

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
ZOOTECNIA



TESIS

**Comportamiento zootécnico de vicuñas en cautiverio durante la
época de lluvias en el parque conservacionista de Wislamachay -
Pasco**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Zootecnista

Autor: Bach. Jackeline MANRIQUE MARAVI

Asesor: Dr. Ramón SOLÍS HOSPINAL

Cerro de Pasco – Perú - 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**Comportamiento zootécnico de vicuñas en cautiverio durante la
época de lluvias en el parque conservacionista de Wislamachay -
Pasco**

Sustentada y aprobada ante los miembros de jurado:

MSc. Isaac CARHUAMACA RODRIGUEZ
PRESIDENTE

Ing. Walter BERMUDEZ ALVARADO
MIEMBRO

Ing. Eraclio HILARIO ADRIANO
MIEMBRO

DEDICATORIA

A dios, por su aliento espiritual, las oportunidades y fortalezas; y esta vida pletórica de luz protectora.

A mis padres y hermanos, por inculcarme la ética de trabajo y superación.

A mis hijos, Ismael y Katherline, motivadores de mi superación. Que la luz del conocimiento al servicio de sus semejantes ilumine el destino de sus vidas.

RECONOCIMIENTO

- Al Dr. Ramón SOLIS HOSPINAL, asesor de la presente tesis.
- A la comunidad campesina “San Antonio de Rancas” distrito de simón bolívar, provincia de Pasco, región Pasco: directivos y miembros de dicha comunidad por haber brindado las facilidades y permitido el uso de sus vicuñas en cautiverio para realizar esta tesis.
- A la sociedad nacional de criadores de vicuñas, por su acertada orientación en la conducción del presente experimento
- A los docentes escuela académica profesional de zootecnia de la universidad nacional Daniel Alcides Carrión por contribuir con sus enseñanzas.
- A todas aquellas personas que contribuyeron para la conclusión del presente trabajo de investigación

RESUMEN

El trabajo de investigación fue desarrollado en el Parque Conservacionista de Wislamachay, Comunidad Campesina “San Antonio” de Rancas, Distrito de Simón Bolívar, Provincia Cerro de Pasco y Región Pasco, ubicado a 4.245 m.s.n.m. de un total de 1500 animales evaluados el año 2012 se considera grupos familiares territorios característicos.

El objetivo fue analizar las características etológicas de la crianza de vicuñas en condiciones de cautiverio en la puna de Pasco, referido al sistema de empadre y parición; determinando el comportamiento reproductivo; macho-hembra y analizar la distribución horaria del empadre y parición, duración total empadre, evaluación etológica de los mismos. La organización social y el comportamiento de la vicuña presenta su sistema territorial especializado, defendiendo su territorio de alimentación y vida diaria. Las vicuñas se alimentan, duermen, se reproducen, paren y cuida a sus crías. La convivencia familiar en la vicuña está regida por reglas de comportamiento que se revelan a través de la comunicación, que establecen en la vida diaria. Está compuesta de esto y movimientos corporales además del olfateo, vocalizaciones y pasos, a base de los cuales ocurren los acercamientos y alejamientos dentro del grupo y entre los, representantes de grupos que son los machos territoriales.

Las actividades más recurrentes antes y después del empadre - parición fueron por orden de prioridad: comer, beber, caminar, correr, observar, agredir, morder, oler, sumisión y finalmente el empadre o cópula en la posición característica de cubito ventral. La principal función en el hato de vicuña es la de mantener una distribución regular de los animales dentro del territorio,

estableciendo la jerarquía en el grupo y organizado de esta manera el acceso de sus integrantes al alimento. El apareamiento, cópula y empadre tuvo una duración promedio de 22' minutos que es necesario para la estimulación de la inducción de la ovulación en esta especie.

El comportamiento etológico de la vicuña macho y hembra está regido por una comunicación compuesta por gestos y movimientos corporales, además del olfato, vocalizaciones y los pasos a base de los cuales ocurren acercamientos y alejamientos dentro de grupo que son los machos territoriales, donde la etología aplica su metodología de observación, registrando las pautas motoras en base a las cuales se comparan las conductas animales.

La mayor actividad sexual de las vicuñas machos durante el empadre se presentó durante las primeras horas del día: 5 de la mañana a 8 de la mañana disminuyendo durante las tardes y noches.

El reconocimiento de madre a cría en vicuñas se realiza con el olfato y en menor proporción por lamido, especialmente las primerizas. Las vicuñas hembras muestran gran instinto maternal. Los primeros intentos de parada y caminada se produjeron 46' después del parto; la primera lactación ocurrió a los 80' en promedio con una duración de 4' en promedio, siendo el ingreso mayormente por el flanco derecho.

Palabras claves: crecimiento, reproducción, parición, en el manejo zootécnico de la vicuña

ABSTRACT

The research work was carried out in Wislamachay Conservation Park, "San Antonio" Campesino Community of Rancas, Simón Bolívar District, Cerro de Pasco Province and Pasco Region, located at 4.245 m.s.n.m. from a total of 1500 animals evaluated in 2012, family groups are considered characteristic territories.

The objective was to analyze the ethological characteristics of the vicuña breeding in captivity conditions in the Puna de Pasco, referred to the system of breeding and calving; determining reproductive behavior; male-female and analyze the time distribution of breeding and calving, total duration of breeding, ethological evaluation of them. The social organization and behavior of the vicuña presents its specialized territorial system, defending its territory of food and daily life. The vicuñas feed, sleep, reproduce, give birth and care for their young. Family cohabitation in the vicuña is governed by rules of behavior that are revealed through communication, which they establish in daily life. It is composed of this and body movements in addition to sniffing, vocalizations and steps, based on which the approaches and departures within the group and among the representatives of groups that are the territorial males take place.

