



PROTOCOLO PARA LA PRESENTACIÓN DE AVANCES DE INVESTIGACIÓN

MODULO I	IDENTIFICACIÓN		
País	República de Colombia		
Ciudad	Bogotá		
Entidad (es)	Universidad Santo Tomás Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia		
Facultad	Facultad de Educación		
	Facultad de Ciencias y Tecnologías		x
Unidad Académica	Centro de Investigación de la Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia		
Programa Académico	Administración de Empresas Agropecuarias		
Autores		Rol	
Alexander Nivia Osuna		Investigador Principal	
Maria Elena Belalcazar		Coinvestigador	
Edwin Andrés Beltrán Osorio		Auxiliar	
		Asistente	
Título del Proyecto	Evaluación del porcentaje de preñez en vacas Cebú sometidas a un protocolo de IATF utilizando pajillas de la raza Wagyu		
Tipo de Investigación	Básica aplicada		
Línea Medular de Investigación	Alberto Magno		
Línea Activa de Investigación	Formulación y Desarrollo de Sistemas Productivos Agropecuarios en Territorios Rurales.		
Grupo de Investigación	Gestión en Ciencia, Innovación, Tecnologías y Organizaciones		
Semillero de Investigación	Semillero en producción animal		

RELACIÓN PROYECTO – CONVOCATORIA.				
Convocatoria Número	012		Fecha de Inicio	20 de junio de 2017
Modalidad Convocatoria	OPS		Fecha del Informe de Avance	9 de febrero de 2018
	Nómina	x		
Proyecto Especial			Fecha prevista de Finalización	Septiembre de 2018
Otro (especifique)			Radicación Informe Final	

Síntesis de Ejecución presupuestal. Establezca los rubros según el presupuesto aprobado y establezca una comparación con lo ejecutado.

Rubros Financiables	Valor Aprobado	Valor Ejecutado	Valor Pendiente
Personal			
Auxiliar de Investigación	1.500.000	1.500.000	0
Asistente de Investigación			
Equipos			
Software			



Movilidad Académica –Viajes			
Organización de Eventos			
Publicaciones y patentes	2.320.000	0	2.320.000
Salidas de campo	4.380.000	2.300.000	2.080.000
Materiales	7.400.000	7.218.434	181.566
Material bibliográfico			
Libro resultado de investigación			
Servicios técnicos			
Impresos			
Pares Académicos	400.000	240.000	160.000
Total	16.000.000		4.741.566

Observaciones:

Se realizó la solicitud de ejecución de todos los rubros financiados en el proyecto ante el Centro de Investigación.

Personal: se realizó la solicitud para la vinculación de un auxiliar de investigación para apoyar las actividades investigativas.

Salidas de campo: se realizó la solicitud para el desembolso del rubro mediante el diligenciamiento del respectivo formato y la elaboración de un cronograma de salidas de campo para los investigadores y auxiliar de investigación para la realización de actividades.

Materiales: se realizó la solicitud para la compra de materiales mediante el diligenciamiento del respectivo formato para la realización de actividades investigativas.

A la fecha estamos a la espera de la entrega de los materiales para continuar con las actividades de campo.

Equipos Adquiridos:

MODULO II	ASPECTOS GENERALES SOBRE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DESARROLLADOS¹
------------------	---

Resumen en español del proyecto:

El proyecto titulado “Evaluación del porcentaje de preñez en vacas cebú sometidas a un protocolo de IATF utilizando pajillas de la raza Wagyu” tiene como objeto evaluar el porcentaje de preñez en vacas cebú tipo comercial sometidas a un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo utilizando pajillas de la raza Wagyu rojo como factor mejorante para la producción cárnica de los sistemas de producción bovina del trópico colombiano. El estudio será desarrollado en una finca ubicada en el municipio de Coyaima (Tolima). La metodología a desarrollar inicia con la selección de 30 vacas tipo Cebú comercial con un rango de edad de 3 a 6 años y una condición corporal de 2,5 a 4 (score 1 a 5). Además, se tendrá en cuenta las condiciones sanitarias y reproductivas de los animales. Posteriormente, serán sometidas a un

¹ Tomado de NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE INFORMES RELACIONADOS CON PROYECTOS FINANCIADOS TOTAL O PARCIALMENTE POR COLCIENCIAS. Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación. Bogotá D.C., Febrero de 2010.



