



DETERMINACIÓN DE LA EDAD GESTACIONAL MEDIANTE LA MEDICIÓN DE PLACENTOMAS EN VACAS MESTIZAS

DETERMINATION OF GESTATIONAL AGE BY MEASURING PLACENTOMES IN CROSSBRED COWS

Cynthia Hernandez Ocaña ^{1*}

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8724-4784>.

Israel Carrillo Alvarez ²

² Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2813-1980>. Correo: is.carrillo@uta.edu.ec

* Autor para correspondencia: is.carrillo@uta.edu.ec

Resumen

La determinación de la edad gestacional en vacas ha sido una herramienta importante en la reproducción, ya que se evidenció un mejor criterio en relación a la edad gestacional en una vaca por medio de los placentomas, buscando ser más eficientes al momento de detectar una preñez. Este estudio se desarrolló en la Universidad Técnica del Norte. Es por ello que se recopilaban datos exactos desde los 42-60 días de gestación poseen una medida de largo 1.44 ± 0.38 y ancho 1.01 ± 0.25 ; 61-90 días largo 2.29 ± 0.35 , ancho 1.85 ± 0.5 ; 91-120 días largo 3.1 ± 0.14 y ancho 2.29 ± 0.32 y 121-150 días largo 3.24 ± 0.10 y ancho 2.46 ± 0.31 . Por otro lado también se analizó 46 vacas gestantes (151-180 días) largo 3.60 ± 0.15 y ancho 3.07 ± 0.09 ; 24 vacas gestantes (181-210 días) largo 4.01 ± 0.43 y ancho 3.16 ± 0.13 ; 20 vacas gestantes (211-240 días) largo 5.23 ± 0.63 y ancho 3.62 ± 0.5 ; 25 vacas gestantes (241-270 días) largo 6.54 ± 0.26 y ancho 4.99 ± 0.46 , en este caso sólo se tomaron datos del placentoma caudal debido al tiempo de gestación ya que el feto se encuentra mucho más desarrollado, el objetivo fue determinar la edad gestacional con la medición de placentomas en las vacas, se puede concluir que a partir de los datos obtenidos en los diferentes estadios de gestación una guía para entender días de gestación y el desarrollo normal del feto.

Palabras clave: gestación; largo; ancho; feto

Abstract

The determination of gestational age in cows has been an important tool in reproduction, since a better criterion in relation to gestational age in a cow was evident through the placentomes, seeking to be more



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



efficient when detecting pregnancy. This study was developed at the Universidad Técnica del Norte. That is why exact data were collected from 42-60 days of gestation, measuring length 1.44 ± 0.38 and width 1.01 ± 0.25 ; 61-90 days length 2.29 ± 0.35 , width 1.85 ± 0.5 ; 91-120 days length 3.1 ± 0.14 and width 2.29 ± 0.32 and 121-150 days length 3.24 ± 0.10 and width 2.46 ± 0.31 . On the other hand, 46 pregnant cows (151-180 days) were also analyzed, length 3.60 ± 0.15 and width 3.07 ± 0.09 ; 24 pregnant cows (181-210 days) length 4.01 ± 0.43 and width 3.16 ± 0.13 ; 20 pregnant cows (211-240 days) length 5.23 ± 0.63 and width 3.62 ± 0.5 ; 25 pregnant cows (241-270 days) length 6.54 ± 0.26 and width 4.99 ± 0.46 , in this case only data were taken from the caudal placentome due to the gestation time and the fetus is much more developed, the objective was to determine the age gestational with the measurement of placentomas in cows, it can be concluded that from the data obtained in the different stages of gestation a guide to understand days of gestation and the normal development of the fetus.

Keywords: *gestation; long; broad; fetus*

Fecha de recibido: 29/03/2024

Fecha de aceptado: 21/06/2024

Fecha de publicado: 25/06/2024

Introducción

Durante la gestación la placenta se adhiere al útero, ya que este tiene una relación con el alantocorion fetal, este se encuentra distribuido en lugares específicos, mismos que toman la forma de un relieve junto con vellosidades, los cotiledones, llegan a fusionarse con las carúnculas endometriales, dando lugar a la formación de placentomas (1).

La placenta puede definirse en relación a la cantidad de capas de separación entre el feto y el útero materno como epiteliocorial y con la distribución de las vellosidades corioalantoideas como cotiledonaria, en este caso la capa externa del alantoides llega a fusionarse con el corion, ya que los vasos sanguíneos del alantoides toma contacto con las arterias y venas umbilicales ubicadas en el tejido conectivo entre el corion y alantoides, en los bovinos podemos encontrar cotiledones fetales mismos que se encuentran constituidos entre 70 a 120 llegando a unirse con las carúnculas uterinas formando los placentomas (2).