The most recurrent activities before and after the breeding - calving were in order of priority: eating, drinking, walking, running, observing, attacking, biting, smelling, submission and finally the empadre or copulation in the characteristic position of ventral cubitus. The main function in the herd of vicuña is to maintain a regular distribution of the animals within the territory, establishing the hierarchy in the group and organized in this way the access of its members to food. The

mating, copulation and breeding had an average duration of 22 minutes which is necessary for the stimulation of the induction of ovulation in this species.

The ethological behavior of the male and female vicuña is governed by a communication composed of gestures and body movements, as well as olfaction, vocalizations and the steps based on which there are approaches and departures within groups that are territorial males, where the ethology applies its observation methodology, recording the motor patterns on the basis of which animal behaviors are compared.

The highest sexual activity of male vicuñas during the breeding occurred during the first hours of the day: 5 in the morning to 8 in the morning decreasing during the afternoons and nights.

The recognition of mother to young in vicuñas is carried out with the sense of smell and in lesser proportion by licking, especially the gilts. Female vicunas show great maternal instinct. The first attempts to stop and walk occurred 46 'after delivery; the first lactation occurred at 80 'on average with a duration of 4' on average, the income being mostly on the right flank.

Keywords: growth, reproduction, calving, in the zootechnical management of the vicuña

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
ÍNDICE	

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN.....	12
-------------------	----

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 BASES FUNDAMENTALES DEL COMPORTAMIENTO	
ANIMAL.....	16
2.2. EVOLUCIÓN Y GENÉTICA DEL COMPORTAMIENTO.....	17
2.3. FUNCIÓN DE LA ESPECIE EN SU ECOSISTEMA.....	18
2.4 LA ETOLOGÍA Y LA PSICOLOGÍA COMPARATIVA.....	20
2.5 INSTINTO.....	21
2.6. PATRONES FIJOS DE ACCIÓN Y ORIENTACIÓN.....	22
2.7. JERARQUÍA DE LA CONDUCTA.....	23
2.8. APRENDIZAJE.....	25
2.9. ADAPTABILIDAD DE LA CONDUCTA.....	28
2.10. COMUNICACIÓN.....	29
2.11. COMUNICACIÓN VISUAL.....	31
2.12. COMUNICACIÓN SONORA.....	32
2.13. RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE.....	36
2.14. CORTEJO ANIMAL.....	36
2.15. RECONOCIMIENTO INDIVIDUAL.....	38
2.16. LA AGRESIÓN.....	39
2.17. TERRITORIALIDAD.....	41
2.18. ALTRUISMO.....	44
2.19. CICLO SEXUAL.....	46
2.20. ÓRGANOS REPRODUCTORES DEL MACHO.....	47

2.20.1. PUBERTAD	48
2.21. CELO Y COPULA	49
2.22. CONDUCTA SEXUAL DE OTROS ANIMALES	51
2.23. GESTACIÓN	52
2.24. ENDOCRINOLOGÍA	53
2.25. DESARROLLO FETAL	55
2.26. EL PARTO	55
2.27. COMPORTAMIENTO MATERNAL COMO SÍNTOMA ANUNCIADOR DEL PARTO	56
2.28. FASES DEL PARTO	57
2.29. PRIMERA ETAPA O FASE I DEL PARTO DILATACIÓN DEL CUELLO UTERINO	59
2.30. SEGUNDA ETAPA O FASE II DEL PARTO EXPULSIÓN DEL FETO	62
2.31. TERCERA FASE O FASE III DEL PARTO EXPULSIÓN DE LA PLACENTA	64
2.32. ENDOCRINOLOGÍA DEL PARTO	65
2.33. COMPORTAMIENTO MADRE-CRÍA DESPUÉS DEL PARTO	68

CAPÍTULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. ÁMBITO EXPERIMENTAL	71
A. UBICACIÓN	71
B. ASPECTOS CLIMÁTICO	71
C. MATERIAL EXPERIMENTAL	72
D. EQUIPO DE TRABAJO	72
E. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS	73
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	74
G. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VICUÑA Y SUS PROCESOS DE EMPADRE	75
H. DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN TOTAL DE EMPADRE	75
I. DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN HORARIA DEL	

EMPADRE.....	76
J. OBSERVACIONES.....	76
3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	76
3.3. ORDENAMIENTO DE DATOS.....	77
3.4. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VICUÑA PREÑADA Y LOS PROCESOS DE PARTO.....	77

CAPÍTULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. ASPECTOS GENERALES DEL EMPADRE.....	78
4.2. MÉTODO DE OBSERVACIÓN FOCAL.....	78
4.3. INVESTIGACIÓN HOLÍSTICA EN VICUÑAS.....	80
a) ALIMENTACIÓN (COMER).....	82
b) BEBER AGUA.....	83
c) CAMINAR.....	83
d) CORRER.....	84
e) OBSERVACIÓN.....	84
f).-ESTADO DE ALERTA.....	85
g) AGREDIR.....	86
h) OLER.....	86
i) MORDER.....	86
j) SUMISIÓN.....	66
4.4. SISTEMA DE EMPADRE Y COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO MACHO-HEMBA VICUÑAS EN CAUTIVERIO.....	87
4.5. SIGNOS ANUNCIADORES DEL PARTO EN VICUÑAS HEMBRAS.....	92
4.6. EL PARTO.....	95
4.7. COMPORTAMIENTO MADRE – CRÍA.....:	97

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

RESUMEN

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La vicuña (*Vicugna vicugna*) como recurso natural renovable representa la eficiencia y sustentabilidad en la producción zootécnica de fibra animal especial, rara, exótica, no tradicional o selecta que es sumamente fina relacionada con la finura, longitud de mecha, peso de vellón y rendimiento de fibra limpia, que en última instancia determina la calidad del mismo resultado de la interacción del factor genético y medio ambiente orientado a la conservación y aprovechamiento de la vicuña generando ingresos económicos a las comunidades alto andinas.

