

Biología Reproductiva de machos

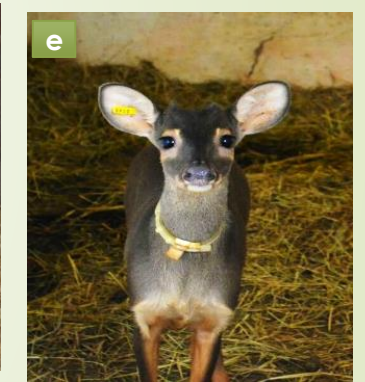
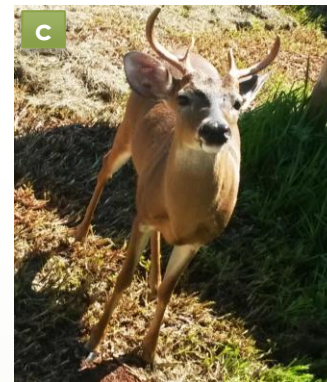


Dr. David Javier Galindo Huamán
RENACYT P0034518
dgalindoh@unmsm.edu.pe

CÉRVIDOS: ESPECIES BRASILEÑAS

Sub-familia Odocoilinae

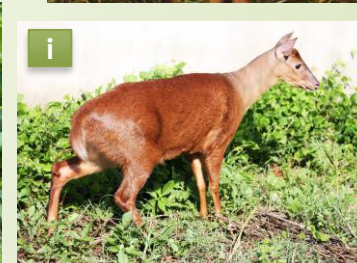
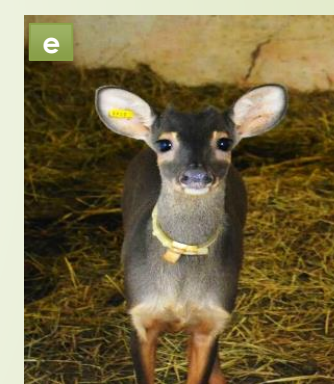
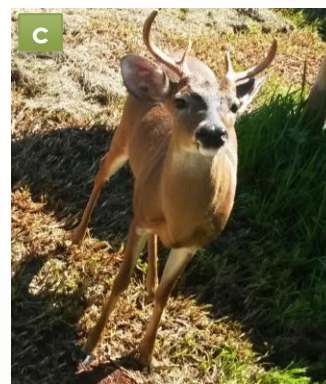
- *Blastocerus dichotomus* (a)
- *Ozotoceros bezoarticus* (b)
- *Odocoileus virginianus* (c)
- *Mazama nemorivaga* (d)
- *Mazama gouazoubira* (e)
- *Mazama nana* (f)
- *Mazama americana* (g)
- *Mazama bororo* (h)



CÉRVIDOS: ESPECIES BRASILEÑAS

Sub-familia Odocoilinae

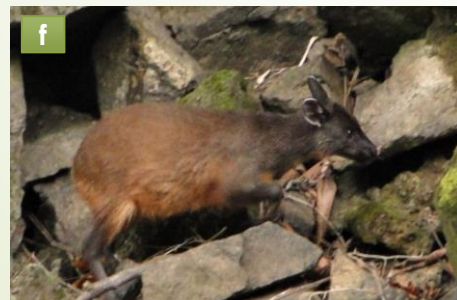
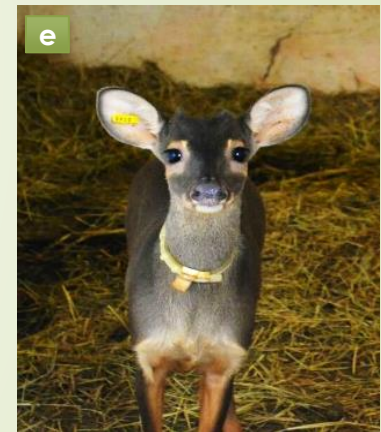
- *Blastocerus dichotomus* (a)*
- *Ozotoceros bezoarticus* (b)
- *Odocoileus virginianus* (c)*
- *Passalites nemorivagus* (d)*
- *Subulo gouazoubira* (e)**
- *Mazama americana* (f)*
- *Mazama nana* (g)
- *Mazama rufa* (h)
- *Mazama jucunda* (i)



CÉRVIDOS: ESPECIES PERUANAS

Sub-familia Odocoilinae

- *Blastocerus dichotomus* (a)
- *Hippocamelus antisensis* (b)
- *Odocoileus virginianus* (c)
- *Passalites nemorivagus* (d)
- *Subulo gouazoubira* (e)??
- *Subulo chunyi* (f)
- *Pudella carlae* (g)
- *Mazama americana* (h)??
- *Mazama rufina* (i)



A decorative graphic on the left side of the slide. It features a dark red arrow pointing to the right at the top. Below it, several thin, dark green lines curve downwards and to the left, resembling stylized plant stems or grass blades.

Biología Reproductiva

- Anatomía
- Fisiología

Biotechnologías reproductivas

- Colecta de semen

Ciclo de las astas

- Fotoperiodo
- Otros factores

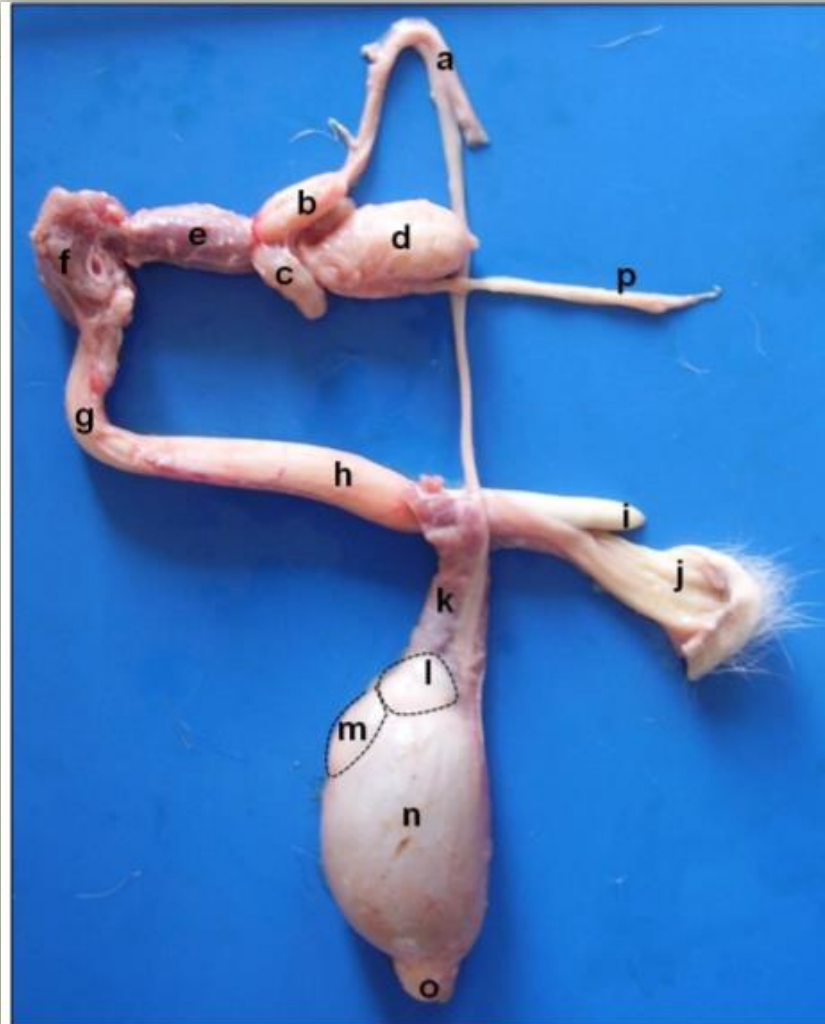
Dimorfismo sexual acentuado





Machos

Anatomía: Macho



- (a) ducto deferente,
- (b) ampola,
- (c) vesicula seminal,
- (d) bexiga,
- (e) músculos uretrais,
- (f) músculo isquicavernoso
- (g) flexura sigmóide,
- (h) corpo do pênis,
- (i) glande,
- (j) prepúcio,
- (k) funículo espermático,
- (l) cabeça do epidídimo,
- (m)(parte do) corpo do epidídimo,
- (n) testículo,
- (o) cauda do epidídimo,
- (p) Ureter.

(Foto: M.B. Salviano e M.S. Cursino)

Aparato reproductor de *Subulo gouazoubira*

Anatomía: Macho



Testículo de *Subulo gouazoubira*

Anatomía: Macho



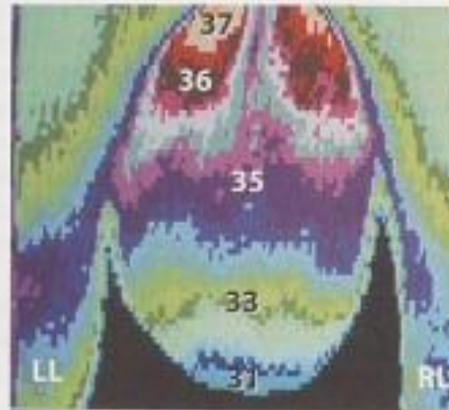
CAT FAP 07

♂ *Mazama gouazoubira* x ♀ *Mazama gouazoubira* - 20 meses

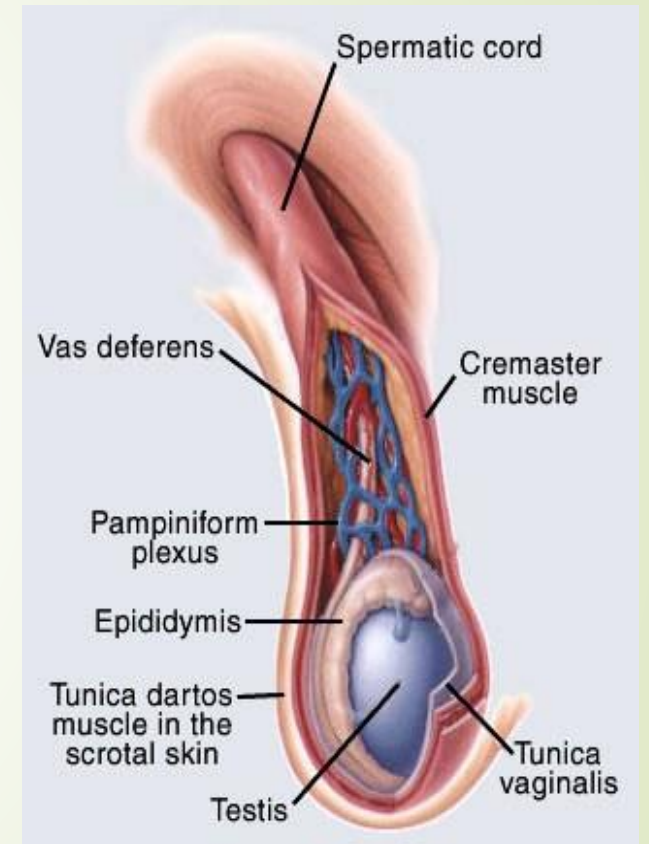


Testículo de *Subulo gouazoubira*

Figure 3-12. Infrared Thermogram of Bull Scrotum
(Photo courtesy of G.H. Coulter, Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge, Alberta
www.agr.gc.ca/science/)



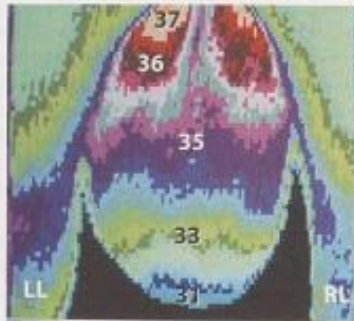
This is a caudal view of the scrotum of a mature bull. The symmetrical surface temperature pattern is typical of a bull with normal scrotal cooling. Each horizontal color band represents a different surface temperature. The warmest temperature (37°C) is in the region overlying the spermatic cords while the coolest region (31°C) is in the ventral scrotum. (LL = Left Leg, RL = Right Leg)



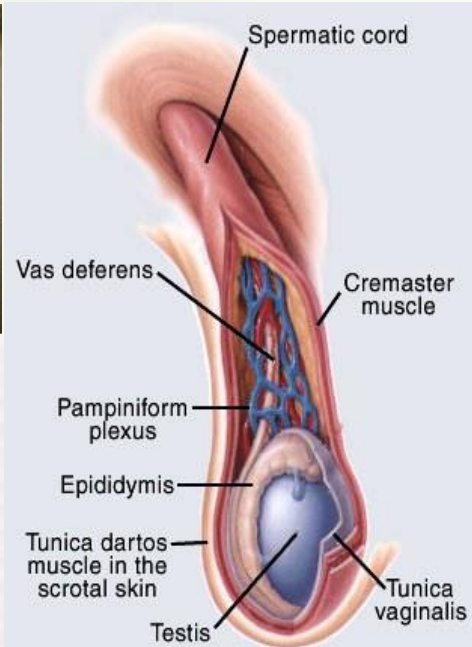
Anatomía: Macho



Figure 3-12. Infrared Thermogram of Bull Scrotum
(Photo courtesy of G.H. Coulter, Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge, Alberta
www.agr.gc.ca/science/)