La placenta da lugar al intercambio de nutrientes materno-fetal en los rumiantes, encargados de establecer una vascularización adecuada, esto es esencial para que los sistemas maternos respalden el crecimiento fetal exponencial durante el último trimestre de la gestación (3).

La placenta posee diferentes funcionalidades vinculadas al intercambio fisiológico entre la madre y el feto, misma que participa en el intercambio de gases como función principal de este órgano, también por absorción de nutrientes y excreción de desechos (4). En la placenta se encuentra una elevada cantidad de actividades de intercambio y síntesis, llegando a pasar de la madre al feto varias sustancias nutritivas en este caso oxígeno,



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



glucosa, ácidos grasos, agua, electrolitos, vitaminas, anticuerpos, hormonas y de igual manera del feto a la madre ya sea productos de desecho como urea y anhídrido carbónico (5).

Los placentomas aparecen en un intervalo que va desde 33-38 días, teniendo un mayor riesgo de generarse reabsorciones embrionarias, de esta manera se debe tener una mayor precaución al manipular los cuernos (6). Por medio de palpación rectal los placentomas son detectados a los 70 a 75 días de preñez, aquellos placentomas de un mayor tamaño se ubican en el centro del cuerno gestante, aquellos que se ubican en la parte craneal y caudal son de menor tamaño, cuando la gestación se encuentra avanzada puede alcanzar el tamaño de un puño (7).

La ultrasonografía en tiempo real se trata de una técnica muy fundamental, implementada durante los últimos años para evaluar más a detalle las estructuras anatómicas y funcionales del aparato reproductor de los bovinos, ya que nos ayuda al diagnóstico temprano de la gestación, cambios morfológicos y seguimiento de varios sucesos fisiológicos presentes en los bovinos (8).

Las dimensiones fetales con la aplicación de ultrasonografía son muy implementadas para analizar el desarrollo del feto, valorar la edad gestacional y de igual manera la fecha aproximada del parto en el caso de desconocer el día de servicio (9). Por otro lado, para estipular la edad gestacional es accesible durante la preñez temprana en las vacas y puede resultar con mayor dificultad al final de la gestación por el tamaño del feto y la posición que adopta en el abdomen de la vaca (10).

Los placentomas ecográficamente se pueden presentar como imágenes circulares ecogénicas mismas que podemos estimar después de 35 días, ya que en el día 60 pueden alcanzar una medida de 19mm (11).

Para definir el tamaño del placentoma, diámetro torácico, abdominal y umbilical del feto, incluso el ancho del corazón por medio de la ultrasonografía son variables verídicas que ayudan a definir la edad gestacional en vacas (12).

En el cuerno preñado se puede identificar una cantidad de 53 (placentomas) y en el cuerno no preñado 34 (placentomas), ya que evaluando los placentomas en las distintas edades gestacionales, se aprecia un aumento paulatino en la cantidad, ya que aquellos placentomas que fueron categorizados como pequeños tiene alto valor al inicio de la gestación, pero su cantidad va disminuyendo en posteriores meses, de esta manera puede tomar más relevancia el medio y placentoma grande, en relación al estudio realizado se parecía que no existe diferencia significativa en la conformación morfológica de la placenta en bovinos (13).

De acuerdo, ha estudios realizados se ha podido apreciar algunas diferencias ecotexturales en los placentomas en la última etapa de gestación en las vacas, mismas que conllevan a un cambio significativo en el flujo sanguíneo a partir de la arteria uterina y placentaria, ya que estos cambios se pueden dar por la maduración de las membranas fetales, que se puede apreciar en días cercanos al parto (8).

La alimentación juega un papel fundamental en la reproducción bovina, debido a que las demandas son muy bajas en los primeros estados, elevando su consumo en la parte final de la gestación, se debe suministrar (maíz, harina, urea, proteína cruda, forraje nativo, concentrado, materia seca) de igual manera se debe acompañar con vitaminas (14). También se debe suministrar minerales como calcio, fósforo, selenio, magnesio, zinc y hierro mismos que son parte de procesos fisiológicos esenciales en la reproducción y gestación (15). Cuando existe un aumento calórico en la gestación no se vincula exclusivamente al





metabolismo fetal, sino a sus requerimientos energético, ya que una glicemia normal de un bovino en un estado nutricional adecuado es en las vacas gestantes de 75mg/100ml (16). En (17) se menciona que la nutrición materna es muy importante en la preñez, ya que posee funciones esenciales en el desarrollo del feto y placenta.

La necesidad de nutrientes esenciales eleva en el último tercio de gestación, fundamentalmente la demanda energética, en el cual la glucosa posee el 50% del sustrato de energía para el feto, 25% lactato y el otro 25% se extrae de los aminoácidos, ya que se sabe que al final de la gestación la glucosa posee un requerimiento de 500gr (18).