Este camélido andino representa el símbolo de nuestra más genuina peruanidad, con características, suigeneris ágil esbelto hermoso como una odalisca en los parajes andinos recreando su nuevo espacio vital teniendo presente el adecuado manejo zootécnico, en el sistema de crianza: cautiverio en el presente y en el futuro para preservar este recurso valioso. Debemos manifestar sin temor a equivocarnos son pocos los trabajos de investigación en esta especie trayendo

como consecuencia la poca difusión de conocimientos aprendidos. Expresamos que la Comunidad Campesina San Antonio de Rancas – Cerro de Pasco, es un modelo para la Región y el Perú en el manejo, aprovechamiento y conservación de la vicuña por la experiencia adquirida por sus comuneros, dirigentes y profesionales quien han hecho posible aprovechar este recurso que estuvo en extinción, para que tengamos un enfoque para el desarrollo zootécnico, social, económico y ambiental, creando empleo, mejorando la educación, salud reflejado en mejora de calidad de vida de la población alto andina.

Konrad Lorens, el fundador de la moderna investigación de la conducta, es decir la etología, indico que los conocimientos adquiridos sobre el comportamiento de los animales podían ser utilizados para comprender mejor la conducta humana. Y además indico que esta era la “tarea practica más importante” que están fijados por un procedimiento hereditario y procesos de aprendizaje.

La vicuña se ve inundado de todas partes cuando hablamos de biotopo (medio ambiente) y biocenosis (comunidad viviente) por innumerables y muy diversos estímulos, y cuanto más preciosos sean sus órganos sensoriales más numerosos serán los estímulos que percibirá importantes para el desarrollo de su vida, conservando su propia existencia y su grupo social característico, así por ejemplo, en el caso de animales que viven en sociedad, los contactos de la piel son señales para provocar un ánimo amistoso entre los animales de su misma especie, existe dos enfoques fundamentales del estudio de la conducta el fisiológico y el psicológico. Los fisiólogos se interesan principalmente por los mecanismos y pretenden dar una explicación de la conducta en términos del funcionamiento del

sistema nervioso. Los psicólogos se ocupan más de la propia conducta en sí, estudiando factores del medio y de la historia del animal que afectan al desarrollo y configuración de su conducta manifiesta.

La vicuña tiene una conducta a través de los cuales percibe el mundo externo y el estado interno de su cuerpo, y responde a las variaciones que percibe. Muchos de estos procesos tendrán lugar dentro del sistema nervioso y pueden ser directamente observables el comportamiento y conducta es adaptativa que responden a estímulos adecuados de una manera afectiva y de ahí que consigan alimentarse, encontrar cobijo, reproducirse y crear familias.

En el manejo zootécnico de la vicuña en cautiverio en el Parque Conservacionista de Wislamachay implica control y guía, a fin de obtener recursos y medios que producen el incremento de su población conociendo su estructura, edad, sexo, dinámica de crecimiento, reproducción, parición, tasa de mortalidad, aspectos climáticos, hidrológicos, predadores, parásitos, su régimen alimenticio entre otros donde es importante conocer el ecosistema, asociado al adecuado manejo de pasturas naturales, factores bióticos y abióticos, aspectos meteorológicos y climáticos, el hábitat, zona de vida, aspecto socio-económico y cultural. Por lo expuesto la vicuña es un recurso estratégico que ofrece una alternativa zootécnica para la zona alto andina de Pasco, puesto que el ingreso económico será resultado de comercialización de sus productos, generando puestos de trabajo, importante desarrollo de los pueblos que cuentan con esta noble especie animal.

Por consiguiente, los objetivos que se persiguen en el presente trabajo de investigación son los siguientes:

1. Analizar y evaluar el comportamiento zootécnico de vicuñas en cautiverio durante la época de lluvias en el Parque Conservacionista de Wislamachay – Pasco.
2. Determinar metodologías apropiadas para el manejo sostenible de las vicuñas en condiciones de cautiverio en la Puna de Cerro de Pasco.

TESISTA:

- Jackeline MANRIQUE MARAVI

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 BASES FUNDAMENTALES DEL COMPORTAMIENTO ANIMAL

La Etología (del griego ethos que significa manera o conducta) es el estudio del comportamiento de los animales. El interés de los etólogos se centra en la observación y descripción del comportamiento animal y los mecanismos y /programas que los definen (**Gould, 2000**). La etología es a menudo definida como el estudio del comportamiento animal en su medio ambiente natural. Por lo tanto, el medio ambiente es de enorme importancia y no sólo incluye la ecología del medio físico que lo rodea, sino también las interacciones dentro de la misma especie, entre diferentes especies y el mundo sensorial dentro del cual el animal vive y se encuentra envuelto (**Lorens, 2000**). Para el etólogo el conocimiento de la evolución, ecología, organización social y habilidades sensoriales de los animales es crucial para el entendimiento de su conducta.

2.2. EVOLUCIÓN Y GENÉTICA DEL COMPORTAMIENTO.

La revolucionaria percepción de **Darwin** respecto a la evolución, demostró como la selección natural contribuye a la especialización del comportamiento programado en la sobrevivencia (**Gould, 2000**), y por lo tanto focalizó su atención a la calidad adaptativa del comportamiento. El descubrimiento de **Pavlov** del aprendizaje asociado abrió el camino hacia la intervención controlada sobre el comportamiento innato y contribuyó en forma valiosa a dilucidar las capacidades sensoriales de la especie (**Blough, 2001**). Así mismo, el hallazgo de **Von Frish (1971)** de la capacidad sensorial altamente especializada de los insectos abrió los ojos de los científicos al único mundo perceptual de los animales.

