



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DEL  
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVOS EN VENADO DE  
COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN CAUTIVERIO  
EN LA PARROQUIA COLONCHE**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Cueva Jaya Marcelo David

**LA LIBERTAD, 2022**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DEL  
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVOS EN VENADO DE  
COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN CAUTIVERIO  
EN LA PARROQUIA COLONCHE**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Cueva Jaya Marcelo David.

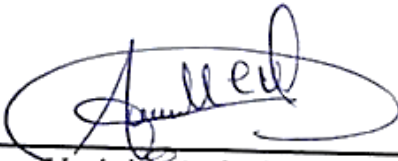
**Tutora:** MVZ Debbie Chávez García MSc.

**LA LIBERTAD, 2022**

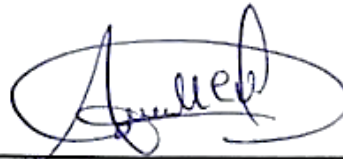
## TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **MARCELO DAVID CUEVA JAYA** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

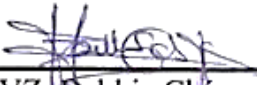
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 09/09/2022



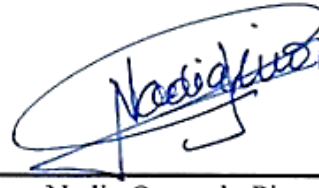
Ing. Verónica Andrade Yucailla Ph. D  
**DIRECTORA DE CARRERA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Verónica Andrade Yucailla Ph. D  
**PROFESORA ESPECIALISTA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



MVZ. Debbie Chávez García, MSc  
**PROFESORA TUTORA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D.  
**PROFESORA GUÍA DE LA UIC  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Lcda. Ana Villalta Gómez, MSc.  
**ASISTENTE ADMINISTRATIVA  
SECRETARIA**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirme llegar donde estoy, darme las fuerzas necesarias y brindarme la compañía de personas idóneas en mi vida a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis padres, Cumanda Jaya y Alfredo Cueva por su inalcanzable apoyo incondicional, siempre viendo por mi bienestar a favor de mi preparación, estaré eternamente agradecido con ustedes, esperando retribuirles todo lo que han hecho por mí.

A mis hermanos por las risas por la compañía y por estar siempre apoyándome en cada paso que doy.

A mis amigos Erick Orellana, Edwin Pozo Alvarado y Elena Cortez por brindarme apoyo incondicional en el término de este trabajo de integración curricular, por darme ánimos en los momentos difíciles y por los momentos alegres.

A Melany Sánchez y Odalys Vélez por brindarme su apoyo recíproco, darme ánimos cuando lo necesitaba y que, con su paciencia infinita, me explicaron cosas que me era difícil de entender. Gracias amigas que Dios las recompense en la vida.

A mis compañeros de grupo, Tommy Baquerizo, Omar Zamora y Cristina Quimis que se convirtieron en personas fundamentales en el transcurso de esta carrera.

Al MVZ Debbie Chávez García, por guiarme en el proceso de este trabajo de integración curricular

## **DEDICATORIA**

A Dios por guiarme siempre y llevarme por el camino correcto

Al hombre luchador Alfredo Cueva que con tanto sacrificio permitió que este trabajo culminara, a la mujer amable y gentil Cumandá Jaya que me acompañó en todo momento. Gracias le doy a los dos por los consejos, por sus enseñanzas, por su interminable paciencia y por guiarme en el camino correcto y justo. Espero retribuirles todo lo que han hecho por mí. Los amo mucho.

A mis hermanos y sobrinos por ofrecerme su ayuda; estaré eternamente agradecido con ustedes, al saber que forman parte de la realización de mis objetivos.

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo identificar los patrones del comportamiento reproductivo y las características zoométricas del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio de la parroquia Colonche. Se evaluaron 18 venados para las variables morfométricas (ALC, ALG, LO, AO, ACZ, LCZ, AGR, LGR, DB, LC, LCU, PCA, PT, PV, DDE) y fanerópticas (color de capa, tipo de pelo, tipo de oreja, perfil fronto nasal) y 4 animales para las de comportamiento, los datos se procesaron en el paquete estadístico SPSS. Los resultados obtenidos demuestran que el comportamiento conductual en los patrones reproductivos sobresaliente es lamerse con 14.68” en machos y 17.01” en hembras, con un  $P > 0.05$ , a diferencias de las actividades como oler genitales 7.31” en macho, 4.43” en hembras intento de monta 0.64” y Reflejo Fleming 4.59” en machos que posee diferencias altamente significativas  $P < 0.001$ , la reproducción de los venados de cola blanca se dan dos veces al año (enero-febrero y agosto-octubre), el desarrollo de las astas de los machos se dan en 100 a 120 días, ocurriendo entre los meses de marzo-mayo. Las medidas zoométricas presentan una ALC 61.3 cm, ALG 63.5 cm, LPD 58.7 cm, LCP 66.7 cm, PT 54.5 cm. En las variables fanerópticas poseen pelaje fino, corto, manchas de color blanco alrededor de los ojos, labio inferior y mentón, con orejas grandes redondeadas, erguidas e inclinadas con perfil fronto nasal recto. En conclusión, muchos de sus actividades que realizan en libertad difieren en cautiverio e incluso sus características físicas.

**Palabras claves:** Astas, comportamientos, fanerópticas, morfometría, venados.

## ABSTRACT

The objective of this research is to identify the patterns of reproductive behavior and the zoometric characteristics of the white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in captivity in the Colonche parish. Eighteen deer were evaluated for morphometric variables (ALC, ALG, LO, AO, ACZ, LCZ, AGR, LGR, DB, LC, LCU, PCA, PT, PV, DDE) and phaneroptic (coat color, hair type, type of ear, fronto-nasal profile) and 4 animals for the behavioral ones, the data was processed in the SPSS statistical package. The results obtained show that the behavioral behavior in the outstanding reproductive patterns is licking with 14.68” in males and 17.01” in females, with a  $P > 0.05$ , unlike activities such as sniffing genitals 7.31” in males, 4.43” in females. mounting 0.64” and fleming reflex 4.59” in males that has highly significant differences, the reproduction of white-tailed deer occurs twice a year (January-February and August-October), the development of the antlers of males is they give in 100 to 120 days, occurring between the months of March-May. the zoometric measurements show an ALC 61.3 cm, ALG 63.5 cm, LPd 58.7 cm, LCP 66.7 cm, PT 54.5 cm. In the phaneroptic variables they have fine, short fur, white spots around the eyes, lower lip and chin, with large rounded, erect and inclined ears with a straight fronto-nasal profile. In conclusion, many of their activities in the wild differ in captivity and even their physical characteristics.

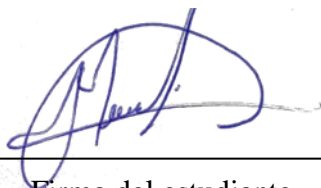
Keywords: Antlers, behaviors, fanoptics, morphometry, deer.

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado “**IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVOS EN VENADO DE COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN CAUTIVERIO EN LA PARROQUIA COLONCHE**” y elaborado por **Marcelo David Cueva Jaya**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

### Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned above a horizontal line.

Firma del estudiante



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
Problema Científico: .....	3
Objetivos .....	3
Objetivo <i>General</i> : .....	3
Objetivos <i>Específicos</i> : .....	3
Hipótesis: .....	3
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>4</b>
1.1    Sistemas nacionales de áreas protegidas .....	4
1.1.1    Objetivos del SNAP .....	4
1.2    Categoría de manejo de las áreas protegidas del Ecuador .....	4
1.2.1    Parques Nacionales .....	4
1.2.2    Reservas Marinas .....	4
1.2.3    Reservas Ecológicas .....	4
1.2.4    Reservas Biológica .....	5
1.2.5    Reserva de producción de flora y fauna .....	5
1.2.6    Refugio de vida .....	5
1.3    Características generales de los venados de cola blanca .....	5
1.4    Clasificación taxonómica del venado de cola blanca .....	6
1.4.1    Reino animal .....	6
1.4.2    Filos cordados .....	6
1.4.3    Mamíferos .....	6
1.4.4    Ungulados .....	6
1.4.5    Orden Artiodactyla .....	6
1.4.6    Familia Cervidae .....	7
1.4.7    Etimología .....	7
1.5    Descripción del venado cola blanca .....	7
1.6    Distribución del venado de cola blanca .....	8
1.7    Hábitat y alimentación .....	9

1.8	Importancia ecológica.....	10
1.9	Comportamiento del venado cola blanca.....	10
1.10	Aspectos reproductivos en la hembra de venado cola blanca.....	10
1.10.1	Ciclo estral.....	10
1.10.2	Pubertad.....	11
1.10.3	Gestación.....	11
1.10.4	Parto y lactancia.....	12
1.11	Aspectos reproductivos en el macho de venado cola blanca.....	12
1.11.1	Pubertad.....	12
1.11.2	Brama.....	13
1.11.3	Ciclo de astas.....	13
1.11.4	Morfometría y zoometría en venado.....	13
1.12	Índice zoométricos.....	15
1.13	Caracteres fenotípicos en venados.....	15
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>		<b>16</b>
2.1	Caracterización del área.....	16
2.2	Material biológico.....	17
2.3	Materiales, equipos e insumos.....	17
2.3.1	Materiales de medición.....	17
2.3.2	Equipos.....	17
2.4	Tamaño y selección de la muestra.....	17
2.4.1	Descripción de la metodología.....	18
2.5	Parámetros evaluados.....	19
2.5.1	Hábitos reproductivos.....	19
2.5.2	Medidas morfométricas y zoométricas.....	19
	Alzada a la cruz (ALC).....	20
	Altura a la grupa (ALG).....	20
	Longitud de la oreja (LO).....	21
	Ancho de la oreja (AO).....	21
	Ancho de la cabeza (ACZ).....	22

Longitud de la cabeza (LCZ).....	22
Ancho de la grupa (AGR).....	23
Longitud de la grupa (LGR) .....	23
Diámetro bicostal (DB) .....	23
Longitud del cuello (LO).....	24
Longitud del cuerpo (LCU) .....	24
Perímetro de la caña (PCA) .....	25
Perímetro torácico (PT) .....	25
Peso vivo (PV).....	25
Diámetro dorso esternal (DDE).....	26
2.5.3 Medidas fanerópticas.....	26
Color de la capa .....	26
Tipo de pelo .....	27
Tipo de oreja.....	27
Perfil fronto nasal .....	28
2.6 Análisis estadístico de los resultados.....	28
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>29</b>
3.1 Comportamientos conductual reproductivos de hembra y macho en venados cola blanca manejado en cautiverio.....	29
3.1.1 Variable de patrones reproductivos.....	29
3.1.2 Variable de patrones epímeletico .....	30
3.2 Patrón de actividades durante las épocas reproductivas de los venados de cola blanca manejado en un sistema de cautiverio .....	31
3.3 Caracterización morfométrica venados cola blanca .....	32
3.4 Caracterización fanerópticas venados cola blanca.....	34
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>37</b>
<i>Conclusiones</i> .....	37
<i>Recomendaciones</i> .....	38
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Taxonomía del venado de cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ).....	7
<b>Tabla 2.</b> Fórmula para la obtención de los índices zoométricos.....	15
<b>Tabla 3.</b> Principales características de los venados de cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) del centro de Apoyo de Colonche.....	18
<b>Tabla 4.</b> Patrones reproductivos en venados cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) en cautiverio en la parroquia Colonche.....	29
<b>Tabla 5.</b> Patrones epímeletico en venados de cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) en cautiverio en la parroquia Colonche.....	30
<b>Tabla 6.</b> Fichas de control del centro de conservación y cría intensiva de venados ( <i>Odocoileus virginianus</i> ).....	31
<b>Tabla 7.</b> Características morfométricas del venado cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) en cautiverio en el zocriadero UPSE-Colonche. ....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de distribución de <i>Odocoileus virginianus</i> . .....	9
<b>Figura 2.</b> Parámetros morfométricos del venado cola blanca.....	14
<b>Figura 3.</b> Centro de apoyo de Colonche. ....	16
<b>Figura 4.</b> Mediciones la alza a la cruz .....	20
<b>Figura 5.</b> Mediciones altura a la grupa .....	20
<b>Figura 6.</b> Mediciones longitud de la oreja .....	21
<b>Figura 7.</b> Mediciones ancho de las orejas.....	21
<b>Figura 8.</b> Mediciones ancho de la cabeza.....	22
<b>Figura 9.</b> Mediciones longitud de la cabeza .....	22
<b>Figura 10.</b> Mediciones del ancho de la grupa.....	23
<b>Figura 11.</b> Mediciones de la longitud de la grupa .....	23
<b>Figura 12.</b> Mediciones de longitud del cuello .....	24
<b>Figura 13.</b> Mediciones longitud del cuerpo .....	24
<b>Figura 14.</b> Mediciones del perímetro de la caña.....	25
<b>Figura 15.</b> Mediciones del perímetro torácico.....	25
<b>Figura 16.</b> Mediciones del diámetro dorsal esternal.....	26
<b>Figura 17.</b> Color de capa café.....	26
<b>Figura 18.</b> Venado de cola blanca con presencia de pelo lacio .....	27
<b>Figura 19.</b> Venado de cola blanca con tipo de orejas erguidas .....	27
<b>Figura 20.</b> Venado de cola blanca con perfil recto .....	28
<b>Figura 21.</b> Venado cola blanca (macho) en cautiverio. ....	35
<b>Figura 22.</b> Venado cola blanca (hembra) en cautiverio.....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Figura 1A.</b> Patrones epímeletico, amamantamiento a cría propia del venado de cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche. ....	7
<b>Figura 2A.</b> Venados de cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche. ....	7
<b>Figura 4A.</b> Intento de Monta del Venado de cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche. ....	8
<b>Figura 3A.</b> Las mediciones zoológicas del venado de cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche. ....	8
<b>Figura 5A.</b> Nacimiento de cervato Centro de Conservación y Cría Intensiva de Venados ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche. ....	9
<b>Figura 6A.</b> Toma de Datos de los patrones reproductivos del venado ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche. ....	9