Este estudio pretende determinar la edad gestacional mediante la medición de placentomas en vacas mestizas, las medidas de los placentomas se analizará con base a tablas que explica las diferentes dimensiones por mes en distintas razas de vacas, esto se relaciona con medidas reales tomadas en vacas gestantes de la Hacienda Santa Mónica de la Universidad Técnica del Norte, dando la posibilidad de utilizar la información recopilada como referencia para próximos estudios.

Materiales y métodos

Ubicación: El presente estudio, se realizó en la Hacienda Santa Mónica, propiedad perteneciente a la Universidad Técnica del Norte, ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Otavalo, parroquia Ilumán, sus coordenadas son 0°16'39"N 78°14'59"W con una altura de 2600 msnm. La Hacienda se ubica a pocos metros de la panamericana Ibarra-Otavalo, a pocos metros del peaje de San Roque.

La Hacienda está constituida por 106,7 hectáreas, en la actualidad son implementadas para la siembra de pastizales y forraje, destinadas para la alimentación de 160 vacas lecheras, actualmente la administración de la misma está a cargo del Ing. Carlos Maldonado, quien ha encaminado en una modernización tecnológica en la ganadería, esta propiedad se encuentra en el programa libre de fiebre aftosa, brucelosis y tuberculosis.

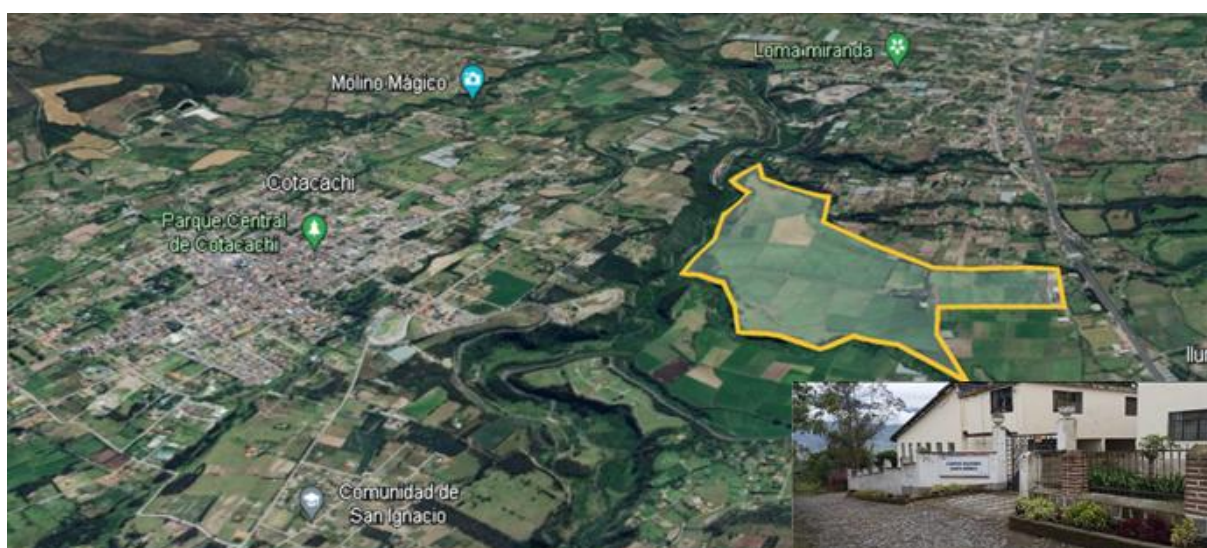


Figura 1. Hacienda Santa Mónica UTN.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



Materiales: mangas de palpar, gel de ultrasonido, overol, guantes de examen, botas.

Equipos: computadora, ecógrafo de marca SIUI CTS 800, es un equipo portátil con un tamaño de la palma de una mano, mismo que cuenta con un monitor LCD con 7 pulgadas, con una batería que puede durar en promedio de 4 a 5 horas muy ligera, también se acompaña de una sonda L7V se trata de una sonda lineal transrectal con un alcance de 7.5 MHz (Megahertzios), junto con un cable de 3.0m, posee una resistencia al agua, dispone de un sensor de gravedad que hace girar la imagen ya sea de manera horizontal o vertical, se trata de un equipo muy práctico muy difundido para veterinarios dedicados al campo aplicado en la reproducción de rumiantes y yeguas.

Factor de estudio: se manejaron 200 vacas en distintas fases de gestación, las cuales se utilizaron aquellas que rondan entre los 2 hasta los 9 meses de gestación.

Manejo y alimentación: aquellos bovinos (hembras) que pertenecen a la Hacienda, desde el día de su nacimiento llevan la siguiente clasificación y manejo en relación a lo estipulado por los administradores:

Terneras 0-3 meses: desparasitar 1 mes de nacida con albendazol 250mg a una dosis de 10mg/kg(albendalif) PO (oral) y vitamina A 500.000UI; vitamina D3 75.000UI y vitamina E1 alfa- tocoferolacetato 50mg a una dosis de 6.5mg/kg (vigantol) IM, se administra 1 kg de suplemento diario con la siguiente composición proteína cruda 25%, grasa cruda 5%, fibra cruda 8%, ceniza 8%. Calcio 1% y fósforo 0.5% (terneras preinicial).

Terneras medias 3 -6 meses: nueva desparasitación con albendazol 250mg a una dosis de 10mg/kg(albendalif) PO (oral) y vitamina A 500.000UI; vitamina D3 75.000UI y vitamina E1 alfa- tocoferolacetato 50mg a una dosis de 6.5mg/kg (vigantol) IM, salen a comer 1,5 lk balanceado preinicial.

Fierro 6-12 meses: tercera desparasitación con albendazol 250mg a una dosis de 10mg/kg(albendalif) PO y vitamina A 500.000UI; vitamina D3 75.000UI y vitamina E1 alfa- tocoferolacetato 50mg a una dosis de 1 ml/100kg (vigantol) IM, comen 1 kg suplemento compuesto por proteína cruda 16%, grasa cruda 2.5%, fibra cruda 15%, ceniza 8% y humedad 13% (terneras crecimiento), kikuyo (forraje mixto).

Seco: desparasitación con albendazol 250mg a una dosis de 10mg/kg(albendalif) PO y vitamina A 500.000UI; vitamina D3 75.000UI y vitamina E1 alfa- tocoferolacetato 50mg a una dosis de 1 ml/100kg (vigantol) IM, únicamente pasto hasta la preñez. Aquellas vaconas que se encuentran en seco come forraje (mixto: pasto perenne, pasto anual y kikuyo) sal mineral 2 fundas para 140 vacas, mezclado con pecutrin de 20 kg con 3 fundas de ganasal plus 20 kg.

Vacas preñadas: lactación hasta los 7 meses de preñez, balanceado 5 kg al día en 2 veces, forraje. A los 7 meses van al grupo de ganado seco, luego regresan al reño a los 8 meses de gestación con forraje y suplemento 2 kg am y 2 kg pm, hasta el parto. Las vaconas a los 7 meses el primer mes comen 2 veces a la semana 3 kg, a los 8 meses de preñez comen balanceado 2 kg diarios sólo en la mañana.

Reño: alimentación a base de forraje mixto y suplemento compuesto por proteína cruda 14%, grasa cruda 3%, fibra cruda 12%, ceniza 8% y humedad 13% (super lechero), se mezcla 3 fundas de ganasal plus 20 kg con Vitumin ABC de 20 kg.





El agua para todos los animales se encuentra a voluntad, proviene de una vertiente en cada potrero se dispone de acequias.

Promedio de leche es de 15 a 17 litros/vaca/día, ya que reúne cada día un total de 2500 litros, mismos que son almacenados en un tanque de enfriamiento.

Calendario de vacunación y desparasitación

Todos los animales son desparasitados cada 3 meses con albendazol 250mg a una dosis de 10mg/kg(albendalif) PO para ganado seco y fenbendazol100mg a una dosis de 7,5mg/kg en dosis única (Panacur) PO aquellas que se encuentran preñadas y en lactancia. También se aplica vitamina A 500.000UI; vitamina D3 75.000UI y vitamina E1 alfa- tocoferolacetato 50mg a una dosis de 1 ml/100kg (vigantol) IM a todos los animales.

Las terneras al primer día de nacidas reciben su vacuna de inmunización mismo que dispone de la siguiente composición Rinotraqueitis bovina cepa RLB106, Parainfluenza bovina cepa RLB103, Virus respiratorio sincicial cepa BRSV/375, Diarrea viral bovina cepa 5960 y 53637 (CattleMaster GOLD FP 5 L5), posterior a esto cada 6 meses se vacuna a todo el hato a una dosis de 5ml, por vía subcutánea.

Aquellas terneras de 6 meses reciben su primera vacuna Brucella Abortus RB51, a una dosis de 2 ml vía subcutánea. A los 12 meses reciben la segunda dosis de Brucella Abortus RB51, 2 ml vía subcutánea y salen al ganado seco.

Una vez al año, se vacuna con sintosep toxoide, para prevenir carbón sintomático, edema maligno y pasteurelosis. Cada año se aplica la vacuna de estomatitis a todo el hato y también aquella vacuna realizada por Agrocalidad para la fiebre aftosa.

Manejo reproductivo: Aquellas vaconas al primer servicio se encuentra entre 380 kg a 400 kg de peso, tanto las vacas y vaconas se manejan con una condición corporal 3 de 5, en todos los animales antes de entrar al celo se realiza la respectiva desparasitación y vitaminas, junto con la nutrición adecuada. En aquellos animales que no presentan celo de manera natural, se aplica una sola dosis de cloprostenol sódico 0,263mg (estrumate) a una dosis de 3ml vía intramuscular, también se utiliza cloprostenol sódico 263ug (ciclase DL) a una dosis de 2ml intramuscular, luego de esta aplicación se espera al celo mismo que aparece en un promedio de 2 hasta los 5 días. Una vez presentado celo, se considera la regla AM-PM, es decir, aquellas vacas que presentan un celo por la mañana son inseminadas por la tarde y aquellas que presentan celo por la tarde se inseminan por la mañana del siguiente día, todas las vacas y vaconas son inseminadas con pajuelas nacionales de la casa commercial Megagro Machachi. Luego de la inseminación, los datos son anotados en hojas de registro, en el caso de no presentar retorno al celo (19-21días), se realiza la confirmación de la preñez a los 60 días. Las crías al nacimiento están entre los 35 a 42 kg de peso.

Técnica para la medición de placentomas: se implementó un ecógrafo de marca SIUI CTS 800 junto con una sonda lineal transrectal L7V con un alcance de 7.5 MHz (Megahertzios). Lo que se llevó a cabo fue un recorrido por cada cuerno uterino con un sentido dorsal, apuntando las medidas de los placentomas en cada porción de los cuernos es decir craneal, medio y caudal. En este caso una medición (cm) se tomará de la mayor distancia vertical y horizontal, ya que el promedio de ambas medidas se considerará el tamaño del placentoma (19).





Variables respuesta

Determinación del tamaño de placentomas: la medida de los placentomas, se analizó con base a las tablas presentadas, mismas que explican las diferentes dimensiones en las distintas etapas de gestación.

Tabla 1. Número y medida de placentomas en cada etapa de gestación en el cuerno preñado

Edad gestacional (Días)	Número	Longitud (cm)	Ancho (cm)
<60	36+-1,70	0,42+-0,02	0,31+-0,01
61-90	46+-4,30	1,85+-0,06	1,31+-0,04
91-120	41+-2,10	2,58+-0,07	1,94+-0,06
121-150	41,50+-4,50	4,19+-0,11	2,90+-0,08
151-180	43+-3	4,65+-0,19	3,36+-0,14
181-210	44,50+-2,50	6,56+-0,22	4,09+-0,16
211-270	54,50+-0,50	5,84+-0,12	4,17+-0,09

Fuente: (20).

Tabla 2. Análisis del tamaño de placentomas en bovinos Bos taurus y Bos indicus en las distintas etapas de gestación.

Edad gestacional (Días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)
46-66	1.48	0.84
67-87	2.84	1.74
88-108	4.11	2.81
109-129	4.93	3.53
130-150	6.96	4.27
151-171	6.5	4.25
172-192	9.43	5.21
193-213	8.2	5.51
214-234	9.6	7
235-255	9.55	6.64
256-276	11.56	7.5

Fuente: (21)

Análisis estadístico: para la presente investigación utilizaron 200 vacas gestantes, evaluando los placentomas aplicando estadística descriptiva para el reporte de tamaños de placentomas. Además, se realizará un análisis de correlación entre los placentomas y edad gestacional de las diferentes vacas evaluadas, estos datos se analizarán con el programa estadístico denominado InfoStat/L versión 2020, junto con excel, en este caso el análisis estadístico utilizado fue una t-student, determinando las medias, desviación estándar y diferencia significativa.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



Resultados y discusión

En el estudio elaborado se demostró el promedio $\pm$ desviación estándar (DE) del placentoma craneal, medio y caudal (cm) en la gestación, mismos que se encuentran detallados en la tabla 3. El número total de animales estudiados en este caso fueron 85 vacas mestizas, mismas que se encuentran distribuidas 13 vacas con una edad gestacional de 42-60 días, 21 vacas entre 61-90 días de gestación, 22 vacas entre 91-120 días de gestación y 29 vacas entre 121-150 días de gestación, en estos animales se analizó tanto el largo como el ancho de los placentomas, encontrándose una diferencia significativa ($p < 0.0001$); tomando en cuenta el largo de los placentomas se puede estimar que a los 121-150 días posee una mayor dimensión (3.24 ± 0.10 cm), considerando que es un valor muy cercano a los 91-120 días de gestación (3.1 ± 0.14 cm). Avanzando con el análisis en las vacas de 61-90 días los placentomas alcanzaron una media (2.29 ± 0.35 cm), a diferencia con los días 42-60 que poseen una media (1.44 ± 0.38), de manera que es un valor más bajo en relación a los demás esto se debe al tiempo de gestación.