protocolo de sincronización de celo así: Día 0: insertar DISP P4 + 2 cc BE; Día 8: retiro DISP + 2 cc PGF2 α + 1 mg ECP. Las vacas serán inseminadas con semen de la raza Wagyu rojo como factor mejorante de la producción cárnica. La determinación de la preñez se realizará a los 45 días post inseminación mediante la palpación rectal y se confirmará mediante la evaluación ecográfica. Los datos se procesarán en el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS), mediante un análisis de chi-cuadrado, donde se evaluará el porcentaje de preñez.

Abstract en inglés del proyecto:

The project entitled "Evaluation of the percentage of pregnancy in zebu cows submitted to an IATF protocol using straws of the Wagyu breed" aims to evaluate the percentage of pregnancy in commercial type zebu cows subjected to a protocol of artificial insemination at fixed time using straws of the red Wagyu breed as an improving factor for the meat production of the bovine production systems of the Colombian tropics. The study will be developed in a farm located in the municipality of Coyaima (Tolima). The methodology to be developed begins with the selection of 30 commercial Cebu type cows with an age range of 3 to 6 years and a body condition of 2.5 to 4 (score 1 to 5). In addition, the sanitary and reproductive conditions of the animals will be taken into account. Subsequently, they will be submitted to a heat synchronization protocol like this: Day 0: insert DISP P4 + 2 cc BE; Day 8: DISP + 2 cc PGF2 α + 1 mg ECP withdrawal. The cows will be inseminated with semen of the red Wagyu breed as a factor of the meat production. The determination of the pregnancy will be made 45 days after insemination by rectal palpation and will be confirmed by ultrasound evaluation. The data will be processed in the statistical package Statistical Analysis System (SAS), through a chi-square analysis, where the percentage of pregnancy will be evaluated.

Palabras clave: Bovino, inseminación, semen, Raza Wagyu, carne

Key Words: Cattle, insemination, semen, Wagyu breed, meat

Cumplimiento de los Objetivos.

Cumplimiento de los Objetivos

	Porcentaje de cumplimiento.	Resultados relacionados (Verificables y medibles).
Objetivo general: Evaluar el porcentaje de preñez en vacas cebú comercial sometidas a un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo utilizando pajillas de la raza Wagyu rojo como factor mejorante de los sistemas de producción cárnica.	25	Se realizó la solicitud de ejecución de los rubros financiados para la realización de las actividades investigativas. Se realizó la selección de la finca y de los animales que se incluirán en el experimento.
Observaciones. Es de anotar, que la obtención de los resultados formulados en el proyecto está sujeto al desarrollo del cronograma. Por lo cual, se menciona algunas dificultades de índole administrativo que ha retrasado el normal desarrollo de las actividades investigativas para la adquisición de materiales como materia prima para la ejecución propia de la investigación.		
Objetivo específico: Evaluar la respuesta del protocolo de sincronización de celos en vacas Cebú tipo comercial bajo condiciones del	25	Se realizó la solicitud de ejecución de los rubros financiados para la realización de las actividades investigativas.