## INTRODUCCIÓN

El venado o ciervo de cola blanca pertenece al orden Artiodactyla (Álvarez and Medellín, 2005), este mamífero puede habitar en terrenos llanos hasta en los páramos (Albuja, 2007) y presenta una adaptabilidad a la vida en cautiverio (Garzón et al., 2017), un animal muy versátil (Guale, 2021) que se distribuye desde el Sur de Canadá, América Central, Estados Unidos y Sudamérica, particularmente en Ecuador (Gavilánez, 2018).

Ecuador cuenta con una rica herencia biológica y ecológica, ya que posee enormes diversidades de flora y fauna silvestre, en cuanto a vertebrados. En el país residen dos géneros de venados: *Odocoileus* y *Agalmaceros*, el género *Odocoileus* se compone de dos especies: *O. peruvianus* (*O. virginianus*), el cual habita en la zona andina y la otra especie *O. salinae* que se localizan en las bajas tierras litorales del país (Albuja, 2007).

A pesar de tener un alto valor cinegético y ser el mamífero más estudiado a nivel mundial (López, 2019), la población del venado cola blanca ha ido disminuido en los últimos tiempos, por causa de la destrucción y degradación del hábitat, la sobreexplotación derivada del uso indiscriminado de las comunidades rurales y la cacería furtiva (Gavilánez, 2018).

Aunque es poco lo que se conoce en Ecuador acerca de patrones de comportamientos reproductivos, características morfométricas y fanerópticas del venado cola blanca (Duque, 2017). La investigación realizada en la parroquia Colonche en el centro de apoyo UPSE de la provincia de Santa Elena, cuya finalidad es la crianza, reproducción y conservación para contribuir a las investigaciones a nivel mundial (*Odocoileus virginianus*). Esta especie es una de las más antiguas del continente americano, que presenta multitud poblacional (Krausman, 2001) y 38 subespecies ya han sido registradas por las diferencias estudios morfológicos, bioquímicos y moleculares que se han hecho durante mucho tiempo (Ruiz et al., 2009).

Este trabajo de investigación busca conocer el comportamiento productivo de los venados de cola blanca que permitirá comprender mucho mejor las estrategias que ayudarán y facilitarán su conservación, ya que las poblaciones de ciervos de cola blanca están sujetas a la cacería (deportiva y/o alimenticia), la cual no están en control, también, es necesario tener

información sobre la caracterización morfológica y fanerópticas ya que esto contribuirá en la creación de inventario de las razas autóctonas de la zona, cuyo conocimiento favorecerá a futuras investigaciones y a los habitantes locales.



**Problema Científico:**

¿El estudio de los patrones del comportamiento reproductivo del venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) aportará positivamente a fortalecer el conocimiento del manejo en cautiverio de los animales?

**Objetivos****Objetivo General:**

Describir los patrones del comportamiento reproductivos en venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en la parroquia Colonche.

**Objetivos Específicos:**

1. Describir el comportamiento conductual reproductivo de hembras y machos de los venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) manejado en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche.
2. Determinar el patrón de actividades durante las épocas reproductivas de los venados de cola blanca manejado en un sistema de cautiverio en zoológico UPSE-Colonche.
3. Caracterizar morfométrica y faneróptica a los venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) manejado en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche.

**Hipótesis:**

El conocimiento de los patrones del comportamiento reproductivo del venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio contribuirá a la conservación de esta especie y aportará a nuestro análisis sobre las respuestas reproductivas de esta especie.

# CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## 1.1 Sistemas nacionales de áreas protegidas

El sistema nacional de áreas protegida (SNAP) asegura la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema estará integrado por sub sistemas estatales, autónomos descentralizados, comunales y privados y su dirección y regulación será ejercida por el Estado, este destinará los recursos económicos necesarios para viabilidad (Fiallos, 2010).

### 1.1.1 *Objetivos del SNAP*

- Consolidar la conservación de los ecosistemas terrestres, marinos, marinos-costeros.
- Promover el reconocimiento de la importancia de la biodiversidad biológica.
- Brindar alternativas para el uso sustentable de los recursos naturales y proporcionar bienes y servicios ambientales.
- Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población.
- Protección de especies endémicas y amenazadas (Reck et al., 2007).

## 1.2 Categoría de manejo de las áreas protegidas del Ecuador

### 1.2.1 *Parques Nacionales*

El área de conservación es grande (más de 10.000 hectáreas) con el objetivo principal de preservar el paisaje, el ecosistema completo y las especies vivas. Su entorno debe conservarse sin cambios, con una mínima presencia humana (Reck et al., 2007).

### 1.2.2 *Reservas Marinas*

Las áreas de alcance variable con factores de conservación prioritaria serán los ecosistemas marinos, las especies y las áreas asociadas a estos ambientes. Deben modificarse poco o nada, y la presencia humana estará relacionada con la intensidad de la pesca que allí se desarrolle, la cual deberá adaptarse a las necesidades específicas de conservación (Reck et al., 2007).

### 1.2.3 *Reservas Ecológicas*

Se trata de espacios naturales de diversas extensiones y con escasas intervenciones humanas. Son áreas con recursos naturales excepcionales o sitios de especies de gran importancia nacional. El objetivo principal es la protección del material genético la diversidad ecológica

los paisajes y fenómenos especiales, la investigación científica sobre factores y fenómenos naturales (Reck et al., 2007).

#### **1.2.4 Reservas Biológica**

Una gran área protegida (más 10.000 hectáreas) cuyo principal objetivo de conservación son los ecosistemas completos y sus especies, con pocas alteraciones y mínima presencia humana (Reck et al., 2007).

#### **1.2.5 Reserva de producción de flora y fauna**

Un área de tamaño mediano (5.000 a 10.000 hectáreas) con un objetivo de protección prioritaria para ecosistemas y especies manejables, con pocos cambios, pero presencia humana moderada (dependiendo de los recursos biológicos locales) (Reck et al., 2007).

#### **1.2.6 Refugio de vida**

Reservas pequeñas (menos de 5.000 hectáreas) cuyo principal objetivo es la conservación de especies amenazadas en sus ecosistemas relacionados, el estado de conservación del área debe tener mínima presencia humana (Reck et al., 2007).

### **1.3 Características generales de los venados de cola blanca**

El venado de cola blanca, es un rumiante de temperamento nervioso que tiene un cuello largo y relativamente grueso; patas delgadas, pezuñas partidas en dos (Duque, 2017), posee una estatura media (Álvarez and Medellín, 2005), cuya coloración varía del café castaño brillante al grisáceo, en verano y de gris o pardo, en invierno (Gavilánez, 2018; Sierra, 2009). Habitan en lugares donde puedan obtener alimento, agua y cobertura, por ende, se lo localiza más en cerros (Flores-Armillas et al., 2013), se alimentan de especies forrajeras aunque prefiere más los arbustos y árboles, pero también consume frutos y semillas (Guale, 2021; López-Pérez et al., 2012).

Los machos pesan aproximadamente 50 kg y las hembras unos 30 kg (Cameras, 2008). El macho se distingue de la hembra porque presenta cuernos y su coloración es oscura (Urbina, 2007). Los machos son solitarios a diferencia de las hembras que forman grupos pequeños de familias con sus crías (García et al., 2021).

Según Gavilánez (2018) y García (2016), los venados presentan un marcado dimorfismo sexual. Y, además, son animales de actividad diurna y nocturna. La subespecie más pequeña es la *Odocoileus virginianus couesi*, pues, su estatura es de 70 cm y su longitud corporal parte desde 75 cm a 100 cm (Medina et al., 2018).

## **1.4 Clasificación taxonómica del venado de cola blanca**

### **1.4.1 Reino animal**

nuestro planeta ha tenido la maravillosa dicha de sustentar vida, los seres humanos han habitado la mayor parte del planeta, se adaptado poder sobrevivir en diversas condiciones proporcionada por el planeta, la ciencia estudia diferentes formas asociándolas en grupos hay cinco formas básicas de vida en la tierra, en el estudio del reinos los animales se separan según sus características estas las divisiones continua hasta que llegamos a cada especie (Vasco, 2016).

### **1.4.2 Filos cordados**

Todos los miembros de un mismo filo deben tener ciertas características en común, además de la similitud de su ADN en comparación con otras especies vivas, las especies dentro de la misma familia comparten un patrón organización similar. Por ejemplo, los cordados están involucrados en la formación del sistema nervioso (Arija, 2012).

### **1.4.3 Mamíferos**

Los mamíferos son el grupo de vertebrados más conocido, cuyas hembras tienen glándulas mamarias para alimentar a sus crías, la mayoría de ellos nacen, con cuerpos están cubiertos de pelo, ya que han desarrollado una amplia gama para adaptarse a diversos habitas, su éxito se debe en gran parte a sus habilidades de mantener una temperatura corporal constante, a pesar de las condiciones externas cambiantes, actualmente existen 4.381 especies reconocidas a nivel mundial (Ramírez, 2014).

### **1.4.4 Ungulados**

Los ungulados se caracterizan por tener pezuñas y por ser ungulígrados o por apoyarse en las yemas de los dedos, en ambos sentidos se han especializado a partir de forma plantígradas, que se apoyan en las plantas de los pies, las pezuñas evolucionaron a partir de las garras ensanchándose formando las pezuñas (Horovitz, 2019).

### **1.4.5 Orden Artiodactyla**

Los artiodáctilos incluyen animales de tamaños grandes a mediano, las características más distintivas de este grupo son de par de dedos en las piernas, además el peso del cuerpo lo soporta los dedos tercero y cuarto, que están desarrollado y cubierto de pezuñas, mientras que los otros dedos han desaparecido o se han desaparecido durante la evolución, los huesos

metatarsiano y metacarpiano se fusionan para formar una pata columnar especializada en correr (Tirira, 2015).

