UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Medicina Veterinaria

DETERMINACIÓN DE EDAD MEDIANTE CAMBIOS EN PIEZAS DENTALES EN BÚFALOS DE AGUA (*Bubalus bubalis)* DE LA HACIENDA GUAYAQUIL, TIERRA ALTA CÓRDOBA

Trabajo de grado

Esteffanie Martínez Velásquez
Nikolai Fernández Cala

Bogotá, Colombia
2012

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Medicina Veterinaria

DETERMINACIÓN DE EDAD MEDIANTE CAMBIOS EN PIEZAS DENTALES EN BÚFALOS DE AGUA (*Bubalus bubalis)* DE LA HACIENDA GUAYAQUIL, TIERRA ALTA CÓRDOBA

Trabajo de grado

Esteffanie Martínez Velásquez
14071010

Nikolai Fernández Cala
14062038

Director
Germán Alonso Prada Sanmiguel
DMV, MSc

Bogotá, Colombia
2012

APROBACIÓN

DIRECTOR **Dr. Germán Alonso Prada Sanmiguel**

JURADO **Dr. Eugenio Ramírez Cardona**

JURADO **Dr. José Luís Sánchez Cárdenas**

DIRECTIVOS

RECTOR	Hno. Carlos Gabriel Gómez Restrepo
VICERRECTOR ACADÉMICO	Hno. Fabio Humberto Coronado Padilla
VICERRECTOR DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO HUMANO	Hno. Frank Leonardo Ramos Baquero
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO	Dr. Eduardo Ángel Reyes
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA	Hno. Manuel Cancelado Jiménez
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	Dr. Luis Carlos Villamil Jiménez
SECRETARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	Dr. Juan Carlos Leconte Kade
DIRECTOR PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA	Dr. Juan Fernando Vela Jiménez

COMPROMISO

Los trabajos de grado no deben contener ideas que sean contrarias a la doctrina de la iglesia católica en asuntos de dogma y moral.

Ni la Universidad, ni el director, ni el jurado calificador son responsables de las ideas expuestas por los graduandos.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a Dios por guiarnos por el buen camino; a nuestros padres, hermanos por acompañarnos y apoyarnos en cada momento de la vida y ser los pilares fundamentales de nuestra formación académica y moral.

Agradecemos a la Universidad de la Salle, especialmente a la Facultad de ciencias Agropecuarias y al programa de Medicina Veterinaria y al Doctor Germán Alonso Prada por su apoyo constante y dedicación.

Agradecemos a la HACIENDA GUAYAQUIL y al Sr. Álvaro Velásquez Uribe por permitir hacer uso de sus animales y del personal para realizar este importante estudio.

TABLA DE CONTENIDO

TEMA	PAG.
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XVI
INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS	2
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
2. MARCO TEORICO	3
2.1 CLASIFICACIÓN Y ZOOLOGÍA DEL BÚFALO	3
2.2 RAZAS DE BÚFALOS	3
2.3 ANATOMÍA DENTAL	7
2.4 EMBRIOLOGÍA DENTAL	9
2.5 FISIOLOGÍA DENTAL	10
2.6 CAMBIOS EN LAS PIEZAS DENTALES DURANTE LA VIDA DEL BÚFALO	11
2.7 FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO Y DESGASTE DENTAL DURANTE LA VIDA DEL BÚFALO	13
2.8 ERUPCION DENTAL	14
3. MATERIALES Y MÉTODOS	15

3.1 LOCALIZACIÓN 15

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA 15

3.3 VARIABLES 15

3.4 ANÁLISIS ESTADISTICO 15

3.5 METODOS Y PROCEDIMIENTOS 16

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 19

4.1 RESULTADOS 19

4.2 DISCUSIÓN 46

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54

6. BIBLIOGRAFIA 55

7. ANEXOS 59

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Formula dentaria del búfalo de agua. 9

TABLA 2. Edad de aparición de los dientes incisivos permanentes en *Bubalus bubalis, Bos Taurus y Bos Indicus* 9

TABLA 3. Grupos de edades a estudiar 16

TABLA 4. Formato de descripción dental 18

TABLA 5. Tabla cronometría dentaria del Búfalo de agua (*Bubalus Bubalis*). 44

TABLA 5. Continuación tabla cronometría dentaria del Búfalo de agua (*Bubalus Bubalis*). 45

TABLA 6**.** Cronometría dentaria en bovinos Brahman. 51

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Búfalo raza Murrah 4

FIGURA 2. Búfalo raza Nili-Ravi 5

FIGURA 3. Búfalo raza Surti 5

FIGURA 4. Búfalo raza Jafarabadi 6

FIGURA 5. Búfalo raza Mediterránea 6

FIGURA 6. Anatomía del diente 7

FIGURA 7. Dientes incisivos del búfalo de agua 8

FIGURA 8. Cara lateral derecha Grupo 1 19

FIGURA 9. Cara lateral izquierda Grupo 1 19

FIGURA 10. Vista lateral izquierda Grupo 1 19

FIGURA 11. Cara lingual Grupo 1 19

FIGURA 12. Cara lateral izquierda Grupo 2 20

FIGURA 13. Cara labial Grupo 2 20

FIGURA 14. Cara lateral izquierda Grupo 2 20

FIGURA 15. Cara lingual Grupo 2 20

FIGURA 16. Cara lingual Grupo 3 21

FIGURA 17. Cara lateral derecha Grupo 3 21

FIGURA 18. Cara lingual Grupo 3 21

FIGURA 19. Cara lateral izquierda Grupo 3 21

FIGURA 20. Cara lingual Grupo 4 22

FIGURA 21. Cara lateral izquierda Grupo 4 22

FIGURA 22. Cara labial Grupo 4 22

FIGURA 23. Cara lateral derecha Grupo 5 23

FIGURA 24. Cara lingual Grupo 5 23

FIGURA 25. Cara lingual Grupo 6 24

FIGURA 27. Cara lingual Grupo 6 24

FIGURA 28. Cara lingual Grupo 6 24

FIGURA 29. Cara lateral izquierda Grupo 6 24

FIGURA 30. Cara lingual Grupo 7 25

FIGURA 31. Cara lingual Grupo 7 25

FIGURA 32. Cara lingual Grupo 7 25

FIGURA 33. Cara lingual Grupo 8 26

FIGURA 34. Cara lingual Grupo 8 26

FIGURA 35. Cara lingual Grupo 9 26

FIGURA 36. Cara lingual Grupo 9 26

FIGURA 37. Cara lingual Grupo 9 27

FIGURA 38. Cara lingual Grupo 10 27

FIGURA 39. Cara lateral izquierda Grupo 10 27

FIGURA 40. Cara lingual Grupo 10 28

FIGURA 41. Cara lingual Grupo 11 28

FIGURA 42. Cara lingual Grupo 11 28

FIGURA 43. Cara labial Grupo 11 29

FIGURA 44. Cara labial Grupo 11 29

FIGURA 45. Cara labial Grupo 12 29

FIGURA 46. Cara labial Grupo 12 29

FIGURA 47. Cara lingual Grupo 12 30

FIGURA 48. Cara lingual Grupo 13 30

FIGURA 49. Cara lingual Grupo 13 30

FIGURA 50. Cara lingual Grupo 13 31

FIGURA 51. Cara lingual Grupo 14 31

FIGURA 52. Cara lingual Grupo 14 31

FIGURA 53. Cara lingual Grupo 14 32

FIGURA 54. Cara lingual Grupo 14 32

FIGURA 55. Cara lingual Grupo 15 32

FIGURA 56. Cara lingual Grupo 15 32

FIGURA 57. Cara lingual Grupo 16 33

FIGURA 58. Cara lingual Grupo 16 33

FIGURA 59. Cara lingual Grupo 17 33

FIGURA 60. Cara lingual Grupo 17 33

FIGURA 61. Cara lingual Grupo 17 34

FIGURA 62. Cara lingual Grupo 18 34

FIGURA 63. Cara lingual Grupo 18 34

FIGURA 64. Cara lingual Grupo 18 35

FIGURA 65. Cara lingual Grupo 19 35

FIGURA 66. Cara lingual Grupo 19 35

FIGURA 67. Cara lingual Grupo 19 36

FIGURA 68. Cara lingual Grupo 19 36

FIGURA 69. Cara lingual Grupo 20 37

FIGURA 70. Cara labial Grupo 20 37

FIGURA 71. Cara lingual Grupo 20 37

FIGURA 72. Desgaste irregular incisivo grupo 20 37

FIGURA 73. Cara lingual Grupo 21 38

FIGURA 74. Cara labial Grupo 21 38

FIGURA 75. Cara labial Grupo 21 38

FIGURA 76. Cara labial Grupo 22 39

FIGURA 77. Cara lingual Grupo 22 39

FIGURA 78. Cara labial Grupo 22 39

FIGURA 79. Cara labial Grupo 22 39

FIGURA 80. Capa gris en cara labial dental grupo 22 39

FIGURA 81. Cara labial Grupo 23 40

FIGURA 82. Cara labial Grupo 23 40

FIGURA 83. Cara labial Grupo 23 40

FIGURA 84. Coloración café grupo 23 40

FIGURA 85. Diente forma cilíndrica grupo 23 41

FIGURA 86. Cara labial Grupo 24 41

FIGURA 87. Cara labial Grupo 24 41

FIGURA 88. Cara lingual Grupo 24 42

FIGURA 89. Cara labial Grupo 24 42

FIGURA 90. Cara labial Grupo 24 42

FIGURA 91. Cara labial Grupo 24 42

FIGURA 92. Cara lingual Grupo 25 43

FIGURA 93. Cara labial Grupo 25 43

FIGURA 94. Cara labial Grupo 25 43

RESUMEN

Debido a la escasa información acerca del desgaste natural de los incisivos del búfalo de agua *(Bubalus bubalis)* surge la necesidad de realizar un estudio con el fin de establecer los cambios de las piezas dentales en las diferentes etapas del desarrollo. La presente investigación se llevó a cabo durante Noviembre de 2011 a Julio de 2012 en la hacienda Guayaquil ubicada en el municipio de Tierra alta, Córdoba, Colombia. Esta hacienda cuenta con una población de 1000 búfalos de los cuales se seleccionaron 250 animales con el fin de determinar la edad y los cambios que sufren las piezas dentales a lo largo de la vida del búfalo. Los animales escogidos aleatoriamente fueron dirigidos a un brete donde se realizó una inspección directa de los incisivos describiendo las características dentales presentes a lo largo de las diferentes etapas de vida; adicionalmente se realizó un registro fotográfico con cuatro planos dentales: labial, lingual, lateral derecho y lateral izquierdo, obteniendo un total de 4.000 registros fotográficos, de los cuales se seleccionaron las cuatro mejores fotografías de cada animal. Una vez recolectada la información se tabuló y analizó mediante estadística observacional descriptiva comparativa, obteniendo así los cambios que sufren las piezas dentales del búfalo de agua

(*Bubalus bubalis*) a lo largo de su vida, con lo cual se creó finalmente una tabla con los rangos de referencia cronológicos dentales del búfalo de agua.

PALABRAS CLAVE: Búfalo, cambios, fotografías, incisivos, registros.

ABSTRACT

Due to the limited information about the natural attrition of the incisors of this buffalos arises the need to conduct a study in order to establish changes on tooth at different development stages of water buffalo (*Bubalus bubalis*). This research was carried out from November 2011 to July 2012 in the Guayaquil hacienda located in the municipality of Tierra Alta, Cordoba Colombia. This farm has a population of 1000 buffaloes of which 250 animals were selected to determine the age experienced changes by teeth during the life of the buffalo. Randomly chosen animals were led to a restriction spot where was realized a direct inspection of the incisors describing the characteristics it throughout different stages of life, in addition a photographic record was made with four dental views: labial, lingual, right and left side, giving a total of 4,000 photographic records, from which it was selected the best four photographs for each animal. Once the information was collected, it was tabulated and analyzed using statistical descriptive comparative observational study, therefore obtaining the changes that undergo dental pieces of water buffalo (*Bubalus bubalis*) throughout his life. Finally it was created a reference table of dental chronological changes of the water buffalo.

KEY WORDS: Buffalos, changes, Incisor, pictures, records.

INTRODUCCIÓN

La determinación de la edad en los búfalos de agua se puede establecer por los procesos de erupción, muda, desarrollo y desgaste de los dientes incisivos, lo cual es de vital importancia en la clasificación del ganado bufalino en sus etapas productivas y reproductivas (Luengo *et al*, 1990).

Normalmente en las ganaderías colombianas no se suele revisar la dentadura del ganado y solo se realiza esta práctica cuando se requiere corroborar la edad de un animal al momento de su compra o venta. Sin embargo el establecimiento de la edad del bufalino ha tomado mayor importancia en el país dado que es un método práctico y de fácil implementación. En el bufalino es muy difícil establecer la edad con precisión ya que en Colombia no se han realizado trabajos que sustenten esta práctica (Zeballos, 2009).

Desde su nacimiento el bovino y el bufalino pasan por un proceso de desarrollo de su dentadura, presentando ciertas características, lo que constituye una gran herramienta para el establecimiento de la edad (Luengo et al, 1990). Las vacas de cría por lo general son descartadas en promedio de 8-10 años de edad, a diferencia de los búfalos en los que el descarte ocurre años después, ya que se conocen casos de hembras con 20 partos y más de 24 años de edad. (Simon *et al*, 2011)

Por esto se hace necesario investigar y determinar todas las etapas de la cronología dentaria del búfalo para poder contrastarla con la del bovino con el fin de determinar si existen o no diferencias entre ambas especies.

La falta de información acerca de los cambios que sufre la dentadura del búfalo a lo largo de su vida productiva hace que sea necesario establecer una tabla cronológica dentaria que abarque desde el nacimiento hasta la muerte natural o por descarte debido a la vejez del animal.

1. OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Determinar la edad mediante los cambios en las piezas dentales a lo largo de la vida en los búfalos de agua *(Bubalus bubalis)* de la Hacienda Guayaquil, Tierra Alta Córdoba con el fin de crear una tabla de rangos de referencia.

1.2 ESPECÍFICOS

Elaborar una base de datos que aporte información específica de las características dentales en las diferentes etapas de desarrollo del búfalo de agua.

Establecer un registro fotográfico de los diferentes cambios de las piezas dentarias en los búfalos de agua.

Comparar y analizar los datos obtenidos con otros estudios similares que se hayan podido realizar a nivel nacional o internacional.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 CLASIFICACIÓN ZOOLÓGICA DEL BÚFALO

Reino	*Animalia*
Clase	*Mammalia Linnaeus*
Orden	*Artiodactyla*
Suborden	Rumiantes
Familia	*Bovideos.*
Sub-familia	*Bubalinae*
Subespecie	*Bubalus bubalis limneticus, Bubalus bubalis fluviatilis*

Tomado de: Arzaluz *et al*, (1998)

Existen dos tipos de búfalos de agua, búfalos de río y búfalos de pantano.

- Los búfalos de rio se encuentran en zonas que cuentan con campos bajos y praderas con arroyos en los que circula agua en forma permanente (Guevara *et al*, 2009).
- Los búfalos de pantano prefieren las áreas encharcadas o pantanosas, donde se sumerge parcialmente y camina sobre el lodo del fondo sin dificultad, gracias a sus anchas pezuñas que le impiden hundirse en exceso (Guevara *et al*, 2009).

2.2 RAZAS DE BÚFALOS

Las razas de búfalos están divididas en seis grupos (Pérez, 2007)

- Murrah: Murrah, Nili-Ravi, Kundi
- Gujarat: Surti, Mehsana, Jafarabadi
- Uttar Pradesh: Bhadawari, Tarai
- Indiana Central: Nagpuri, Pandharpuri, Jergari, Kalahandi,
- Indiana Sur: Toda

Las razas presentes en Colombia según Asocolbufalos son Murrah, Jafarabadi y mediterránea; durante esta investigación se detectó la presencia de cruces con la raza Nili-Ravi y Surti (Marin *et al*, 2010).

Raza Murrah: Esta raza es originaria de la india, se caracteriza por tener un cuerpo grande con un dorso elevado hacia la cruz, junto con un pecho ancho y profundo. Las ancas son amplias y tienen una ubre bien conformada. Es la raza más popular debido a su gran producción de leche que fluctúa entre 1500-1700 litros de leche, precocidad y una rápida ganancia de peso, el peso promedio de un adulto es de 600-800 Kg (figura 1). (Pérez, 2007).

Figura 1. Búfalo raza Murrah



Raza Nili-Ravi: Su frente, hocico, miembros y cola son blancos. Producen entre 1.800 y 2.700 litros de leche por lactancia; el macho puede llegar a pesar 760Kg y la hembra 550Kg (Figura 2) (Pérez, 2007).

Figura 2. Búfalo raza Nili-Ravi



Tomado de: (http://www.buffalopedia.cirb.res.in)

Raza Surti: Es una raza productora de leche y su rendimiento medio por lactancia ha sido registrado en 1655 Lts de leche con 7.5% de grasa. Son animales cortos de patas y con temperamento suave, ninguna raza de búfalos tiene una espalda tan recta como esta (Figura 3) (Williamson et al, 1975).

Figura 3. Búfalo raza Surti



Raza Jafarabadi: Esta raza se caracteriza por tener un cuerpo largo y grande, los cuernos son gruesos e inclinados hacia abajo. Produce una gran cantidad de leche que varía entre

1.800 y 2.700 litros de leche por lactancia; los machos adultos pesan entre 700-1000 Kg pudiendo llegar hasta los 1500 Kg (Figura 4) (Pérez, 2007).

Figura 4. Búfalo raza Jafarabadi



Raza Mediterránea: Esta raza presenta una cabeza proporcionalmente grande con cuernos medianos dirigidos hacia atrás formando una media luna. El cuerpo es ancho con relación a su largo y las extremidades son cortas y robustas. Son animales profundos y corpulentos, los machos adultos tienen un peso promedio de 700-800 Kg (figura 5) (Patiño, 2009).

Figura 5. Búfalo raza Mediterránea

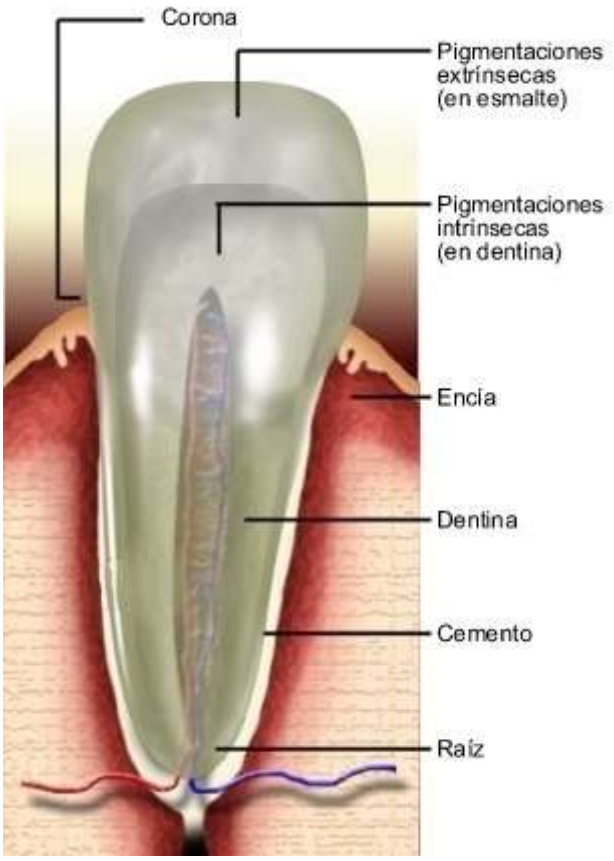


Tomado de: http://www.buffalopedia.cirb.res.in)

2.3 ANATOMÍA DENTAL

El diente está formado por una raíz (porción intra alveolar), y por una corona (extra alveolar) que sobresale de la encía. La dentina forma la mayor parte de los dientes. El esmalte cubre la dentina de la corona dentaria y el infundíbulo (Figura 6). El cemento es la sustancia dentaria más superficial que cubre la raíz y los espacios entre el esmalte y la corona. Al interior del diente se encuentran vasos y nervios que pasan a través del foramen. (Gloobe, 1989)

Figura 6. Anatomía del diente.



Tomado de: http://www.odontologiaestetica.com

Existen dos tipos de dientes:

Los dientes deciduos también llamados de leche o temporales, son los primeros que erupcionan sufriendo un desgaste y nivelamiento en la primera etapa de vida, perdiéndose luego para ser remplazados por los dientes permanentes. Otros dientes deciduos son los

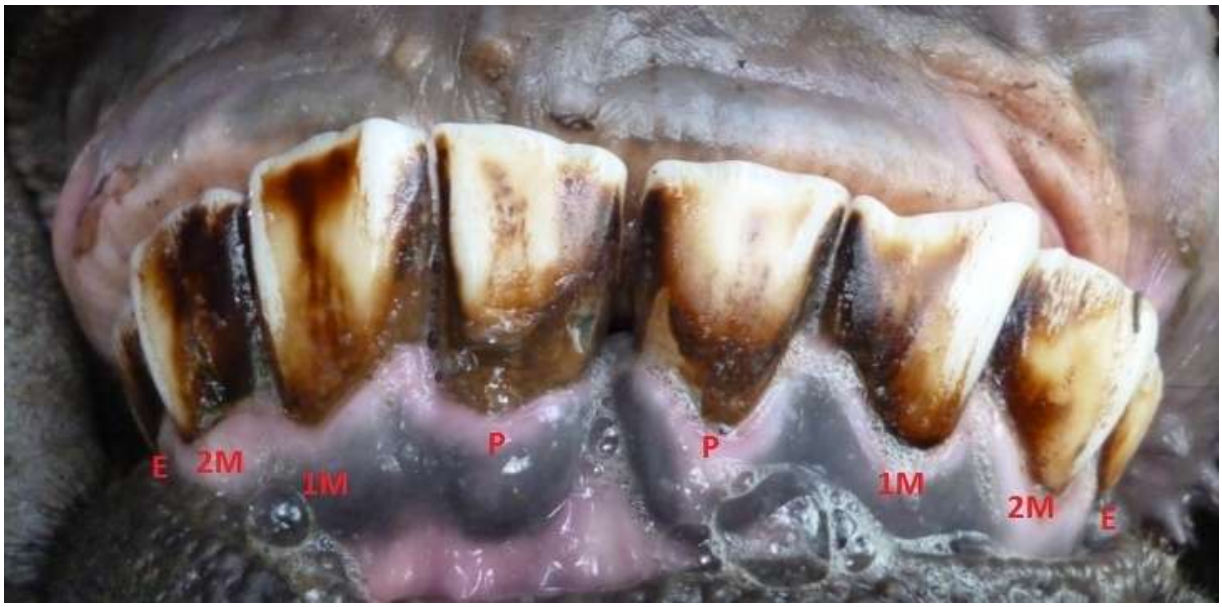
premolares, mientras que los molares son permanentes, apareciendo desde los seis meses de vida.

Los incisivos están ubicados en la región proximal de la mandíbula y se dividen en: pinzas, primeros medios, segundos medios y extremos. (Figura 7) (Costa, *et al.* 2006).

Los premolares deciduos y permanentes no presentan diferencias morfológicas, los premolares inferiores son más estrechos y curvos que los superiores, para que cuando la boca este cerrada un premolar superior entre en contacto con dos premolares inferiores. (Costa, *et al.*2006).

En los búfalos al igual que en los bovinos la formula dentaria presenta las mismas características ya que estos animales también carecen de dientes incisivos en el maxilar superior, no poseen caninos, y los molares como los premolares tienen las mismas características en cuanto a su morfología y cantidad (Tabla 1).

Figura 7. Dientes incisivos del búfalo de agua



P: palas, 1M: primeros medios, 2M: segundos medios, E: extremos.

Tabla1. Formula dentaria del búfalo de agua.

Formula temporal:	**I** 0/8 **C** 0/0 **PM** 6/6 = 20 dientes
Fórmula definitiva:	**I** 0/8 **C** 0/0 **PM** 6/6 **M** 6/6 = 32 dientes

Adaptado de: Dyce *et al. (*1990); Getty,(1998)

A pesar que la formula dentaria en bovinos y bufalinos es la misma (32 dientes permanentes), la edad en la que aparecen los dientes incisivos permanentes varía de una especie a otra, (Tabla 2).

Tabla 2. Edad de aparición de los dientes incisivos permanentes en *Bubalus bubalis, Bos Taurus y Bos Indicus*

Pares de dientes incisivos	***Bubalus Bubalis***	***Bos indicus***	***Bos taurus***
Pinzas (primer par)	2 años y 9 meses	2 años	2 años
Primeros medios (segundo par)	3 años y 9 meses	2 años y 6 meses	2 años y 7 meses
Segundos medios (tercer par)	4 años	3 años	3 años y 1 mes
Extremos o cantos (cuarto par)	4 años a 9 meses	3 años y 6 meses	3 años y 9 meses

Tomado de: Moran (1992).

2.4 EMBRIOLOGÍA DENTAL

Los mamíferos domésticos son llamados difiodontos lo cual significa que desarrollan dos juegos de dientes. Los primeros dientes en nacer se llaman deciduos o dientes temporales, mientras que al segundo grupo de dientes se le conoce como dientes permanentes.

Embriológicamente medial a las láminas labiogingivales que son un engrosamiento del ectodermo, se encuentra el ectodermo oral, este forma las crestas dentarias que adoptan una forma arrosariada de las que se desprenden los brotes dentarios, hacia lo más profundo del mesénquima (Nodem *et al,* 1990), (Bavera, 2008).

Los brotes dentarios toman forma de copa doble llamándose cúpula dentaria u órgano del esmalte, el ectomesénquima que lo rodea viene de la cresta neural el cual se condensa formando la papila dentaria. De los primeros esbozos se forman los dientes deciduos o caducos. De la parte pedicular la cual une la superficie oral con el órgano del esmalte se da origen a otros esbozos que forman los dientes permanentes (Nodem *et al*, 1990), (Bavera, 2008), (Climent *et al*, 2005)

Las células de la hoja interna del órgano del esmalte difieren en ameloblastos o células productoras de esmalte que es la sustancia que recubre la corona. Las células epiteliales más profundas de la cúpula toman forma en cementoblastos que producen el cemento que rodea la raíz del diente. Las células del ectomesénquima se encuentran ubicadas dentro de la cúpula dentaria, estas se diferencian en odontoblastos las cuales producen dentina que es la sustancia primordial del diente (Nodem *et al,* 1990), (Bavera, 2008).

Existe muy poca información acerca del desarrollo y de las características de las células ectodérmicas neurales y las formas especificas de los dientes en cada región anatómica derivados de estas células, así como su localización específica. Cuando el epitelio presuntivo de un molar se cultiva asociado al mesénquima de un incisivo el diente que se desarrolla tiene características de un incisivo, por esto las características regionales dependen del ectomesénquima, sugiriendo la importancia de las células de la cresta neural en el proceso de odontogénesis (Nodem *et al,* 1990), (Climent *et al*, 2005)

2.5 FISIOLOGÍA DENTAL

Durante el acto masticatorio el maxilar inferior se acerca y se aleja alternativamente del maxilar superior. El movimiento se realiza de modo que los molares de ambos maxilares hagan presión mutua. Por otra parte el maxilar inferior realiza movimientos laterales. Estos movimientos hacen que el diente desarrolle una superficie de trituración biselada (García *et al,* 1995).

Los dientes tienen diferentes capas con resistencia a la abrasión de los pastos, lo que origina una formación áspera de la superficie que facilita la desintegración de las sustancias fibrosas (Zeballos, 2009).

Debido a la gran cantidad de alimento consumido por los búfalos en el día, el uso de su dentición es intenso y el desgaste es inevitable (Zeballos, 2009).

Aunque los rumiantes consumen alimento de forma rápida la textura fibrosa de los alimentos consumidos necesitan tiempo y uso de energía durante la rumia. Según Church, 1998 los grandes rumiantes realizan 94 movimientos masticatorios por minuto aproximadamente, cuando comen granos y ensilado, en cambio cuando comen heno realizan 78 movimientos por minuto, lo que da un total de 42.000 movimientos masticatorios al día en una dieta mixta.

Los animales herbívoros a la hora de masticar presentan movimientos laterales los cuales hacen más fácil la trituración de los alimentos, como plantas fibrosas hasta llegar a un tamaño ideal para su deglución. La mandíbula superior es más grande que la inferior lo cual lleva al desgaste de una de las caras de los molares, desgastándose en los superiores la cara interna y en los inferiores la cara externa; los movimientos laterales de la masticación hacen que la cara oclusiva del diente genere una superficie de masticación en forma de bisel. (García *et al,* 1995).

2.6 CAMBIOS EN LAS PIEZAS DENTALES A LO LARGO DE LA VIDA DEL BÚFALO

Tanto a nivel nacional como internacional no existen reportes que describan los cambios en las piezas dentales del búfalo Frison en 1980, realizó un estudio acerca de la erupción de los dientes del búfalo durante los primeros años de vida. En la presente investigación se estableció la edad de los animales según la época del año y el año en que habían nacido, los que habían nacido durante el verano eran un grupo, los nacidos en otoño eran otro grupo y así se estableció una idea de la edad de cada búfalo.

Una vez establecida la edad aproximada de cada animal esta se organizó en siete grupos los cuales fueron:

- Búfalos de 6 meses (grupo 1), 1 año y medio (grupo 2), dos años y medio (grupo 3), tres años y medio (grupo 4), cuatro años y medio (grupo 5), cinco años y medio a nueve años y medio (grupo 6), diez años y medio a trece años y medio (grupo 7).

Después de agrupar los animales, se evaluaron los cambios en la erupción dental, desgaste, rasamiento y muda.

El estudio muestra una breve explicación acerca de lo encontrado en cada grupo de animales pero lamentablemente no abarca búfalos de edades mayores a 13 años, lo cual sería muy útil para mirar los cambios ocurridos a lo largo de la vida del búfalo; además, no presenta ninguna idea acerca del tipo de análisis estadístico usado.

A continuación se describirán los cambios dentales que sufre el búfalo según las investigaciones de Frison, 1980 y Fuller, 1959:

Al nacer el bucerro, los dientes temporales están presentes y recubiertos por una membrana delgada y semitransparente la cual se desprende en los primeros días de vida. El siguiente gran cambio se produce alrededor de los primeros tres meses, en la cual la cúspide anterior del primer molar surge de la encía (Fuller, 1959).

A los seis meses de edad todos los incisivos y premolares temporales se encuentran en su lugar, el premolar 2 y 3 se encuentran moderadamente gastados y el premolar 4 inicia su desgaste; el molar 1 erupciona a un nivel diferente de los otros dientes, se pueden ver o no las crestas del molar 2. Del año y medio a los dos años todos los dientes se encuentran erupcionados, las palas permanentes erupcionan, mientras que los primeros medios, segundos medios y extremos se encuentran bien gastados, el primer molar esta moderadamente gastado y el resto de los dientes no presentan ningún desgaste (Frison *et al*, 1980).

A la edad de dos años y medio a tres años las palas permanentes se encuentran erupcionadas y gastadas. Comenzando la erupción de los primeros medios permanentes, los premolares deciduos 2 y 3 se encuentran bastantes gastados o ya se puede encontrar la presencia del premolar permanente; el premolar temporal 4 también presenta desgaste pero este no erupciona hasta que los premolares permanentes 2 y 3 salgan. En cuanto a los molares, el molar 1 y 2 se encuentran moderadamente gastados y se puede apreciar dos terceras partes del tercer molar erupcionado. De los tres años y medio a los cuatro años de

edad las palas y primeros medios permanentes se encuentran en su lugar y comienza el desgaste, los segundos medios erupcionan y los extremos están extremadamente gastados, los premolares 2 y 3 están moderadamente gastados, el premolar 4 está parcialmente erupcionado y el molar 3 erupciona completamente. (Frison *et al*, 1980).

Al llegar a los cuatro años y medio las palas, primeros medios y segundos medios se encuentran en su posición definitiva y empiezan su desgaste, los extremos son remplazados por los permanentes, los premolares 2, 3 y 4 están moderadamente o muy gastados.

De los cinco años y medio a los nueve años y medio todos los dientes permanentes han erupcionado, tienen un desgaste regular. Durante este periodo de tiempo la variación en el tamaño de los dientes es muy poca por eso este grupo abarca tantos años de edad (Frison *et al*, 1980).

De los diez años y medio a los trece años y medio todos los dientes están extremadamente gastados especialmente el premolar 4 y el molar 1 donde están a un nivel menor que los otros dientes, la fosa anterior y posterior del molar 1están gastadas; los dientes se pueden encontrar separados uno del otro (Frison *et al*, 1980).

La vida del búfalo en general es más larga que la del bovino, por esta razón existen diferencias en cuanto a la erupción y rasamiento de los incisivos debido a su tipo de dieta, hábitat, posición geográfica y estacionalidad (Fuller, 1959).

2.7 FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO Y DESGASTE DE LOS DIENTES DEL BÚFALO

En el pastoreo el bovino como el bufalino tienen un comportamiento similar, la única diferencia es que el bovino es más selectivo a la hora de tomar su alimento, en cambio el bufalino consume todo tipo de forraje, incluso pastos de baja calidad con un óptimo aprovechamiento de nutrientes, como es el caso de gramíneas como: el *Pasapalum fasiculatum* o gramalote, el cual predomina en las orillas inundables de los ríos en zonas cálidas. (Galindo, 1993)

Los búfalos que pastan en potreros arenosos o deficientes en forraje, a menudo muestran un ritmo acelerado de desgaste dental. Los dientes pueden estar sueltos, fracturados o

ausentes. El desgaste excesivo de los dientes se debe diferenciar de la enfermedad periodontal que causa perdida de las piezas dentales. El desgaste dental se relaciona con la dureza de los dientes y la calidad de la dieta. La ingestión y masticación de tierra y arena junto a la sobrexplotación de pastos y bajos niveles de cobre en sangre son causas principales del desgaste excesivo de los incisivos y los molares. (Bradford, 2010; Paiva, 2005).

2.8 ERUPCIÓN DENTAL

La erupción dental se define como el movimiento del diente desde su posición de desarrollo dentro del proceso alveolar, hasta que alcanza una posición funcional dentro de la cavidad oral (Burgueño, 2011).

La erupción dentaria es un proceso en el que el diente se desplaza en relación con el resto de las estructuras adyacentes, es largo en el tiempo y está íntimamente relacionado con el crecimiento y desarrollo del resto de las estructuras cráneo faciales. El búfalo tiene una doble dentición. La dentición temporal emerge en el primer año de vida, posteriormente, los dientes temporales son sustituidos por los definitivos, que están preparados para durar toda la vida adulta del individuo. (Barbería, 2001)

El proceso eruptivo se produce cuando se termina la calcificación de la corona y la raíz del diente el cual debilita el deciduo dando paso al diente permanente. Una vez la mandíbula crece origina espacio para que el diente temporal pueda erupcionar debilitando el diente temporal desde la raíz y provocando su caída. Una vez sale el diente permanente las estructuras adyacentes se acomodan y le dan soporte (Burgueño, 2011).

Los mamíferos cuentan con dos tipos de dientes con características morfológicas y oclusales diferentes. El proceso de recambio dental presenta dos fases:

- Primera fase o dentición mixta fase I: se caracteriza por la erupción de los incisivos permanentes, el cual inicia por las palas y termina en los extremos.
- Segunda fase o dentición mixta fase II: en este momento se produce el recambio de los premolares deciduos por los permanentes. (Barbera, 2001)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

La hacienda Guayaquil está ubicada en el municipio de Tierra Alta, departamento de Córdoba en la vereda Callejas, al extremo sur-occidental del departamento en la latitud norte 8°10’34’’ y longitud oeste 76°03’46’’ del meridiano de Greenwich. La finca se encuentra dividida en dos sectores, y cada uno cuenta con un área determinada para la cría de búfalos de agua:

- Guayaquil: 600 hectáreas
- Dios te salve: 350 hectáreas

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de búfalos de agua *(Bubalus bubalis)*de la hacienda Guayaquil es de 1.000 animales, encontrándose las razas Murrah, Jafarabadi, Mediterránea y Surti de los cuales se seleccionaron 320 animales de edades entre los 0 días hasta los 34 años, se escogieron aleatoriamente 10 animales para cada grupo de edades establecidas para el estudio. Se debe aclarar que la finca solo tenía animales hasta los 22 años de edad, razón por la cual solo se pudo trabajar con 25 grupos y no con 32 como inicialmente se había planeado.

Para determinar la población a muestrear, esta investigación se basó en la tabla propuesta por Arkin y Colton (Daniel, 2006) en donde se establece que es ideal mantener un margen de error entre el 1% y el 10%. En este estudio se trabajo con una población total de 1.000 animales escogiéndose 250 como grupo a muestrear lo cual da un margen de error de más o menos 6%.

3.3 VARIABLES

Edad de los búfalos de agua (*Bubalus bubalis*).

3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estudio observacional descriptivo comparativo, el cual consiste en tomar una población la cual se pretende describir en función de un grupo de variables y respecto de la cual no

existen hipótesis que hagan referencia a la búsqueda sistemática de asociaciones entre varias variables dentro de la misma población (Daniel, 2006).

3.5 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Se seleccionaron 250 animales, los cuales tenían las mismas condiciones de manejo, alimentación, alojamiento, fuentes de agua y sombrío.

Los animales escogidos contaban con un registro el cual indicaba el día de nacimiento con el número de identificación y tatuaje correspondiente. Las edades de los animales que se habían establecido para el estudio era de 0 día de nacido a 34 años, pero debido a la no existencia de animales mayores de 22 años se realizó el muestreo hasta el grupo 25 que tiene el rango de edad entre los 20 a 22 años. Cada grupo de edad contó con diez animales, para un total de 250 animales estudiados (Tabla 3).

Tabla 3. Grupos de edades a estudiar

GRUPO	RANGO DE EDAD
Grupo 1	Recién nacidos
Grupo 2	1 dia – 30 dias
Grupo 3	1 -2meses
Grupo 4	2-3 meses
Grupo 5	3-4 meses
Grupo 6	4-6 meses
Grupo 7	6-8 meses
Grupo 8	8-10 meses
Grupo 9	10-12 meses
Grupo 10	12-18 meses
Grupo 11	18-24 meses
Grupo 12	2-3 años
Grupo 13	3-4 años
Grupo 14	4-5 años
Grupo 15	5-6 años
Grupo 16	6-7 años
Grupo 17	7-8 años
Grupo 18	8-9 años
Grupo 19	9-10 años
Grupo 20	10 -12 años
Grupo 21	12-14 años
Grupo 22	14- 16 años
Grupo 23	16-18 años
Grupo 24	18-20 años
Grupo 25	20-22 años

Los animales seleccionados se llevaron a un corral donde pasaron uno por uno a un brete; con ayuda de una nariguera y un lazo se hizo la sujeción física del animal, luego se procedió a la apertura de la cavidad oral con las manos para la limpieza de la cavidad bucal donde se eliminó todo tipo de residuos de alimento con ayuda de una jeringa de 60ml con agua la cual se usó para lavar los dientes incisivos.

Después de lavar los dientes del animal se procedió a tomar cuatro fotografías de los dientes incisivos:

- Cara labial.
- Cara lingual.
- Cara lateral derecha.
- Cara lateral izquierda.

De cada animal se anotaron en cada formato los hallazgos encontrados en la observación directa de los incisivos, tal como se describe en la tabla 4:

Tabla 4. Formato de descripción dental

Id. Búfalo:		Edad:		Grupo:		
Pala Derecha	Primer desgaste de esmalte Si No	Primer aplanamiento Si no	Muda Si No	Segundo desgaste de esmalte Si No	Segundo aplanamiento Si No	R. de encía Si No
Pala Izquierda	Primer desgaste de esmalte Si No	Primer aplanamiento Si no	Muda Si No	Segundo desgaste de esmalte Si No	Segundo aplanamiento Si No	R. de encía Si No
1er medio Derecha	Primer desgaste de esmalte Si No	Primer aplanamiento Si no	Muda Si No	Segundo desgaste de esmalte Si No	Segundo aplanamiento Si No	R. de encía Si No
1do medio Izquierdo	Primer desgaste de esmalte Si No	Primer aplanamiento Si no	Muda Si No	Segundo desgaste de esmalte Si No	Segundo aplanamiento Si No	R. de encía Si No
2do medio Derecho	Primer desgaste de esmalte Si No	Nivelado Primer aplanamiento Si no	Muda Si No	Segundo desgaste de esmalte Si No	Segundo aplanamiento Si No	R. de encía Si No
2do medio izquierdo	Primer desgaste de esmalte Si No	Primer aplanamiento Si no	Muda Si No	Segundo desgaste de esmalte Si No	Segundo aplanamiento Si No	R. de encía Si No
Extremo Derecho	Primer desgaste de esmalte Si No	Primer aplanamiento Si no	Muda Si No	Segundo desgaste de esmalte Si No	Segundo aplanamiento Si No	R. de encía Si No
Extremo Izquierdo	Primer desgaste de esmalte Si No	Primer aplanamiento Si no	Muda Si No	Segundo desgaste de esmalte Si No	Segundo aplanamiento Si No	R. de encía Si No
Observaciones adicionales						

Toda la información que se obtuvo se tabuló y analizó mediante estadística observacional descriptiva comparativa, para finalmente crear una tabla con los rangos de referencia de las diferentes edades del búfalo de agua *(Bubalus bubalis)* de la Hacienda Guayaquil, Tierra Alta, Córdoba.

Finalmente esta información se comparó con la información ya existente sobre cronometría en búfalos de agua *(Bubalus bubalis)*.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

En el rango de animales recién nacidos se encontró que un 10% de los individuos presentaba la punta lateral de las palas erupcionada (Figura 8), mientras que en el 40% esta característica se observaba tanto en palas, primeros medios y segundos medios (Figura9), el 50% restante presenta las palas a la mitad de la distancia de erupción y un borde libre de los primeros y segundos medios (Figura 10). Los extremos no se aprecian en ningún animal ya que se encuentran cubiertos por una fina membrana gingival. (Figura 11).



Figura 8. Cara lateral derecha Grupo 1



Figura 9. Cara lateral izquierda Grupo 1



Figura 10. Vista lateral izquierda Grupo1



Figura 11. Cara lingual Grupo 1

En el rango de uno a treinta días se encontró que el 40% presentaba la erupción de las palas a la mitad de la distancia, mientras los primeros y segundos medios están comenzando a erupcionar a través de la membrana gingival (Figura 12), en el 60% restante se observó las palas erupcionadas casi en su totalidad, además que los primeros y segundos medios se encontraban a la mitad de su erupción (Figura 13), también se pudo observar la sobreposición entre palas y primeros medios, y primeros y segundos medios (Figura 14), ningún animal presentó erupción de los extremos (Figura 15).



Figura 12. Cara lateral izquierda Grupo 2



Figura 13. Cara labial Grupo 2



Figura 14. Cara lateral izquierda Grupo 2



Figura 15. Cara lingual Grupo 2

En el rango de animales de uno a dos meses se observó que en el 70% de los animales los extremos continuaban protegidos por la membrana gingival (Figura 16), mientras que en el 30% restante se encontró que el borde lateral libre de los extremos ya había brotado (Figura 17), también se encontró que en el 80% de los individuos las palas y los primeros medios ya se habían alineado (Figura 18) mientras que primeros y segundos medios continuaban sobrepuestos (Figura 19).



Figura 16. Cara lingual Grupo 3



Figura 17. Cara lateral derecha Grupo 3



Figura 18. Cara lingual Grupo 3



Figura 19. Cara lateral izquierda Grupo 3

En el rango de animales de dos a tres meses se encontró en el 10% sobreposición de las palas sobre los primeros medios además de una coloración amarronada en la superficie lingual (Figura 20), el 100% presentaba sobreposición de los segundos medios y extremos (Figura 21), no observándose la sobreposición entre primeros y segundos medios descrita en el grupo anterior (uno a dos meses) además el 20% de los animales presentaron un espacio interdental entre las palas derecha e izquierda, se aprecia además en el 80% erupción total de palas primeros medios y segundos medios (Figura 22).



Figura 20. Cara lingual Grupo 4



Figura 21. Cara lateral izquierda Grupo 4



Figura 22. Cara labial Grupo 4

En el rango de tres a cuatro meses, se observó que en el 40% existió sobreposición de primeros medios sobre segundos medios y segundos medios sobre extremos (Figura 23), el 60% restante presentaba sobreposición únicamente de los segundos medios sobre los extremos y el resto de las piezas dentales se encuentran alineadas y erupcionadas en su totalidad (Figura 24).



Figura 23. Cara lateral derecha Grupo 5



Figura 24. Cara lingual Grupo 5

En el rango de individuos de cuatro a seis meses, se observó que en el 30% de los animales no se presentó desgaste (Figura 25), otro 30% presentó desgaste mínimo únicamente de palas (Figura 26), el 10% presentó desgaste menor de palas y primeros medios (Figura 27), el 30% restante presentaba desgaste mínimo hasta segundos medios (Figura 28). El 100% de los animales de este grupo presentó sobreposición de los segundos medios sobre los extremos (Figura 29), no se observa ningún tipo de coloración amarronada en la cara lingual ni lateral (Figura 28 y 29).



Figura 25. Cara lingual Grupo 6



Figura 26. Cara lingual Grupo 6



Figura 27. Cara lingual Grupo 6



Figura 28. Cara lingual Grupo 6



Figura 29. Cara lateral izquierda Grupo 6

En los individuos de seis a ocho meses, se observó que el 70% de los animales presentaban un desgaste de la superficie lingual en las palas y primeros medios (Figura 30), el 20% se encontraban desgastando el esmalte hasta los segundos medios (Figura 31) y el 10% restante desgastó hasta los extremos (Figura 32).



Figura 30. Cara lingual Grupo 7



Figura 31. Cara lingual Grupo 7



Figura 32. Cara lingual Grupo 7

El 100% de los individuos entre los ocho y diez meses de edad, presentaron un desgaste del esmalte en la cara lingual de palas y primeros medios (Figura 33), además todas las piezas presentaron una amplia coloración amarronada en la cara labial (figura 34).



Figura 33. Cara lingual Grupo 8



Figura 34. Cara labial Grupo 8

En el grupo de diez a doce meses de edad, el 100% presentaban desgaste del esmalte y la dentina de palas y primeros medios llevando a un cambio en la forma del borde lingual del diente (Figura 35), además todos los individuos presentaron las piezas dentales alineadas menos los extremos (Figura 36), por último se observó que el 100% de los animales presentaba una coloración amarronada no solo en la cara labial, sino también en la cara lingual a nivel del cuello del diente, además de desgaste mínimo del esmalte en segundos medios (Figura 37).



Figura 35. Cara lingual Grupo 9



Figura 36. Cara lingual Grupo 9



Figura 37. Cara lingual Grupo 9

En el rango de doce a dieciocho meses el 50% de los animales todavía no presentaban un desgaste total en los extremos (Figura 38) y algunos no presentaron alineación de los extremos con el resto de incisivos (Figura 39), en cambio el otro 50% presentó ausencia en el esmalte que recubre las palas, por lo que se puede apreciar con facilidad la dentina, en primeros medios, segundos medios y extremos se observó desgaste del esmalte (Figura 40), todos los animales presentan una coloración de color amarronada en el espacio interdental a nivel de la cara lingual y a nivel de la cara labial en diferente grado de coloración (Figura 39 y 40).



Figura 38. Cara lingual Grupo 10



Figura 39. Cara lateral izquierda Grupo 10



Figura 40. Cara lingual Grupo 10

En el grupo de dieciocho a veinticuatro meses el 60% presentó desgaste total del esmalte a nivel del borde lingual evidenciando la presencia de dentina en todas las piezas dentales (Figura 41). El 40% restante presentó aplanamiento de las palas (Figura 42), de los animales muestreados un animal presenta un espacio considerable entre las palas (Figura 43) y otro animal presenta ausencia del segundo medio del lado izquierdo (Figura 44), los animales de este grupo presentan poca coloración amarronada en el espacio interdental a nivel de la cara lingual (Figura 41).



Figura 41. Cara lingual Grupo 11



Figura 42. Cara lingual Grupo 11



Figura 43. Cara labial Grupo 11



Figura 44. Cara labial Grupo 11

En los animales de edades entre veinticuatro a treinta y seis meses, el 60% presentaba muda de palas(Figura 45), otro 10% muda de palas y primeros medios (Figura 46), y el 30% restante presentó todos los incisivos deciduos con la superficie lingual plana (Figura 47), las nuevas piezas dentales también comienzan a presentar una coloración café oscuro a nivel del espacio interdental en la cara labial que va progresando de forma ascendente (Figura 46 y 47), finalmente se observó como el primer medio rompía la encía a medida que iba erupcionando dejándola de un color rosa pálido (Figura 53).



Figura 45. Cara labial Grupo 12



Figura 46. Cara labial Grupo 12



Figura 47. Cara lingual Grupo 12

En los animales que están en el rango de treinta y seis a cuarenta y ocho meses, el 40% mudó palas y primeros medios (Figura 48), el 60% restante mudó palas, primeros medios y segundos medios (Figura 49), el 100% de los animales del grupo presentaron desgaste y aplanamiento de la superficie lingual en extremos (Figura 50), además todos los individuos presentaron coloración amarronada en el espacio interdental que va en forma ascendente hasta tapar toda la cara lingual, al igual que en la cara labial (Figura 49 y 50).



Figura 48. Cara lingual Grupo 13



Figura 49. Cara lingual Grupo 13.



Figura 50. Cara lingual Grupo 13

De los animales de edades entre cuatro a cinco años, 50% presentaron desgaste del esmalte en palas y primeros medios (Figura 51), 20% presentó los extremos iniciando la muda (Figura 52), el 20% presentaba palas, primeros y segundos medios en proceso de desgaste del esmalte en la cara lingual (Figura 53), el 10% restante desgastó el esmalte evidenciando la dentina en todas las piezas dentales (Figura 54), también se aprecia que la coloración amarronada en la cara lingual desciende a medida que se va dando el aplanamiento de la cara lingual del diente (Figura 52).



Figura 51. Cara lingual Grupo 14



Figura 52. Cara lingual Grupo 14



Figura 53. Cara lingual Grupo 14



Figura 54. Cara lingual Grupo 14

En los animales de cinco a seis años, el 60% mostró un desgaste del esmalte en las palas, primeros medios y segundos medios, con ausencia o comienzo de erupción de extremos (Figura 55), el 40% presentó un desgaste del esmalte en la cara lingual de todos los incisivos (Figura 56), los animales continúan con la disminución de la coloración amarronada de la cara lingual (Figura 56).



Figura 55. Cara lingual Grupo 15



Figura 56. Cara lingual Grupo 15

En el rango de seis a siete años, el 60% presentó desgaste del esmalte en la superficie de las palas y primeros medios con aplanamiento de la cara lingual (Figura 57), el 40% desgastó el esmalte en todas las piezas dentales (Figura 58), se observó que el desgaste

de la pigmentación marrón oscuro va disminuyendo hasta quedarse solamente en la base del diente (Figura 58).



Figura 57. Cara lingual Grupo 16



Figura 58. Cara lingual Grupo 16

En el grupo de siete a ocho años, el 40% desgastó el esmalte en extremos (Figura 59), el 10% presentó un aplanamiento de la superficie de las palas (Figura 60) y el 50% aplanó la superficie de las palas, primeros medios y segundos medios (Figura 61).



Figura 59. Cara lingual Grupo 17



Figura 60. Cara lingual Grupo 17



Figura 61. Cara lingual Grupo 17

En los individuos entre los ocho y nueve años, el 10% desgasto el esmalte evidenciando la presencia de dentina en extremos (Figura 62), el 60% presentó un aplanamiento de la cara lingual debido al desgaste excesivo del esmalte y dentina en las palas, primeros medios y segundos medios (Figura 63), el 30% presentó un aplanamiento de la superficie dental en todos los incisivos (Figura 64).



Figura 62. Cara lingual Grupo 18



Figura 63. Cara lingual Grupo 18



Figura 64. Cara lingual Grupo 18

El 20% de los individuos de nueve a diez años, presentó todos los incisivos con un desgaste del esmalte evidenciando la presencia de dentina (Figura 65), el 20% presentó aplanamiento de la cara lingual en las palas y primeros medios (Figura 66), el 10% presentó aplanamiento en palas, primeros medios y segundos medios (Figura 67) el 50% restante presentó todas las piezas aplanadas (Figura 68).



Figura 65. Cara lingual Grupo 19



Figura 66. Cara lingual Grupo 19



Figura 67. Cara lingual Grupo 19



Figura 68. Cara lingual Grupo 19

En los animales de diez a doce años, el 40% presentó palas y primeros medios con aplanamiento de la superficie lingual (Figura 69), el otro 40% presentó en todas las piezas aplanamiento de la superficie lingual, junto con una retracción de encía en las palas debido a que se evidencia que el diente se va adelgazando en la parte distal hasta exponerse la raíz (Figura 70), además se presentó una separación entre los dientes incisivos (Figura 71),el 20% restante presentó todos los incisivos aplanados en su superficie lingual y con retracción de encía (Figura 71), por último, se observó que los dientes comienzan a presentar un desgaste irregular ya que poseen una depresión en la mitad del borde dental, las piezas dentales presentaron una coloración café oscuro por su cara labial en casi un 80% de la pieza dental (Figura 72), en cuanto a la coloración interdental de la cara lingual se observó que va desapareciendo a medida que aumenta el aplanamiento dental.



Figura 69. Cara lingual Grupo 20



Figura 70. Cara labial Grupo 20



Figura 71. Cara lingual Grupo 20



Figura 72. Desgaste irregular incisivo grupo 20

En el grupo de doce a catorce años, el 100% evidenció aplanamiento de la cara lingual en todos los dientes (Figura 73), el 80% presentó aplanamiento en todos los dientes además de retracción de encía en palas y primeros medios (Figura 74), el 20% restante aplanó la superficie lingual y retrajo la encía en todos los dientes incisivos, también se observó la exposición del cuello del diente y el aumento del espacio interdental (Figura 75).



Figura 73. Cara lingual Grupo 21



Figura 74. Cara labial Grupo 21



Figura 75. Cara labial Grupo 21

Los individuos de edades entre catorce a dieciséis años, el 10% presentaron aplanamiento de la cara lingual en todos los incisivos, además de retracción de encía en palas y primeros medios (Figura 76), el siguiente 10% mostró alineación completa de la cara lingual y exposición de la dentina No 2 a nivel de la pala izquierda (Figura 77), además las palas y primeros medios presentaron retracción de encía, el 50% presentó aplanamiento total y retracción de encía en palas, primeros medios y segundos medios (Figura 78), el 30% presentó aplanamiento y retracción de encía de todas las piezas dentales (Figura 79), la coloración amarronada en la cara lingual es casi nula (Figura 77) mientras que por la cara labial la coloración ocupa casi la totalidad del diente,

sobreposicionado a la misma se encontró la presencia de una capa de color gris oscuro con aspecto poroso en la cara labial del diente (Figura 80).



Figura 76. Cara labial Grupo 22



Figura 77. Cara lingual Grupo 22



Figura 78. Cara labial Grupo 22



Figura 79. Cara labial Grupo 22



Figura 80. Capa gris en cara labial dental grupo 22

En el grupo de dieciséis a dieciocho años, el 10% mostró aplanamiento de la cara lingual en todos los incisivos además de una retracción de encía en palas y primeros medios (Figura 81), el 60% presentó aplanamiento total, retracción de encía en palas, primeros medios, segundos medios y extremos (Figura 82), el 30% restante presentó retracción total y diagonalización a nivel de palas y primeros medios (Figura 83), la coloración amarronada de las piezas dentales en la cara labial continúa abarcando casi la totalidad de la pieza (Figura 84), también se observó que los dientes presentan un cambio en su forma ya que pasó de ser triangular a ser cilíndrico (Figura 85).



Figura 81. Cara labial Grupo 23



Figura 82. Cara labial Grupo 23



Figura 83. Cara labial Grupo 23



Figura 84. Coloración café grupo 23



Figura 85. Diente forma cilíndrica grupo 23

En los individuos de dieciocho a veinte años, el 10% presentó retracción de encía en palas, primeros medios y segundos medios, acompañado de una diagonalización de palas y primeros medios (Figura 86), el 90% restante mostró aplanamiento de la cara lingual y retracción de encía en todas las piezas(Figura 87), de los cuales el 20% del 90% de los animales presentó exposición de la dentina debido al avanzado aplanamiento en las palas (Figura 88), el 40% presentó fractura de alguna de las palas (Figura 89),el 10% fractura de palas, primeros y segundos medios del lado derecho (Figura 90), y el 10% ausencia de la pala derecha (Figura 91).



Figura 86. Cara labial Grupo 24



Figura 87. Cara labial Grupo 24



Figura 88. Cara lingual Grupo 24



Figura 89. Cara labial Grupo 24



Figura 90. Cara labial Grupo 24



Figura 91.cara labial Grupo 24

En los animales de veinte a veintidós años, el 30% presentó retracción de encía en todas las piezas dentales, ausencia de alguna de sus palas y presencia de la dentina No 2 en la pala presente (Figura 92), se observó fractura a nivel del cuello en los primeros medios (Figura 93) y el 70% presentó retracción de encía total, ausencia bilateral de palas y fractura a nivel del cuello en los primeros medios (Figura 94).



Figura 92. Cara lingual Grupo 25



Figura 93. Cara labial Grupo 25



Figura 94. Cara labial Grupo 25

Tabla 5. Tabla cronometría dentaria del Búfalo de agua (*Bubalus Bubalis*).

	Recién nacidos	1-30 días	30-60 días	2-3 Meses	3-4 Meses	4-6 Meses	6-8 Meses	8-10 meses	10-12 meses
Palas	EM	ET	ET	ET	ET	ET	IR	R	R
Primeros Medios	RG	EM	ET	ET	ET	ET	ET	IR	R
Segundos medios	RG	EM	EM	ET	ET	ET	ET	ET	IR
Extremos	A	A	A	EM	ET	ET	ET	ET	ET

	12-18 Meses	18-24 Meses	2-3 Años	3-4 Años	4-5 Años	5-6 Años	6-7 Años	7-8 Años	8-9 Años	9-10 Años
Palas	R, IN	N	M	M	R	R	N	N	N	N
Primeros Medios	R	IN	N	M	R	R	IN	N	N	N
Segundos Medios	R	IN	N	IM	M	IR	R	IN	N	N
Extremos	R	IN	N	N	IM	M, IR	R	R	IN	N

Tabla 5. Continuación

	10-12 Años	12-14 Años	14-16 Años	16-18 Años	18-20 Años	20-22 Años
Palas	IRE	RE	RE	RE	F	A
Primeros Medios	N	IRE	RE	RE	RE	F
Segundos Medios	N	N	IRE	RE	RE	RE
Extremos	N	N	N	IRE	RE	RE

EM: Erupción a la mitad

A: Ausente

IR: Iniciando rasamiento

IN: Iniciando nivelación

M: Muda

IRE: Inicio de retracción de encía

RG: Rompiendo gíngiva

ET: Erupción total

R: Rasando

N: Nivelación

IM: Inicio de muda

RE: Retracción de encía

4.2 DISCUSIÓN

Deni y Payne (1982), al igual que Miranda en 1986 afirmaron que el desgaste de los dientes en una especie no es constante en la misma, debido a la nutrición, tipo de pasto, piensos, hábitat y condiciones climáticas en que se encuentren los animales.

En el grupo de animales recién nacidos se observó la erupción de la mitad de las palas, los primeros medios y segundos medios estaban en el proceso de rompimiento de gíngiva, lo que concuerda con el estudio que realizó Arzalluz (1998) quien dijo que la mayoría de los animales recién nacidos presentaban erupción de palas hasta la mitad, y algunos con comienzo de erupción de primeros medios y segundos medios.

Los animales de uno a treinta días presentaron erupción total de palas, erupción media de primeros medios y segundos medios con ausencia de extremos que coincide con lo publicado por Costa (2006), quien encontró que las palas estaban completamente erupcionadas a los 7 días de nacidos y la diferencia de erupción entre palas y primeros medios ocurre a los 15-30 días de edad.

El grupo de treinta a sesenta días no pudo ser comparado con la literatura, dado que este rango de edad no fue tenido en cuenta por la bibliografía consultada.

Los individuos de dos a tres meses presentaron características que concuerdan con lo estudiado por Costa (2006), quien observó la erupción completa de las palas, primeros medios y segundos medios a esta edad; sin embargo, el autor mencionó la ausencia de extremos en este rango.

El rango de tres y cuatro meses coincidió con lo encontrado por Costa, pero difiere con lo reportado por Cockrill, 1974, el cual mencionó en su artículo que los incisivos deciduos erupcionaban completamente entre los nueve y diez meses de edad.

Los animales de cuatro a seis meses no presentaron cambios en sus piezas dentales que permitieran establecer la edad por el desgaste; hallazgo similar al encontrado por Costa (2006), quien mencionó la erupción completa de los cuatro pares de incisivos.

Los grupos del presente estudio comprendidos entre los 6 hasta los 24 meses presentaron cambios en sus piezas dentales que pueden ser categorizados, pero debido a la ausencia de trabajos que abarcasen dichos grupos no fue posible su comparación y discusión. El estudio realizado por Costa en el 2006, ha sido el único realizado hasta el momento y empleó un periodo de tiempo muy largo (animales de seis a veinticuatro meses), reportando pequeñas variaciones en el desgaste del esmalte dental, sin embargo, no fueron tenidas en cuenta para el trabajo, dado que los cambios observados en el presente estudio si permitieron categorizar a los animales. El único grupo comparable fue aquel de dieciocho a veinticuatro meses con un grupo similar al del estudio realizado por Frison en 1980, quien registró el inicio de erupción o la erupción completa de las palas a los dieciocho meses; y comparado con la presente investigación este cambio se dió entre los 2 a 3 años.

Los resultados obtenidos en el grupo de animales de dos a tres años coincidieron con Miranda en 1986, Cockrill en 1974 y Costa en 2006 quienes reportaron que entre veinticuatro a treinta meses de edad la mayoría de animales presentan muda de palas deciduas por permanentes.

Los resultados obtenidos en los animales de tres a cuatro años coincidieron con lo obtenido por Cockrill (1974) y Miranda (1986), pero difirieron con lo encontrado por Costa en 2006 quien mencionó que los segundos medios están a la mitad de su erupción. Ninguno de los autores reportó desgaste en los dientes.

El grupo de animales entre cuatro y cinco años concordó en parte con lo encontrado por Frison (1980) quien mencionó que las palas y primeros medios estaban mudados y desgastados, mientras que los segundos medios presentaban un desgaste, lo cual no sucedió en este estudio, ya que los segundos medios estaban mudados por completo.

Los animales entre los cinco hasta los diez años de edad presentaron cambios en sus piezas dentales que permitió establecer un rango de edad, pero debido a la ausencia de trabajos que abarquen estos grupos, no fue posible discutirlos ni compararlos. Dado que

trabajos como el de Costa (2006) abarcó un grupo entre los cinco y los nueve años y Frison (1980) un grupo entre cinco años y medio a nueve años y medio, es decir rangos de edad muy amplios que no concordaron con la presente investigación.

A la edad de diez a doce años se observó el inicio de la retracción de encía en palas, mientras que en primeros medios, segundos medios y extremos solo se observó nivelación. Estas características los incisivos permitieron categorizarlos en un rango de edad; sin embargo no son discutibles ni comparables debido a que Frison en 1980 tomó un grupo con un rango de edad muy amplio.

En los individuos entre doce a catorce años se observó retracción de encía en palas y primeros medios, mientras que en segundos medios y extremos solo se observó nivelación lo que hace que no pueda ser comparado con los resultados obtenidos por Frison (1980) quien usó un grupo desde los diez años hasta los trece años y medio.

Los grupos del presente estudio entre los catorce años hasta los veintidós años presentaron cambios en sus piezas dentales lo cual permitió categorizarlos, pero debido a la total ausencia de trabajos relacionados con estas edades fue imposible poder realizar la comparación y discusión con otros autores. Cabe recalcar que este es el primer trabajo que se realiza abarcando desde el primer día de nacimiento hasta los veintidós años de edad.

El color dental no se puede considerar como un parámetro estable sino que varía de un individuo a otro, de un diente a otro e incluso a lo largo del tiempo en un mismo diente. Además se debe tener en cuenta la percepción del color ya que esta es el resultado de la combinación de luz, objeto y observador (Bonilla, 2007).

En 2007, Bonilla mencionó que algunos pastos y forrajes contienen taninos los cuales tienden a unirse a la película adquirida que se forma sobre la superficie del esmalte que actúa como mediador aumentando la coloración en la superficie dental. Esto es debido a que algunos pastos tienen mayor cantidad de taninos que otros lo que influye en que algunos animales tengan los dientes con una coloración más opaca, dado que el acumulo de esta sustancia es menor en aquellas zonas que tienen menos desgaste y abrasión como los puntos de contacto y superficies proximales (Nogueira, 2011).

En el presente estudio las tinciones de color marrón o negro aparecieron en la dentición temporal a la edad de ocho a diez meses y en la definitiva desde el inicio de la erupción de las piezas dentales, las cuales comenzaron como manchas pequeñas cerca al borde gingival e interdental que fueron ascendiendo hasta cubrir tanto la cara labial como la lingual. Lo anterior concuerda con lo mencionado por Bonilla en 2007 ya que dichas coloraciones variaron entre las piezas dentales y con la edad de los animales. Adicionalmente, el grado de color no depende de la cantidad de bacterias presentes en la cavidad oral, sino que se asocia a depósitos de sulfuro ferroso negro y calcáneos provenientes del agua de bebida con alta cantidad de minerales y de una dieta a base de plantas con taninos, los cuales pueden estar presentes en pastos como el *Brachiaria humidicola* (braquiparada) y *Axonopus scoparius* (gramalote), que son los forrajes presentes en el lugar donde se realizó el presente trabajo.

Los metales pesados son contaminantes estables que se encuentran en los ríos y en agua estancadas. En el año 2010, Feria y colaboradores realizaron un estudio en sedimentos del Río Sinú para analizar la concentración de diferentes metales pesados, como el hierro, aluminio, flúor, calcio y cobre; donde se encontraron porcentajes considerables de cada uno de los metales. El río Sinú se encuentra a kilómetro y medio de la Hacienda Guayaquil; por ende, los cuerpos de agua de la hacienda y el agua de bebida de los animales provienen de este río, y por este motivo se puede asociar la coloración marrón a los metales pesados presentes en el agua de bebida (Feria, 2010; Bircher, 2002).

Los animales mayores de doce años de la presente investigación presentaron una capa de color gris oscuro con aspecto poroso en la cara labial del diente, lo que puede asociarse con placa dentobacteriana o sarro dental. La placa dentobacteriana es una saturación de células descamadas, bacterias, saliva y alimento que persiste sobre la superficie dental que puede mineralizarse y formar el cálculo en zonas donde es ausente la fricción dental como el área subgingival, interdental y en irregularidades de la superficie dental (Baños, 2002) lo cual se observo en la presente investigación. La constitución de la flora de la placa dental presenta diferencias cualitativas y cuantitativas entre individuos así pertenezcan a la misma explotación bufalina (Bonilla, 2007 y Tuns, 2010 a).

En un estudio realizado por Tuns (2010 a) donde se busca conocer la flora bacteriana en la cavidad bucal de los bovinos con periodontitis y cálculo dental, se determinó la composición de la placa dentobacteriana en bovinos, donde el autor confirmó la presencia de bacterias gram-positivas y gram-negativas, aerobias y anaerobias como: *Streptococus sanguinis, Actinomyces viscosus, Porphyromona sspp., Fusobacterium spp., Staphilococcus spp. y Escherichia coli*. Todas las anteriores se encontraron en la cavidad oral del bovino invadiendo el espacio subgingival e interdental, lo cual podría suceder de igual forma en el bufalino ya que las condiciones bucales son muy similares en ambas especies (Tuns, 2010 b).

Los pastos duros provocan en los incisivos un mayor desgaste por el trabajo que deben hacer para cortarlos y triturarlos de manera adecuada. Cuando los animales tienen una edad avanzada, las piezas periodontales del diente se encuentran débiles, lo que conlleva a dientes fracturados o rotos por la dureza de dichos pastos y suplementos como el afrecho de maíz (Martínez, 2011). Tal situación podría estar ocurriendo en la hacienda Guayaquil, dado que allí se manejan forrajes como *Brachiaria humidicola* y *Axonopus scoparius,* los cuales se pastorean por parte de los animales a los 45 días, fechas en las cuales su dureza y contenido de lignina pueden ser altos (Bonilla, 2007).

La retracción de encía se considera como el desplazamiento de la gíngiva exponiendo el cuello del diente al exterior, la encía retraída puede estar o no inflamada, la diferencia con una encía normal es el cambio en su posición. La placa dentobacteriana provoca inflamación de la encía, gingivitis, la cual se puede extender a los tejidos periodontales como el cemento radicular, el hueso alveolar y el ligamento periodontal, los cuales son susceptibles a las bacterias provocando daño en las estructuras, generando movilidad del diente lo que finaliza con la pérdida de la pieza (González, 2002).

A medida que la retracción de la encía avanza se van creando espacios donde placa, alimentos y bacterias pueden acumularse (Medina, 2009). Existen varios autores que hablan acerca de la relación entre la caída del diente y la retracción de la encía en animales de edad avanzada debido a la falta de unión a la pulpa gingival que origina la exposición de estructuras dentales que normalmente no se deberían apreciar, generando

en ellas un desgaste más intenso llevando a la caída de la estructura dental (Gélvez, 2009). El presente estudio concuerda con González, 2002; Gélvez, 2009 y Medina, 2009 ya que la retracción de encía y pérdida de las piezas dentales se dio en animales desde los veinte hasta los veintidós años, es decir individuos de edad avanzada.

En humanos el crecimiento de los arcos dentarios se determina mediante la distancia entre el premolar derecho e izquierdo. El aumento del ancho de la mandíbula se produce durante la erupción de los incisivos produciendo un ensanchamiento y cambio del arco inferior. El aumento del arco está estrechamente relacionado con el desarrollo dentario y poco relacionado con el crecimiento esquelético. El ancho de la mandíbula va aumentando a medida que aparecen las coronas de los premolares dando espacio a los incisivos permanentes que al principio salen uno tras otro y van acomodándose a su posición normal a medida que crece el ancho del arco mandibular, este proceso ocurre a la edad de veinticuatro a treinta y seis meses ya que en este rango de edad ocurre la erupción de los dientes permanentes (Medina, 2009), esto podría ser una explicación del por que en la especie bufalina se observa sobreposición de las piezas dentales (incisivos), cuando estos están emergiendo de la encía, pero que luego se acomodan sin sobreposición.

En un estudio (Forero y Ojeda, 2012) se creó una tabla de cronometría dentaria en bovinos Brahman donde se abarcaron edades desde los cero días hasta doce años o más. Esa tabla se comparó con la tabla obtenida en este estudio para determinar las diferencias y similitudes entre las dos especies frente a este tema, dado que las dos son muy similares y en la práctica de campo muchas veces se manejan como si fueran una misma especie.

Tabla 6. Cronometría dentaria en bovinos Brahman.

	TEMPORALES			PERMANENTES			
DIENTES	**ERUPCION**	**RASAMIENTO**	**NIVELACION**	**ERUPCION**	**RASAMIENTO**	**NIVELACION**	**RETRACCION DE ENCIA**
PALAS	0-18 días 80% Boca	2-3 meses	8-11 meses	2-2 1\2	3-4 años	5-6 años	9-10 años

	Llena			años			
PRIMEROS							
MEDIOS	0-30 días 100% Boca llena	3-4 meses	11-13 meses	3-4 años	4-5 años	6-7 años	10-11 años
SEGUNDOS MEDIOS		6-8 meses	18-24 meses	4-5 años	4-5 años	7-8 años	11-12 años
EXTREMOS	4-6 meses erupción completa extremos	8-11 meses	24-30 meses	6-7 años	6-7 años	8-9 años	≥ 12 años

En los animales mayores de 12 años se observo fractura y/o caída de una o varias piezas dentarias, sin importar un orden

Tomado de: Forero *et al* (2012)

En los animales de 1-30 días Forero *et al* (2012) encontraron que los individuos presentaban todos los incisivos erupcionados en su totalidad, lo que no ocurre en el búfalo ya que ellos presentan erupción total de incisivos hasta los cuatro meses de edad.

Forero *et al* (2012) evidenció el rasamiento de palas principalmente a la edad de 62-92 días, lo que en búfalos se evidenció hasta la edad de seis meses. Los primeros medios rasaron de tres a cuatro meses, mientras que en el búfalo este cambio se presentó a la edad de ocho a diez meses. Los segundos medios de bovinos Brahman rasaron a la edad de cuatro a seis meses mientras que los búfalos lo hicieron entre diez y doce meses. Los extremos en Brahman rasaron desde los ocho a once meses y el búfalo rasó entre doce y dieciocho meses.

En cuanto a la nivelación de palas temporales, en los bovinos Brahman sucedió entre ocho y once meses, los primeros medios nivelaron en bovinos desde los once hasta los trece meses, en los segundos medios ocurrió entre los dieciocho a veinticuatro meses y extremos a la edad de veinticuatro a treinta meses. En el búfalo sucedió tiempo después ya que ellos iniciaron su nivelación a la edad de dieciocho meses y terminaron a los tres años.

La muda de los dientes se llevo a cabo en el bovino a la edad de dos años a dos años y medio en palas, tres a cuatro años en primeros medios, cuatro a cinco años en segundos medios y cinco a seis años en extremos. Los búfalos mudaron las palas y primeros

medios entre tres y cuatro años, segundos medios cuatro a cinco años y extremos de cinco a seis años.

El rasamiento de piezas permanentes en bovinos se dió de tres a cuatro años para las palas, cuatro a cinco años para primeros medios y segundos medios, y seis a siete años para extremos. En los búfalos no habían acabado de mudar los extremos cuando ya se estaba dando el rasamiento en palas y primeros medios a la edad de cuatro a cinco años, el resto de incisivos rasaron a la edad de seis a siete años.

La nivelación de palas en bovinos ocurrió a la edad de cinco a seis años, en primeros medios de seis a siete años, segundos medios de siete a ocho años y extremos de ocho a nueve años. El búfalo niveló palas entre seis y siete años, primeros medios de siete a ocho años, segundos medios de ocho a nueve años y extremos de nueve a diez años.

La retracción de encía en bovinos sucedió de nueve a diez años para palas, diez a once años para primeros medios, once a doce para segundos medios y más de doce años para extremos. Los búfalos presentaron estos cambios a la edad de doce a catorce años para palas, catorce a dieciséis años para primeros medios, dieciséis a dieciocho años para segundos medios y dieciocho a veinte años para extremos.

Forero *et al* (2012) mencionaron en su tabla que los animales mayores a doce años presentaron fractura o caída de alguna de las piezas dentales, pero en el búfalo las fracturas o ausencias se presentaron de veinte a veintidós años.

Con lo anterior se puede determinar que los bovinos y bufalinos se comportan en forma diferente en cuanto al desgaste de los dientes por lo cual deben ser manejados como especies únicas e independientes, debido que los dientes varían en tamaño, color y forma; lo que se evidencia al comparar las tablas obtenidas en el estudio realizado por Forero *et al* (2012) y la presente investigación.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La investigación realizada es hasta el momento la primera publicación nacional e internacional que abarca todas las edades del búfalo reportando todos los cambios a lo largo de su vida, dado que existen pocas publicaciones acerca de la cronometría dentaria del búfalo de agua *(Bubalus bubalis*) en Colombia y el mundo.

- La presente investigación permitió elaborar una tabla de rangos de referencia cronológicos dentales que permitieron determinar la edad de los bufalinos a lo largo de su vida.

- La presente investigación permitió concluir que los bovinos y bufalinos son especies distintas y que los cambios y las características de sus piezas dentales son muy diferentes, lo cual impidió que fuesen manejadas como una única especie.

- Es recomendable realizar estudios similares en la especie bufalina en otras regiones de Colombia para poder comparar con los resultados obtenidos en este estudio, con el fin de ver si el desgaste dental cambia con la latitud, tipo de alimentación y manejo.

6 BIBLIOGRAFÍA

Arzalluz, A., Montiel, N., Castejón, O., Rojas, N., Angulo, F., Hernández, A., Cahuao, N., Torres, I., Ferrer, E., Lust, L., Pita, N., Quintero, R., (1998) Determinación del número de incisivos en búfalos en la región de Carrasquero, estado Zulia. *FCV-LUZ*,

P: 230-231.

Barbería, E. (2001) Erupción dentaria, prevención y tratamiento de sus alteraciones. Facultad de odontología. Revista *Universidad complutense de Madrid*, 229-240.

Baños, F (2002). Placa dentobacteriana. *Escuela Nacional de Medicina y homeopatía*, Vol IX, No. 1, 34-36.

Bavera, G (2008). Cronometría dentaria. *Cursos de producción bovina de carne*, 1-12.

Bircher, M. (2008). Manchas negras y caries en dentición decidua y mixta. *U.N.R.* Vol. 01, 1-70.

Bonilla, V; Mantín H, Juan J, Amparo Ll, (2007). Alteraciones del Color de los Dientes. *REDOE*.10-20.

Bradford, S. (2010) Medicina interna de grandes animales. 4ta Ed. España. *Elsevier*.

Church, C. (1998) Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. España. *Acribia*.

Climent, S., Sarasa, M., Muniesa, P., Latorre, R., (2005) Manual de anatomía y embriología de los animales domésticos. España. *Ed. Acribia*.

Cockrill, w. R. (1974), The Husbandry and health of the domestic buffalo, 296-300.

Costa, V., Cardoso, E., Araújo, C., Pereira, W., Batista, R., (2006) Determinação da cronología dentária de machos bubalinos (*Bubalus bubalis*) criados no estado do pará, 4.

Daniel, W. (2006) Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud, 4ed, España, *Limusa Wiley*.

Deniz, E. Payne, S. (1982) Eruption and wear in the mandibular dentition as a guide to ageing Turkis angora goats. In ageing and sexing animal bones from archaeological reports, 109, 155, 205.

Dyce, K., Sack, W., Wensing, C., (1990) Tratado de anatomía veterinaria. Rio de Janeiro. *Guanabara Koogan*.

Feria, J., Marrugo, J., González, H. (2010). Metales pesados en el río Sinú, departamento de Córdoba, Sudamérica. *Revista facultad de ingeniería universidad de Antioquia.* No. 55, ISSN 0120-6230, 35-44.

Forero, V., Ojeda, A., (2012) Determinación de la edad mediante cambios dentarios en bovinos Brahman hacienda Matepantano, Yopal, Casanare. Tesis de pregrado no publicada, facultad de ciencias agropecuarias, Universidad de La Salle.

Frison, G., Reher, C. (1980) Age determination of buffalo by teeth eruption and wear, Wyoming. 69-74.

Fuller, A. (1959) The horn and teeth as indicators of age in bison. Vol 23, No 3, *Yukon*, 342-344.

Galindo, W. (1993) El búfalo como especie multipropósito: alternativa para los países tropicales. Revista *Universidad Javeriana*, Tesis de maestría: El desarrollo sostenible de sistemas agrarios. 19-23.

García,A., Castejón,F., De la cruz, L., González., Murillo, M., Salido, G. (1995) Fisiología Veterinaria. España. *Mc Graw Hill*.

Gélvez, M., Martínez, V., Ferro, M., Velosa, J. (2009) Relación de la oclusión traumática con las recesiones gingivales: revisión sistemática de la literatura. *Universidad odontológica*. ISSN 01204319, 101-117.

Getty, R., Grossman, D., Sisson, S., (1982) Anatomía de los animales domésticos. 5ed. Barcelona. *Mc Graw Hill*

Gloobe, H., (1990) Anatomía aplicada del bovino. Costa Rica. *Orton IICA*.

González, V. (2002). Educación dental infantil. 1ra Ed. *Novograf.* Sevilla, 13-15.

Guevara, J., Yepes, W., Ramos, S., Ramirez, V., (2009) Búfalo de agua, mamíferos acuáticos. Revista Universidad de Córdoba, 1-4.

Luengo, J., Aros, C., Gómez, L., (1990) Determinación de la edad del bovino según las características morfológicas de los dientes incisivos. Vol 5, No 1. Chile.

Marin, A., Montoya, A., (2010) Caracterización genética del búfalo Colombiano. *Universidad de Antioquia*. Colombia, 1.

Martínez, R., Fernandez, E., Abbiati, N. (2011). Factores que influyen en el desgaste dental de los bovinos. Disponible en www.produccion-animal.com.ar

Medina, A. (2009). Crecimiento de los arcos dentarios transversal, sagital y vertical. *Manual de ortodoncia interceptiva*. Colombia, 34- 43.

Mendez, A., (2005) Raças bubalinas .Brasil, 2-10.

Miranda, W.C. (1986), A criação de búfalos no Brasil. *São Paulo: Criadores*, 87-88.

Moran, J., (1992) Growth and development of buffaloes. Elsevier. Amsterdam. Holmes ed. Elsevier. Amsterdam, 192 – 202.

Nodem, D., Lahunta. A, (1990) Embriología de los animales domésticos. 1ed. España*. Acribia.*

Nogueira, S. (2011). Suplementación con mezcla comercial de taninos de quebracho y castaño en vacas lecheras. Revista *Universidad católica de Argentina,* 1- 77.

Paiva, R., (2005) Comparación económica entre el vacuno y el búfalo, en sistemas doble propósito en el sur del lago de Maracaibo. *IX seminario de pastos y forrajes*. España.

Patiño, E., (2009) El búfalo: clasificación origen y situación en América. *Universidad Nacional del Nordeste*, Corrientes, Argentina, 1-2.

Pérez, A., (2007) El búfalo, una opción de la ganadería. *REDVET* Vol.8, No. 8, ISSN: 1695-7504. Cuba, 3-5.

Simon, L., Galloso. M, (2011) Presence and perspective of buffaloes in Cuba.Pastos y forrajes Vol., 4, No 1. Cuba.

Soler, P., (2001) Investigación de mercados. 1ed. España, Servei de publicacions, 33-34

Spinage, C. Brown, W. (1988) Age determination of the west african buffalo Syncerus Coffer Brachyceros and the constancy of tooth wear, Vol 26, 221-227.

Tuns, S. (2010 a). Incidence and types of dental affections in cattle. *LUCRĂRI STIINłIFICE MEDICINĂ VETERINARĂ.* Vol. XLIII Romania, 304-311

Tuns, S. Carmen, D., (2010 b). Oral bacterial flora in cattle with dental calculus and periodontitis (preliminary results).*LUCRĂRI STIINłIFICE MEDICINĂ VETERINARĂ.* Vol. XLIII Romania, 299-303

Williamson, G., Payne. W, (1975) La ganadería en regiones tropicales, 1ed. España, Blume, 253-269.

Zeballos, H., (2009) Determination the age of bovine. *University Center of the province of Buenos Aires,* 65-73.

ANEXOS

Determinación de edad, mediante cambios en piezas dentales, en búfalos de agua (*Bubalus bubalis)* de la hacienda Guayaquil, Tierra Alta Córdoba

Esteffanie Martínez Velásquez* / Nikolai Fernández Cala**/ DMV MSC Germán Alonso Prada Sanmiguel***

Universidad de La Salle

Bogotá, Colombia

RESUMEN

Debido a la escaza información acerca del desgaste natural de los incisivos de esta especie surge la necesidad de realizar este estudio con el fin de establecer los cambios de las piezas dentales en las diferentes etapas del desarrollo del búfalo de agua *(Bubalus bubalis).* La presente investigación se llevó a cabo durante Noviembre del 2011 a Julio del 2012 en la hacienda Guayaquil ubicada en el municipio de Tierra alta, Córdoba Colombia. Esta hacienda cuenta con una población de 1000 búfalos de los cuales se seleccionaron 250 animales con el fin de determinar la edad y los cambios que sufren las piezas dentales a lo largo de la vida del búfalo. Los animales escogidos aleatoriamente fueron dirigidos a un brete donde se realizó una inspección directa de los incisivos describiendo las características dentales presentes a lo largo de las diferentes etapas de vida, adicionalmente se realizó un registro fotográfico con cuatro planos

dentales: labial, lingual, lateral derecho y lateral izquierdo, obteniendo un total de 4.000 registros fotográficos, de los cuales se seleccionaron las cuatro mejores fotografías de cada individuo muestreado. Una vez recolectada la información se tabuló y analizó mediante estadística observacional descriptiva comparativa, obteniendo así los cambios que sufren las piezas dentales del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) a lo largo de su vida, con lo cual se creó finalmente una tabla con los rangos de referencia cronológicos dentales del búfalo de agua.

PALABRAS CLAVE: Búfalo, cambios, fotografías, incisivos, registros.

Age determination by teeth changes in water buffalo (Bubalus bubalis) “Guayaquil” farm, Tierra Alta, Cordoba.

Esteffanie Martínez Velásquez* / Nikolai Fernández Cala**/ DMV MSC Germán Alonso Prada Sanmiguel***

Universidad de La Salle

Bogotá, Colombia

ABSTRACT

Due to the limited information about the natural attrition of the incisors of this buffalos arises the need to conduct a study in order to establish changes on tooth at different development stages of water buffalo (*Bubalus bubalis*). This research was carried out from November 2011 to July 2012 in the Guayaquil hacienda located in the municipality of Tierra Alta, Cordoba Colombia. This farm has a population of 1000 buffaloes of which 250 animals were selected to determine the age experienced changes by teeth during the life of the buffalo. Randomly chosen animals were led to a restriction spot where was realized a direct inspection of the incisors describing the characteristics it throughout different stages of life, in addition a photographic record was made with four dental views: labial, lingual, right and left side, giving a total of 4,000 photographic records, from which it was selected the best four photographs for each animal. Once the information was collected, it was tabulated and analyzed using statistical descriptive comparative observational study, therefore obtaining the changes that undergo dental pieces of water buffalo (*Bubalus bubalis*) throughout his life. Finally it was created a reference table of dental chronological changes of the water buffalo.

KEY WORDS: Buffalos, changes, Incisor, pictures, records.

INTRODUCCIÓN

La determinación de la edad en los búfalos de agua se puede establecer por los procesos de erupción, muda, desarrollo y desgaste de los dientes incisivos, lo cual es de vital importancia en la clasificación del ganado bufalino en sus etapas productivas y reproductivas (Luengo *et al*, 1990).

Por esto se hace necesario investigar y determinar todas las etapas de la cronología dentaria del búfalo para poder contrastarla con la del bovino con el fin de determinar si existen o no diferencias entre ambas especies (Arzalluz *et al*, 1998)

MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN

La hacienda Guayaquil está ubicada en el municipio de Tierra Alta, departamento de Córdoba en la vereda Callejas. La finca se encuentra dividida en dos sectores, cada uno cuenta con un área determinado para la cría de búfalos de agua: Guayaquil 600 hectáreas y Dios te salve 350 hectáreas

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de búfalos de agua *(Bubalus bubalis)*de la hacienda Guayaquil es de 1.000 animales, encontrándose las razas Murrah, Jafarabadi, Mediterránea y Surti de los cuales se seleccionaron 320 animales de edades entre los 0 días hasta los 34 años, se escogieron aleatoriamente 10 animales para

cada grupo de edades establecidas para el estudio. Se debe aclarar que la finca solo tenía animales hasta los 22 años de edad, razón por la cual solo se pudo trabajar con 25 grupos y no con 32 como inicialmente se había planeado.

Para determinar la población a muestrear, esta investigación se basó en la tabla propuesta por Arkin y Colton, (Daniel, 2006); donde se establece que es ideal mantener un margen de error entre el 1% y el 10%. En este estudio se trabajo con una población total de 1.000 animales escogiéndose320 como grupo a muestrear lo cual da un margen de error de más o menos 6%.

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Se seleccionaron 250 animales, con las mismas condiciones de manejo, alimentación, alojamiento, fuentes de agua y sombrío.

Los animales escogidos contaban con un registro de nacimiento, se escogieron diez animales para cada grupo de edad los cuales se muestran a continuación.

Tabla 2. Grupos de edades a estudiar

GRUPO	RANGO DE EDAD
Grupo 1	Recién nacidos
Grupo 2	1 día – 30 días
Grupo 3	1 -2meses
Grupo 4	2-3 meses
Grupo 5	3-4 meses
Grupo 6	4-6 meses
Grupo 7	6-8 meses
Grupo 8	8-10 meses
Grupo 9	10-12 meses
Grupo 10	12-18 meses
Grupo 11	18-24 meses
Grupo 12	2-3 años
Grupo 13	3-4 años
Grupo 14	4-5 años

Grupo 15	5-6 años
Grupo 16	6-7 años
Grupo 17	7-8 años
Grupo 18	8-9 años
Grupo 19	9-10 años
Grupo 20	10 -12 años
Grupo 21	12-14 años
Grupo 22	14- 16 años
Grupo 23	16-18 años
Grupo 24	18-20 años
Grupo 25	20-22 años

Los animales se llevaron a un corral, se hizo la sujeción física, y se procedió a tomar cuatro fotografías de los dientes incisivos: Cara labial, Cara lingual, Cara lateral derecha y cara lateral izquierda, donde se anotó en un formato los hallazgos.

Toda la información que se obtuvo se tabuló y analizó mediante estadística observacional descriptiva comparativa, para finalmente crear una tabla de descripción dental.

RESULTADOS

Al nacer los bucerros presentan los incisivos erupcionando a excepción de los extremos, los cuales salen hasta los cuatro meses.



Figura 2. Erupción de incisivos

De los 12 a los 18 meses se presenta rasamiento de todas las piezas dentales, a los dos años nivelan y a los cuatro años mudan a piezas definitivas.



Figura 3. Muda y rasamiento de incisivos.

Desde los 5 hasta los 7 años se presenta el rasamiento, de los 8 a los 9 años presentan nivelación hasta los 12 años donde comienza la retracción de encía. Después de este evento ocurre la fractura y ausencia de piezas dentales las cuales comienzan con las palas a las edad de 22 años.



Figura 4. Ausencia de palas

La tabla final de la cronometría dentaria del búfalo se muestra al final.

DISCUSIÓN

Deni y Payne (1982), al igual que Miranda (1986) afirmaron que el desgaste de los dientes en una especie no es constante en la misma, debido a la nutrición, tipo de pasto, piensos, hábitat y condiciones climáticas en que se encuentren los animales.

Los grupos del presente estudio comprendidos entre los 6 hasta los 24 meses presentaron cambios en sus piezas dentales que pueden ser categorizados, pero debido a la ausencia de trabajos que abarcasen dichos grupos no fue posible su comparación y discusión, dado que Costa (2006), (única investigación

existente sobre el tema) uso un periodo de tiempo muy largo en este grupo el cual abarcaba de seis a veinticuatro meses.

Los pastos duros provocan en los incisivos un mayor desgaste, por el trabajo que deben hacer para cortarlos y triturarlos de manera adecuada. Cuando los animales tienen una edad avanzada, las piezas periodontales del diente se encuentran débiles, lo que conlleva a dientes fracturados o rotos por la dureza de dichos pastos y suplementos como el afrecho de maíz (Martínez, 2011). Lo anterior podría estar ocurriendo en la hacienda Guayaquil, dado que allí se manejan como forrajes como el *Brachiaria humidicola* y *Axonopus scoparius,* los cuales se pastorean por parte de los animales a los 45 días, fechas en las cuales su dureza y contenido de lignina pueden ser altos.

A medida que la retracción de la encía avanza se van creando espacios donde placa, alimentos y bacterias pueden acumularse (Medina, 2009).

CONCLUSIONES

Este trabajo es la primera publicación nacional e internacional que abarca todas las edades del búfalo.

La presente investigación permitió elaborar una tabla de rangos de referencia cronológicos dentales.

La presente investigación permite concluir que los bovinos y bufalinos son especies distintas.

Tabla 2. Cronometría dentaria búfalo de agua

	Recién nacidos	1-30 días	30-60 días	2-3 Meses	3-4 Meses	4-6 Meses	6-8 Meses	8-10 meses	10-12 meses
Palas	EM	ET	ET	ET	ET	ET	IR	R	R
Primeros Medios	RG	EM	ET	ET	ET	ET	ET	IR	R
Segundos medios	RG	EM	EM	ET	ET	ET	ET	ET	IR
Extremos	A	A	A	EM	ET	ET	ET	ET	ET

	12-18 Meses	18-24 Meses	2-3 Años	3-4 Años	4-5 Años	5-6 Años	6-7 Años	7-8 Años	8-9 Años	9-10 Años
Palas	R, IN	N	M	M	R	R	N	N	N	N
Primeros Medios	R	IN	N	M	R	R	IN	N	N	N
Segundos Medios	R	IN	N	IM	M	IR	R	IN	N	N
Extremos	R	IN	N	N	IM	M, IR	R	R	IN	N

Tabla 2. Continuación

	10-12 Años	12-14 Años	14-16 Años	16-18 Años	18-20 Años	20-22 Años
Palas	IRE	RE	RE	RE	F	A
Primeros Medios	N	IRE	RE	RE	RE	F
Segundos Medios	N	N	IRE	RE	RE	RE
Extremos	N	N	N	IRE	RE	RE

EM: Erupción a la mitad
A: Ausente
IR: Iniciando rasamiento
IN: Iniciando nivelación
M: Muda
IRE: Inicio de retracción de encía
F: Fractura

RG: Rompiendo gíngiva
ET: Erupción total
R: Rasando
N: Nivelación
IM: Inicio de muda
RE: Retracción de encía

BIBLIOGRAFÍA

Arzalluz, A., Montiel, N., Castejón, O., Rojas, N., Angulo, F., Hernández, A., Cahuao, N., Torres, I., Ferrer, E., Lust, L., Pita, N., Quintero, R., (1998) Determinación del número de incisivos en búfalos en la región de Carrasquero, estado Zulia. *FCV-LUZ*, P: 230-231.

Bonilla, V; Mantín H, Juan J, Amparo Ll, (2007). Alteraciones del Color de los Dientes. *REDOE*.10-20.

Costa, V., Cardoso, E., Araújo, C., Pereira, W., Batista, R., (2006) Determinação da cronología dentária de machos bubalinos (*Bubalus bubalis*) criados no estado do pará, 4.

Cockrill, w. R. (1974), The Husbandry and health of the domestic buffalo, 296-300.

Daniel, W. (2006) Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud, 4ed, España, *Limusa Wiley*.

Deniz, E. Payne, S. (1982) Eruption and wear in the mandibular dentition as a guide to ageing Turkis angora goats. In ageing and sexing animal bones from archaeological reports, 109, 155, 205.

Luengo, J., Aros, C., Gómez, L., (1990) Determinación de la edad del bovino según las características morfológicas de los dientes incisivos. Vol 5, No 1. Chile.

Martínez, R., Fernández, E., Abbiati, N. (2011). Factores que influyen en el desgaste dental de los bovinos. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar

Medina, A. (2009). Crecimiento de los arcos dentarios transversal, sagital y vertical. *Manual de ortodoncia interceptiva*. Colombia, 34- 43.

Paiva, R., (2005) Comparación económica entre el vacuno y el búfalo, en sistemas doble propósito en el sur del lago de Maracaibo. *IX seminario de pastos y forrajes*. España.