trópico colombiano.		Se realizó la selección de la finca y de los animales que se incluirán en el experimento. Se realizó la compra de material seminal a evaluar en el proyecto.
Observaciones. El cumplimiento del objetivo está limitado a la entrega de materiales para el desarrollo de las actividades investigativas.		
Objetivo específico: Evaluar el efecto del semen de la raza Wagyu como factor mejorante para la producción cárnica utilizado en un protocolo de sincronización de celos sobre los porcentajes de preñez en vacas cebú comercial.	25	Se realizó la solicitud de ejecución de los rubros financiados para la realización de las actividades investigativas. Se realizó la selección de la finca y de los animales que se incluirán en el experimento. Se realizó la compra de material seminal a evaluar en el proyecto.
Observaciones. El cumplimiento del objetivo está limitado a la entrega de materiales para el desarrollo de las actividades investigativas.		
Describa (brevemente) las intenciones de publicación de sus avances y/o resultados finales de investigación y la relación con los grupos de investigación de la VUAD o de la Universidad. De acuerdo a lo estipulado en el cronograma de productos, se tiene contemplado la publicación de un artículo en revista indexada; para lo cual, se ha realizado la búsqueda de posibles revistas a nivel internacional a fin de someterlo. Lo anterior, con el fin de contribuir al histórico de publicación que alimente la categorización de investigador reconocido por Colciencias como Investigador Junior y por ende el del grupo de investigación.		
Desarrollo del enfoque metodológico. Valore el nivel de cumplimiento con el que se siguió la metodología planteada en un principio; de haberse realizado alguna modificación a la misma proporcione una explicación de los motivos que la causaron.		
En una escala de 0-100 Establezca el porcentaje de cumplimiento del enfoque metodológico.	25	
Observación: En la metodología propuesta se pretendía realizar el estudio en el departamento del Tolima; sin embargo, en la ejecución de la etapa experimental las fincas contactadas no contaban con el número ni tipología de animales requeridos para su desarrollo. Por lo cual, se establecieron nuevos contactos en el departamento del Meta y se logró identificar y seleccionar una finca con las características estipuladas. Es de anotar, la dificultad para la consecución de las fincas ya que el propietario debe colocar los animales a la disposición del experimento; dada a la necesidad de manipulación reproductiva y orientación en la tipología racial productiva.		
Cumplimiento del Cronograma. Valore el nivel de cumplimiento con el que se siguió el cronograma planteado en un principio; de haberse realizado alguna modificación en los plazos especificados proporcione una explicación de los motivos que		



la causaron.

Observación:

El cronograma de actividades ha sufrido un retraso en su ejecución que obedece de forma inicial a la dificultad para el establecimiento de contactos con propietarios de fincas que accedan a los requerimientos del proyecto, ya que se requiere de la manipulación reproductiva de los animales y modificación de la orientación productiva del sistema de producción bovino.

En segundo lugar, el amplio retraso para la ejecución de las actividades obedece a la demora administrativa para la compra de materiales como insumo principal para la aplicación del protocolo reproductivo. Es de anotar que el requerimiento de solicitud para la compra de materiales fue realizado siguiendo las indicaciones dada por el departamento, pero a la fecha no se ha completado la entrega de los materiales en su totalidad, lo que ha imposibilitado su normal desarrollo.

25

Dificultades enfrentadas en la realización del proyecto.

Describa los inconvenientes o dificultades presentados a lo largo del desarrollo del proyecto en relación con aspectos administrativos, financieros, de mercado, logísticos y tecnológicos.

Existe una falta de claridad en los procesos administrativos descritos para la solicitud de rubros financiados como la compra de materiales e insumos por el departamento de compras.



MODULO III

TEXTO O CUERPO DEL INFORME (Para todos los proyectos)

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Planteamiento del problema

Los sistemas de producción bovina representan un principal renglón en la economía colombiana y se ha encontrado que las explotaciones bovinas están basadas en modelos de ganadería de ceba, doble propósito y leche; los cuales integran diferentes componentes tecnológicos en su producción, en donde se puede encontrar una gran variabilidad en la eficiencia de dichos sistemas ubicados espacialmente en el territorio nacional. Cabe mencionar que la mayoría de estos sistemas presentan falencias en sus procesos de producción, debido a que se caracterizan por la poca o nula presencia de programas de selección y mejoramiento genético, mal manejo nutricional y sanitario y en especial el manejo reproductivo, expresados en bajas tasas de preñez, aumento de días abiertos y por ende un intervalo entre partos (IEP) demasiado largos. Los bajos indicadores de estos parámetros se relacionan principalmente con fallas en la detección de celos y la no implementación de técnicas reproductivas como la inseminación artificial a tiempo fijo.

Por otro lado, los sistemas de producción bovina presentan baja calidad en su producto cárnico en cuanto a características como: terneza, jugosidad y palatabilidad; dado a que la composición genética de los hatos está dada principalmente por animales mestizos y cruces con la raza cebú, lo cual, hace menos favorable la expresión de dichas características, impidiendo un mejor desempeño de los animales y haciéndolos menos eficientes y competitivos. Paralelo a este panorama, se ha encontrado una baja inclusión de material genético proveniente de razas especializadas tipo *Bostaurus* como la raza Wagyu que presentan aptitud cárnica con características favorables para ofrecer un producto cárnico de calidad y de esta forma incursionar en los mercados internacionales y nacionales. Lo anterior, dado a que estos mercados cada día son más exigentes en sus requerimientos y sumado a los nuevos procesos de globalización existentes.