This is a caudal view of the scrotum of a mature bull. The symmetrical surface temperature pattern is typical of a bull with normal scrotal cooling. Each horizontal color band represents a different surface temperature. The warmest temperature (37°C) is in the region overlying the spermatic cords while the coolest region (31°C) is in the ventral scrotum. (LL = Left Leg, RL = Right Leg)



CAT FAP 07
♂ *Mazama gouazoubira* x ♀ *Mazama gouazoubira* - 20 meses



Plexo pampiniforme

Cabeça do epidídimo

Ducto eferente

Rede testicular

Túnica albugínea

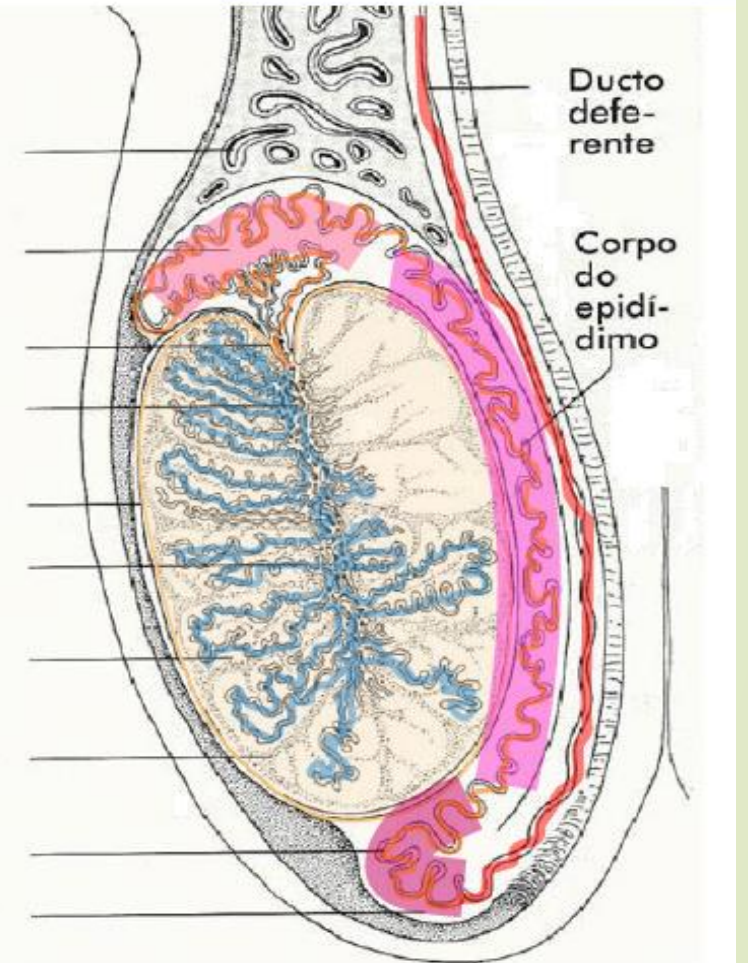
Mediastino testicular

Túbulo seminífero

Septo testicular

Ducto da epidídimo

Cauda do epidídimo



60 a 70 días

©CCF 2010

Lumen

Spermatozoa

Spermatids

Secondary spermatocytes

Adluminal compartment

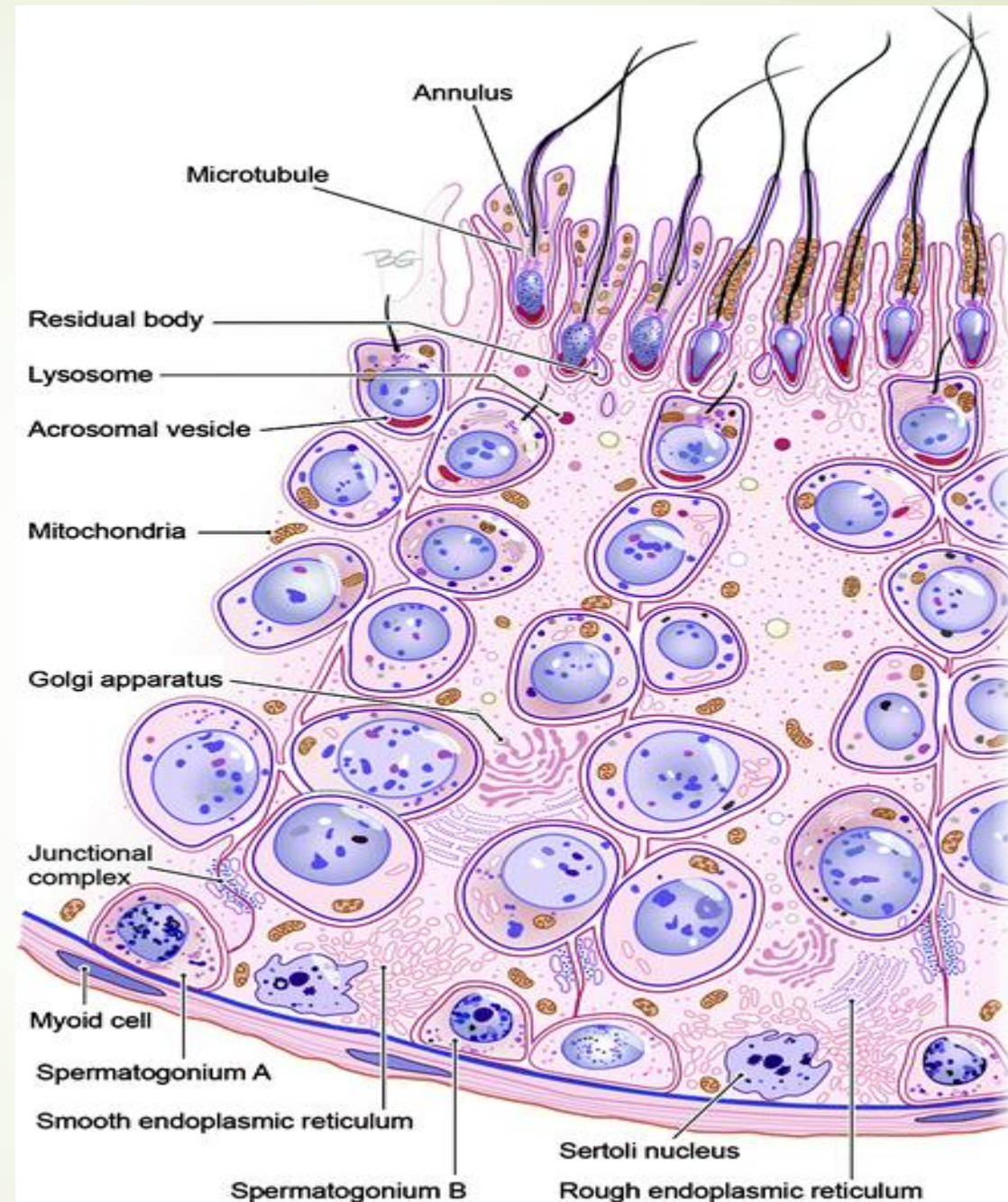
Basal compartment

Primary spermatocytes

Spermatogonia

Basal lamina

Interstitial space

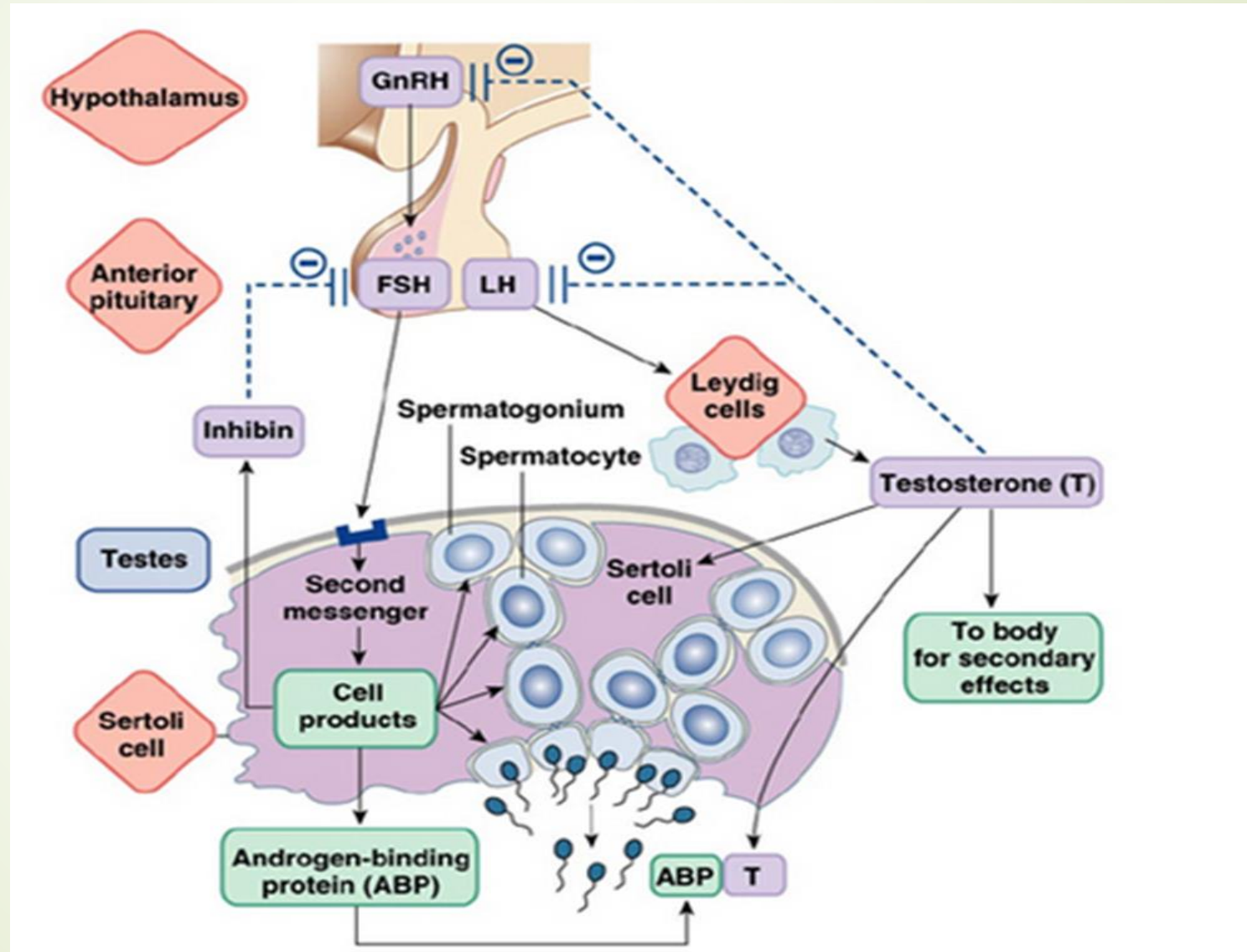


Espermatogénesis

- Proceso que ocurre en ondas.
- Células de Sertoli - barrera hematotesticular.

Túbulo seminífero =
espermatogonia, espermatócito,
espermátida, espermatozoide,
lámina basal (cél. Sertoli).