#### 1.4.6 Familia Cervidae

En esta familia, casi todos los machos se distinguen por astas de origen óseo, que se reemplaza periódicamente por otras nuevas, cumplen una función ecológica, su sistema digestivo está especializado en fermentar el material vegetal que ingieren, además regurgitan el contenido estomacal para volver a masticarlo y sacar el máximo provecho de todo este material, se alimenta de cogollos, hojas y bayas (Alcaraz, 2010).

#### 1.4.7 Etimología

Vallejo and Burneo (2022) argumentan que el nombre científico del venado de cola blanca proviene del vocablo *Odocoileus*, una palabra compuesta del sustantivo griego ‘odoús’ que significa ‘diente’ y el adjetivo ‘koílos’, ‘hueco, vacío, cavidad’. En otras palabras, es una especie que tiene dientes ahuecados. La forma, el tamaño y el desgaste de los dientes se usa para determinar la edad de los venados, esta característica hace alusión a su etimología. Por otra parte, el adjetivo latino *Virginianus* se refiere a Virginia, lugar donde fue catalogada y estudiada esta especie (Fernández, 2022).

Zimmermann describió esta especie en 1780, en la Tabla 1 se muestra la taxonomía de los venados de cola blanca.

**Tabla 1.** Taxonomía del venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Clase</b>	Mammalia
<b>Orden</b>	Certartiodactyla
<b>Familia</b>	Cervidae
<b>Genero</b>	<i>Odocoileus</i>
<b>Especie</b>	<i>Virginianus</i>

**Fuente:** Álvarez and Medellín (2005)

### 1.5 Descripción del venado cola blanca

El venado cola blanca (*O. virginianus*) es una de las especies más pequeñas que pertenece a la familia Cervidae comparado con los ejemplares de Norte América (López et al., 2007),

son unos de los animales más adaptables y versátiles del mundo, además es considerado como una de las especies bandera para otras, en el sentido de gestión de vida silvestre (Vallejo and Boada, 2021).

Según Contreras et al. (2015), los ungulados son herbívoros de tamaño mediano que tienen un cuello largo y grueso, cuya coloración varía desde café castaño hasta un gris con tonalidad rojizas, dependiendo de la zona y las temporadas soleadas o lluviosas, el color del pelaje puede variar (Molina, 2004).

En el extremo del mentón, alrededor de los ojos, a los costados superiores de la boca hasta la parte trasera de la nariz presentan pliegues blanquecinos (Guale, 2021). Las orejas son grande (Heckeberg et al., 2016), la parte inferior de la cola es blanca y es más pequeña que las especies neárticas. Los juveniles presentan manchas blancas en el dorso, pero desaparecen cuando tienen 4 meses de edad (Rojas, 2010; Villarreal, 2002). La cornamenta del macho mide 60 cm que se ubica sobre la cabeza a las alturas de las orejas (Álvarez and Medellín, 2005).

Los venados viven aproximadamente 20 años, son excelentes nadadores y corredores (64km/h) (Poaquiza, 2017). Por otra parte, los tipos de vegetación que ocupan estos animales van desde; bosques templados y tropicales, pastizales templados, chaparrales, desiertos, hasta bosque tropical caducifolio y matorral (Álvarez and Medellín, 2005).

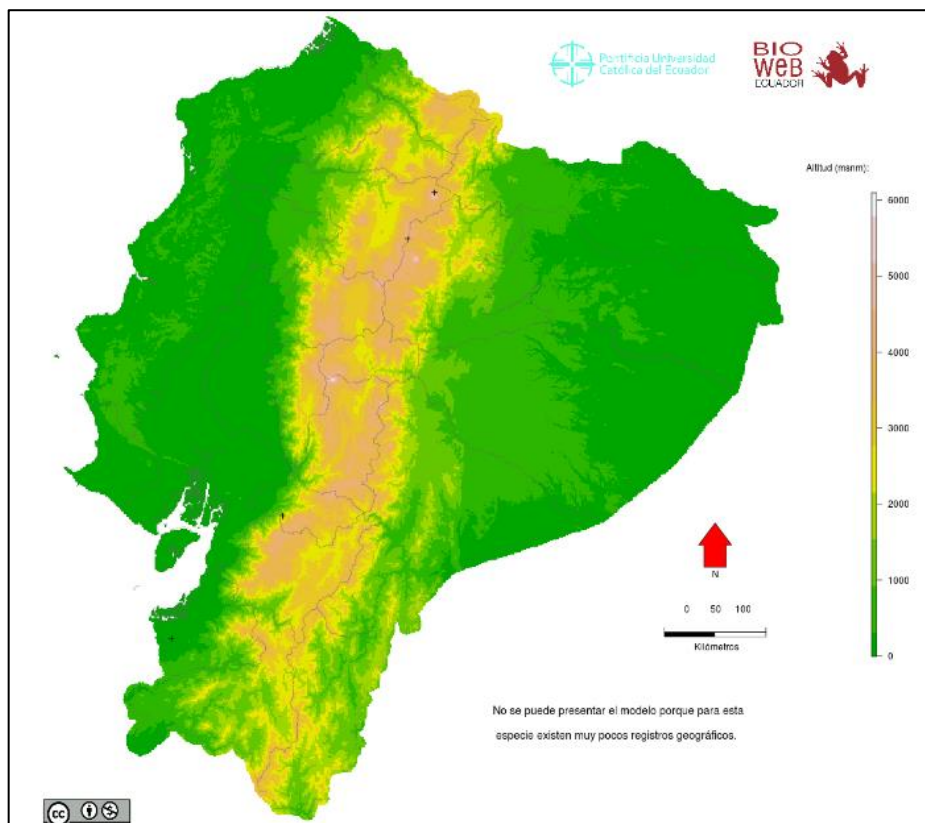
## **1.6 Distribución del venado de cola blanca**

*Odocoileus virginianus* es el cérvido con mayor distribución en el continente Americano (Yáñez, 2009), donde se han registrado 38 subespecies (García, 2016; Garzón-Jarrin et al., 2017), 30 subespecies para la parte norte y centro del continente y 8 subespecies para la parte sur (Ramírez, 2012). Su rango geográfico se extiende desde el sur de Canadá hasta Sudamérica. En Ecuador este animal silvestre se encuentra distribuido por las provincias del Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua y varias paramos (Duque, 2017).

Es relevante resaltar que en el occidente del Ecuador, en especial, la Costa Sur, en Perú y una porción pequeña del país boliviano, se encuentra esta especie silvestre (Vallejo and Boada, 2021). Aunque no es nativo de Ecuador, *Odocoileus virginianus*, ha logrado establecerse perfectamente en nuestro suelo desde su introducción, evidenciándose su presencia en diferentes ecosistemas del país (Figura 1) (Hernández et al., 2010).

Según Poaquiza (2017), explica que la costa ecuatoriana y el norte de la costa peruana forman parte de la región Tumbesina. Los bosques secos de esta localidad y las condiciones especiales han permitido clasificar a las especies de venado de cola blanca de la costa del Ecuador en la subespecie *Odocoileus virginianus peruvianus* (Rayo, 2017).

Como ya se mencionó estos organismos habitan en los páramos del Ecuador (Beltrán and Vega, 2010), aunque en el país se encuentran identificadas dos subespecies reorganizadas; *O. v. ustus* y *O. v. peruvianus* (Gallina-Tessaro, 2019).



**Figura 1.** Mapa de distribución de *Odocoileus virginianus*.

**Fuente:** (Vallejo and Boada, 2021)

### 1.7 Hábitat y alimentación

El venado de cola blanca busca un hábitat de alta calidad que presente las condiciones necesarias para establecerse por un periodo de tiempo, ellos requieren de suficiente agua, áreas extensas para reproducirse, criar sus crías, también de cobertura vegetal que le provea de alimento, sombra y protección ante los depredadores que le asechan (Hernández Silva et al., 2011; Rojas, 2010). Los venados prefieren lo bosque abiertos y de vez en cuando son hallados alrededor de lugares donde hay plantaciones. Adicionalmente Flores et al. (2013)

sugieren que la distribución y abundancia de especies silvestre dependerá exclusivamente de ciertos factores abióticos, bióticos, geografía, clima, entre otras.

De acuerdo a Vallejo and Boada (2021), el ciervo de cola blanca es un rumiante terrestre y crepuscular que se alimenta principalmente de hojas, frutos, arbustos, forraje, flores, semillas, hongos, etc. Según Vallejo and Boada (2021), se desconoce la composición alimenticia de los venados que habita en los páramos del Ecuador.

## **1.8 Importancia ecológica**

Para las comunidades rurales el consumo de carne de venado de cola blanca es importante por su alto contenido de nutrientes, también, por su trasfondo cultural y religioso. Estos animales sirve de alimento para otras especies, por ejemplo, las excretas de estos mamíferos son desintegrados, utilizado y reincorporado al suelo por insectos y microorganismos, roedores como la ardilla gris, usa las astas mudadas y huesos del venado como fuente alimenticia ya que obtiene de ellos, minerales, tales como el calcio y el fósforo, finalmente, se considera al ungulado como un buen dispersador de semillas exozoocoras y endozoocoras (Pérez, 2014).

## **1.9 Comportamiento del venado cola blanca**

En el caso de los venados de cola blanca no son animales que viven en grupos de muchos individuos, es más común observar pequeños grupos de cuatro o seis ejemplares femeninos con sus crías, también, que se agrupen dos o más machos adultos y/o juveniles durante la temporada de apareamiento y el comportamiento de los machos en grupos de distintas edades es muy apreciado desde el mes de febrero y marzo, hasta octubre y noviembre (Jiménez, 2006).

El comportamiento del animal dependerá de las condiciones intrínsecas (estado fisiológico, sexo, edad) y de las condiciones extrínsecas como el tipo de vegetación, disponibilidad de alimento, agua, temperatura, humedad y precipitación del ambiente, entre otros, (Gallina and Bello Gutierrez, 2014; Rivera et al., 2019).

## **1.10 Aspectos reproductivos en la hembra de venado cola blanca**

### ***1.10.1 Ciclo estral***

Rivera et al. (2019), indica que, la hembra son estacionalmente poliéstricas, que todo está relacionado con la latitud geográfica donde habita el animal. Ellos acotan que el ciervo cola blanca en Canadá se reproduce en periodos de 70 días (octubre y diciembre), en cambio, en



Perú esta misma especie se reproduce durante casi todo el año, es decir, presenta las características muy marcadas de una poliéstricas continua.

Según Pérez (2014), el ciclo reproductivo de la hembra se puede observar y entender a nivel de los ovarios, donde ocurre el crecimiento folicular, la formación del cuerpo lúteo y producción y participación de hormonas (estrógenos y progesterona), la ovulación y la iniciación de un nuevo ciclo.

El estrógeno actúa previo al reducimiento de progesterona, provocando el celo en la hembra y entrando en el periodo receptivo que usualmente dura 24 horas (Verme, 1969). Si el ovulo no es fecundado durante el celo, se presentarán ciclos estrales sucesivos cada 28 días y comúnmente llegaría a presentar tres ciclos, pero, toda depende de la nutricional del animal y el medio ambiente (Gallina et al., 2014; López, 2014).

Según Plotka et al. (1977), los ciclos endócrinos relacionado con las secreciones hormonales en cérvidos ha sido ampliamente estudiados y es considerado como un indicador directo de la actividad reproductiva. Por otra parte, se ha encontrado que los cambios morfológicos y de comportamiento en la hembra del venado cola blanca y de otras especies de ungulados, que se dan durante las diferentes etapas del ciclo estral, están directamente vinculados con los niveles séricos de gonadotropinas, estrógenos y progesterona (Goss, 2012).

### ***1.10.2 Pubertad***

La pubertad en las hembras llega al cumplir un año de edad o hasta menos, pero no están lista para aparearse, por lo que la mayoría de las venadas tienen entre 16 a 18 meses cuando se aparean por primera vez (Stewart et al., 2018).

Según Gomes et al. (2021), las hembras púberes pueden presentar “estros silenciosos”, o sea, ovulaciones sin manifestaciones conductuales de receptibilidad sexual, antes del primer estro de la época de apareamiento. De hecho, las hembras púberes son fértiles antes de tener su primer acercamiento sexual con el venado macho (Goss, 2012).