Pregunta de investigación

¿Se desconoce la respuesta que tiene un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo utilizando material seminal de la raza Wagyu como factor mejorante para la producción cárnica sobre los porcentajes de preñez en vacas Cebú de tipo comercial?

2. AVANCES EN EL MARCO TEÓRICO

Los sistemas de producción bovino ubicados en el trópico colombiano están basados en modelos de ganadería de doble propósito, carne y leche. En cuanto a los de aptitud cárnica, estos integran un manejo poco tecnificado y presentan bajos índices en los parámetros productivos y reproductivos. Lo anterior, representado por la baja utilización de biotecnologías reproductivas debido a la falta de conocimiento del control hormonal del ciclo estral, el elevado costo de implementación de los protocolos de sincronización de celos y a la falta de programas de mejoramiento genético.

El desarrollo de programas reproductivos basado en la implementación de biotecnologías como la inseminación artificial a tiempo fijo permite la evaluación de protocolos de sincronización de celos en hembras bovinas basado en la utilización de compuestos hormonales como progesterona, benzoato y cipionato de estradiol, prostaglandinas y gonadotropinas, etc.; los cuales presentan una variabilidad en su respuesta debido principalmente a factores inherentes a los animales como son: la genética, medio ambiente, tipo de protocolo,



calidad y tipo de material seminal. Por lo cual, no existe un protocolo universal siendo necesario identificar un protocolo que permita obtener resultados eficientes y confiables para mejorar los parámetros reproductivos y productivos de los sistemas de producción bovina existentes y de esta forma obtener una mayor rentabilidad económica en las explotaciones ganaderas.

La utilización de estrategias reproductivas como la inseminación artificial a término fijo (IATF) como herramienta biotecnológica en los sistemas de producción soluciona falencias y permite el mejoramiento de los índices productivos y reproductivos expresados principalmente en parámetros como el intervalo entre partos e índices de natalidad.

La introducción de germoplasma tipo *Bos Taurus* en cruzamiento con las de tipo *Bos indicus* permite la transmisión de características deseables a la nueva progenie. De esta forma, biotipos raciales con aptitud cárnica cruzados con animales favorece la producción animal. A la fecha, existen pocos núcleos de animales de la raza Wagyu, lo cual es un factor limitante en los sistemas pecuarios para su desarrollo. La información en cuanto a resultados de indicadores reproductivos con este biotipo racial en Colombia es muy limitada, ya que no existen programas establecidos para su multiplicación a grande escala, y se desaprovecha las características mejorantes que posee para la producción cárnica; lo que se convierte en alternativa innovadora para los sistemas de producción bovina.

3. METODOLOGÍA

Localización geográfica y temporal

El proyecto investigativo se está desarrollando en el municipio de Mesetas (Departamento del Meta). La región se caracteriza por una precipitación media anual de 3020 mm durante todo el año, con una temperatura promedio de 25°C, una altura de 550 msnm y 55% de humedad relativa.

Selección de finca

Se seleccionó una finca bovina ubicada en el municipio de Mesetas (Departamento del Meta) dedicada al sistema de producción bovino de carne. Para lo cual, se seleccionó de un listado de fincas contactadas que podrían vincularse a la investigación.

Selección de animales

Se seleccionó un total de 40 animales (vacas) correspondientes a cruces de las especies *Bos indicus* x *Bos taurus* (cebu comercial), pertenecientes al sistema de explotación de ceba, los cuales se encuentran manejados bajo ganadería extensiva. Se seleccionaron hembras con las siguientes características: entre un rango de edad de 3 a 6 años y una condición corporal de 2,5 a 4 (score de 1 a 5). Además, con historial negativo de problemas reproductivos como distocias o trastornos posparto como metritis puerperal séptica, piometra, retención de placenta, ni haber sufrido aborto, y se les realizó una evaluación reproductiva mediante una palpación rectal de los órganos reproductivos.