Esteroidogénesis: Eje hipotálamo-hipófisis-gonadal



COLECTA DE SEMEN



Vagina Artificial

[Rola et al., 2021](#)

COLECTA DE SEMEN



Vagina Artificial
Venado amazónico
(*Passalites
nemorivagus*)



COLECTA DE SEMEN

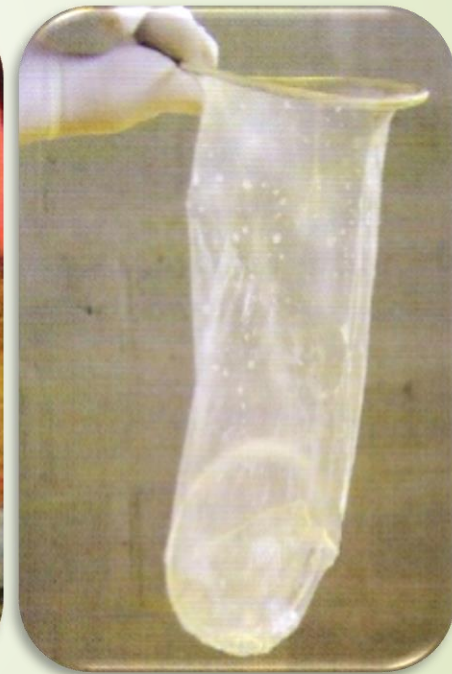
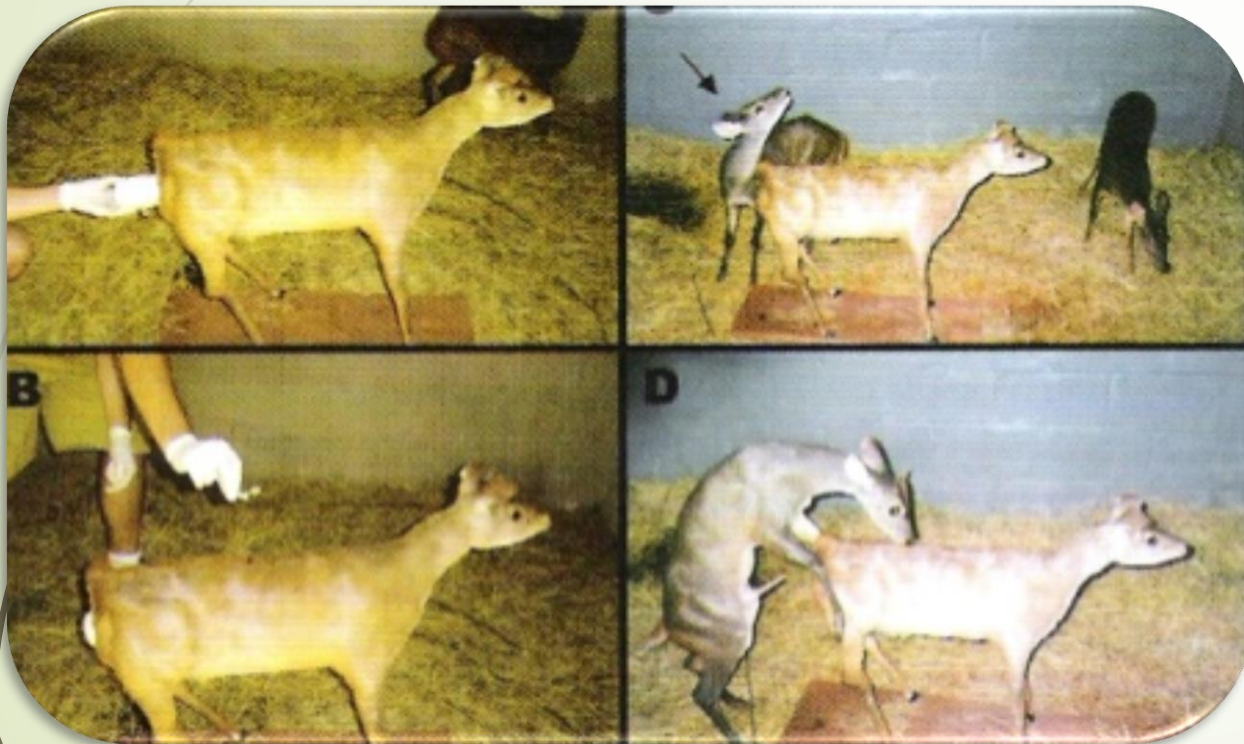
Vagina Artificial

Venado de campo

(*Ozotoceros bezoarticus*)

COLECTA DE SEMEN

Maniquí / Preservativo Femenino



Zanetti et al., 2010 (foto: J.M.B. Duarte e T. Giraldi).

COLECTA DE SEMEN

Electroeyaculación

Campo

Cautiverio

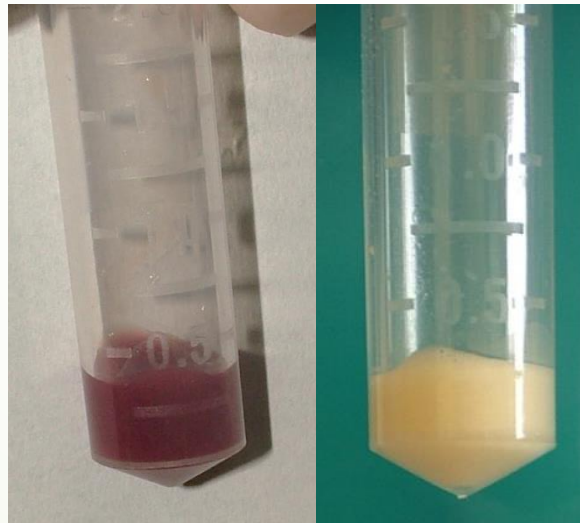


Características seminales



Características seminales

Conocer las características seminales de la especie



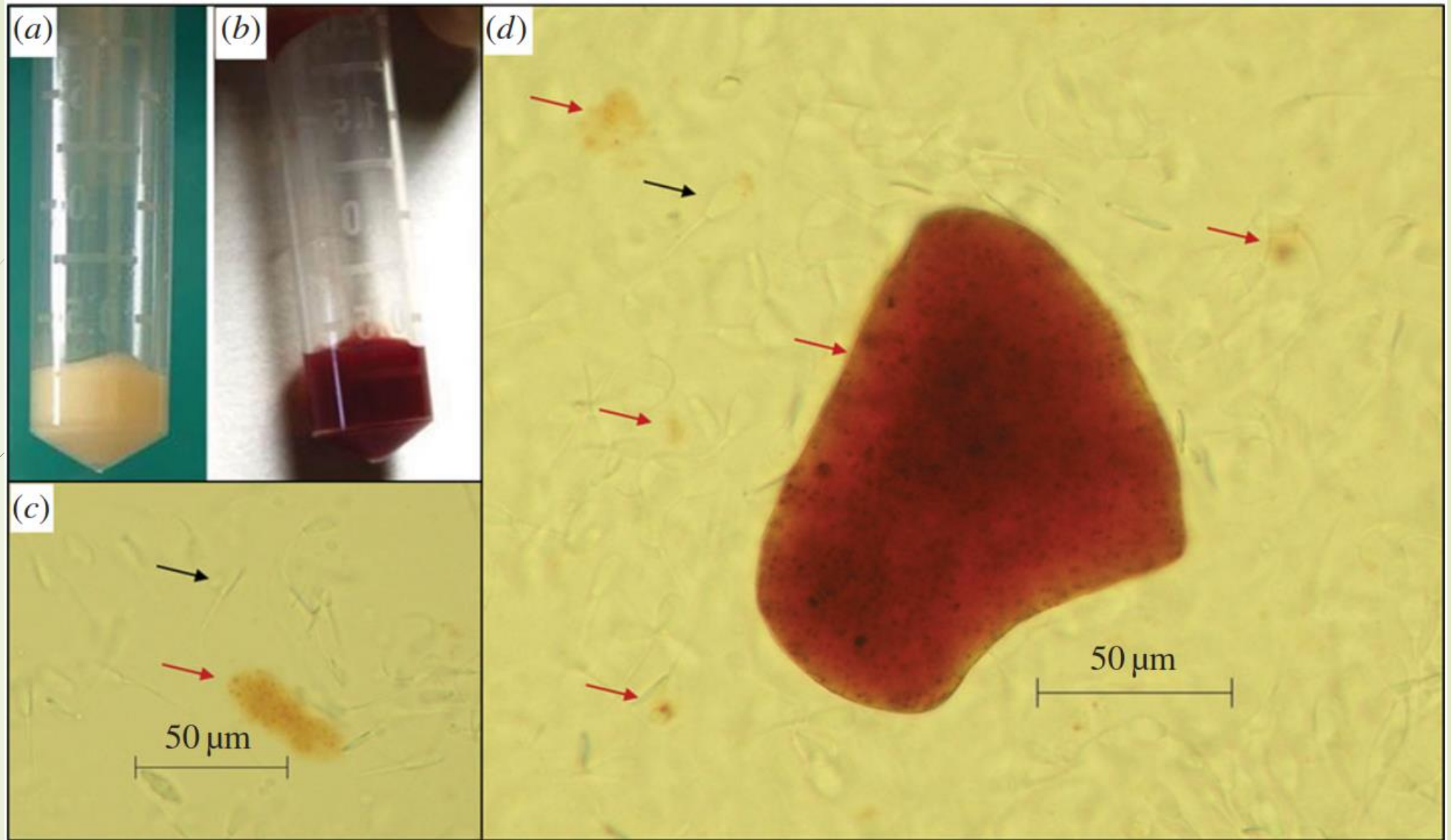
Cursino & Duarte, 2016

Passalites nemorivagus



Subulo gouazoubira





(a) Semen de *Subulo gouazoubira* colectado por electroeyaculación, color blanco con apariencia cremosa; (b) Semen de *Passalites nemorivagus* colectado por electroeyaculación, color rojizo, con apariencia acuosa; (c,d) eyaculado fresco de *P. nemorivagus*, sin tinción, bajo microscopio óptico. Tenga en cuenta los espermatozoides translúcidos (flechas negras) y los grupos de pigmentos rojizos (flechas rojas). Barra de escala, 50 mm. [Cursino et al., 2016](#).

COLECTA DE SEMEN

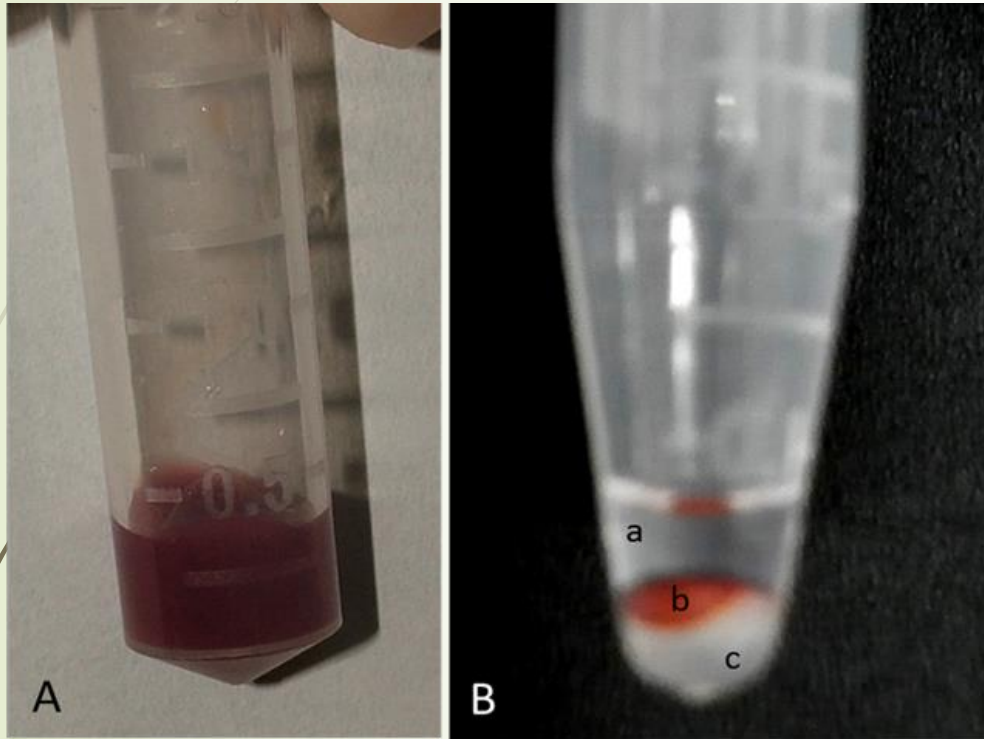
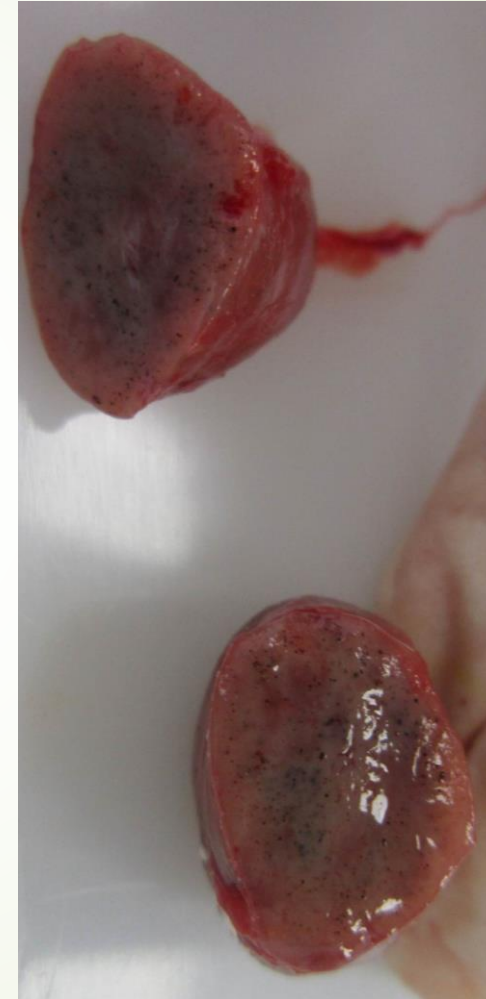
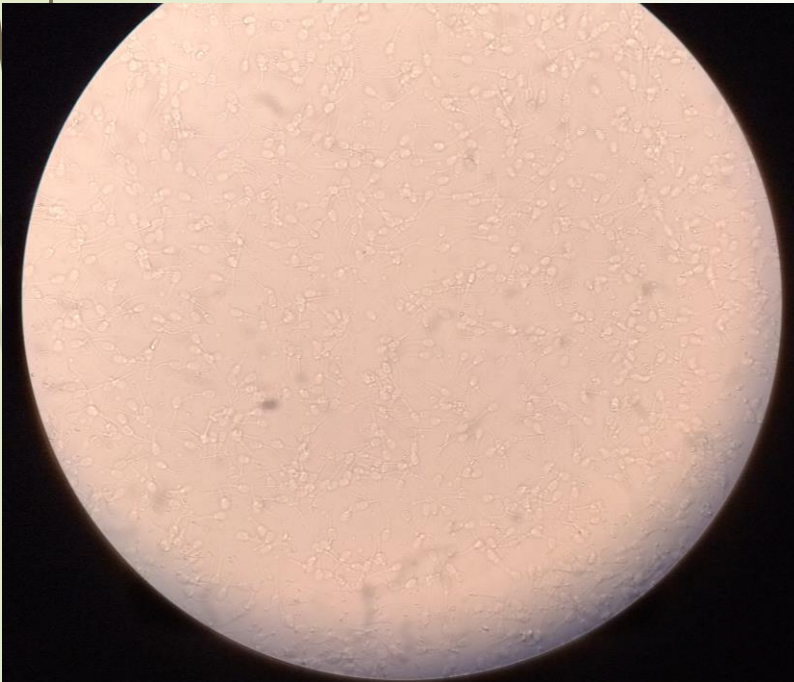


Figura 1. A – Plasma seminal de *M. nemorivaga* íntegro. B – Plasma seminal do *M. nemorivaga* após a centrifugação e processo de delipidação.
a) fase lipídica com éter e butanol; b) fase lipídica avermelhada; c) fase proteica do plasma seminal.