Los estudios anteriormente mencionados, fueron centrados en los mecanismos y evolución de la conducta. Las interrogantes, al analizar el repertorio del comportamiento animal, fueron determinar qué información estaba siendo utilizada y en qué contexto, como la información estaba siendo procesada, como las decisiones de la conducta son hechas y como la respuesta fue organizada.

(**Gould, 2002**). Estas interrogantes han permitido interpretar el comportamiento en el contexto de la selección natural y de las contingencias del mundo animal.

Por otro, **Gould (2002)** afirma que el secreto del comportamiento se sustenta en los genes, en las formas en que la evolución ha preparado al animal para enfrentarlo a su peculiar medio ambiente.

Estos aseguran la sobrevivencia mediante el desarrollo adecuado de sus órganos sensoriales y de circuitos neurales que controlan y generan determinados comportamientos. Los mecanismos neurales, la programación y la estrategia de evolución para producir un animal mejor adaptado. Son importantes preguntas que intrigan actualmente al etólogo (**Lorenz, 2000**).

Los genes edifican y programan a los animales y es sobre la base de ellos que la evolución opera. Cualquier conocimiento real de la evolución del comportamiento requiere del entendimiento de lo que estos hacen y de este modo cuál de los pasos en el proceso evolutivo está abierto o cerrado para los animales (**Dilger, 2002**).

Ciertamente, la viabilidad de los cambios adaptativos en los receptores o programas establecidos generados por mutación o recombinación de genes, puede ser totalmente imposible pues se dan enteramente al azar (**Gould, 2002**).

2.3. FUNCIÓN DE LA ESPECIE EN SU ECOSISTEMA:

La Vicuña, al igual que las especies de camélidos domésticos, llama y alpaca, ha evolucionado para adaptarse a los ecosistemas alto andinos, la forma del labio superior le permite escoger lo que come y cortar las hojas sin desprender las plantas de raíz como ocurre con el ganado introducido (ovino). Además, las patas presentan cojines en los dedos que no dañan el suelo como ocurre con las pezuñas de los demás ungulados. (**Hofmann et al 1983**).

El uso sustentable de la vicuña levanta las preocupaciones sobre el bienestar animal, así como sobre la conservación (**Bonacic, Ch. 2005**), el

énfasis de uso sustentable está en la viabilidad de la población, protección del ambiente y beneficios económicos, todo ello permitirá el plan de un sistema de dirección completamente planeado que será verdaderamente sustentable, teniendo presente la adecuada captura, esquila y efecto global de cautividad.

Brack, A (2008), expresa que el manejo de la vicuña poco a poco se ha convertido en la piedra angular que permite la recuperación de otras especies naturales como el cóndor, taruca y aves por la conciencia conservacionista desarrollada como por la recuperación natural del ecosistema y del equilibrio trófico.

Expresando que el manejo de la vicuña en el Perú está dirigido prioritariamente a las áreas marginales con la finalidad de lograr la incorporación de la especie en el uso integral de los recursos naturales renovables y en la actividad económica del poblador alto andino. Afirma de igual manera que, la vicuña está perfectamente adaptada a la ecología de la puna, por su color canela que es mimético, tiene fibra finísima y abrigada, para resistir las bajas temperaturas, sus patas son callosas y almohadillas como adaptación al suelo pedregoso, sus incisivos son de crecimiento continuo hasta cierta edad, evitando un desgaste prematuro por el pasto duro y seco de la puna, su mejor defensa ante sus enemigos es la fuga, logrando una velocidad de hasta 45 km/h.

SOLIS, R. (2008), expresa que la vicuña no muestra dimorfismo sexual, su identificación en el campo no sería posible de no existir diferencias de conducta según el sexo. Esta característica origina dos

agrupaciones de individuos claramente diferenciables. La primera es el Grupo Familiar que está constituido por un macho jefe, varias hembras (generalmente de 5 a 6) y las crías del mismo año, estos ocupan y defienden un territorio vivo. La segunda es la Tropilla de machos, machos juveniles, a partir de los 6 a 8 meses cuando son expulsados de la familia hasta los 2 años (cuando encuentran familia); están constituidos por agrupaciones de 5 a 50 individuos sin territorio. La tercera la constituye los machos solitarios (**Brack, A. 1980, Hofman R. y Col 1983**).

2.4 LA ETOLOGÍA Y LA PSICOLOGÍA COMPARATIVA

La gente se ha interesado durante siglos por la conducta de los animales. Los antiguos tenían sus teorías para explicar hechos tales como la migración y la conducta territorial, pero tendían a relacionarlas con base en una filosofía preconcebida más que en los importantes datos obtenidos a través de la búsqueda. En realidad, se avanzó muy poco en el estudio de la conducta de los animales y fue hasta la década de los treinta cuando se añadieron nuevas dimensiones a la disciplina, conforme se desarrolló la teoría del *instinto*. La idea es originaria de Europa. Aunque es difícil trazar un esquema de su verdadero origen. Su desarrollo se atribuyó primero al austriaco **Konrad Lorenz** y a sus colaboradores, quienes divulgaron su teoría en 1937, y después en 1950. En 1942 y 1951, el zoólogo holandés **Niko Tinbergen**, de la Universidad de Oxford, corrigió el esquema, y la teoría resultante, aún con imperfecciones, necesitó profundas consideraciones. A partir de estos hechos, comenzaron los argumentos.

Lorenz y Tinbergen, quienes merecieron en 1973 el Premio Nobel en medicina y fisiología, junto con el biólogo alemán **Karl Von Frisch**, establecieron las bases de una nueva ciencia, la etología, que incorpora la idea del instinto. Tradicionalmente, a la etología le conciernen los patrones de conducta innatos (desde el nacimiento). La investigación etológica se desarrolló originalmente en el campo, en las condiciones más naturales posibles, aunque los etólogos basaron sus observaciones en animales, domesticados o semidomesticados que se encontraban a su alrededor.