Por otro lado analizando el ancho de los placentomas se evidenció que a los 42-60 días de gestación poseen una media (1.01 ± 0.25); 61-90 días (1.85 ± 0.5); 91-120 días (2.29 ± 0.32) y 121-150 días (2.46 ± 0.31), mismos que a medida avanza la gestación van aumentando su tamaño paulatinamente.

Tabla 3. Promedio $\pm$ desviación estándar (DE) del placentoma craneal, medio y caudal (cm) en la gestación.

N° Total animales	Edad gestacional (días)	N° Animales	Largo (cm)	Ancho (cm)
85 vacas mestizas	42-60	13	$1.44^g \pm 0.38$	$1.01^f \pm 0.25$
	61-90	21	$2.29^f \pm 0.35$	$1.85^e \pm 0.5$
	91-120	22	$3.1^e \pm 0.14$	$2.29^d \pm 0.32$
	121-150	29	$3.24^e \pm 0.10$	$2.46^d \pm 0.31$

^{d,e,f,g} Medias con letras distintas difieren significativamente ($P < 0.0001$).

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados al ser comparados con los encontrados por (20) en la tabla 1, en donde a los < 60 días de gestación alcanzan unas medidas de longitud (0.42 ± 0.02 cm) y ancho (0.31 ± 0.01 cm); 61-90 días de gestación con una longitud (1.85 ± 0.06 cm) y ancho (1.31 ± 0.04 cm); 91-120 días de gestación con una longitud (2.58 ± 0.07 cm) y ancho (1.94 ± 0.06 cm); 121-150 días con una longitud (4.19 ± 0.11 cm) y ancho (2.90 ± 0.08 cm). Al evaluar los resultados de este estudio en la tabla 3, se observa que las medidas son superiores que a las reportadas por el autor.

Por otro lado, (21) en su estudio dieron a conocer que a los 46-66 días de gestación poseen una longitud (1.48 cm) y ancho (0.84 cm); 67-87 días con una longitud (2.84 cm) y ancho (1.74 cm); 88-108 días de gestación con una longitud (4.11 cm) y ancho (2.81 cm); 109-129 días de gestación con una longitud (4.93 cm) y ancho (3.53 cm); 130-150 días con una longitud (6.96 cm) y ancho (4.27 cm). Se pudo observar que los valores detallados por el autor son superiores que a los reportados por este estudio, mismos que se encuentran en la tabla 3.

En cuanto al promedio $\pm$ desviación estándar (DE) del placentoma caudal (cm) en la gestación expresado en la tabla 4, se analizó un total de 115 vacas mestizas, con una diferencia significativa ($p < 0.0001$). Analizando el largo del placentoma se pudo estimar los siguientes valores, mismos que están distribuidos 46 vacas



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



gestantes de 151-180 días con un media (3.60 ± 0.15 cm); 24 vacas gestantes de 181-210 días con una media (4.01 ± 0.43 cm); 20 vacas gestantes de 211-240 días con una media (5.23 ± 0.63 cm); 25 vacas gestantes de 241-270 días con una media (6.54 ± 0.26). En este caso se logró evidenciar que a medida que avanza la gestación va aumentando paulatinamente las medidas de los placentomas.

De la misma manera en la tabla 4, se analizó los placentomas en las distintas etapas de gestación pero en este caso, se tomó en cuenta su ancho, mismos que se expresan de la siguiente manera: 151-180 días con una media (3.07 ± 0.09 cm); 181-210 días de gestación (3.16 ± 0.13 cm); 211-240 días (3.62 ± 0.5 cm); 241-270 días (4.99 ± 0.46), donde se puede apreciar que mientras progresa la gestación los placentomas van creciendo progresivamente.

Tabla 4. Promedio $\pm$ desviación estándar (DE) del placentoma caudal (cm) en la gestación.

Nº Total animales	Edad gestacional (días)	Nº Animales	Largo (cm)	Ancho (cm)
115 vacas mestizas	151-180	46	$3.60^d \pm 0.15$	$3.07^c \pm 0.09$
	181-210	24	$4.01^c \pm 0.43$	$3.16^c \pm 0.13$
	211-240	20	$5.23^b \pm 0.63$	$3.62^b \pm 0.50$
	241- 270	25	$6.54^a \pm 0.26$	$4.99^a \pm 0.46$

a,b,c,d Medias con letras distintas difieren significativamente ($P < 0.0001$)

Fuente: Elaboración propia.