### ***1.10.3 Gestación***

De acuerdo con Verme (1969), el periodo de gestación del venado de cola blanca es de  $200 \pm 5$  días y la camada consiste de 1 a 2 crías. Los niveles de progesterona se elevan después

de la concepción, 30 días antes del parto, estos niveles fluctúan entre 3 y 15 ng/mL (Vega Hernández et al., 2019).

#### ***1.10.4 Parto y lactancia***

La gestación, el parto y la lactancia son las etapas que mayor energía demandan de las hembras. Su partos ocurren en el quinto y sexto mes de año (Pérez, 2014a). En realidad, las hembras durante el parto se vuelven agresivas con otras hembras, es una conducta que se caracteriza en defender su pequeño territorio de parto y crianza, es más, contribuye a la sobrevivencia de los cervatillos (Juárez, 2012).

Mc Govern et al. (2020), mencionan que el primer parto de las hembras solo tiene una cría y después de su segundo parto, comenzará a tener de 2 a 3 crías cada año.

### **1.11 Aspectos reproductivos en el macho de venado cola blanca**

#### ***1.11.1 Pubertad***

Desde el punto de vista de Gallina et al.; Pérez, (2014), la edad para reproducirse los venados machos es de 8 meses de edad. En cambio, La maduración sexual en los machos se da en el primer año, pero está en dependencia de la densidad poblacional (Poaquiza, 2017).

Los ungulados masculinos tienen un olor característico muy similar a las cebollas o ajos, es percibida a gran distancia mientras la etapa reproductiva (Solana, 2011). En esta especie se hallan tres glándulas: orbitales, tarsales y metatarsales (Pérez, 2014). Cuando están en la etapa de apareamiento, los machos orinan sobre sus patas traseras cerca de la glándula metatarsales que al combinarse estas sustancias se produce un fuerte olor, generando en las hembras segregación de hormonas y feromonas que comunican al semental que ellas están lista para la monta (Poaquiza, 2017).

La precocidad, la formación y pulimiento de astas “infantiles” y un engrosamiento en los músculos del cuello, son posibles indicadores que marcan el inicio de la pubertad para los machos juveniles, quienes también puede procrear, pero tienen poca oportunidad de cortejar a las hembras que están receptivas por causa de los ciervos adultos (Lagory, 1986; Schaubert et al., 2015).

### ***1.11.2 Brama***

La brama es interpretada como un período de máxima actividad reproductiva y está influenciado por los cambios morfológicos y hormonales y de ciertos patrones de comportamiento reproductivo (Pérez, 2014).

Estos cambios corporales y el ciclo de las astas, están correlacionados con las secreciones de testosterona en los testículos y LH en la hipófisis, por ende, algunos cambios morfológicos son notorios durante la etapa de apareamiento, donde se produce un aumento del peso y tamaño de los testículos y con mayor frecuencia aumenta la agresividad entre los machos (Solana, 2011).

### ***1.11.3 Ciclo de astas***

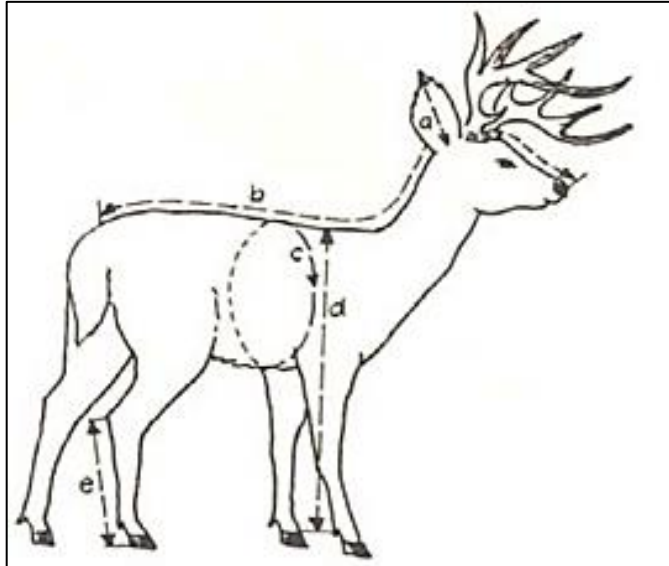
Si bien las astas son usadas para demostrar jerarquía, es un arma que los machos las usan para enfrentarse a otros machos en la época de apareamiento y también sirve de herramienta para derribar alimento (Kavčić et al., 2019). El crecimiento de los cuernos está vinculado con los ciclos sexuales del venado, gracias a las variaciones estacionales de fotoperiodo, la cual incide sobre las secreciones de esteroides y producción de hormonas del crecimiento (Potrapeluk et al., 2021). Las funciones testiculares y la testosterona se relacionan íntimamente con el ciclo de las astas, aunque, también juega un papel importante la edad y nutrición del animal (Jaczewski, 1989).

### ***1.11.4 Morfometría y zoometría en venado***

Vera (2021) define la zoometría como un estudio morfométrico que realiza mediciones corporales a un individuo, pues, ayuda a establecer las diferencias entre razas, mediante variables cuantitativas.

Según Urbina (2007), para estimar los caracteres morfométricos de los venados de cola blanca, es necesario llevar un registro de las medidas tomadas del animal, las cuales son: peso, edad de desgaste de los molares, largo total de la nariz hasta la cola, largo de la cola, largo de la oreja, frente, quijada, altura de corva, altura de hombros, largo de pezuñas, cuello, como nos indica la Figura 2.

Para la obtención de estas variables es necesario emplear: bastón zoométrico, compas, calibrador y cinta métrica (González, 2021).



**a:** largos de las orejas, **b:** largo del cuerpo, **c:** perímetro torácico, **d:** altura del cuerpo, **e:** largo de las patas traseras.

**Figura 2.** Parámetros morfométricos del venado cola blanca.

(Abrante et al., 2012) mencionan que las variaciones en los principales parámetros morfométricos del venado cola blanca son:

- **Longitud de cabeza y cuerpo:** 850 a 2 100 mm.
- **Longitud de la cola:** 100 a 350 mm.
- **Altura al hombro:** 550 a 1 143 mm.
- **Longitud de la pata trasera:** 140 a 229 mm.
- **Longitud de la oreja:** Aproximadamente  $\frac{1}{2}$  longitud de la cabeza.
- **Peso:** 18 a 215 kg.

Los parámetros morfométricos y gravimétricos de venados machos y hembras adultos según estudios son los siguientes:

- **Masa del cuerpo (kg):** Machos — 27- 71; Hembras — 21- 42.
- **Largo del cuerpo (cm):** Machos — 111-168; Hembras — 112-150.
- **Largo de la cola (cm):** Machos — 12-22; Hembras — 14-24.
- **Largo de la oreja (cm):** Machos — 14; Hembras — 14.
- **Largo de la pata trasera (cm):** Machos — 36; Hembras — 36.
- **Perímetro torácico (cm):** Machos — 71-94; Hembras — 63-88.

### 1.12 Índice zoométricos

Así mismo, para obtener los índices zoométricos se debe calcular con una base en 100 (Vera, 2021), estos datos son usados para hallar diferencias entre animales de distintas razas o conocer sobre el desarrollo corporal y productividad de este (Tabla 2).

**Tabla 2.** Fórmula para la obtención de los índices zoométricos.

<b>Índices zoométricos</b>	<b>Fórmula para obtención</b>
Cefálico (ICE)	$(\text{Ancho de la cabeza} / \text{largo de la cabeza}) \times 100$
Torácico (ITO)	$(\text{Ancho de tórax} / \text{altura de tórax}) \times 100$
Corporal (ICO)	$(\text{Longitud corporal} / \text{perímetro torácico}) \times 100$
Corporal - Lateral (ICL)	$(\text{Altura de cruz} / \text{longitudes corporales}) \times 100$
Anamorfosis (LAN)	$\text{Perímetro torácico} (\text{altura de la cruz} \times 100)$
Pelviano (IEP)	$(\text{Ancho de la grupa} / \text{longitud grupa}) \times 100$

**Fuente:** Vera (2021)

### 1.13 Caracteres fenotípicos en venados

Vera (2021) manifiesta que los fenotipos describen las características observables a simple vista tales como la conformación morfológica, la fisiología y el comportamiento, los cuales, se diferencian de los caracteres genotípicos que se obtiene mediante análisis del ADN. A continuación, se muestra los caracteres fenotípicos a considerar para el desarrollo del estudio en venados de cola blanca: Plásticos (peso, desarrollo estructural), fanerópticas (piel y pelaje) y, por último; funcionales (fisiologismo y sus variaciones).

Según González (2021), manifiesta que las características fenotípicas son visualizadas por medio de los rasgos del pelaje que tiene el animal. Solamente, el color de la capa ya posee variedad de colores y es uno de los más amplios caracteres de fanerópticas en ungulados. Las características fanerópticas de los animales son muy importante considerarlas porque a través de ellas se puede determinar los rasgos productivos de las mismas.

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Caracterización del área

La investigación se efectuó en el zoológico de venados de cola blanca en el Centro de Apoyo de Colonche (Figura 3), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, cuyas coordenadas geográficas centrales son: 2° 1' 19.405" S y 80° 40' 47.65" O (Guale, 2021).

La parroquia Colonche se ubica al norte de la provincia de Santa Elena, con una extensión de 1 137.2 km<sup>2</sup> y una población de 31 322 habitantes, es la parroquia más grande de la provincia de Santa Elena y representa 30% de la misma, limitando por el norte la comuna Manantial de Colonche; al sur el río Javita; al este, comuna San Marcos; y al oeste, comuna Palmar y Jambelí. Consta de 18 comunas y 28 recintos. Presenta un clima cálido – seco, su temperatura oscila entre 12 y 24 °C, una humedad relativa entre 70 y 80%; y época de lluvia las temperaturas alcanzan los 38 °C marcado con un intenso calor, mientras que el resto del año las temperaturas están en 18 °C y hay presencia de vientos moderados (Gonzabay, 2015; Guale, 2021).



**Figura 3.** Centro de apoyo de Colonche.

**Fuente:** Imagen tomada de Google Maps (2021).

## **2.2 Material biológico**

Para la recolección de los datos conductuales, se escogieron a cinco ejemplares, cuatro hembras y un macho en etapa reproductiva que habitan en el zoológico de Colonche – UPSE.

## **2.3 Materiales, equipos e insumos**

### **2.3.1 Materiales de medición**

- Venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*)
- Cinta zoométrica
- Bastón zoométricos
- Registro de animales



### **2.3.2 Equipos**

- Paquete estadísticos SPSS
- Computadora

## **2.4 Tamaño y selección de la muestra**

Para la selección de los especímenes de venado de cola blanca que existente en el centro de conservación y cría intensiva de venados (*Odocoileus sp.*) primero se hizo un reconocimiento de los individuos por su sexo, etapas fisiológicas y edad, seleccionando venados del centro de conservación, para ello, los ejemplares de 1 macho y 3 hembras adultos que fueron los seleccionados para la toma de datos de comportamiento reproductivo como se observas en Tabla 3, así mismo se escogieron los 18 animales para realizar las caracterizaciones morfométricas y fanerópticas.

**Tabla 3.** Principales características de los venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del centro de Apoyo de Colónche.

SEXO	CARACTERÍSTICA	FOTOGRAFÍA
<b>Macho</b>	Pelaje color café claro, tiene dos años de edad. Único macho reproductor en la instalación.	
<b>Hembra</b>	Pelaje color café claro, manchas blancas en el pelaje en área de abdomen. Edad dos años.	

#### **2.4.1 Descripción de la metodología**

El método para la recolección de datos fue por medio de la observación periódica para cada animal, llevándose un registro de la frecuencia y duración por segundos de los patrones reproductivos.

Los muestreos de campo de las actividades de los venados se desarrollaron en el mes de abril de 2022 con una duración de 29 días efectivos para la toma de datos, estos fueron tanto en el día como en la noche, se realizó un horario de 02h00 a 06h00, de 8h00 a 12h00, de 13h00 a 17h00 y de 19h00 a 23h00, para identificar los horarios y la frecuencia los patrones reproductivos en venados de cola blanca. Y para la descripción del análisis retrospectivo se



valoró las revisiones de las fichas de control de los animales que se lleva en el centro de conservación y cría intensiva de venados (*Odocoileus sp.*).