Selección de protocolo de sincronización

El protocolo seleccionado para la sincronización de los celos será el siguiente:

Día 0: Insertar Dispositivo intravaginal con progesterona - Sincrogest® + 2 ml Sincrodiol®

Día 8: Retiro Dispositivo intravaginal con progesterona - Sincrogest® + 2 ml prostaglandina 2α Sincrocio® + 2 ml de SincroeCG® + 1 ml Sincro CP®

Día 10: Inseminación + SincroForte®

El protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo seleccionado será con productos de la línea de OuroFino de acuerdo a la tipología racial y condiciones productivas.



Fuente:

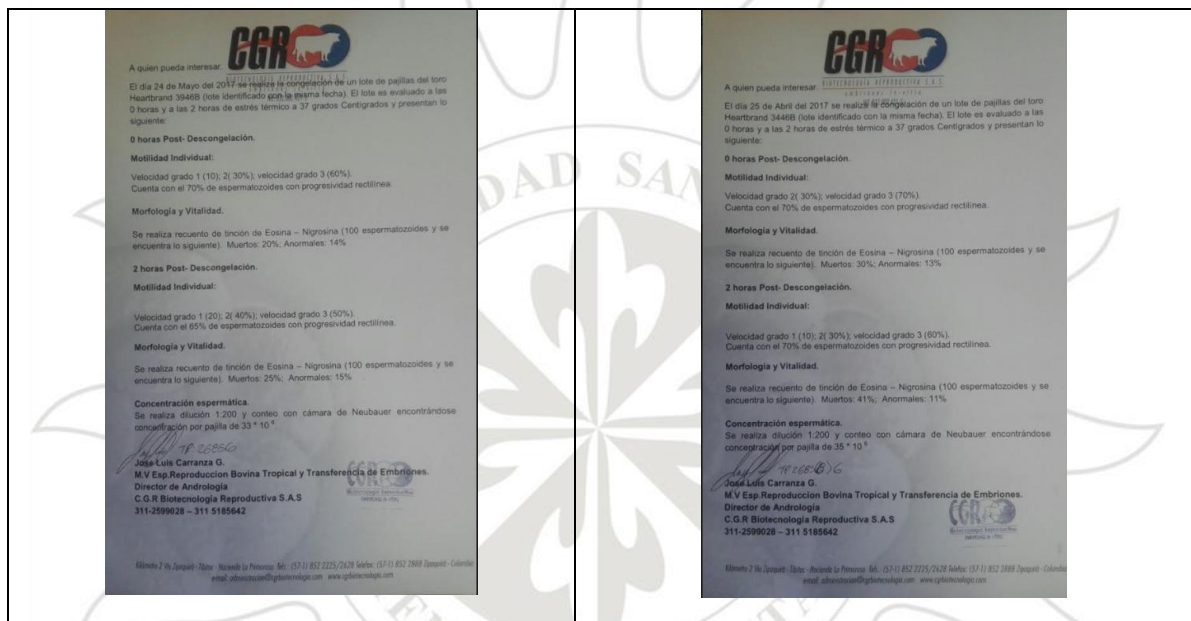
<https://www.ourofinoauadeanimal.com/blog/iatf-protocolos-pro-fertilidade/>

Es de anotar que dada la tipología de los animales se reajustó el volumen del SincroeCG®, para un total de 2 ml por animal.

Inseminación artificial

El proceso de inseminación artificial se realizará teniendo en cuenta el protocolo y normas sanitarias establecidas. Las vacas se inseminarán empleando semen de la Raza Wagyu rojo de dos toros de calidad comprobada (Heartbrand 3946B – Heartbrand 3446B). Se cuenta con los certificados de calidad seminal al momento de la congelación.

Certificados de calidad de material seminal



4. AVANCE Y LOGROS

Se presenta avance y logros generales de la investigación (Objetivos, actividades y productos). ¿Qué se ha obtenido en la aplicación de los instrumentos diseñados para la recolección de la información?

Se estableció el contacto con el señor Alejandro Arcila - propietario de la finca, para la realización de las actividades investigativas.

Se elaboró un instrumento para la recolección de la información descrito como registro reproductivo para la toma de la información de las variables analizadas.