2.5 INSTINTO

Alguna vez se creyó que los humanos aprendían su conducta y los animales sólo respondían a “instintos” inalterables que están marcados en forma indeleble en sus sistemas nerviosos desde el nacimiento. A partir de que se descubrió que las pruebas que se acumulaban con los años no apoyaban la generalización, el concepto de instinto perdió su reputación. Es más, muchos científicos conductistas incluso dejaron de usar esta palabra. El problema se resolvió por el hecho de que mientras algunos etólogos intentaron aclarar el concepto, la palabra instinto llegó a formar parte del vocabulario popular. Así, mientras los científicos buscaban una definición más precisa de instinto, otros utilizaban el término con cierta negligencia para explicar todo, inclusive el hecho de que un bebé se sujete para nadar. Podemos evitar el uso informal que se le da al término analizando la idea a través de los ojos del etólogo.

2.6. PATRONES FIJOS DE ACCIÓN Y ORIENTACIÓN

Es innegable que los animales nacen con cierto repertorio de conductas. La primera vez que se le presenta un pez a un polluelo de charrán o golondrina de mar, agita la cabeza y/o picotea de tal manera que lo acomoda para que pueda deglutirlo comenzando por la cabeza, con lo que evita que se le atoren las espinas del dorso. Otras aves construyen sus nidos usando su cabeza de una forma tan peculiar que martillan con un lado de ésta una varita, para apretarla contra la masa del nido. Todos los perros se rascan detrás de la oreja de la misma manera, agitando la pata trasera por fuera de la pata delantera. Tales patrones precisos e identificables son característicos e innatos de una especie dada, y se les llama patrones fijos de acción. Para dirigirlos apropiadamente, los patrones fijos de acción se deben acoplar con movimientos de orientación, y el resultado es un patrón instintivo.

Un animal, sin embargo, no siempre puede estar listo para realizar todos sus patrones fijos de acción desde el nacimiento. Muchos de estos patrones, como las características morfológicas, aparecen conforme madura el animal. Por ejemplo, el aleteo u otros patrones relacionados con el vuelo aparecen por lo general hasta el tiempo en que el animal está listo para volar, aunque experimenta una especie de aleteos preliminares, desde antes de empezar a volar. Esta espera en tiempo llevó a algunos investigadores a suponer que los patrones eran aprendidos. Además, los actos instintivos se pueden perfeccionar con el tiempo, como si hubieran sido aprendidos, pero es importante destacar que, en algunos casos, los patrones instintivos

simplemente maduran con la edad, como muchas estructuras físicas. Es interesante saber también que el patrón fijo de acción y su componente de orientación no siempre maduran juntos. Un ratón recién nacido puede tratar de rascarse pateando vigorosamente, sin embargo, sólo más tarde aplicará su pata sobre el sitio de la comezón.

Ahora consideremos otro caso uno que puede agrupar estas ideas. En este ejemplo de conducta altamente variable (con componentes fuertemente aprendidos) se vuelve cada vez más estereotipado hasta que finalmente se presenta un patrón fijo de acción bien definido. El último movimiento de orientación es todavía variable, por supuesto, pero solamente bajo límites muy claros.

2.7. JERARQUÍA DE LA CONDUCTA

Niko Tinbergen propuso una jerarquía de conductas para definir las relaciones de los diferentes niveles de un patrón instintivo. De acuerdo con este modelo, se necesitan estímulos cada vez más específicos para liberar el siguiente nivel, en orden descendente, de un patrón instintivo en una escala de jerarquías. Como ejemplo, describió el patrón de conducta de reproducción del pez espinoso macho -un habitante de coraza ósea, común y fascinante, de corrientes europeas. La conducta de reproducción se dispara por el aumento de la duración de los días de la primavera, cuando el estímulo visual de un territorio con posibilidades de utilizarse puede estimular agresión o construcción de un nido. La construcción del nido comienza a menos que aparezca otro macho; entonces se dispara la agresión. La visión de un competidor despierta todo un grupo de respuestas

agresivas dependiendo de lo que hace el invasor. Si el intruso ataca a mordidas, el defensor responde de la misma manera; si el intruso huye, el defensor lo persigue, etcétera.

De acuerdo con el modelo de Tinbergen, la energía de un instinto pasa de los centros superiores a los inferiores. Esto ocurre solamente cuando se retira un bloqueador, o inhibidor, de una acción particular. De aquí que la energía del instinto reproductivo general pasa a un centro de “pelea” (un mecanismo de liberación innato) al momento de observar a otro macho. Al observar que el intruso escapa, entonces desaparece un bloqueador en el siguiente nivel de conducta, así que la energía fluye hacia los centros de conducta de persecución.

Es muy evidente que el término instinto lleva consigo implicaciones muy específicas. Para que un patrón de conducta pueda calificarse como instintivo, debe satisfacer los tipos de condiciones descritas. Por ejemplo, ¿muestra el patrón una fase apetitiva? ¿Siempre aparece como conducta de vacío? ¿Existe un periodo inmediatamente después de su realización cuando se eleva el umbral para su liberación? Un parpadeo rápido en respuesta a un ruido estrepitoso es una conducta innata, pero no contiene componentes específicos que lo calificarían como instintivo.

Así, se puede notar que existen ciertos problemas con el modelo de instinto. Por ejemplo, una organización estrictamente jerárquica no explica el hecho de que diferentes acciones apetitivas puedan llevar al mismo acto consumatorio. Además ¿cómo es que un animal puede realizar una cadena compleja de patrones fijos de acción sin la intervención de algún patrón

apetitivo? Finalmente, lo que se ha presentado es la interpretación etológica clásica de instinto. Es importante entender que conducta innata (que aparece desde el nacimiento sin aprenderse) no es sinónimo de conducta instintiva. Dicho de otro modo, no todos los patrones innatos son instintivos. El concepto de instinto descrito aquí es probablemente más útil al describir la conducta de los insectos y los vertebrados inferiores con menos encéfalo. Pero cuando no se aplica muy estrictamente, pueden explicar algunos tipos de conducta que se presentan en otros animales. Quizá, entonces, la mayor utilidad del modelo se encuentra en la predicción de las conductas y como plataforma para investigaciones más avanzadas.

2.8. APRENDIZAJE

Como dejamos el reino del instinto para comentar el aprendizaje, habrá muchos espíritus intransigentes que dirán que nos vamos totalmente hasta el otro extremo del aspecto de la conducta, que el instinto y el aprendizaje tienen poco en común y que los dos tipos de actividad están claramente separados. Sin embargo, como veremos, muchas conductas adaptativas constan tanto de componentes innatos como de aprendidos. En realidad, veremos también que ya no es razonable preguntar si una conducta se ha aprendido o es instintiva, ya que los dos tipos se entretajan inextricablemente para producir un resultado adaptativo.

La habituación es importante para los animales por diferentes razones. Por ejemplo, un ave debe aprender a no desperdiciar energías alzando el vuelo al observar el primer movimiento de hojas. Un pececillo de arrecife al mantener su territorio puede permitirse aceptar e ignorar a algún vecino,

pero alejará de inmediato al primer pez vagabundo que se introduzca en su área. Es probable que el pez esté buscando un territorio y por ello sea una amenaza.

Estos hechos pueden ayudar además a explicar por qué los animales evitan continuamente a depredadores (sólo porque ven en ellos algo raro), mientras ignoran a las especies más comunes y no peligrosas. Muchas veces se ignora a la habituación en discusiones acerca del aprendizaje, quizá porque se le considera muy simple, pero puede ser uno de los fenómenos de aprendizaje más importantes de la naturaleza.

Hay, en verdad, no sólo fragmentos de información arrumbados en nuestra memoria, sino, también sobre escenarios completos, estados de ánimo e impresiones que pueden ser recordados si se escudriña apropiadamente. En algunos casos, podemos recordar cosas de nuestra memoria con sólo desearlo, a veces, simplemente no, y en otras ocasiones, hay recuerdos que acuden a nuestra conciencia, cuando pensábamos que ya se habían extinguido. Es obvio que no hemos aprendido a usar nuestra memoria tan bien como quisiéramos. Pero nuestras oportunidades serán mejores si conocemos mejor cómo funciona.

La memoria es el almacenamiento y recuperación de información, y sus características son importantes en cualquier consideración acerca del aprendizaje. El aprendizaje se acompaña de cambios en el sistema nervioso central. Algunos cambios en el sistema nervioso producen una grabación más o menos permanente de lo aprendido. El cambio físico que se supone

ocurre en el cerebro cuando se aprende algo se llama huella de memoria, “cicatriz” de memoria o engrama.

Se sospecha que virtualmente todo lo que experimentamos se aprende —se almacena en el cerebro, **Wilder Penfield** y su grupo de trabajo de Montreal, usaron electrodos para estimular el cerebro (el cual no posee receptores para el dolor) de pacientes conscientes, y les pidieron que describieran sus sensaciones conforme estimulaban diferentes partes del cerebro. Los resultados fueron sorprendentes. Algunos pacientes “escucharon” conversaciones sostenidas años antes, otros escucharon música o se encontraron con viejos amigos, fallecidos tiempo antes. La mayoría “revivieron” experiencias más que recordarlas. La potencialidad de recordar en tales circunstancias es fenomenal. Un albañil hipnotizado describió las señales hechas en cada ladrillo que había puesto en la construcción de una pared muchos años antes. Se grabó la descripción, se localizó la pared y se examinó. ¡Las marcas estaban ahí! “(sin embargo, nuestra memoria no es infalible. Además, tenemos la tendencia de embellecer los hechos recordados.)

Aunque es posible que estén archivados cada coma y punto de nuestras vidas en el libro de la mente, no somos capaces de recordar voluntariamente gran parte de ello. Algunas veces ni siquiera podemos recordar lo que tanto tratamos de memorizar —como usted bien sabe. Pero es evidente que la información se encuentra ahí, copiada con fidelidad. El problema reside en las técnicas para tratar de recordar. Las implicaciones de esto son enormes. Si fuéramos capaces de localizar o recordar

adecuadamente todos los eventos, podríamos virtualmente “releer” novelas durante un viaje largo y los exámenes serían prácticamente pruebas a libro abierto. Quizá lo mejor sería que pacientes con enfermedades penosas o fuertes dolores podrían revivir los momentos felices de su juventud al lado de sus seres queridos.

2.9. ADAPTABILIDAD DE LA CONDUCTA

Una de las preguntas más interesantes en el campo de la conducta de los animales es, ¿por qué los animales hacen lo que hacen? Algunas veces la respuesta es obvia. En la cocina, el ratón se esconde cuando alguien entra en ella porque su principal interés es evitar cualquier criatura mayor que él. Las tarántulas viven en agujeros cavados en el suelo del desierto, y para no ahogarse dejan su madriguera y trepan a las ramas ante el primer indicio de lluvia. Las gallinas pasan la noche en las ramas de los árboles, donde los zorros no pueden alcanzarlas. De esta manera, podemos ver realmente por qué algunos animales se comportan en ciertas maneras.

En otros casos, las explicaciones son mucho menos claras: ¿por qué el pez martillo se reúne en grupos numerosos y comienza una larga migración? ¿Por qué algunos depredadores cazan principalmente en la oscuridad? ¿Por qué algunas parejas de pájaros carpinteros se alimentan y se mantienen juntos, y otras se separan? ¿Por qué algunas especies forman colonias y otras tienen un territorio individual?

Antes de mencionar más ejemplos deberíamos señalar que hay algunos problemas con tales “porqués”.

Estos problemas están relacionados con la suposición de que la conducta es adaptativa. Quizá la conducta no sea adaptativa del todo. Por ejemplo, algunos patrones pueden ser una “resaca evolucionaria”, una conducta no muy útil y posiblemente, a su manera, fuera del repertorio de la población. Es posible que sea una simple ocurrencia del animal y pase el tiempo realizando algún acto inútil (como un científico desorientado que graba todos los detalles). Quizá el animal sólo está experimentando alguna conducta que pronto abandonará. Pero quizá el mayor problema es la suposición filosófica de que cualquier cosa que un animal haga está relacionada con cierto grado de utilidad o adaptación. Algunos científicos arguyen que tal suposición es infundada.

Con esta advertencia se considerarán algunas de las formas en que la conducta puede ser adaptativa y se puede comenzar con uno de los más fascinantes acertijos en la conducta animal: el problema de la orientación y la navegación. Estos estudios no sólo ofrecen una historia detectivesca maravillosa, sino que ilustran algunas de las formas en que los científicos, mediante su experimentación, están tratando de contestar algunas de las más admirables preguntas en la biología.

2.10. COMUNICACIÓN

Si usted se encuentra con un gran perro comiendo un hueso y se acerca como para quitárselo, podrá notar algunos cambios en la apariencia del animal. Este erizará el pelo del lomo, separará los labios mostrando los dientes, y emitirá sonidos guturales muy peculiares. El perro se está comunicando con usted. Para ver qué significa el mensaje, tome el hueso.

Se habrá notado también que, en cualquier comunicación afortunada, tanto el trasmisor como el receptor se benefician. En el ejemplo anterior, si el mensaje es interpretado adecuadamente, el perro conservará el hueso y usted conservará ilesas sus manos.

Sería por demás obvio decir que la comunicación es un fenómeno importante en el mundo animal. Se realiza de muchas maneras y tiene innumerables efectos adaptativos. Sin embargo, su efecto más relevante es aumentar la eficiencia reproductiva en aquellos animales capaces de enviar y de recibir las señales.

La comunicación puede tener una función decisiva en el éxito reproductivo como componente de la conducta de apareamiento o de señales precopulatorias. También puede incrementar indirectamente la eficiencia reproductiva, ayudando a las crías a evitar el peligro cuando los padres les indican señales de peligro o simplemente ayudando a los animales en reproducción a vivir mejor o más, de manera que simplemente se vuelven a aparear. Recuerde, el cometido de todas las cosas vivas es “reprodúcete o tus genes se perderán”. La comunicación ayuda a los animales a continuar la imperativa reproducción.

Consideremos algunos métodos generales de comunicación, y así quizá podamos aprender algo acerca de las formas en que los animales influyen en la conducta (o la probabilidad de conducta) de otros animales. Eso, después de todo, es lo que trata la comunicación.

2.11. COMUNICACIÓN VISUAL

La comunicación visual es particularmente importante entre ciertos peces, lagartos, aves e insectos y también entre algunos primates. Los mensajes visuales se pueden comunicar por una gran variedad de medios, como el color, la postura o la forma, o movimientos y su secuencia. Como mencionamos en el capítulo anterior, el color rojo puede liberar la conducta territorial en los petirrojos europeos. La hembra solicita inmediatamente la atención del macho adoptando una postura con la cabeza alta, mientras aletea. Algunas mariposas hembras atraen a los machos por la manera de volar. Como un ejemplo de comunicación en la que se utiliza el tiempo, las luciérnagas son atraídas unas a otras por medio del intervalo que hay entre sus emisiones luminosas, teniendo cada especie su propia frecuencia. (Ciertas especies depredadoras “interfieren” estas líneas de comunicación simplemente copian la frecuencia que utilizan otras especies y las atrapan cuando acuden al llamado.

Debido a que las señales visuales llevan gran cantidad de información, variaciones sutiles en el mensaje pueden dar como resultado una gradación del despliegue. Por supuesto, los despliegues graduados los usan sólo las especies sensibles y lo suficientemente inteligentes y capaces de reconocer tales sutilezas.

Otra ventaja de la gran carga de información en las señales visuales es que el mismo mensaje puede ser transmitido por más de un medio. Tal redundancia puede utilizarse para modificar el mensaje o para subrayarlo y así reducir la oportunidad de error en la interpretación.

Una señal visual puede ser una parte permanente del animal, como la elaborada coloración del faisán macho y las líneas faciales del mandril macho. Estos animales advierten su masculinidad todo el tiempo y se les trata continuamente como machos por miembros de su especie. En ocasiones apropiadas puede acentuarse el “machismo” a través de la conducta, como el pavoneo del faisán y la mirada penetrante del mandril. En otros casos, una señal visual puede ser de una naturaleza más temporal, como el enrojecimiento temporal del trasero de las chimpancés y mandriles hembras durante su periodo estral. Una señal aún más breve es exponer los caninos como una amenaza por parte de un mandril macho.

Las señales visuales también tienen desventajas, por ejemplo, el transmisor debe ser visto, y cualquier tipo de objetos pueden obstaculizar su visión, desde montañas y árboles, hasta la niebla. Las señales visuales generalmente se usan poco durante la noche o en lugares oscuros (excepto para las especies luminosas). Dado que disminuye la visibilidad con la distancia, tales señales dejan de ser útiles a largas distancias. Además, conforme aumenta la distancia, la señal debe hacerse más clara y sencilla; así que proporciona menos información.