Cursino & Duarte, 2016

Colecta de semen – parámetros del donante. Proyecto venado de campo (Uruguay).



Tipo de colecta	Volumen (ml)	Concentración (sptz/ml) ^a	Referencia
EE	0.1 – 0.4	670 – 2600 x 10 ⁶	Duarte & Garcia 1995
VA	0.05 – 0.25	4.8 x 10 ⁶ ^b	A. T. Soto (datos no publicados)
EE	0.05 – 1.65	55.6 – 1890 x 10 ⁶	Beracochea et al., 2014
EE	0.2 – 0.5	200 – 800 x 10 ⁶	Ungerfeld et al., 2020

EE: electroeyaculación; VA: vagina artificial; ^a espermatozoides por mililitro; ^b espermatozoides por mililitro cúbico (mm³).

Colecta en el Tapado - Salto



Animal	Tipo de colecta	Motilidad (1 – 100%)	Vigor (1 – 5)	Volumen (ml)	Concentración (sptz/ml) ^a
OB-UY-01	EE	60%	3	0.35	1675 x 10 ⁶
OB-UY-02		50%	3	0.15	630 x 10 ⁶
OB-UY-03		80%	4	2.30	370 x 10 ⁶
OB-UY-04		80%	4	0.40	955 x 10 ⁶
OB-UY-05		70%	3	0.20	650 x 10 ⁶

EE: electroeyaculación; ^a espermatozoides por mililitro.

Colecta en el Tapado - Salto

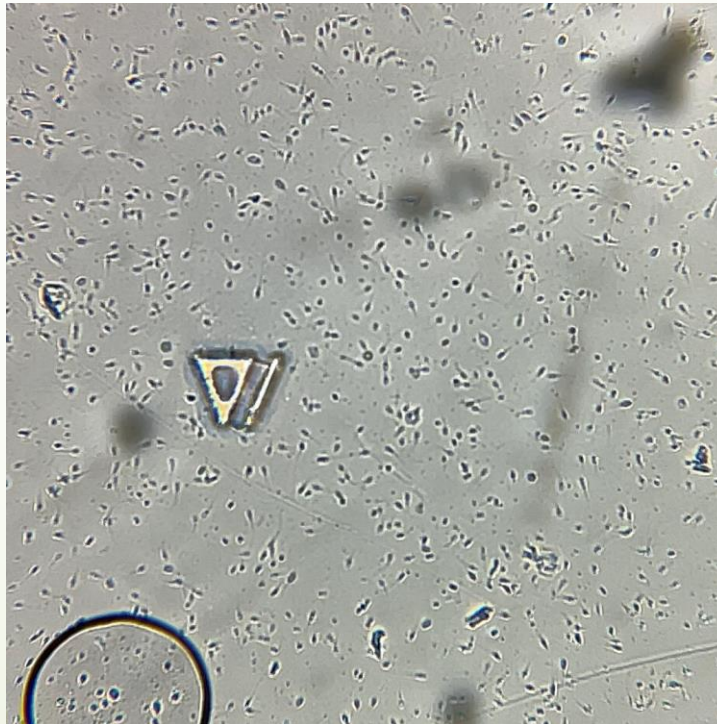


Animal	Tipo de colecta	Motilidad (1 – 100%)	Vigor (1 – 5)	Volumen (ml)	Concentración (sptz/ml) ^a
OB-UY-01	EE	60%	3	0.35	1675 x 10 ⁶
OB-UY-02		50%	3	0.15	630 x 10 ⁶
OB-UY-03		80%	4	2.30	370 x 10 ⁶
OB-UY-04		80%	4	0.40	955 x 10 ⁶
OB-UY-05		70%	3	0.20	650 x 10 ⁶

EE: electroeyaculación; ^a espermatozoides por mililitro.

COLECTA DE SEMEN

Criopreservación – Medio y curva de congelación adecuados



Características seminales

Species	Collection	Volume (mL)	Concentration (sptz / mL)	Cryopreservation / cryoprotectant	Motility Pre-freezing (%)	Motility Post-thawing (%)	References
<i>Blastocerus dichotomus</i>	EE	0.22 – 1.20	2 x 10 ⁹	-	-	-	Duarte and Garcia 1995
<i>Mazama americana</i>	EE	0.37 ± 0.12	2.68 ± 0.81 x 10 ⁹	Yes Tris-yolk (10%) Tes-Tris-Yolk (20%) ^a Tes-Tris-Yolk (20%)-Equex	70 65 70	16.33 5.44 24.66	Favoretto et al. 2012
	EE	0.39 ± 0.14	2.44 ± 0.99 x 10 ⁹	-	69.60 ± 8.92	-	Rola et al 2013
	VA	0.14 ± 0.03	4.32 ± 1.17 x 10 ⁹	Yes Tris-citric acid-egg yolk (20%) + Glycerol	66.30 ± 6.61	55.31 ± 7.39	Alvarez et al. 2020
				Tris-citric acid-egg yolk (20%) + Ethylene glycol Tris-citric acid-egg yolk (20%) + Dimethylformamide	66.30 ± 7.77 66.90 ± 6.25	48.13 ± 2.39 55.94 ± 2.77	
<i>Mazama juncunda</i>	EE	0.06 – 0.40	1.28 – 5.63 x 10 ⁹	-	-	-	Unpublished data ^b
<i>Mazama nana</i>	EE	0.15 – 0.40	2 x 10 ⁹	-	-	-	Duarte and Garcia 1995
				Yes Tris-citric acid-egg yolk (10%) Tris-citric acid-egg yolk (10%) + Vitamin E		33.20 38.70	Abreu 2006
	EE	0.02 – 0.25	1.54 ± 0.35x 10 ⁹	-	70.00 ± 8.16	-	Abreu et al. 2009
<i>Passalites nemorivagus</i>	EE	0.42 ± 0.19	0.14 ± 0.11 x 10 ⁹	-	-	-	Cursino and Duarte 2016
		0.14	2.27 x 10 ⁹	Yes Tris-citric acid-egg yolk (10%) Egg yolk and milk	83 83	20 36	Orjuela et al. 2013

^a with modifications – without Equex STM paste, Nova Chemical Sales Inc., Scituate, Massachusetts, USA.

^b Data from the Deer Research and Conservation Center (NUPECCE).

Características seminales

Species	Collection	Volume (mL)	Concentration (sptz / mL)	Cryopreservation / cryoprotectant	Motility Pre-freezing (%)	Motility Post-thawing (%)	References
<i>Odocoileus virginianus</i>	EE	1.22 ± 0.13	1.59 ± 0.38 × 10 ⁹	Yes			Stewart et al. 2016
				Biladyl-glicerol (4%) ^c	82	25	
				Biladyl-glicerol (6%) ^c	80	25	
				Biladyl-glicerol (8%) ^c	80	30	
				Triladyl ^c	81	40	
				Ovine Red ^c	80	40	
				Andromed ^c	80	40	
				Andromed ^d	61	50	
				Ovine Red ^d	72	50	
Optixcell ^d	63	60					
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	EE	0.10 – 0.4	0.67 – 2.60 × 10 ⁹	-	-	-	Duarte and Garcia 1995
	EE	0.41 ± 0.05	0.79 ± 0.10 × 10 ⁹	-	-	-	Beracochea et al. 2014
	EE			Yes			Remedi 2014
				Andromed	75	35	
			Triladyl	75	50		
	VA	0.05 – 0.25	4.80 × 10 ⁹	-	-	-	A. T. Soto, in litt.
<i>Pudu puda</i>	EE	0.08 ± 0.03	0.41 × 10 ⁹	Yes			Muñoz-Toledo 2008
				Tris	82.8 ± 2.8	53.4 ± 2.6	
				SB milk	80.6 ± 3.3	49.4 ± 3.7	
	EE	0.10 – 0.40	0.46 × 10 ⁹	-	-	-	M. Fabry, in litt.
<i>Subulo gouazoubira</i>	EE	0.05 – 1.50	0.17 – 0.22 × 10 ⁹	-	-	-	Barrozo et al. 2001
	EE	0.46 ± 0.24	0.76 ± 0.38 × 10 ⁹	-	-	-	Cursino and Duarte 2016
	post-mortem epididymal recovery	3.00 ^e	1.62 × 10 ⁹	Yes / Botu-bov®	80%	50%	Assumpção and Santos 2017

^c Experiment 1. Biladyl: egg yolk-based extender; Triladyl: egg yolk-based extender; Ovine Red: egg yolk-based extender; Andromed: soybean-based extender.

^d Experiment 2. Andromed: soybean-based extender; Ovine Red: egg yolk-based extender; Optixcell: liposome-based extender.

^e Volume of recovery medium used for sperm collection.

Características generales



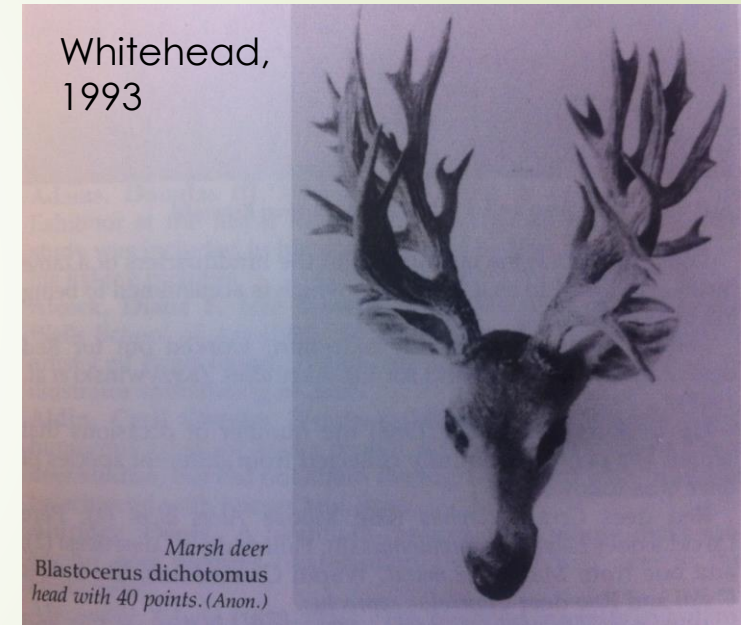
Características: Morfología de las astas



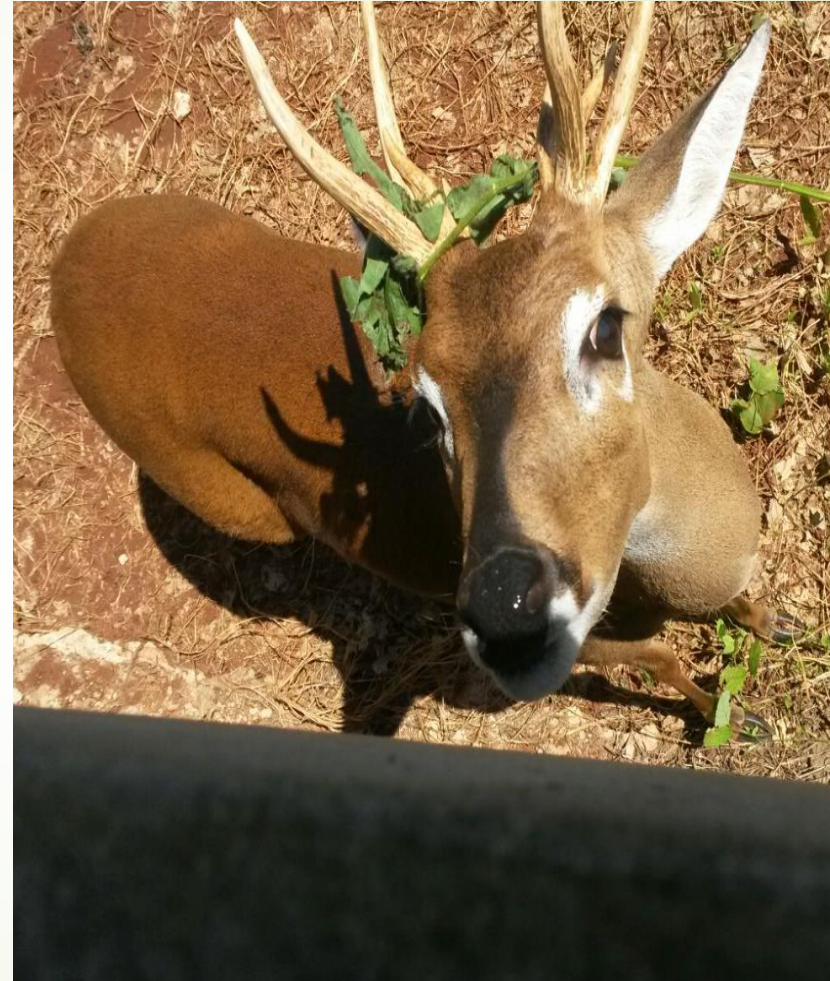
Morfología de las astas



[Animal Diversity Web - Horns and antlers](#)