Al evaluar, tanto las medias del largo y ancho de los placentomas en las distintas etapas de gestación, se puede observar que las medidas expresadas en este estudio en la tabla 3 son superiores. En la literatura se puede hallar resultados más bajos, ya que según (20), expresa que a los 121-150 días de gestación poseen los placentomas un longitud (4.19 ± 0.11 cm) y ancho (2.90 ± 0.08 cm); 151-180 días de gestación una longitud (4.65 ± 0.19 cm) y ancho (3.36 ± 0.14 cm); 181-210 días de gestación una longitud (6.56 ± 0.22 cm) y ancho (4.09 ± 0.16); 211-270 días con una longitud (5.84 ± 0.12 cm) y ancho (4.17 ± 0.09 cm).

A su vez, comparando los resultados expresados por el autor con los de este estudio a partir de los mismos días de gestación hasta su etapa final se evidenció un aumento progresivo, esto es expresado en el placentoma caudal, en este caso se analizó únicamente el placentoma caudal debido a la edad gestacional, ya que mientras más avanza la gestación existe cambios fisiológicos, es decir el útero aumenta su tamaño y el feto también, imposibilitando analizar todo el útero y de la misma manera los placentomas, dando apertura únicamente al placentoma más cercano como es el caudal.

Por otro lado (21) en su estudio en las distintas etapas gestacionales se apreció unas las siguientes medidas, 151-171 días de gestación con una longitud (6.5cm) y ancho (4.25cm); 172-192 días con una longitud (9.43cm) y ancho (5.21cm); 193-213 días con una longitud (8.2cm) y ancho (5.51cm); 214-234 días con una longitud (9.6cm) y ancho (7cm); 235-255 días con una longitud (9.55cm) y ancho (6.64cm); 256-276 días con una longitud (11.56cm) y ancho (7.5cm). Al analizar los valores de largo y ancho mencionados por el autor, ya que son superiores en comparación a los recopilados en este estudio.

En (6) se menciona que a medida que la gestación progresa junto con ellos son los placentomas, mismos que se pueden apreciar al manipular la superficie del útero, ya que su tamaño puede estar relacionado con la edad





fetal, además se detalla que a partir de los cinco meses en útero se encuentra mucho más pesado, debido al tamaño del feto, dándose por gravedad el hundimiento del mismo.

Según (22) mencionan, que la dimension de los placentomas que se encuentran más cerca del cérvix, van aumentando su tamaño en relación al progreso de la gestación, pero también pueden sufrir cambios en la medida de placentomas en las distintas etapas de la gestación, debido a que sus medidas son mucho más pequeñas en comparación a los placentomas más cercanos al feto. En (23) se expresan algunas ventajas de medir los placentomas caudales entre ellos está, que la medición de estas estructuras en las gestaciones avanzadas, suelen ser mucho más sencillas y rápidas, el autor también menciona que la medida de los placentomas puede tener una mayor difusión, cuando no se obtenga dimensiones a nivel del feto.

De la misma manera, cuando el flujo sanguíneo entre el útero y la placenta son los óptimos, se va genera un crecimiento y desarrollo fetal positivo, pero se debe tener en cuenta que al transportarse los nutrientes por estas estructuras anatómicas fundamentales en la gestación, no están únicamente relacionadas con el flujo sanguíneo sino de las densidades pertinentes al momento del transporte de los nutrientes (24).

Sin embargo, (25) mencionó, que la interrupción de proteínas las primeras etapas de gestación, posterior a una elevada concentración de proteínas en la segunda etapa de gestación, generan resultados positivos tanto en el desarrollo placentario y crecimiento fetal, este autor también menciona que al tener en cuenta estos detalles los cotiledones van a aumentar su peso (176g).

Por otro lado a lo expuesto por (20) y (21) en las tablas (1,2), en relación con este estudio se puede analizar una diferencia en cuanto al tamaño de placentomas en las distintas etapas de gestación esto puede deberse a la irrigación que recibe el feto ya que aquellos placentomas cercanos al feto son mucho más grandes (22).

Conclusiones

En este estudio se encontró una correlación aproximada entre el tamaño del placentoma y la edad gestacional, misma que guiará a los profesionales al momento de validar los días de gestación en las vacas.

Sintetizando estos resultados y en comparación con lo expuesto en los distintos estudios, se logró evidenciar que los placentomas poseen un rol fundamental en el desarrollo fetal, demostrando que estas estructuras tanto en su largo y ancho, adoptan un desarrollo paulatino a medida que avanza la gestación.