## **2.5 Parámetros evaluados**

Para el desarrollo del trabajo se identificó y analizó los valores obtenidos de los hábitos reproductivos de los venados de cola blanca, cuyos criterios se establecen por medio de las siguientes variables relacionadas con el comportamiento:

- Hábitos reproductivos
- Características morfométricas
- Medidas fanerópticas.

### **2.5.1 Hábitos reproductivos**

Dentro de los hábitos reproductivos se tomaron en cuenta los patrones de el seguimiento sexual se analizó las actitudes de acercamiento, la aproximación del macho a la hembra, y cuando el venado macho vaya a lamer sobre el cuerpo de la hembra o viceversa.

También se tomó en cuenta el momento en que el macho se acercó a la hembra para detectar olores, de esta forma se identificó que la hembra está próxima a entrar en estro, el Reflejo Fleming es otro patrón, el cual, consiste en la postura en que el macho extiende la cabeza, con el labio superior ondulado y los orificios nasales abiertos, como respuestas a olores severos.

Se reconoció, el intento de monta cuando el macho intenta subir sobre la espalda de la hembra en estro, si la hembra lo permite, unos de los principales parámetros son la monta este patrón se observa cuando la hembra se encuentra en su pico máximo de receptividad llevando a cabo la copula. Se analizó el patrón, epímeletico se estudió, el cuidado que recibe la cría de partes de sus padres.

### **2.5.2 Medidas morfométricas y zoométricas**

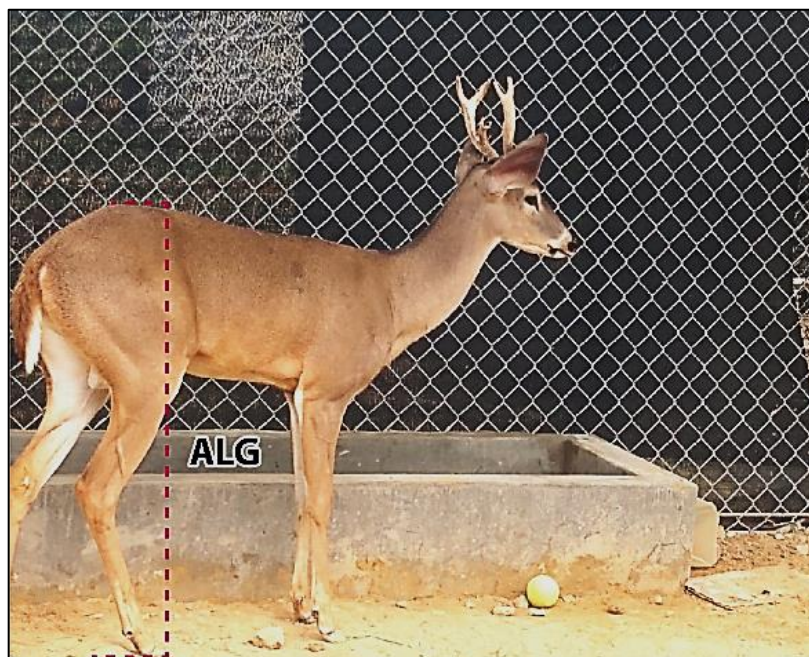
Las medidas zoométricas y morfométricas dadas por otros investigadores, las que se utilizarán para el desarrollo de este estudio (González, 2021).

**Alzada a la cruz (ALC):** Se tomó desde el suelo hasta el punto más sobresaliente de la cruz. Para su medición se utiliza un bastón zoométrico (Figura 4).



**Figura 4.** Mediciones la alza a la cruz.

**Altura a la grupa (ALG):** Con ayuda de un bastón zoométrico se toma desde la superficie del suelo hasta la tuberosidad isquiática (Figura 5).



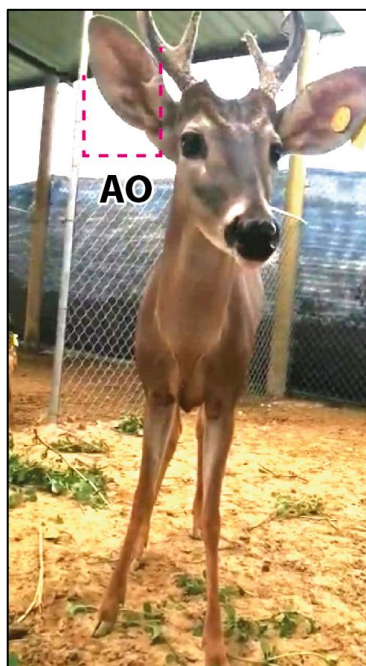
**Figura 5.** Mediciones altura a la grupa

**Longitud de la oreja (LO):** Se usó una cinta métrica para tomar la distancia entre el nacimiento y la punta de la oreja (Figura 6).



**Figura 6.** Mediciones longitud de las orejas.

**Ancho de la oreja (AO):** Con una cinta flexible se toma la distancia entre los dos extremos de la oreja pasando por el centro de la misma (Figura 7).



**Figura 7.** Mediciones ancho de las orejas.

**Ancho de la cabeza (ACZ):** Expresada como la medida entre las apófisis cigomáticas del temporal, utilizando una cinta métrica (Figura 8).



**Figura 8.** Mediciones ancho de la cabeza

**Longitud de la cabeza (LCZ):** Medida tomada desde la protuberancia occipital externa hasta la punta de fosas nasales, con ayuda de una cinta métrica (Figura 9).



**Figura 9.** Mediciones longitud de la cabeza

**Ancho de la grupa (AGR):** Es la distancia entre ambas tuberosidades coxales, se mide con cinta métrica (Figura 10).



**Figura 10.** Mediciones del ancho de la grupa.

**Longitud de la grupa (LGR):** Medida expresada entre la punta del anca y la punta de la nalga. Se usa una cinta métrica (Figura 11).



**Figura 11.** Mediciones de la longitud de la grupa.

**Diámetro bicostal (DB):** Se tomó desde un plano costal al otro, a la altura de la articulación del hombro, se emplea una cinta flexible.

**Longitud del cuello (LO):** Es la distancia tomada desde occipital y el nacimiento de la cruz. Con una cinta métrica (Figura 12).



**Figura 12.** Mediciones de longitud del cuello.

**Longitud del cuerpo (LCU):** Medida expresada desde la articulación del encuentro hasta la punta de nalga determinándola con cinta flexible (Figura 13).



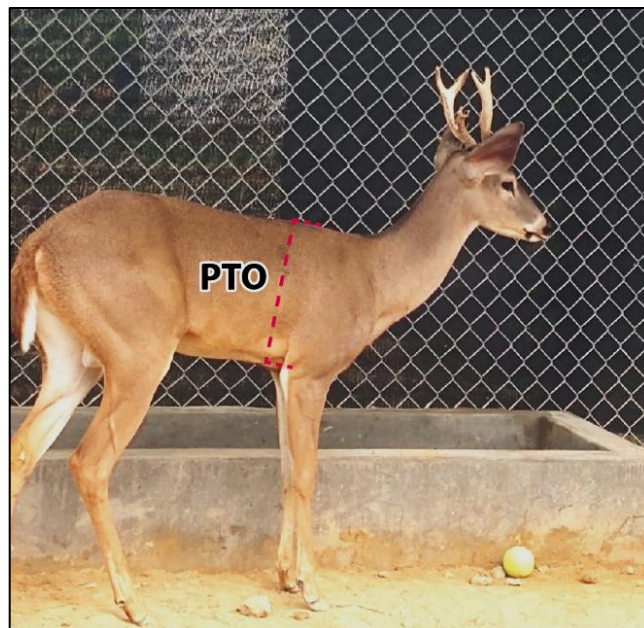
**Figura 13.** Mediciones longitud del cuerpo.

**Perímetro de la caña (PCA):** Se mide con una cinta flexible la longitud del círculo del tercio del hueso metacarpiano (Figura 14).



**Figura 14.** Mediciones del perímetro de la caña.

**Perímetro torácico (PT):** Con la ayuda de una cinta métrica, se medirá desde el punto más declive de la base de la cruz pasando por la base ventral del esternón y regresando a la base de la cruz (Figura 15).



**Figura 15.** Mediciones del perímetro torácico.

**Peso vivo (PV):** Mediante una balanza se realiza el pesaje al animal.

**Diámetro dorso esternal (DDE):** Distancia expresada entre la punta de la apófisis dorsal y el hueco retro esternal. Se usa una cinta métrica (Figura 16).



**Figura 16.** Mediciones del diámetro dorsal esternal.

### 2.5.3 *Medidas fanerópticas*

(González, 2021) enfatiza la propuesta de otros autores que han evaluado a especies unguladas, las cuales se detallan a continuación:

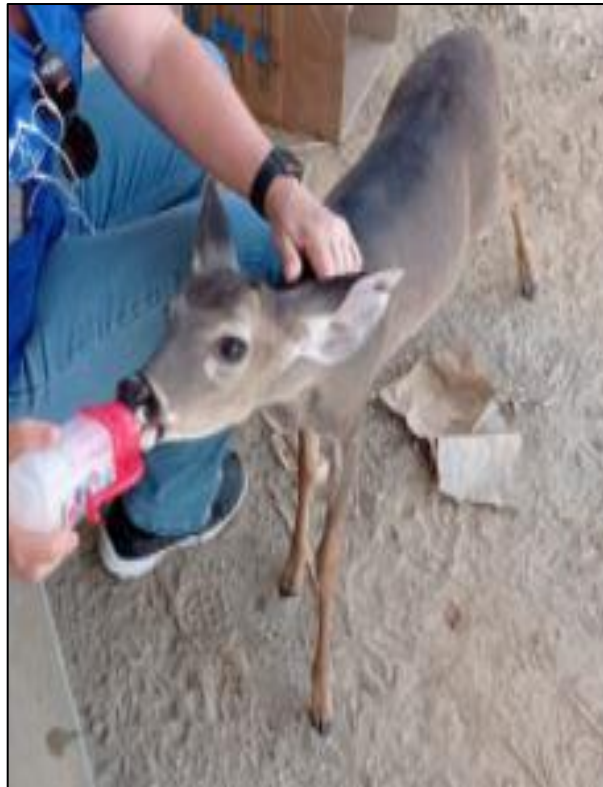
**Color de la capa:** Se evaluó el color de la capa mediante la observación y luego se le clasifica en las tonalidades que cambia entre carmelita claro, rojizo durante el verano y carmelita gris, hasta gris durante el invierno, y blanco en las regiones ventrales del cuerpo y de la cola (Figura 17).



**Figura 17.** Color de capa café.



**Tipo de pelo:** Se uso dos características que son tipo de pelo lacio y crespo (Figura 18).



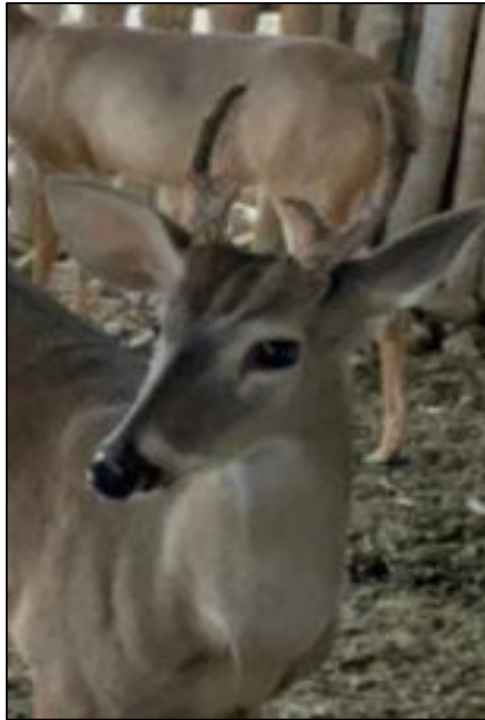
**Figura 18.** Venado de cola blanca con presencia de pelo lacio.

**Tipo de oreja:** Se observo sí la dirección de las orejas están caídas, erguidas y horizontales (Figura 19).



**Figura 19.** Venado de cola blanca con tipo de orejas erguidas.

**Perfil fronto nasal:** Se anoto el tipo de perfil fronto nasal que tenga el animal, sea este: convexo, recto y cóncavo (Figura 20).



**Figura 20.** Venado de cola blanca con perfil recto.

## **2.6 Análisis estadístico de los resultados**

Los datos recolectados se los transcribió en una hoja del Microsoft Excel para luego procesarlo en el paquete estadístico SPSS. Se usó el análisis descriptivo con aplicación de tablas de frecuencias para las variables morfométrica y reproductivas.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Comportamientos conductual reproductivos de hembra y macho en venados cola blanca manejado en cautiverio

#### 3.1.1 Variable de patrones reproductivos

La Tabla 4 muestra que las variables reproductivas más frecuentes en venados de cola blanca son lamerse entre ellos de 14.68” y 17.00” para machos y hembras respectivamente siendo estos valores no significantes con un  $P > 0.05$ , oler genitales 7.31” y 4.43”, reflejo Fleming con 4.59” en el macho, acercamiento con 4.49” machos y 4.14” en hembras, intento de monta de 0.64” en machos solamente.

Los  $P < 0.001$  con niveles altamente significativos que se expresaron en los patrones reproductivos como oler genitales, intento de monta, reflejo Fleming, lo que concuerda con Rivera et al. (2019), el cual expresa que uno de los patrones reproductivos más evidentes es acicalarse unos a otros esto provoca que la hembra entre en calor más rápido y por lo tanto se dé un intento de monta.

**Tabla 4.** Patrones reproductivos en venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*), en cautiverio en la parroquia Colonche.

<b>PATRONES REPRODUCTIVOS EN SEGUNDO</b>							
<b>Variab</b>	<b>Macho</b>			<b>Hembra</b>			<b>P-Valor</b>
	Media	DE	CV	Media	DE	CV	
Acercamiento	4.49	2.97	66.15	4.14	2.51	60.63	0.344
Lamerse	14.68	9.73	66.28	17.01	9.38	55.14	0.084
Oler genitales	7.31	7.74	105.88	4.43	2.66	60.05	0.0001
Intento de monta	0.64	1.98	309.38	0	0	0.00	0.0001
Reflejo Fleming	4.59	7.5	163.40	0	0	0.00	0.0001

En cuanto a los otros patrones reproductivos como acercamiento, oler genitales y reflejo Fleming que se expresan en menor proporción como se pueden observó en la (Tabla 4). Según Albuja (2007), estos patrones reproductivos por lo general se dan en cualquier momento del día, y los realiza el macho hacia la hembra, mientras que la hembra solo se acerca al macho a lamerlo, oler sus genitales de vez en cuando coincidiendo con los del este trabajo.

En cuanto al intento de monta se ve reflejado en menor proporción y se evidencio más en horas de la noche como nos indican Rivera et al. (2019), esto se debe al efecto fotoperiodo el cual provoca que la hormona melatonina disminuya durante el día y aumente durante la noche lo que provocó que no haya intento de monta durante el día.

### 3.1.2 Variable de patrones epímeletico

La Tabla 5 muestra que las variables epímeleticas más frecuentes en venados de cola blanca en cuanto al macho se evidencia el acariciar a la cría propia 86.67” y acaricias a la cría ajena 38.61”. Los demás patrones epímeletico no se manifiestan en el macho debido que el macho no tiene la capacidad de amantar. En cuando a las hembras el patrón epímeletico más frecuente es amamanta a la cría propia con 125.5”, acaricia cría propia 114.2”, acaricia cría ajena 100.36”, amamanta cría ajena con 71”, y en cuanto al patrón amanta mientras ingiere pasto no se expresó en las hembras.

**Tabla 5.** Patrones epímeletico en venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en la parroquia Colonche.

Variables	Patrones Epímeletico en segundo						P-Valor
	Macho			Hembra			
	Media	DE	CV	Media	DE	CV	
Amamanta cría propia	0	0	0.00	125.5	125.22	99.78	0.001
Amamanta cría ajena	0	0	0.00	71	76.41	107.62	0.001
Acaricia cría ajena	38.61	51.4	133.13	100.36	62.96	62.73	0.001
Acaricia cría propia	86.67	73.23	84.49	114.2	108.64	95.13	0.06

En cuanto al  $P < 0.001$  se evidencia que hay diferencias altamente significativas entre los patrones analizados, ya que es diferente uno de otro, como nos indica (Ramírez-Torres, 2011) la manera de crianza tiene similitud y el tiempo de proporcionar leche y cuidados es diferente.

En los machos se expresa el patrón de acariciar cría ajena como propia, mientras que los demás patrones no se manifiestan debido a que en su morfología no presenta la capacidad de producir leche, pero si el de protección a la manada como lo indica en su trabajo Ramírez-Torres (2011).

### 3.2 Patrón de actividades durante las épocas reproductivas de los venados de cola blanca manejado en un sistema de cautiverio

La interacción entre los animales y el medio ambiente muestran como resultado patrones de actividad, es decir son adaptaciones diarias que cambian dependiendo del individuo, edad, sexo, encuentro fisiológico y condición climática. En la Tabla 6, se puede observar la duración general de la época reproductiva de los venados de cola blanca en el centro de conservación de cría intensiva.

**Tabla 6.** Fichas de actividades del centro de conservación y cría intensiva de venados (*Odocoileus virginianus*) en el zoológico UPSE-Colonche

Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Empadre	x	x						x	x	x		
Gestación	x	x	x					x	x	x	x	x
Nacimiento	x	x	x			x	x					
Destete				x	x	x		x	x			
Perdida de manchas					x	x	x			x	x	
Crecimiento de astas	x	x										x
Periodo de desarrollo del terciopelo				x	x	x						
Desprendimiento del terciopelo							x					
Desarrollo definitivo de las astas								x	x			
Caída de la asta												x

Meses del año, **E.:** Enero, **F.:** Febrero, **M:** Marzo, **A.:** Abril, **M.:** Mayo, **J.:** Junio, **J.:** Julio, **A.:** Agosto, **S.:** Septiembre, **O.:** Octubre, **N.:** Noviembre, **D.:** Diciembre.

El apareamiento de estas especies se dan dos veces al año y ocurre entre los meses de enero a febrero y de agosto a octubre, en los meses que dura el empadre, los ejemplares tienden a realizar el acercamiento, acicalado y los intentos de monta, deduciendo que estas actividades de aspecto reproductivo están relacionados con la temperatura, debido a que la temperatura en la zona alcanza los 30 °C en enero y febrero y 27 °C en los meses de agosto a octubre, esto coincide con Rivera et al. (2019) el cual manifiesta que el comportamiento reproductivo de los venados de cola blanca están relacionados con la temperatura, es decir entre mayor temperatura los individuos buscan a la hembra, se acicalan y orinan de manera constante y a menor temperatura braman, se echan y frotan los cuernos con el suelo o en la cerca, además dejan de comer y beber. Cabe recalcar que las temperaturas mayores en la zona se dan en enero y febrero con 30 °C y de agosto a octubre con 27 °C.

El periodo de gestación posee una duración aproximada de  $200 \pm 5$  días, presentando el nacimiento entre los meses de enero a marzo y de junio a julio en algunas hembras, esto coincide con Marena (2020), en la cual manifiesta que la gestación en los venados de cola blanca tiene una duración de 195 a 212 días, por lo general las hembras al primer parto tienen una cría y al siguiente parto dos y así sucesivamente, alcanzando hasta cuatro crías, sin embargo, la madurez sexual la alcanzan al cumplir el año, aunque ninguno se aparee antes de los dos años.

El destete se da entre los meses de abril a junio y de agosto a septiembre, teniendo una duración alrededor de 6 meses, esto coincide con Rojo Curiel et al. (2007), el cual manifiesta que el destete se presenta aproximadamente a los 5 o 6 meses, sin embargo, en algunas especies este proceso ocurre antes de lo previsto, alrededor de dos meses, esto puede suceder por el alto gasto energético que implica la lactancia, el clima y la escasez de recursos.

El crecimiento de astas se presentó entre los periodos de diciembre a febrero, presentando el desarrollo de terciopelo entre marzo a mayo y su desaparición en junio, el desarrollo definitivo de las astas culminó en agosto y su posterior caída en noviembre, esto coincide con (Carrillo, 2014) lo cual manifiesta que las astas empiezan a crecer y se intensifican a los siguientes 30 días, el desarrollo de las astas posee una duración de 120 días, las mismas permanecen cubiertas por terciopelo que se encuentran compuestas por vasos sanguíneos que transportan minerales, lo cual permite la formación de la estructura ósea, durante la etapa reproductiva las hembras producen feromonas, mientras que los machos tallan sus astas en arbustos con el fin de desprender el terciopelo, debido a que el ciclo anual de las astas está influenciado por el nivel de testosterona es decir en la etapa reproductiva los machos producen más testosterona, sin embargo sus niveles bajan cuando acaba la etapa reproductiva, las astas se renuevan año con año, alcanzando el primero 5 cm y el segundo 10 cm, además la nutrición influye en el crecimiento de las mismas, es decir si no poseen una buena alimentación, los cuernos se caen en el primer combate.

### **3.3 Caracterización morfométrica venados cola blanca**

La Tabla 7 muestra los resultados estadísticos de las variables morfométricas del venado cola blanca en los coeficientes de variación con una mayor marcación de la variabilidad en los caracteres de la grupa y extremidades (AG, AA, PCD, PCT) y de la cabeza (LCZ, ACZ, ANC, LO) que pasan del 18% lo que Abrante et al. (2012) menciona que esta diferencia

puede deberse influenciado por los factores de la localidad que benefician el adecuado crecimiento y desarrollo de la especie. El promedio de la alzada a la cruz de un venado adulto en condiciones de cautiverio, es de  $61.3 \pm 5.6$  cm. Orcasberro (2012) acota información sobre el venado de campo, cuya medida de altura de cruz es de 70 – 75 cm, pero afirma que estos valores son menores para los animales que se encuentran en cautiverio.

Sin embargo, estos valores obtenidos no son similares con lo reportado con López et al. (2020) en su trabajo de “Generalidades de la especie”, pues, cuyo aproximado es de 95 cm. Según Rayo (2017), el individuo del páramo se caracteriza por tener un tamaño mediano de 90 cm. Por eso, Albuja (2007) agrega que en las latitudes elevadas el tamaño del mamífero es más grande en comparación con los que habitan en latitudes cercanas al Ecuador. Y, la subespecie *O. virginianus* que vive en la Costa, es sumamente diferente para el autor.

**Tabla 7.** Medidas zoométricas del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche.

Variable	Mín.	Máx.	M	D.E.	C.V.
ALC (cm)	54	70	61.3	5.6	9.2
ALG (cm)	55	73	63.5	6.2	9.7
LCZ (cm)	14	25	19.3	4.2	21.6
ACZ (cm)	10	17	13.7	2.5	18.3
ANC (cm)	5	10	7.3	1.8	23.9
LO (cm)	11	20	15.5	3.2	20.7
LC (cm)	26	40	32.8	5	15.1
DCL (cm)	23	35	28.5	4.2	14.8
AO (cm)	7	11	9.2	1.5	16.1
LCP (cm)	60	73	66.7	4.8	7.3
PT (cm)	45	67	54.5	8.9	16.3
LCl (cm)	13	20	16	2.5	15.8
AG (cm)	11	25	16.3	4.8	29.7
AA (cm)	6	10	8.3	1.6	19.6
LPD (cm)	50	68	58.7	6.3	10.7
LPT (cm)	55	70	61.3	5.4	8.7
PCD (cm)	6	10	8.2	1.5	18
PCT (cm)	8	13	10.3	1.8	17

Variables morfométricas, **Mín.:** Mínimo, **Máx.:** Máximo, **M:** Media, **D.E.:** Desviación Estándar, **C.V.:** Coeficiente de variación, **ALC:** Alzada a la cruz, **ALG:** Alzada de la grupa, **LCZ:** Longitud de la cabeza, **ACZ:** Ancho de la cabeza, **ANC:** Ancho de cara, **LO:** Largo de oreja, **Lc:** Longitud del cuello, **DCL:** Diámetro del cuello, **AO:** Ancho de oreja, **LCP:** Largo del cuerpo, **PT:** Perímetro del tórax, **LCl:** Largo de la cola, **AG:** Ancho de grupa, **AA:** Ancho de las ancas, **LPd:** Largo piernas delanteras, **LPt:** Largo piernas traseras, **PCD:** Perímetro de la caña delantera, **PCT:** Perímetro de la caña trasera.

Para venados la alzada de la grupa presentó un valor medio de  $63.5 \pm 6.2$  cm con una variación de 55 cm a 73 cm, lo que concuerda con Solano (2011), un macho alcanza 75 cm mientras las hembras presentan 65 cm. Es decir, la superioridad de venados en relación a las hembras es mínima, lo que concuerda con (Frank and Cantos, 2022), el género del vertebrado no influye de manera significativa en la alzada de la grupa, ya que la valoración dependerán de ciertas circunstancias tales como el manejo, la raza y/o edad.

En cuanto a la longitud de la cabeza dio como promedio de  $19.3 \pm 4.2$  cm, el ancho de la cabeza está en  $13.7 \pm 2.5$  cm, con respecto, al ancho de la cara fue de  $7.3 \pm 1.8$  cm, mientras, el largo de la oreja mide entre 11 a 20 cm y el ancho de la oreja fue de  $9.2 \pm 1.5$  cm. Las medidas reportadas en el presente estudio, son similares a las indicadas por Celis and Jimenez (2011), quienes reportan que no hay diferencias al compararlos con otros ejemplares que se localizan libres en su vida silvestre.

En general, los parámetros medidos en venados adultos: largo del cuerpo (85 a 120 cm), largo de la cola (10 a 35 cm) propuestos por (Álvarez and Medellín, 2005), concuerda con los datos de la longitud del cuerpo, con un mínimo de 60 y un máximo de 73 cm, así mismo, la largura de la cola que tiene  $16 \pm 2.5$  cm.

En la variable longitud del cuello y diámetro de cuello, los valores están por debajo de 28,5 cm y por encima de 32.8 cm.

Los resultados encontrados en este estudio coinciden con lo reportado en el caso de algunas hembras estudiadas en Toluca, mostraron medidas corporales (largos total, de las patas traseras, de las patas delanteras y de la oreja) mayores que los machos (Weber and Hidalgo, 1999). Algunos estudios afirman que el cuerpo de estos mamíferos es más robusto, patas más cortas y cráneo más ancho que otras razas de venado de cola blanca Ramírez (2012).

### **3.4 Caracterización faneróptica venados cola blanca**

En cuanto a las caracterizaciones fanerópticas estos mamíferos son más claros en el vientre y en las partes inferiores de las extremidades, la cola es ancha en su base y de color gris en la parte superior, con un fleco blanco en la punta y en los laterales y totalmente blanca en la inferior. El cuerpo es de color castaño grisáceo, de pelo corto, su nariz es negra y dos bandas blancas dibujadas a lo largo de ella, presenta coloración grisácea en toda la cabeza, excepto en las partes internas de las orejas. Alrededor de los ojos y barba blanquecinas presenta una



franja fina de color negra desde los frontales hasta la región cervical desapareciendo en el dorso.

Un rasgo distintivo entre los sexos es la carencia de cornamenta en las hembras y la presencia de ellas en los machos (Figura 21). Los machos tienen cuernos ramificados en la parte superior de la cabeza muchos más pequeñas que los ejemplares mexicanos (*O.v.texanus*) con cuerda Cienfuegos et al. (2008), y Pérez (2014) indica que algunos individuos exhiben astas sencillas, sin ramificaciones y son llamados comúnmente “estaquillos” (Díaz and Morales, 2022).



**Figura 21.** Venado cola blanca (macho) en cautiverio.

Tantos las hembras como los machos tienen un pelaje fino y corto, distribuido de forma uniforme, su coloración es café y/o marrón y poseen manchas blancas en el vientre con lo manifestado por López et al. (2020) que poseen diferentes tipos de manchas en la parte lateral, alrededor de los ojos, en la garganta, detrás del rinario, en el labio inferior, el mentón, en las partes internas de las extremidades, dentro de las orejas y bajo la cola hasta la punta de ella (Figura 22).



**Figura 22.** Venado cola blanca (hembra) en cautiverio.

Las orejas de estos animales son grandes y redondeada, se encuentra erguida y direccionadas de forma inclinadas, el fronto nasal de ambos sexos son rectos, en la superior e inferíos de la boca del animal poseen machas con cuerda Arenas Baéz (2011), manifiesta que en las partes inferiores del rostro y en el labio inferiores poseen una mancha de color pardo oscura que la apariencia de un bozal (Figura 23).



**Figura 23.** Fotografía de venado cola blanca (hembra) en cautiverio.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *Conclusiones*

- Se describió que los comportamientos reproductivos se destacan dos variables: conductuales y epímeleticas, dentro de las conductuales reproductivas prevalece la actividad de acercamiento, oler genitales, reflejo fleming e intento de monta realizadas principalmente por el macho, la actividad destacada por la hembra fue lamer al macho siendo esta una de sus principales acciones de cortejo, en las actividades epímeleticas se destacan el amamantamiento y acariciar las crías propias y ajenas de parte de la hembra adulta destacando su sentido maternal hacia las crías, a diferencia del macho que solo acaricia a sus cría propia.
- Se determinó que el patrón de actividades reproductivas depende de la estación climática de la zona, debido a que el apareamiento se realiza dos veces al año y en las mayores temperaturas, es decir entre los meses de enero a febrero y de agosto a octubre, el periodo de gestación se manifiesta en enero a marzo y de junio a julio. El desarrollo de las astas se da generalmente entre los meses de marzo a mayo, los mismos que se encuentran cubiertos por terciopelo que se desprenden entre los meses de julio donde empieza la etapa reproductiva.
- Los valores más altos en el coeficiente variación con una mayor marcación de la variabilidad se presentaron en los caracteres de la grupa y extremidades (AG, AA, PCD, PCT) y de la cabeza (LCZ, ACZ, ANC, LO), los venados de cola blanca tienen un pelaje fino, corto distribuido de forma uniforme, las orejas grandes y redondas, de perfil fronto nasal rectos, la presencia de astas en el macho.

### ***Recomendaciones***

- La información recopilada brindará datos con los cuales otros investigadores podrían evaluar durante un período de tiempo más prolongado y así obtener más contenido sobre esta subespecie de venados que habita en zonas costeras del Ecuador, principalmente, en la provincia de Santa Elena comuna Colonche.
- Se sugiere que se sigan realizando evaluaciones sobre los parámetros morfométricos de los venados cola blanca, porque su información es escasa en el país.
- Podrían realizarse estudios sobre la densidad poblacional de estos ungulados tanto de vida silvestre como los que se encuentran en el demás zoocriaderos del país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrante, T., Hernández, F., Hernández, M., Barrera, G., Yáñez, J., (2012) Comparación de datos morfométricos y gravimétricos entre ejemplares de *Odocoileus virginianus* de las localidades: El Tibisí, en Minas de Matahambre y Península de Guanahacabibes, en Sandino, Pinar del Río, Cuba. ECOVIDA 3.
- Albuja, L., (2007) *Biología y ecología del venado de cola blanca (odocoileus virginianus ustus gray, 1874) en los páramos de Oyacachi-papallacta y antisana*, Ecuador, pp. 27, 34–57.
- Alcaraz, M., (2010) *Sistematica y evolución de los cérvidos (MAMMALIA, ARTIODASTYLA) del pleistoceno en las áreas extrandinas de argentina*.
- Álvarez, J., Medellín, R., (2005) *Odocoileus virginianus (Zimmermann, 1780)*.
- Arenas Baéz, P., (2011) *El fotoperiodo y su relación con la reproducción del venado cola blanca (Odocoileus virginianus miquihuanensis) en el Altiplano Potosino*. Montecillo, México.
- Arija L, C., (2012) Taxonomía, Sistemática y Nomenclatura, herramientas esenciales en Zoología y Veterinaria - Taxonomy, Systematics and Nomenclature, essential tools in Zoology and Veterinary 10.
- Beltrán, C., Vega, A., (2010) Estimación de la densidad poblacional del venado cola blanca texano (*odocoileus virginianus texanus*), introducido en la uma “Ejido de Amanalco” Estado de México 17, pp. 154–158.
- Cameras, J., 2008. *Manejo sustentable de Venado cola blanca “Odocoileus virginianus veraecrusis”*, en una area natural protegida del norte de Veracruz. México.
- Carrillo Magaña, F., (2014) Ciclo de desarrollo de las astas del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus yucatanensis*) en condiciones de cautiverio (Estudio de caso). México.
- Celis, G.A., Jimenez, G., (2011) Morfometría de neonatos de *Odocoileus virginianus* Zimmermann, (1780). 13, pp. 42–46.
- Cienfuegos, E.G., Maldonado, A., Logan, K., González, A., Martínez, R., Fortuna, P., (2008) Variabilidad morfológica de las astas del venado cola blanca texanus en el noreste de México 3, pp. 64–67.
- Contreras, F.M., Zuñiga, S., Bello, J., (2015) preferencia de hábitat de *odocoileus virginianus thomasi merriam* en dos ejidos ganaderos del sureste de México 7.
- Díaz, I., Morales, A., (2022) El venado cola blanca, la danza de los pukes y la cosmovisión de los p'urhepechas en Michoacán. 1, pp. 98–101. [https://doi.org/10.12933/therya\\_ixmana-22-238](https://doi.org/10.12933/therya_ixmana-22-238)

- Duque, S., (2017) *Plan de Negocio para la creación de un zocriadero de venado de cola blanca (Odocoileus virginianus), en la parroquia Tufiño, cantón Tulcán, provincia del Carchi*. Quito, Ecuador.
- Fernández, J., (2022) Venado cola blanca -odocoileus [WWW Document]. *Hisp. Leng. Cult. Hisp.* URL <http://hispanoteca.eu/Foro/ARCHIVO-Foro/Venado%20cola%20blanca-odocoileus.htm> (accessed 7.13.22).
- Fiallos, I.F.M., (2010) *Tesis de grado previo a la obtención del título de: magíster en gerencia de proyectos de ecoturismo* 143.
- Flores-Armillas, V.H., Botello, F., Sánchez-Cordero, V., García- Barrios, R., Jaramillo, F., Gallina-Tessaro, S., (2013) Caracterización del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en los bosques templados del Corredor Biológico Chichinautzin y modelación de su hábitat potencial en Eje Transvolcánico Mexicano. *Therya* 4, pp. 377–393.  
<https://doi.org/10.12933/therya-13-118>
- Frank, A., Cantos, K., (2022) *Caracterización cromohipológica y zoométrica del caballo criollo en la provincia de Manabí (fase iv)*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador.
- Gallina, S., Bello Gutierrez, J., (2014) Patrones de actividad del venado cola blanca en el noreste de México. *Therya* 5, pp. 423–436.  
<https://doi.org/10.12933/therya-14-200>
- Gallina-Tessaro, S., (2019) *Ecology and Conservation of Tropical Ungulates in Latin America*. Springer Nature.
- García, A., Valle, R., Monroy, R., Barreto, S., Pino, J., (2021) Estudio etnozoológico y valor nutricional del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* en la comunidad de Pitzotlán, Tepalcingo, Morelos, México 43.
- García, C., (2016) Análisis de Algunas Características Morfológicas del Venado Cola Blanca (*Odocoileus Virginianus*) y su ambiente Ecológico en México.
- Garzón-Jarrin, R., García-Díaz, J.R., Pérez-Bello, A., (2017) parámetros bioquímicos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus ustus*) en el parque nacional Cotopaxi, Ecuador. *Rev. Científica XXVII*, 17–23.
- Gavilánez, O., (2018) Propuesta de un plan de manejo para el venado de cola blanca en el zocriadero la casa del venado. Universidad Técnica De Cotopaxi, Latacunga – Ecuador.
- Gomes, M.A., Ditchkoff, S.S., Zohdy, S., Gulsby, W.D., Newbolt, C.H., (2021) *Patterns of testosterone in male white-tailed deer (Odocoileus virginianus): Seasonal and lifetime variation*. *Ecol. Evol.* 11, pp. 5320–5330.  
<https://doi.org/10.1002/ece3.7423>

- Gonzabay, D., (2015) *Resultado de la promoción de la mediación en la parroquia colonche del canton Santa Elena*. Universidad De Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- González, M., (2021) *Determinación zoométrica de la cabra criolla (Capra aegagrus hircus) en la parroquia Colonche, Provincia De Santa Elena*. UPSE, Santa Elena, Ecuador.
- González, Solana, (2011) “*Estacionalidad reproductiva en machos adultos y juveniles de venado de campo (Ozotoceros bezoarticus) en semicautiverio*” pp 81.
- Goss, R.J., 2012. *Deer Antlers: Regeneration, Function and Evolution*. Academic Press.
- Guale, F., (2021) *identificación de parásitos gastrointestinales en venados de cola blanca (Odocoileus virginianus) en bosque desiduos de tierras bajas de Colonche - Santa Elena*.
- Heckeberg, N., Erpenbeck, D., Wörheide, G., Rössner, G., (2016) Systematic relationships of five newly sequenced cervid species. PeerJ 31.  
<http://dx.doi.org/10.7717/peerj.2307>
- Hernández, F., Rivero, M., Hernández, M., Abrante, T., (2010) Densidad poblacional de *Odocoileus Virginianus*, Zimmermann, 1780 (Venado de cola blanca) y su relación con la calidad del hábitat en un bosque de galería. 2, 9.
- Hernández Silva, D.A., Cortés Díaz, E., Zaragoza Ramírez, J.L., Martínez Hernández, P.A., González Bonilla, G.T., Rodríguez Castañeda, B., Hernández Sedas, D.A., (2011) Hábitat del venado cola blanca, en la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Acta Zool. Mex.* 27, 47–66.4
- Horovitz, I., (2019) Los Ungulados Autóctonos de América del Sur 10.
- Jaczewski, Z., (1989) Reproduction in the red deer female and the effect of oestrogens on the antler cycle and behaviour. *Acta Physiol. Pol.* 40, pp. 85–95.
- Jiménez, S., 2006. *estimacion poblacional de venado cola blanca (Odocoileus virginianus miquihuanensis) en predios del municipio de parras de la fuente Coahuila*. México.
- Juárez, D.S., 2012. *Presentada como requisito parcial para obtener el titulo de: ingeniero agrónomo zootecnista*.
- Kavčić, K., Safner, T., Rezić, A., Ugarković, D., Konjević, D., Oršanić, M., Šprem, N., (2019) Can antler stage represent an activity driver in axis deer *Axis axis*? *Wildl. Biol.* 2019, pp. 1–7.  
<https://doi.org/10.2981/wlb.00516>
- Krausman, D., (2001) Ecology and Management of Large Mammals in North America | *Journal of Mammalogy* | Oxford Academic 82, pp. 613–615.  
[https://doi.org/10.1644/1545-1542\(2001\)082%3C0613:%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1542(2001)082%3C0613:%3E2.0.CO;2)

- Lagory, K.E., 1986. Habitat, Group Size, and the Behaviour of White-Tailed Deer. *Behaviour* 98, pp. 168–179.
- López, E., 2014. *patrón de actividad del venado cola blanca (odocoileus virginianus) en la reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán*. Universidad Veracruzana, México.
- López, H., Pardo, L., Pérez, H., (2020) Ecología, uso, manejo y conservación del venado cola blanca en Colombia, Primera. ed. Bogotá, D. C, Colombia.
- López-Pérez, E., Serrano-Aspeitia, N., Aguilar-Valdés, B.C., Herrera-Corredor, A., (2012) Composición nutricional de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* ssp. *mexicanus*) en Pitzotlán, Morelos. *Rev. Chapingo Ser. Cienc. For. Ambiente* 18, 219–229.  
<https://doi.org/10.5154/r.rchscfa2011.01.006>
- López-Téllez, M.C., Mandujano, S., Yánes, G., (2007). Evaluación poblacional del venado cola blanca en un bosque tropical seco de la mixteca poblana. *ACTA Zool. Mex.* NS 23. <https://doi.org/10.21829/azm.2007.233581>
- Marena, (2020) Manual venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Ministerio del ambiente y de los recursos naturales, Nicaragua.
- McGovern, P.G., Dinsmore, S.J., Blanchong, J.A., (2020) Survival of white-tailed deer fawns in central Iowa. *PLOS ONE* 15, e0229242.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229242>
- Medina, S., García, E., Márquez, M., Romero, A., Vaquera, H., Martínez, M., (2018) Relación hábitat-densidad de *Odocoileus virginianus couesi* (Coues & Yarrow, 1875) en la Sierra del Laurel, Aguascalientes | *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*.
- Molina, M., (2004) Conocimiento de la biología del venado de páramo (Mammalia, Cervidae, *Odocoileus*) por los campesinos de Los Andes de Mérida, Venezuela. 22, 18.
- Orcasberro, G., (2012) *Cambios morfológicos estacionales en el venado de campo, Ozotoceros bezoarticus. Montevideo, Uruguay.*
- Pérez, O., (2014) “*Patrones de secreción de progesterona, estrógenos y testosterona en venado cola blanca veracruzano (Odocoileus virginianus veraecrucis) durante un ciclo anual en la zona centro del estado de Veracruz.*”
- Plotka, E.D., Seal, U.S., Verme, L.J., Ozoga, J.J., (1977) Reproductive Steroids in the White-Tailed Deer (*Odocoileus virginianus borealis*). II. Progesterone and Estrogen Levels in Peripheral Plasma During Pregnancy<sup>1</sup>. *Biol. Reprod.* 17, pp. 78–83.  
<https://doi.org/10.1095/biolreprod17.1.78>
- Poaquiza, D., (2017) Idoneidad de hábitat y efecto del cambio climático en la conservación del venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*, zimmermann, 1780) en la costa centro - sur de Ecuador y norte de Perú, pp.63.



- Potrapeluk, A., Janiszewski, P., Bogdaszewski, M., (2021) Thermography as a tool to monitor the velvet temperature and ossification stage of fallow deer (*Dama dama*) antlers under normal and modified photoperiodic conditions. *Veterinárni Medicína* 66 (2021), pp. 233–241.  
<https://doi.org/10.17221/214/2020-VETMED>
- Ramírez Lozano, R., (2012) Alimentación Del Venado Cola Blanca: Biología y Ecología Nutricional. Palibrio.
- Ramirez Sanchez, K., (2014) *Mamíferos, medianos y grandes del centro de enseñanza, investigación y extensión en producción agrosilopastoril (CEIEPASP) en chapa de mota, estado de Mexico.*
- Ramírez-Torres, J., (2011) Cervatillos (*Odocoileus virginianus texanus*). *Rev. Chapingo Ser. Zonas Áridas* 6.
- Rayo, W., (2017) *Densidad poblacional y abundancia relativa de venados cola blanca (Odocoileus virginianus) en el páramo de Siscunsi, Boyacá.* Universidad El Bosque, Bogotá D.C.
- Reck, G., Ecuador, Instituto de Ecología Aplicada de la Universidad San Francisco de Quito (Eds.), (2007) Guía del patrimonio de áreas naturales protegidas del Ecuador, Primera Edición. ed. República del Ecuador, Ministerio del Ambiente, Quito.
- Rivera, F.R., Serna-Lagunes, R., Ortiz, J.S., Collado, N.M., Meza, P.A., Pastrana, R.N., (2019) Patrones de comportamiento reproductivo de *Odocoileus virginianus veraecrucis* (Goldman y Kellog, 1940), en cautiverio, en la UMA El Pochote, Ixtaczoquitlán, Veracruz. *Rev. Zool.* pp. 54–77.
- Rojas, L., (2010) Evaluación del uso y calidad del hábitat en poblaciones del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* en la reserva natural la aurora, municipio de hato corozal, casanare. Bogota, Colombia.
- Rojo Curiel, A., Cruz Romo, J., Solano Cuellar, G., Hernández López, R., (2007) Plan de manejo tipo de venado cola blanca en zonas templadas y tropicales de México 35.
- Ruiz, M., Martinez, M., Álvarez, D., Goodman, S., 2009. Variabilidad genética en géneros de ciervos neotropicales (Mammalia: Cervidae) según loci microsatelitales. *Rev. Biol. Trop.* 57, pp. 879–904.
- Schauber, E.M., Nielsen, C.K., Kjær, L.J., Anderson, C.W., Storm, D.J., 2015. Social affiliation and contact patterns among white-tailed deer in disparate landscapes: implications for disease transmission. *J. Mammal.* 96, pp. 16–28.  
<https://doi.org/10.1093/jmammal/gyu027>
- Sierra, D., 2009. *Distribución y abundancia de poblaciones silvestres de venado cola blanca (Odocoileus virginianus couesi (Coues y Yarrow, 1875)) en el Estado de Durango.*

- Stewart, J.L., Shipley, C.F., Ellerbrock, R.E., Schmidt, L., Lima, F.S., Canisso, I.F., (2018) Physiological variations in reproductive and metabolic features of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) bucks throughout the rutting season. *Theriogenology* 114, pp. 308–316.  
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.04.015>
- Tirira, D.G., (2015) Mammals of Ecuador: updated species check list 28.
- Urbina, C., (2007) características morfométricas del venado cola blanca (*Odocoileus Virginianus Texanus*) en el rancho Santa Barbara.
- Vallejo, A., Boada, C., (2021) *Odocoileus peruvianus*.
- Vallejo, A., Burneo, S., (2022) *Odocoileus virginianus*.  
URL <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Odocoileus%20virginianus> (accessed 7.13.22).
- Vasco, M.A.G., (2016) Presentado como requisito parcial para obtener el título de ingeniera en ecoturismo 95.
- Vega Hernández, D.M., Gallina Tessaro, S.A., Correa Ramírez, M.M., Chairez Hernández, I., Soto Cárdenas, M.A., Vega Hernández, D.M., Gallina Tessaro, S.A., Correa Ramírez, M.M., Chairez Hernández, I., Soto Cárdenas, M.A., (2019) Segregación estacional por sexo y edad de venado cola blanca en poblaciones de vida libre y encierro en Durango, México. *Acta Zool. Mex.* 35.  
<https://doi.org/10.21829/azm.2019.3502077>
- Vera, L., (2021) *Caracterización morfológicas e índices zométricos de los bovinos criollos, en la parroquia Simón Bolívar provincia de Santa Elena*. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena, Ecuador.
- Verme, L.J., (1969) Reproductive Patterns of White-Tailed Deer Related to Nutritional Plane. *J. Wildl. Manag.* 33, 881–887.  
<https://doi.org/10.2307/3799320>
- Villarreal, O.A., (2002) el grand-slam de venado cola blanca mexicano, una alternativa sostenible. *Arch. Zootec* 51, 8.
- Weber, M., Hidalgo, R., (1999) Morfometría, patrones de crecimiento y ganancia de peso de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en Durango y Toluca, México 30, 6.
- Yáñez, C., 2009. *Distribución y densidad poblacional del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en el Bajo Balsas, Michoacán, México*. Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México.

## ANEXOS



**Figura 1A.** Patrones epímeletico, amantamiento a cría propia del venado de cola blanco (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche.



**Figura 2A.** Venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche.



**Figura 3A.** Las mediciones zoométricos del venado de cola blanco (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche.



**Figura 4A.** Intento de monta del venado de cola blanco (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche.



**Figura 5A.** Nacimiento de cervato centro de conservación y cría intensiva de venados (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche.



**Figura 6A.** Toma de datos de los patrones reproductivos del venado (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en el zoológico UPSE-Colonche.