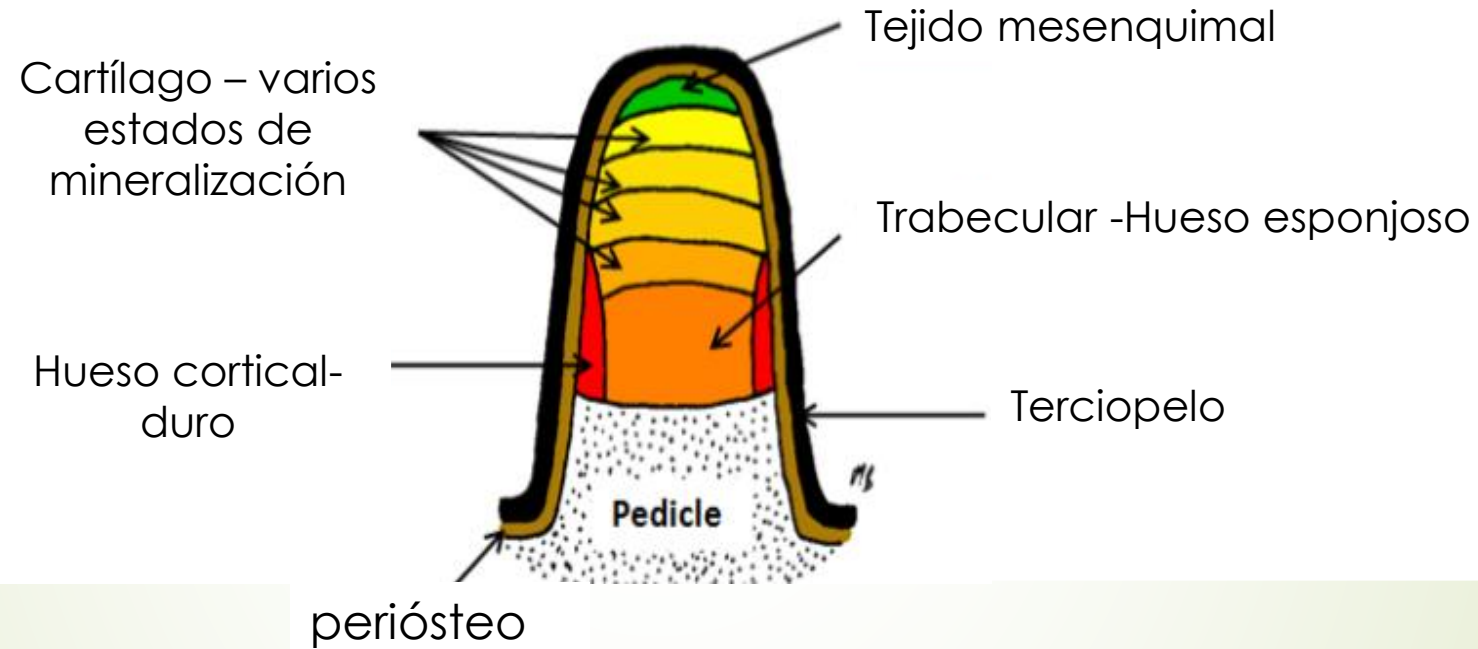


Morfología de las astas



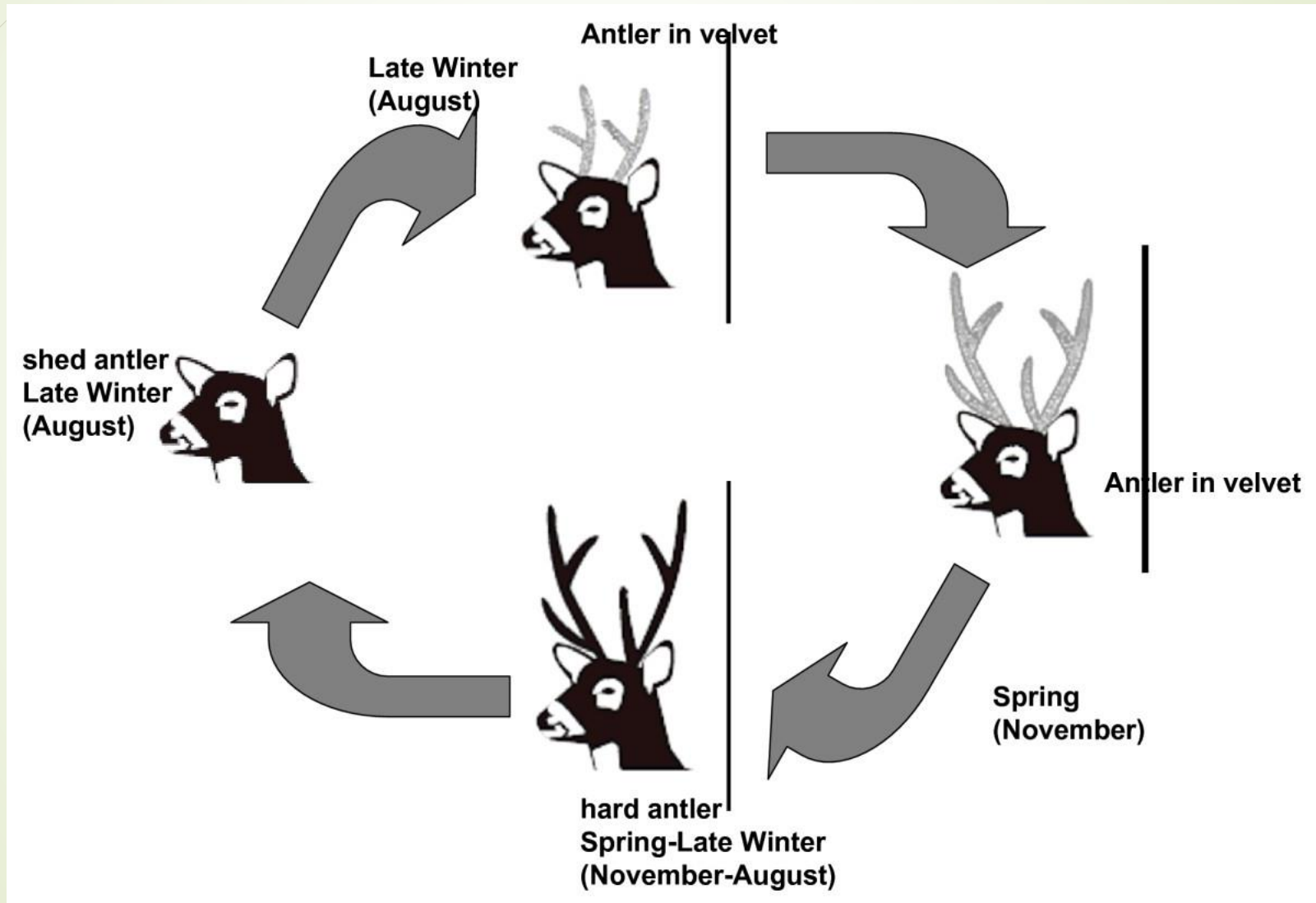
Macho de venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*) con astas con patrón normal para la especie (izquierda) y astas con desarrollo anómalo (derecha) relacionado a cuadro infeccioso de lengua azul durante su regeneración.

Morfología de las astas

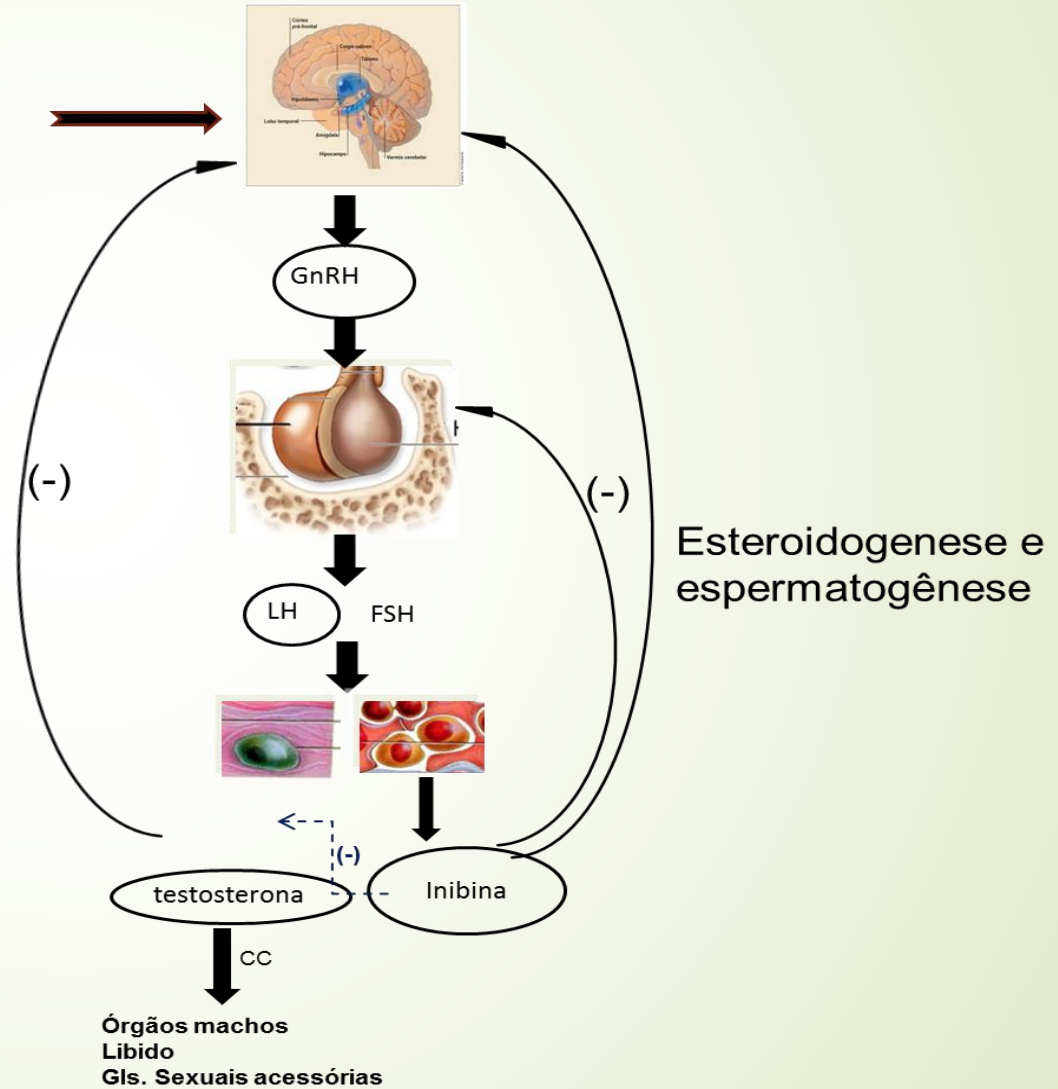
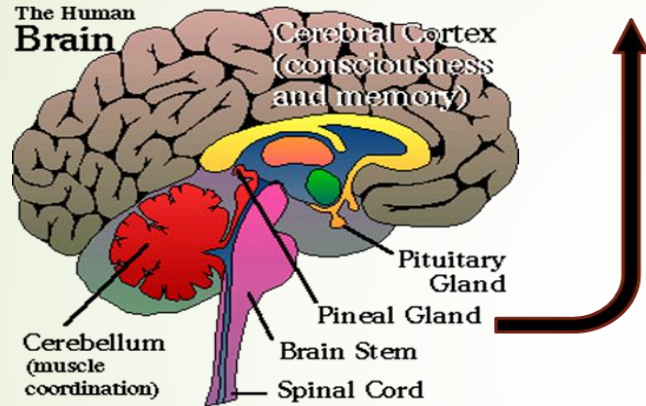


Corte transversal longitudinal a través de un pedículo activo que muestra la estructura básica y las zonas de crecimiento (modificado de [Price et al., 2005](#)). Los pedículos se forman como extensiones del hueso frontal y aparecen como "protuberancias" en la frente del venado. - Crédito: Marc Baldwin [Wildlife on line: What are antlers and why do deer have them?](#)

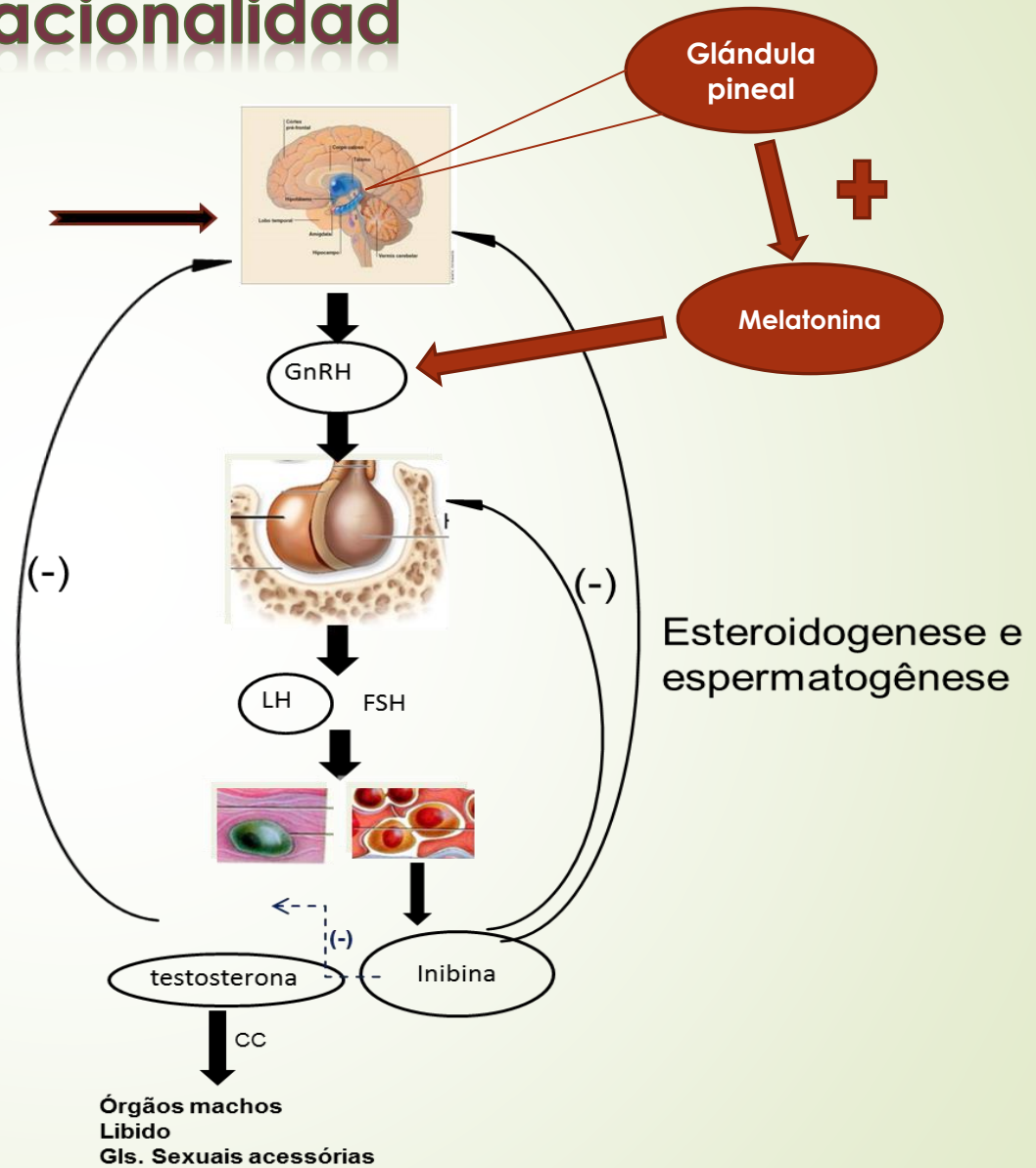
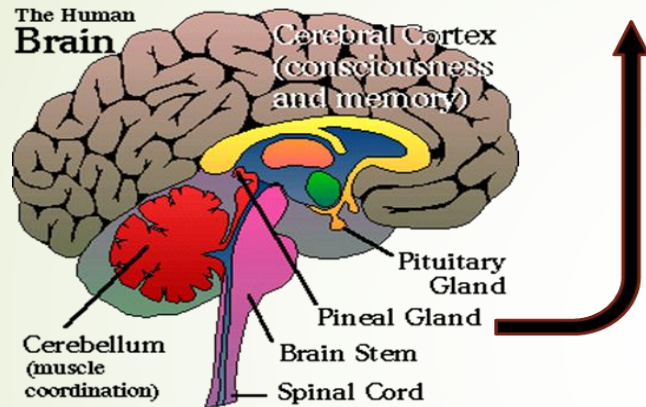
Ciclo de las astas



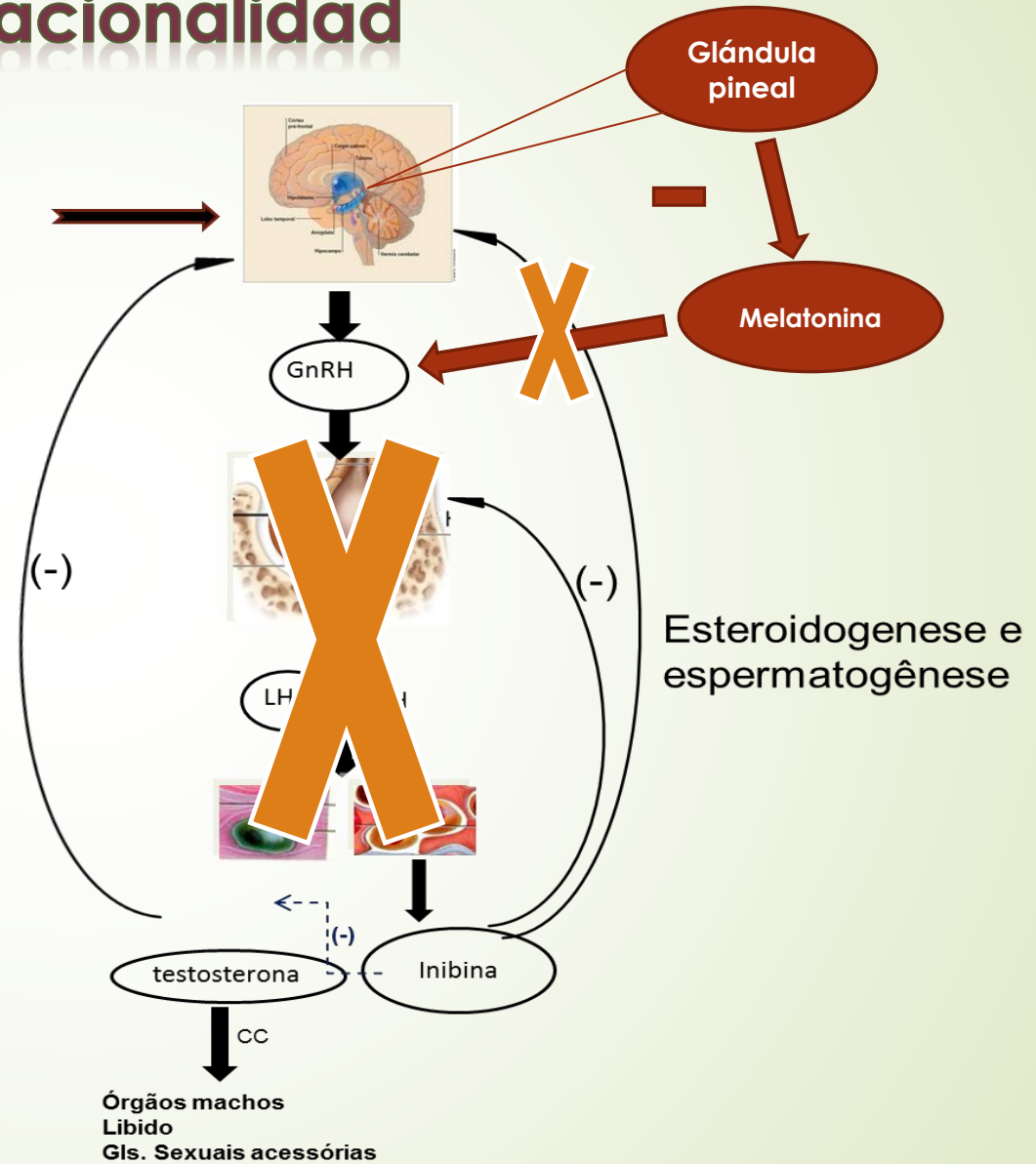
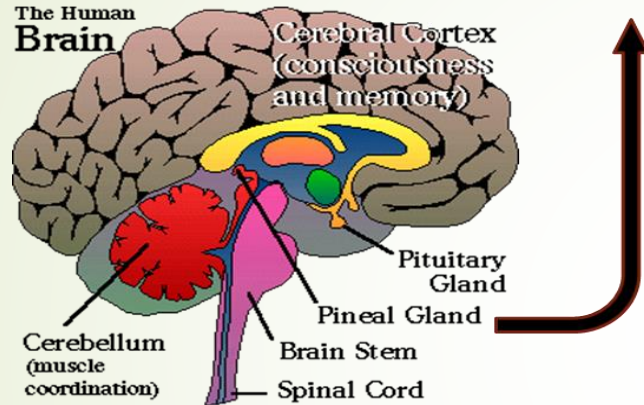
Ciclo de las astas y estacionalidad