Formato de registro reproductivo

CHEQUEO REPRODUCTIVO HATO PAREDO, SERVIDO Y NOVILLAS VENTRE									
FECHA:	SEMANA	PRIMER PUESTO	SEGUNDO PUESTO	TERCER PUESTO	CUARTO PUESTO	QUINTO PUESTO	SIXTO PUESTO	SEPTIMO PUESTO	OCTAVO PUESTO
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									

5. RESULTADOS, PRODUCTOS E IMPACTOS

Se cuenta con un instrumento para la recolección de la información para el registro reproductivo.

6. CONCLUSIONES

Están sujetas al desarrollo de la etapa experimental.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ASCOLI, M & SEGALOFF, DL. (1996). Hormonas adenohipofisarias y sus factores liberadores hipotalámicos” Sección XIII. Cap.55 pp 1447-1467 En: GOODMAN & GILMAN “Las bases farmacológicas de la terapéutica” Volumen 1. 9ª Edición Editorial Panamericana.
- BARUSELLI, PS, SALES, JNS, CREPALDI, GA, SÁ FILHO, MF, CARVALHO, JBP AND BÓ, G.A. (2008). Fixed-time artificial insemination in cycling and noncycling Bosindicus beef heifers. Proceedings of the 16 th International Congress on Animal Production. 13-17 July 2008 Budapest Hungary: Workshop abstracts WS02.
- BECALUBA, FACUNDO. (2006). Métodos de sincronización de celos en bovinos, Arc. Med. Vet. [online] www.produccionanimal.com.ar. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/92-metodos_sincronizacion.pdf.
- BACA, Fuentes, J.R. (1998). Comportamiento reproductivo de vacas Bostaurus x Bosindicus bajo programas de inseminación artificial a estro sincronizado y natural en condiciones del trópico seco de Costa Rica. Vet. Mex. 29: 67.
- BÓ, G.A.; CUTAIA, L. (2005). Estrategias para incrementar la preñez en vacas en anestro. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. Cap: 12.
- CUNNINGHAM, JG. (1997). Fisiología veterinaria. Segunda Edición. Edición Interamericana McGraw-Hill.