Además es importante recalcar, que a partir de los 151 a 180 días de gestación por la ubicación de las distintas estructuras anatómicas únicamente se puede ecografiar aquellos placentomas caudales, mismos que van a dar una respuesta positiva en el desarrollo normal del feto.

Referencias

1. Romero Rodríguez B. Manejo y tratamiento de la retención placentaria en el ganado bovino. 2022.
2. Niswender GD, Juengel JL, Silva PJ, Rollyson MK, McIntush EW. Mechanisms controlling the function and life span of the corpus luteum. Physiological reviews. 2000;80(1):1-29.
3. Apaza Valencia J. Desarrollo placentario temprano: aspectos fisiopatológicos. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. 2014;60(2):131-40.





4. Roa I, Smok Soto MC, Prieto GR. Placenta; compared anatomy and histology Placenta: Anatomía e histología comparada. 2012.
5. Gude NM, Roberts CT, Kalionis B, King RG. Growth and function of the normal human placenta. Thrombosis research. 2004;114(5-6):397-407.
6. Sice M, Martín ÁG, Almendro JG, editors. Presente y futuro del diagnóstico de gestación en el ganado bovino. Anales de Veterinaria de Murcia; 2022.
7. Pieterse M, Szenci O, Willemse A, Bajcsy C, Dieleman S, Taverne M. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test. Theriogenology. 1990;33(3):697-707.
8. Barrón-Bravo O, Avilés-Ruiz R, Fraga-Escamilla E, Bautista-Martínez Y. Los procesos reproductivos en vacas y el uso de la ultrasonografía. Abanico veterinario. 2023;13.
9. Fitzgerald A, Ryan D, Berry D. Factors associated with the differential in actual gestational age and gestational age predicted from transrectal ultrasonography in pregnant dairy cows. Theriogenology. 2015;84(3):358-64.
10. Buczinski S. Ultrasonographic assessment of late term pregnancy in cattle. Veterinary Clinics: Food Animal Practice. 2009;25(3):753-65.
11. Camargo ESC, Barón EMP. Aplicaciones de la ultrasonografía en la reproducción bovina: revisión. Revista Ciencia y Agricultura. 2012;9(2):29-37.
12. Nagel C, Aurich J, Aurich C. Prediction of the onset of parturition in horses and cattle. Theriogenology. 2020;150:308-12.
13. Rutherford JN, deMartelly VA, Ragsdale HB, Avila JL, Lee NR, Kuzawa CW. Global population variation in placental size and structure: evidence from Cebu, Philippines. Placenta. 2019;85:40-8.
14. Klein JL, Adams SM, De Moura AF, Borchate D, Alves Filho DC, Antunes DP, et al. Efecto de la nutrición en el último tercio de la gestación de vacas de carne sobre el desarrollo de la progenie. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. 2022;13(3):658-73.
15. Toquica Diaz ML, Otalvaro Palomino DL. Influencia de los minerales en procesos reproductivos en hembras bovinas. 2020.
16. Bavera G. Alimentación durante la gestación. Cursos Producción Bovina de Carne Buenos Aires, UNRC FAV. 2000.
17. Rhind S. Effects of maternal nutrition on fetal and neonatal reproductive development and function. Animal Reproduction Science. 2004;82:169-81.
18. Pinto CR. Interrelaciones entre nutrición y fertilidad en bovinos. Revista MVZ Córdoba. 2001;6(1):24-30.
19. Pacheco Y, Bottini M, Hernández J, Saavedra L, Mayren, F., Mendoza G. Medidas de placentomas empleando ecografía en vacas suizo americano y sus cruza. 2023.





20. Liu B, Cui Y, Yang B, Fan J, Zhao Z, Yu S. Morphometric analysis of yak placentomes during gestation. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*. 2010;293(11):1873-9.
21. Gonzalez Olivera JC, Ocampo Diaz PM. Analisis de los estadios embrionarios y fetales bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) en el matadero NOVATERRA SA, municipio de Tipitapa, departamento de Managua, julio-agosto 2018: Universidad Nacional Agraria; 2019.
22. Laven R, Peters A. Assessment of the factors affecting the volume of fetally derived tissue in the bovine placentome. 2006.
23. Adeyinka FD. The development of the bovine placentome and associated structures during gestation: a thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Veterinary Science, Massey University, Palmerston North, New Zealand: Massey University; 2012.
24. Vonnahme KA, Tanner AR, Hildago MAV. Effect of maternal diet on placental development, uteroplacental blood flow, and offspring development in beef cattle. *Animal Reproduction*. 2018;15(Suppl 1):912.
25. Perry V, Norman S, Owen J, Daniel R, Phillips N. Low dietary protein during early pregnancy alters bovine placental development. *Animal Reproduction Science*. 1999;55(1):13-21.