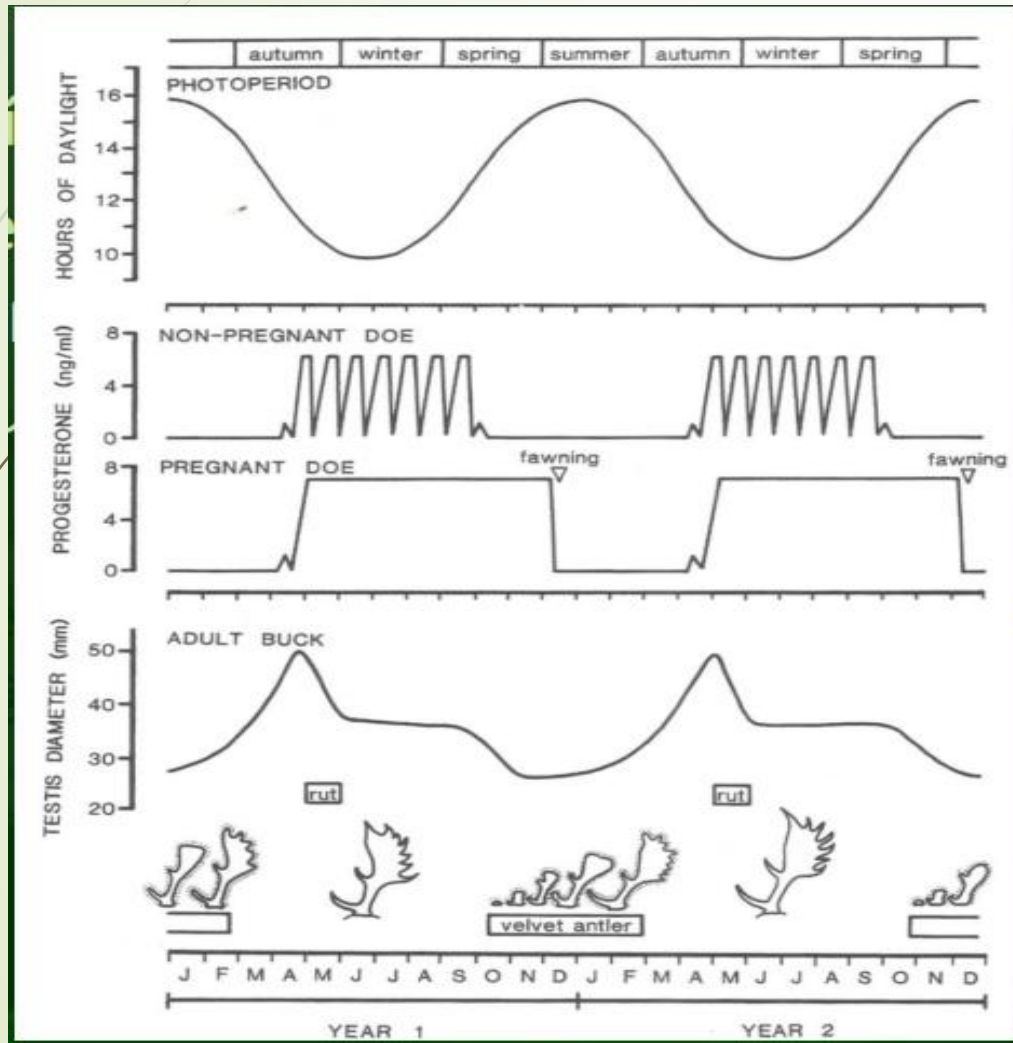
Ciclo de las astas y estacionalidad



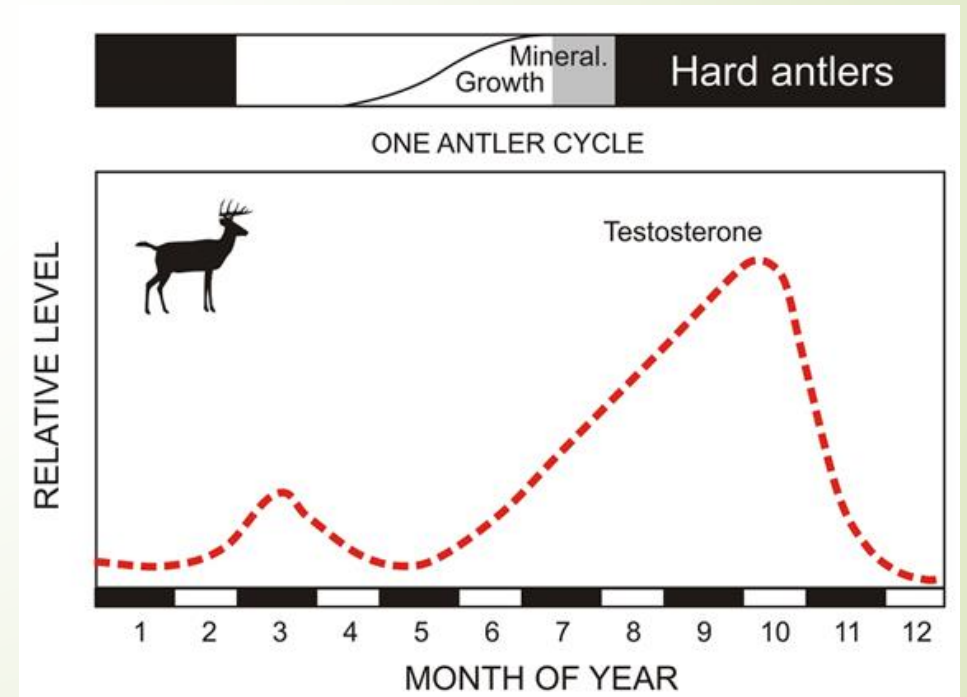
Ciclo de las astas y estacionalidad



Ciclo de las astas y estacionalidad



Machos de clima temperado

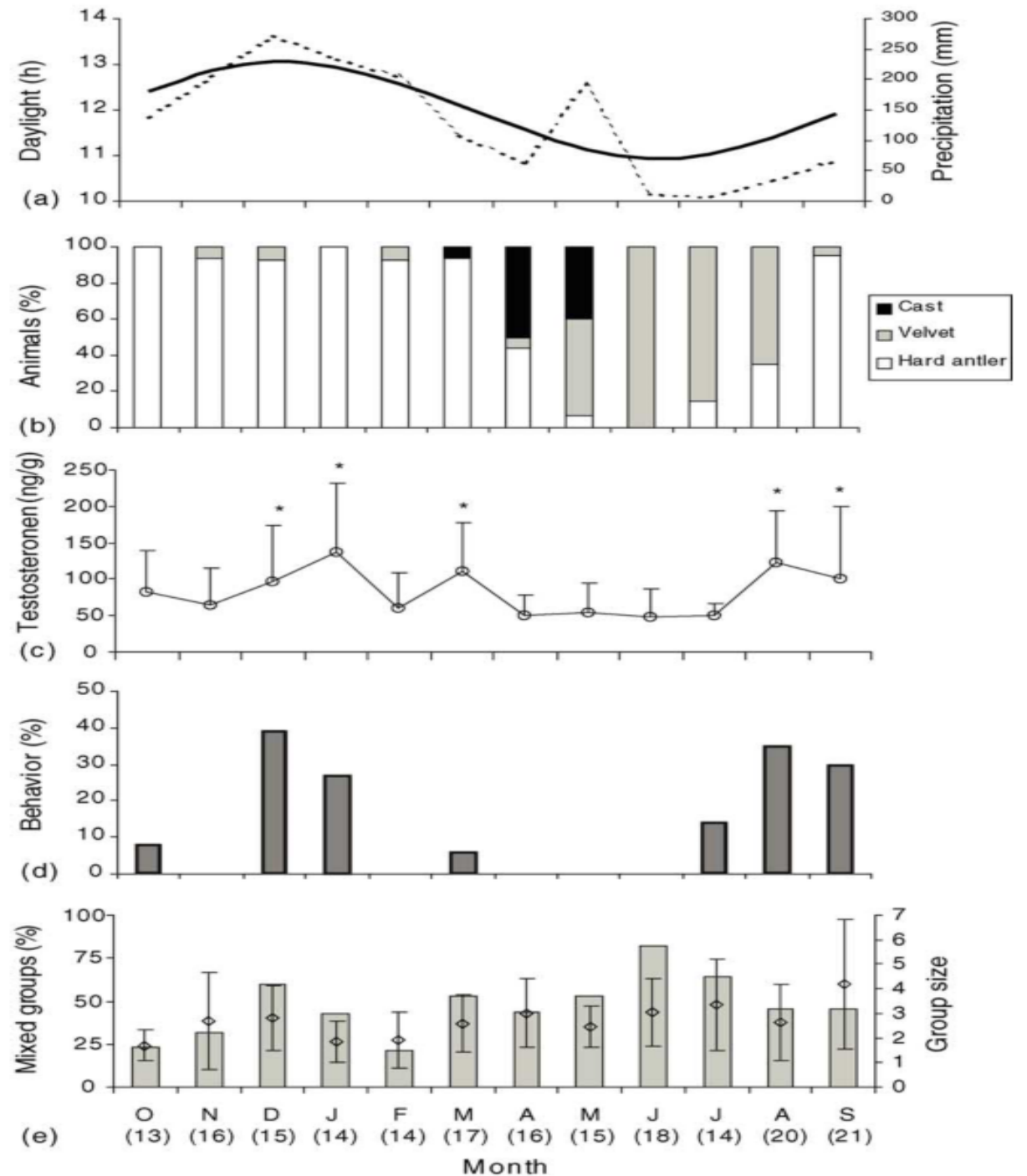


Las astas y la reproducción



Ozotoceros bezoarticus

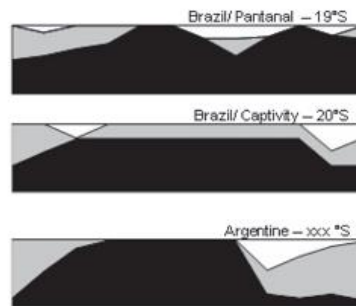
- Exhiben estacionalidad reproductiva que controla comportamiento sexual y el ciclo de las astas ([Pereira et al., 2005](#)).



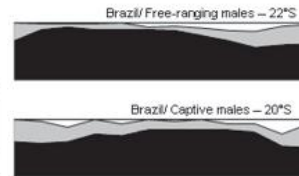
Reproducción y Estacionalidad



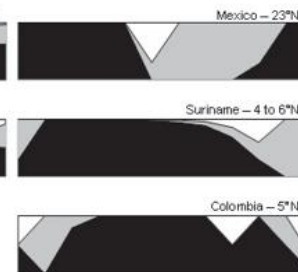
Brown brocket deer



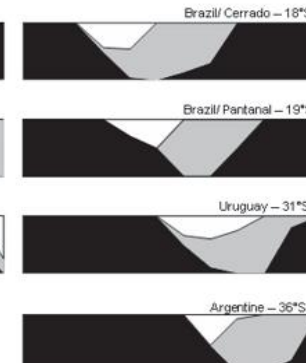
Marsh deer



White-tailed deer



Pampas deer



J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D

Figure 1 - Estimated annual antler cycle of marsh deer (*Blastocercus dichotomus*) (Ramos 2004), white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) (Blouch 1987; Branan and Marchinton 1987; Galindo-Leal and Weber 1998), and pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) (Jackson et al.1980; Jackson and Langguth 1987; Pereira et al. 2005; Pinder 1997). Hard antler - black color, antlers in velvet - gray color, and antler cast - white color

Las astas y la reproducción

Bajo nivel de testosterona

¿Nivel creciente de testosterona (5 a 32 meses)?



Animales neotropicales: 10-15 meses o más tiempo para el cambio.

Ramos, 2004

Las astas y la reproducción

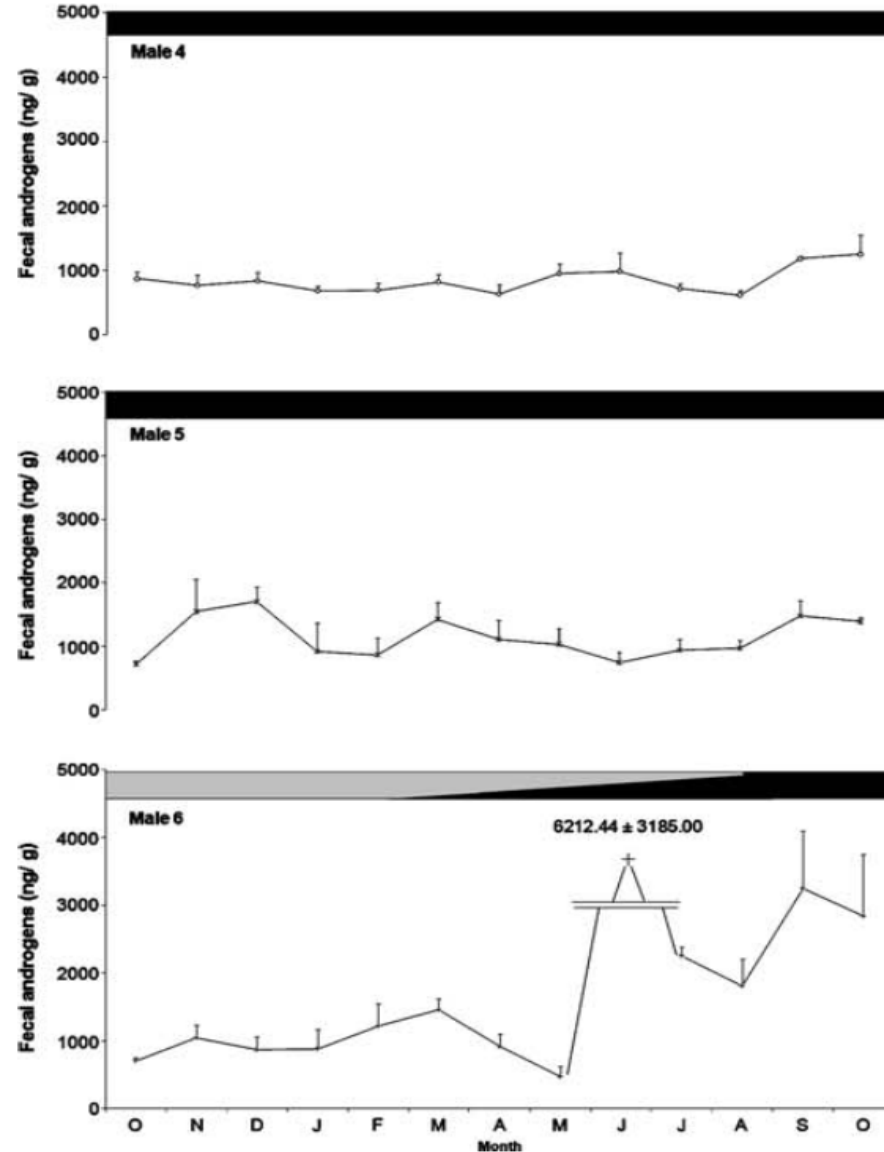
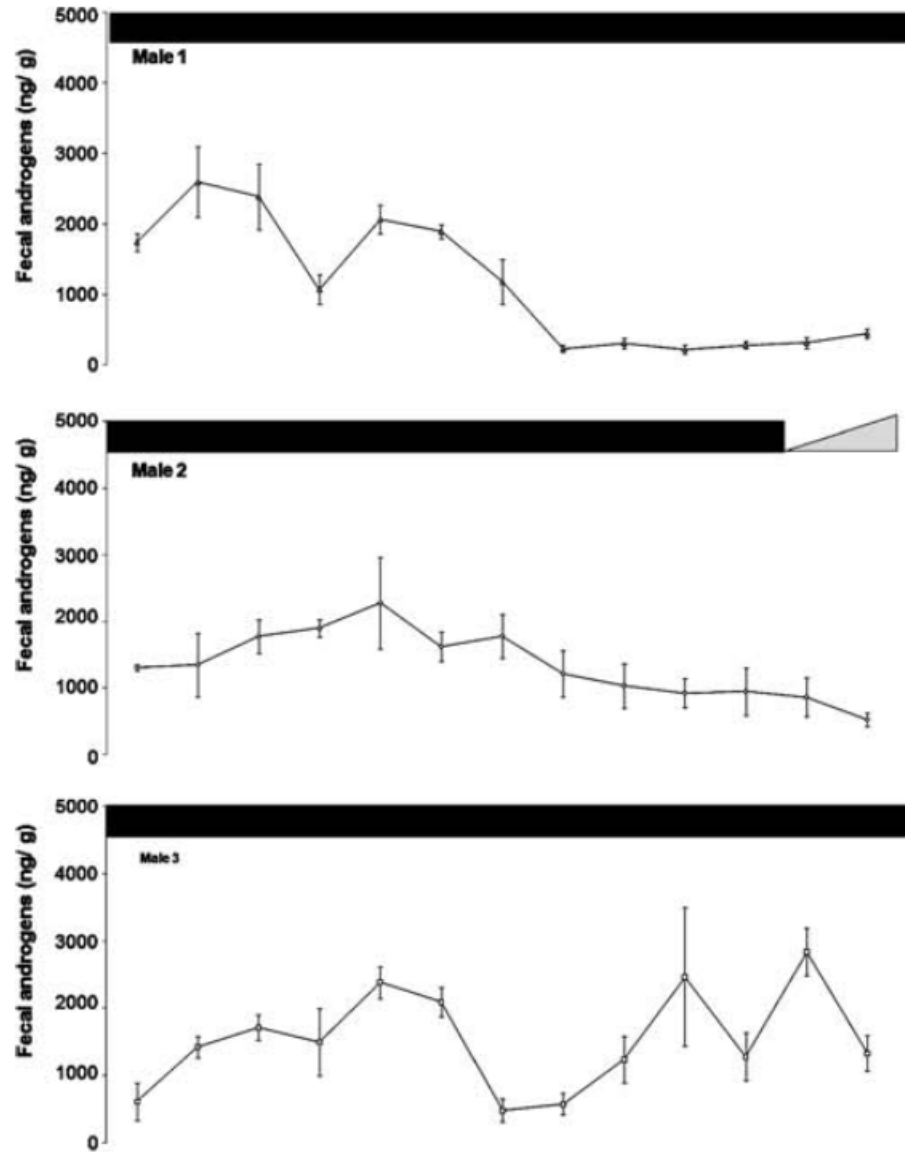
Bajo nivel de testosterona