- DE ONDIZ, A.; PEREA, F.; CRUZ, R.; PORTILLO, G.; SOTO, E. (2002). Evaluación ultrasonográfica del crecimiento del folículo ovulatorio en vacas anéstricas mestizas cebú post-tratamiento con Norgestomet y eCG. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 10 (1): 20-23.
- DIAZ, Z T. (2001). Protocolo para la sincronización del celo y la ovulación en bovinos. En: *Reproduccion Bovina*. GIRARZ. Cap XIX.
- ECHEVERRÍA, J. (2004^a). Endocrinología Reproductiva: Oxitocina. Revisión bibliográfica Boletín técnico elaborado para Laboratorio ChemStolz S.R.L.
- ECHEVERRÍA, J. (2004b). Endocrinología Reproductiva: Hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). Revisión bibliográfica. Boletín técnico elaborado para Laboratorio Biogénesis S.A.
- ECHEVERRÍA, J. (2005^a). Aspectos farmacológicos en el control del ciclo estral de la perra. Revisión bibliográfica. REDVET.
- ECHEVERRÍA, J. (2005b). Endocrinología Reproductiva: Benzoato de estradiol. Revisión bibliográfica. Boletín técnico elaborado para Laboratorio Biogénesis S.A.
- GINTHER, O.J.; J.P. KASTELIC; L. KNOPF. (1989). Composition and characteristics of follicular waves during the bovine estrous cycle. *Anim. Reprod. Sci.* 20: 187-200.
- GONZÁLEZ-STAGNARO, C., GOICOCHEA, J. y RAMÍREZ, L. (1992). Integración de la determinación de progesterona en programas de diagnóstico y control de la reproducción en vacas mestizas de doble propósito. C. González-Stagnaro y E. Soto Belloso (ed). Ed. Astro Data Maracaibo. pp. 205 – 231.
- GUTIERREZ, ANEZ J. C. (2008). Hormonas de la reproducción. En: *Desarrollo de la ganadería doble propósito*. GIRARZ. Cap XLII.
- HUANCA L, W. (2001). Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas lecheras. *Rev. investig. vet. Perú.* [online]. jul./dic. vol.12, no.2 [citado 13 Febrero 2013], p.161-163. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200020&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1609-9117.
- JOHNSON, K. A., GASKINS, C. T., BUSBOOM, J. R., COONRAD, D. J., REEVES, J. J. & RIGHT, R. W. (1991). Beef Information Days '91. Coop. Ext. Washington St. Univ., Pullman.
- JAUME, C.M., LEAL, J.A., PÉREZ, Z., BRUSCHI, J.M., DE CARVALHO, M.R. DE, VILLAS NOVAS, J.C. AND MEGALE, F. (1981). Duration of oestrus and time of ovulation in cross breed Friesian x Cebú heifers with or without synchronization of oestrus In 9 International Congress on Animal Reproduction and A.I. Madrid Vol. 37.
- LA TORRE, W. Métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. *Rev. investig. vet. Perú.* [online]. jul./dic. 2001, vol.12, no.2 [citado 12 Febrero 2013], p.179-184. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200022&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1609-9117.
- LÓPEZ, O.; LAMELA, L. & SÁNCHEZ, T. (2003). Diagnóstico de la eficiencia reproductiva de los rebaños lecheros y factores que la afectan. *Pastos y Forrajes*. 26:1.
- LUNT, D. K., RILEY, R. R., & SMITH, S. B. (1993). Growth and carcass characteristics of Angus and American Wagyu steers. *Meat Science*, 34, 327–334.
- MIR, P. S., BAILY, D. R. C., MIR, Z., MORGAN JONES, S. D., WESELAKE, R. J., & LOZEMAN, F. J. (1997). Growth performance, carcass characteristics and tenderness of meat from beef cattle with Wagyu genetic influence. *Proceedings of the American Society of Animal Science*, 48, 141–144.
- OLIVERA, A, M; TARAZONA M, A; RUIZ C, T; GIRALDO E, C. (2007), Vías implicadas en la luteólisis bovina. *Rev Colomb CiencPecua* [online]. vol.20, n.3 [citado 2013-02-22], pp. 387-393 .Disponívelem: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902007000300017&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 0120-0690.
- PALMA, G. A. (2008). Biotecnología de la reproducción. Argentina, Pugliese y Siena, segunda edición.
- PATTERSON, DJ, SL WOOD, FN KOJIMA, AND MF SMITH. (2000). Current and emerging methods to synchronize estrus with melengestrol acetate. In: 49^a Annual Beef Cattle Short Course Proceedings "Biotechnologies of Reproductive biology". Pp. 45-66. University of Florida, Gainesville.
- PURSLEY JR, WILTBANK MC, STEVENSON JS, OTTOBRE JS, GARVERICK HA, ANDERSON LL. (1997). Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J Dairy Sci*; 80:295-300.



QUINTANS, G., STRAUMANN, J. M., AYALA, W. AND VAZQUEZ, A. I. (2004). Effect of winter management on the onset of puberty in beef heifers under grazing conditions. 15th International Congress on Animal Reproduction. Abstracts 22.

RANDEL, R.D. (1986). Estudios endocrinológicos sobre la fisiología reproductiva de la hembra cebú. . CADIA Año 2 N° 3 pp: 8-17.

RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ, T. Y HERNÁNDEZ, C. (1990). Efecto del momento de I.A. y temperatura rectal sobre la fertilidad en vacas. En VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. pp. 06

STOCK, A.E., FORTUNE, J.E. (1993). Ovarian follicular dominance in cattle: relationship between prolonged growth and the ovulatory follicle and endocrine parameters. Endocrinology 132, 1108-114.

SHIBAYA M, MURAKAMI S, TATSUKAWA Y, SKARZYNSKI DJ, ACOSTA TJ, OKUDA K. (2006) Bovine corpus luteum is an extra pituitary site of prolactin production. Mol Reprod Dev. Apr; 73(4):512-9.

SOTO, E.; GONZÁLEZ, R.; PORTILLO, G.; RAMÍREZ, L. (1998). Uso de los dispositivos intravaginales CIDR para el tratamiento del anestro en vacas mestizas doble propósito. Rev. Cient. F.C.V. L.U.Z. VIII (1):84-86.

Informe avalado por:

Edgar Agudelo Lopez
Director de programa

Julio Ernesto Rojas Mesa
Director Centro de Investigación VUAD

Claudia Patricia Perez Romero
Facultad de Ciencias y Tecnologías
Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia