parto y/o puerperio (retención de placenta, piómetra, metritis puerperal séptica, hipocalcemia).

Todas las vacas fueron mantenidas bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación, la cual consistió en pastoreo en potreros de pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), silo de sorgo y concentrado, sal mineral al 8% a voluntad en salitreros protegidos del sol y la lluvia y agua *ad libitum*. La evaluación de la condición corporal y la inseminación artificial fue efectuada por la misma persona a fin de evitar el efecto inseminador. El diagnóstico de preñez se realizó 45 días pos-inseminación por palpación transrectal.

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos y protocolo de sincronización utilizado

Condición				IATF
Corporal	n	Día 0	Día 8	52-56 horas retiro de DIV-B [®]
2.00	15			
2.25	25	DIV-B + BE	Retiro DIV-B [®]	100µg de
2.50	20	2mg	+ PGF ₂ α 25mg+ 400 UI eCG	gonadorelina
2.75	21		+ ECP 1mg	

DIV-B: Dispositivo Intravaginal Bovino

BE: Benzoato de Estradiol

PGF₂α: Prostaglandina F₂ alfa

eCG: Gonadotropina Coriónica Equina

ECP: Cipionato de Estradiol

IATF: Inseminación Artificial a Tiempo Fijo

Las aplicaciones hormonales se hicieron por vía intramuscular y el DIV-B[®] por vía intravaginal. Los productos utilizados fueron:

- DIV-B[®]: Dispositivo Intravaginal Bovino (Laboratorios Syntex); cada dispositivo contiene 1.0g de progesterona montado en una base de silicona inerte.
- BE[®] (Laboratorios Syntex): Benzoato de Estradiol (1mg de Benzoato/mL).
- Gonasyl[®] (Laboratorios Syva): análogo de la Hormona Liberadora de Gonadotropinas GnRH (50µg de gonadorelina/mL).
- Ciclase[®] (Laboratorios Syntex): fuente de PGF₂α (250µg de Cloprostenol sódico/mL).
- Estrol[®] (Laboratorios Pharmavet): como fuente de Cipionato de Estradiol ECP (0.20g de Cipionato de Estradiol/100mL).
- Novormón[®] (Laboratorios Syntex): Gonadotropina Coriónica Equina eCG (200 UI/mL).

Se midieron las siguientes variables en cada uno de los tratamientos:

- Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS): número de vacas gestadas al primer servicio entre el número total de vacas de primer servicio durante el mismo periodo.
- Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV): relaciona la eficiencia de los servicios y la fertilidad del hato: se incluyen todas las vacas tanto fértiles como infértiles y aún las que han sido eliminadas en un periodo de tiempo determinado.
- Tasa de Concepción (TC): se refiere al número de vacas que resultan preñadas en un lapso de tiempo por cada 100 vacas servidas.
- Correlación entre la condición corporal y el número de servicios por concepción.
- Costo por tratamiento y por vaca preñada.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos (CC: 2, 2.25, 2.5 y 2.75) y 15, 25, 20 y 21 repeticiones por tratamiento. Para el análisis de la variable Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) se utilizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) y separación de medias, en los valores donde se encontró diferencias se aplicó la prueba de Duncan. Las variables porcentuales de preñez y tasa de concepción fueron analizadas con la prueba de Chi-cuadrado (χ^2). Para determinar la correlación entre los SCTV y la CC se utilizó la correlación de Pearson; el programa utilizado fue el Statistical Analysis System (SAS 2007), con un nivel de significancia exigido de $P < 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PORCENTAJE DE PREÑEZ A PRIMER SERVICIO (PPPS)

Hubo un aumento ($P=0.0005$) en el PPPS (Cuadro 2) cuando la CC aumentó de 2.00 a 2.25 y de 2.25 y 2.5 ($P=0.0015$). En el grupo con CC 2.00 no se preñó ninguna vaca, lo que coincide con los resultados de Miño (2008) quien tampoco obtuvo preñeces en el grupo con CC 2.00. Los mejores resultados se encontraron en las vacas con CC 2.50 y 2.75 que fueron similares entre sí ($P=0.7469$).

Prado *et al.* (1990) demostraron que el mecanismo probable mediante el cual la CC afecta el comportamiento reproductivo está vinculado con el balance de energía y sus efectos sobre la liberación de la LH. Las vacas con buena CC tienen una mayor frecuencia de pulsos de LH y un periodo de anestro más corto y más folículos, situación que pudiera explicar la baja fertilidad al primer servicio en vacas de baja CC (Cuadro 2). De igual manera Wright *et al.* (1992) concluyeron que con una baja CC se presenta la inhibición de los pulsos de GnRH procedentes del hipotálamo, afectando directamente los pulsos de LH y con ello la presentación del celo y la ovulación. Una baja CC afecta negativamente el peso del ovario, el tamaño del cuerpo lúteo y disminuye la liberación de LH por la hipófisis, disminuyendo con ello la tasa fertilidad (Rasby *et al.* 1991).

Alvarez (1999) concluye que cuando las vacas presentan una CC menor a 2.5 se establece un desbalance endocrino que trae como resultado el establecimiento del anestro y/o la inactividad sexual, y que las vacas con mejores CC tienen un número de folículos estrógenos-activos potencialmente ovulatorios 10 veces más altos que aquellas con baja CC.

Cuadro 2. Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) según la Condición Corporal (CC).

CC	n	PPPS (%) [*]	SCTV [*]	TC (%) [*]
2.00	15	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a
2.25	25	48.00 ^b	2.08 ^b	48.07 ^b
2.50	20	75.00 ^c	1.33 ^c	75.18 ^c
2.75	21	71.42 ^c	1.40 ^c	71.42 ^c
P			<0.0001	
CV			33.23	

^{*} Valores en la misma columna con distinta letra, difieren estadísticamente entre sí ($P\leq 0.05$)

3.2 SERVICIOS POR CONCEPCIÓN DE TODAS LAS VACAS (SCTV)

Hubo diferencias entre las vacas con CC 2.00 y 2.25 con las vacas con CC de 2.5 y 2.75 ($P < 0.0001$); los mejores resultados se lograron en las vacas con CC 2.50 y 2.75 (Cuadro 2). Similares resultados obtuvo Miño (2008) de 0 con CC de 2.00 de 10.5 con CC de 2.25 y de 1.23 SCTV con CC de 2.75. Se encontró una correlación negativa entre la CC y SCTV ($r = -0.54651$) con una $P < 0.0001$.

3.3 TASA DE CONCEPCIÓN (TC)

Los mejores resultados se obtuvieron en las vacas con CC 2.50 y 2.75 (Cuadro 2) con valores similares entre sí ($P = 0.6392$) pero superiores a los de las vacas con CC 2.25 y 2.00 ($P < 0.0001$).

Según Pedroso y Bonachea (1995) la CC está relacionada con la capacidad de respuesta de las vacas a los tratamientos hormonales para la sincronización de celo con resultados de TC de 8.3% en vacas de CC 1 a 2 y 41.3% en vacas de CC de 2.5 a 3. Miño (2008) trabajando en la misma finca que la del presente estudio obtuvo una TC de 9.5% en vacas de CC de 2.25 y 43.47% en vacas de CC de 2.50, estas diferencias se atribuyen a que las vacas se encontraban en proceso de adaptación y con baja condición corporal, pues habían sido recién importadas de Nueva Zelanda, mientras que en el presente estudio los animales ya llevaban alrededor de 2.5 años en la finca y posiblemente sus organismos habían superado el estrés del cambio. Por otra parte, Canales (2007) utilizando dos protocolos de sincronización de celos: GnRH + PGF₂ α y CIDR[®]+ ECP en un clima similar en vacas con CC 2.5 y 4 obtuvo TC de 50% y 77% respectivamente.

3.4 COSTOS POR TRATAMIENTO

La inversión en los productos hormonales así como en el trabajo para su aplicación y detección posterior de celo deben de ser menores que la ganancia obtenida con el aumento en el número de vacas que conciben durante el periodo de sincronización (González 2001). El Cuadro 3 detalla el costo del protocolo de sincronización utilizado por vaca.

Cuadro 3. Costo de los medicamentos hormonales utilizados en el protocolo de sincronización por vaca (US\$)

Medicamento	Presentación (mL)	Valor	Cantidad utilizada (mL)	Costo por tratamiento
BE [®]	100	16.91	2	0.34
Novormón [®]	25	50.20	2	4.02
Ciclase DL [®]	20	20.61	1	1.03
GonasyI [®]	50	39.63	2	1.58
Estrol [®]	20	03.06	1	0.15
DIV-B [®]	1	8.45	unidad	8.45
Total				15.57

Tasa de cambio 1 US\$ = L 18.93

3.5 COSTOS POR VACA PREÑADA

Utilizando el costo del protocolo de sincronización (Cuadro 3) se calculó el costo por vaca preñada que fue más bajo en las vacas con CC 2.50 y 2.75 que en las vacas con una CC de 2.25 (Cuadro 4). En las vacas con CC de 2.00 no se pudo estimar el costo ya que no hubo vacas preñadas.

Cuadro 4. Costos de los tratamientos (US\$) por vaca preñada según la Condición Corporal (CC).

Tratamiento	Costo del tratamiento	Vacas servidas	Vacas preñadas	Costo por vaca preñada
2.00	15.57	15	0	*
2.25	15.57	25	12	32.43
2.50	15.57	20	15	20.76
2.75	15.57	21	15	21.80

Tasa de cambio 1 US\$ = L 18.93

4. CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje de preñez al primer servicio, el menor número de servicios por concepción y la mejor tasa de concepción en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales e inseminadas a tiempo fijo, se logra cuando los animales que presentan condiciones corporales superiores a 2.5.
- A medida que aumenta la condición corporal, disminuyen los servicios por concepción.
- El menor costo por vaca preñada se obtuvo en las vacas con CC 2.5 y 2.75.

5. RECOMENDACIONES

- Efectuar los protocolos de sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo utilizando como criterio de inclusión una $CC \geq 2.50$.

6. LITERATURA CITADA

Alvarez, JL. 1997. Condición corporal en la hembra bovina. Revista Salud Animal. 19: 37-45.

Alvarez, JL. 1999. Sistema integral de atención a la reproducción. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). EDICENSA. La Habana, Cuba. 129 p.

Barash, IA; Cheung, CC; Weigle DS; Ren, H. Kabigting, E.B; Kuijper, JL; Clifton, DK; Steiner, RA. 1996. Leptin is a metabolic signal to the reproductive to the reproductive system. Endocrinology 137:3144-3147.

Barb, CC; Kraeling, RR. 2004. Role of leptin in the regulation of gonadotropin secretion in farms animals. Animal Reproduction Science 82-83: 155-167.

Baskin, DG; Latteman, DF; Seeley, RJ; Woods, SC; Porte, DJr; Schwartz, MW. 1999. Insulin and leptin: dual adiposity signals to the brain for the regulation of food intake and body weight. Brain Research 848:114-123.

Blanco, GS; Rolo, RR. 1997. Evaluación de la condición corporal y su relación con el anestro posparto de la vaca Siboney. Facultad de Medicina Veterinaria Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana ISCAH. La Habana. Cuba. s.p.

Bó, GA; Cutaia, L. s.f. Estado del arte en IATF: Factores que afectan sus resultados. En: Syntex S.A. Macromedia flash player 8.0 r22. Macromedia Inc.1. IRAC (Instituto de Reproducción Animal Córdoba) Universidad Católica de Córdoba, Agencia Córdoba Ciencia. 1 disco compacto, 8mm.

Butler, HM; Cesaroni, GJ; Jordan, R. s.f. Resincronización de los celos. Aspectos biológicos y económicos. En: Syntex SA. Macromedia flash player 8.0 r22. Macromedia Inc. Sincrovac: Juncal 2092 3° Capital CP 1116. 1 disco compacto, 8mm.

Canales, C. 2007. Efecto de la GnRH + PGF₂ α y el dispositivo intravaginal CIDR[®] + ECP en el tratamiento del anestro posparto en vacas lecheras en Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. 11 p

González, C. 2001. Reproducción bovina. Ed. Fundación GIRAZ, Maracaibo, Venezuela. 437 p.

Grimard, B; Humblot, P; Ponter, AA; Mialot, JP; Suvant, D; Thibier, M. 1995. Influence of postpartum energy restriction on energy status plasma LH and oestradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. *Journal of Reproduction Fertility* 104: 173-179.

Henao, G; Trujillo, LE; Vásquez, JF. 2000. Cambios en la dinámica folicular en vacas cebú anéstricas sometidas a suspensión temporal de la lactancia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 13:121-129.

Hincapié, JJ; Pipaon, E; Blanco, G. 2005. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. 2ª ed. Ed. Licotom. Tegucigalpa, Honduras. 159 p.

Ingvartsen, KL; Boisclair, YR. 2001. Leptin and the regulation of food intake, energy homeostasis and immunity with special focus on periparturient ruminants. *Domestic Animal Endocrinology* 21: 215-250.

McClure, TJ. 1995. Infertilidad nutricional y metabólica de la vaca. Ed. Acribia. Zaragoza. España. p 46-47.

Miner, JL. 1992. Recent advances in the central control of intake in ruminants. *Journal of Animal Science* 70: 1283-1289.

Miño, JL. 2008. Efecto de la condición corporal en la respuesta a la sincronización de celo en vacas lecheras con anestro posparto. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. p 7-11.

Montaño, EL; Ruíz, ZT. 2005. Porqué no ovulan los primeros folículos dominantes de las vacas cebú posparto en el trópico colombiano? *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 18 (2): 127-135.

Nabel, LR; Whittier, DW. 1992. Nutrición y reproducción. En: Nutrición, desórdenes de salud y sus efectos en la reproducción del rebaño. Instituto Politécnico de Virginia State University, Blackburg. Estados Unidos. p 31-36

Niles, D. 1995. Un enfoque de la medicina en la reproducción con el uso de la somatotropina bovina. En: 11va. Conferencia Internacional Sobre Ganado Lechero. México D.F. México. p. 53-58.

Nonaka, S; Hashizume, T; Kasuya, E. 2005. Effects of leptin on the release of luteinizing hormone, growth hormone and prolactin from cultured bovine anterior pituitary cells. *Journal of Animal Science* 76: 435-440.

Pedroso, R; Bonachea, ST. 1995. Influencia de la condición corporal sobre el comportamiento reproductivo del ganado bovino. Revisión bibliográfica. *Revista Cubana de Reproducción Animal* 21: 1-14.

Prado, R; Rhind, SM; Wright, IA. 1990. Ovarian follicle population, steroidogenicity and micro morphology at 5 and 9 weeks post-partum in two level of body condition. *Animal Production* 51:103-108.

Rasby, RJ; Wetlemaun, RP; Geisert, RD; Wagner, JJ; Lusby, KS. 1991. Influence of nutrition and body condition on pituitary ovarian and thyroid function to nonlactating beef cows. *Journal of Animal Science* 69: 2067-2073.

Ruiz-Cortés, ZT; Martel-Kenes, Y; Gevry, NY; Downey, B.R; Palin, MF. 2003. Biphasic effects of leptin in porcine granulosa cells. *Biology Reproduction* 68:789-796.

SAS. 2007. User Guide. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC. Version 9.01. 329 p.

Smith, GD; Jackson, LM; Foster, DL. 2002. Leptin regulation of reproductive function and fertility. *Theriogenology* 57: 66-73.

Spicer, LJ; Chamberlain, CS; Maciel, SM. 2002a. Influence of gonadotropins on insulin and insulin like growth factor-I (IGF-I) induced steroid production by bovine granulosa cells. *Domestic Animal Endocrinology* 22: 237-254.

Spicer, JL; Chase, CCJr; Rutter, LM. 2002b. Relationship between serum insulin-like growth factor-I and genotype during the postpartum interval in beef cows. *Journal of Animal Science* 80: 716-722.

Syntex s.f. Productos y programas para un manejo reproductivo planificado. En: Syntex SA. Macromedia flash player 8.0 r22. Macromedia Inc. Argentina. 1 disco compacto, 8mm.

Vernon, RG; Denis, RGP; Sorensen, A. 2001. Signals of adiposity. *Domestic Animal Endocrinology* 21: 197-214.

Wright, IA; Rhind, SM; Whyte, TK. 1992. A note on the effects of patterns of food intake and body condition on the duration of postpartum anoestrous period and LH profiles in beef cows. *Animal Production* 54: 143-146.

Wright, IA; Rhind, SM; Russel, AJ; McBean, AJ; McMillen, SR. 1987. Effects of body condition food intake and temporary calf separation on the duration of postpartum anoestrous period and associated LH, FSH and prolactin concentrations in beef cows. *Animal Production* 45: 395-402.

Yabuta, O; Buda, J. 1997. Condición corporal. Evaluación como diagnóstico preventivo. *Revista México Ganadero*. México p. 10-15.

ABSTRACT

Diéguez, A.J.; Escobar, R.M. 2009. Effect of Body Condition Score on the percentage of pregnancy in synchronous cows with intravaginal devices DIV-B[®]. Graduation project for the Agronomy Program in the Department of Science and Agriculture Production. Zamorano, Honduras. 13 p.

The effect of Body Condition Score (BCS) was determined on First Service Pregnancy (FSPR), Services per Conception of All the Cows (SCAC), Conception Rate (CR) and the cost per treatment and per pregnant cow in synchronized cows with intravaginal devices DIV-B[®] and Artificially Inseminated at Fixed Time (AIFT). The study took place between July 2008 and July 2009 at dairy Santa Elisa, in Danli, El Paraiso. The cows were allotted in four treatments according to the BCS: 2.0, 2.25, 2.5 and 2.75, each cow was an experimental unit. The best FSPR were obtained in the cows with 2.50 and 2.75 BCS with 75% and 71.42% respectively ($P=0.7469$), with the 2.00 and 2.25 BCS it was of 0% and 48% respectively ($P=0.0005$). A negative correlation was found between the BCS and the SCAC ($r= -0.54651$; $P<0.0001$). The lowest number of SCAC was obtained in cows with 2.50 and 2.75 CC with 1.33 and 1.40 ($P=0.6372$), respectively, whereas with the 2.00 and 2.25 BCS the values were of 0 and 2.08 ($P<0.0001$), respectively. The best CR was obtained in cows with 2.50 and 2.75 CC with a 75.18% and 71.42% ($P=0.6392$) respectively, whereas with 2.00 and 2.25 BCS it was of 0% and 48.07% ($P<0.0001$) respectively. Based on pregnancy rate, the groups with BCS of 2.50 and 2.75 presented the lowest cost per pregnancy.

Key Words: synchronization cost, reproductive efficiency, synchronization protocols, first service pregnancy rate, conception rate.