¿Nivel creciente de testosterona (5 a 32 meses)?



Animales neotropicales: 10-15 meses o más tiempo para el cambio. [Versiani et al., 2009](#), [Pereira et al., 2020](#)

Las astas y la reproducción



Mazama americana

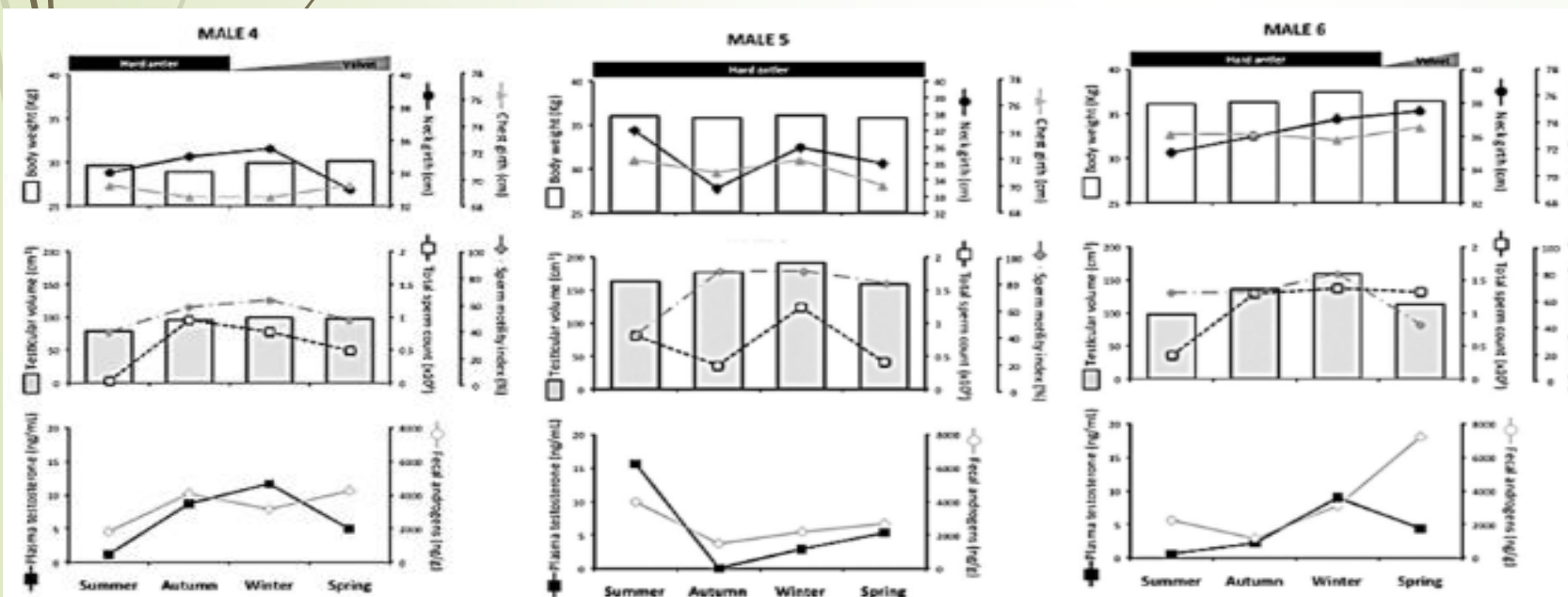
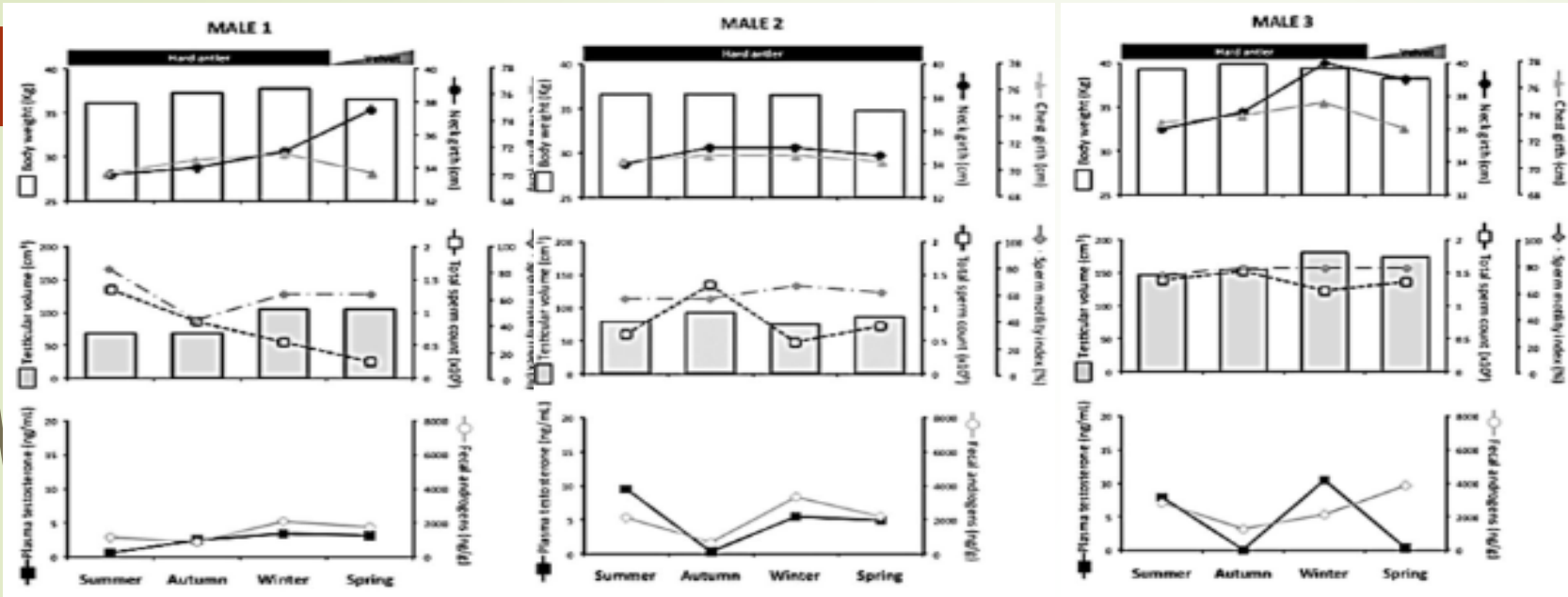
- 4 animales con astas limpias a lo largo del año.
- No presentan patrón de secreción anual de andrógenos (Versiani et al., 2009).

Las astas y la reproducción



Mazama americana

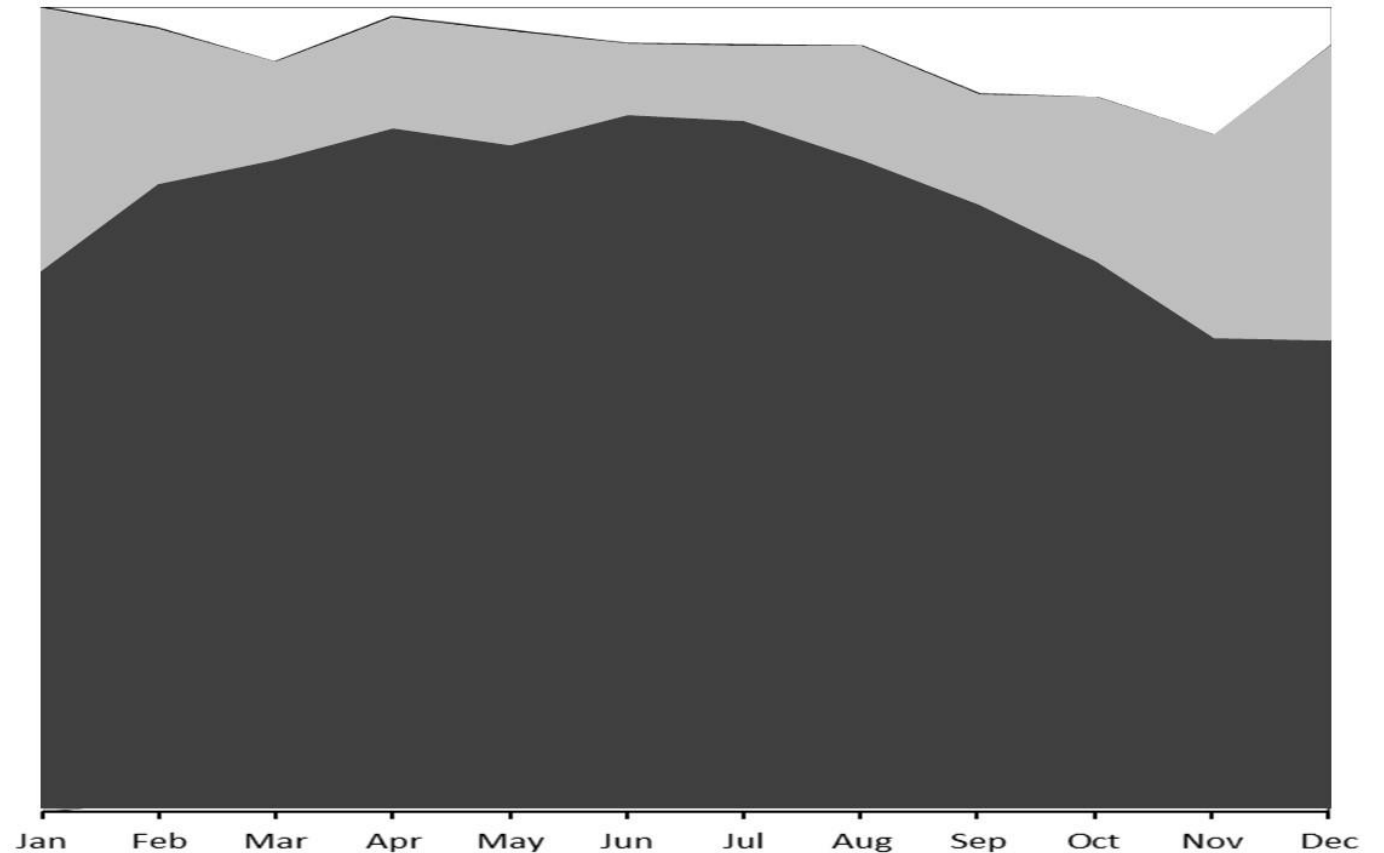
- 2 animales con astas limpias a lo largo del año.
- Características del eyaculado no fueron significativamente influenciadas por los niveles hormonales (Pereira et al. 2020).



Las astas y la reproducción



Blastocerus dichotomus



Ciclo anual de astas de los ciervos de los pantanos cautivos ($n = 16$) y de vida libre ($n = 31$) (*Blastocerus dichotomus*) (Ramos 2004). Astas limpias: color gris oscuro, astas en terciopelo - color gris claro y animales sin astas (caída) - color blanco (Galindo et al., in press).



Función de las astas...



Y cuando no hay astas...





**Gracias por
su
atención!!!**