2.12. COMUNICACIÓN SONORA

Los sonidos tienen una función importante en la comunicación de nuestra propia especie, que puede ser sorprendente saber que se limita, en su mayor parte, a los artrópodos y los vertebrados. Si usted conoce el canto de los grillos y de la cigarra, quizá sepa que los sonidos de los insectos se producen usualmente por algún tipo de fricción, tanto al frotar las alas entre

sí o al frotar- las contra las patas. El aspecto principal de estos sonidos es el ritmo mientras que en la mayoría de las aves y los mamíferos, el tono es más importante.

Los vertebrados utilizan varias formas de comunicación sonora. Los peces pueden producir sonidos mediante dispositivos de rozamiento en sus cabezas o el movimiento de las vejigas natatorias. Por lo general, los vertebrados terrestres, producen sonidos al forzar el paso del aire a través de membranas vibrátiles en el tracto respiratorio. Utilizan la comunicación sonora también de otras maneras: los conejos, golpetean el suelo; los gorilas, golpean sus pechos, y los pájaros carpinteros, martillan agujeros en los árboles.

La mayoría de los vertebrados inferiores utilizan otro tipo de señales en lugar de las sonoras, pero algunas especies de salamandras pueden chirriar, silbar e inclusive otras hasta rugir. Las ranas y los sapos hacen una advertencia para que se respete su territorio y escogen parejas, por lo menos en parte, mediante sonidos. Algunos reptiles se comunican con sonidos, pero los enormes caimanes toro pueden hacer oír sus rugidos a través de sus extensos territorios en el sur de Estados Unidos. **Darwin** describió el rugido y bramido de las tortugas al aparearse, en una visita a las islas Galápagos.

El sonido puede variar en tono (grave o agudo), en volumen y en timbre. Este último se distingue cuando dos personas dan la misma nota, sus voces son distinguibles. Es posible mostrar gráficamente las características de los sonidos en un espectrograma de sonidos. En efecto, es una especie de

traducción del sonido a señales visuales, que hacen posible un análisis más preciso de él.

Las señales sonoras tienen la ventaja de una cantidad de información potencialmente grande enviada a través de sutiles variaciones en frecuencia, volumen, tiempo y timbre. Estos son distinguibles a bajos niveles, pero los sonidos agudos, con sus altos niveles de energía, pueden alcanzar grandes distancias. Además, los sonidos son transitorios; no permanecen en el ambiente una vez que han sido emitidos. Así, un animal puede interrumpir su señal sonora si cambia súbitamente la situación, por ejemplo, con la aparición de un depredador. Una importante ventaja es que un animal no necesariamente necesita interrumpir lo que esté haciendo para producir el sonido. Y por supuesto, los sonidos, a diferencia de las imágenes visuales, pueden rodear y atravesar muchos objetos.

Una desventaja de la comunicación sonora radica en que es poco útil en ambientes ruidosos. Así, algunas aves marinas que viven entre el ruido del choque del oleaje marino, utilizan principalmente las señales visuales. Además, los sonidos se debilitan con la distancia. Muchas veces es difícil localizar el origen de un sonido, especialmente bajo el agua.

Los insectos utilizan mucho estas señales químicas y ciertas sustancias químicas producen una conducta muy especial y estereotipada. Una alarma química se produce cuando una hormiga encuentra algún tipo de amenaza, y conforme la señal química penetra en el lugar, las hormigas de otras especies reaccionan de una manera muy agitada, preparándose para atacar o proteger al grupo de una u otra manera. La hembra de la polilla produce un

atrayente sexual que atrae a los machos desde distancias sorprendentes. Usted puede recordar nuestro comentario acerca de una sustancia llamada bombicol; un macho de polilla puede detectar una molécula de esta sustancia química.

Las señales químicas son tan inmediatas e invariables que pueden ser comparadas con los mensajes hormonales. Pero mientras que las hormonas trabajan dentro de un individuo, estas sustancias químicas trabajan entre individuos y se denominan feromonas (del griego pherein, “acarrear”, y horman, “excitar”).

Anteriormente se creía que las feromonas se encontraban sólo en los insectos, seres cuya conducta está programada a través de la genética. Después se descubrió que las feromonas también se encuentran en los mamíferos, por ejemplo, si una rata preñada de determinada especie huele la orina de un macho extraño, algún componente de esa orina la hará abortar y hacerse de nuevo sexualmente receptiva. Y, como hemos visto, las hembras de la mayoría de los mamíferos señalan su receptividad sexual mediante algunas químicas.

El análisis molecular cuidadoso de varias señales químicas ha revelado que el esqueleto de la molécula consta generalmente de 5 a 20 átomos de carbono. El peso molecular de dichas cadenas oscila entre 80 y 300. Se cree que tales moléculas con al menos cinco carbonos son necesarias para lograr alguna variación en la especificidad de diferentes mensajes. Sin embargo, las moléculas no pueden ser demasiado grandes,

porque, por lo general, deben ser transportadas en el aire y porque se necesita más energía para sintetizar moléculas mayores.

Las señales químicas tienen la ventaja de ser extremadamente potentes en pequeñas cantidades. Además, dado que permanecen en el ambiente, el trasmisor y el receptor no tienen que colocarse en alguna situación especial para lograr la comunicación. También, las señales químicas pueden transportarse ante la presencia de diversos obstáculos del medio ambiente. Sin embargo, la especificidad de las señales químicas limita su carga de información. Además, debido a que estas sustancias químicas se extienden en el ambiente, pueden advertir la presencia de algún depredador, tanto al emisor como al receptor.

2.13. RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE

Primero, la comunicación permite a un animal conocer a otro de su misma especie. Esto pudiera no parecer muy importante a menos que se relacione con la reproducción después de todo, si dos animales de diferentes especies se aparearan, por lo general no podrían tener crías sanas. Muchas especies son muy similares, y en la ausencia de algunas señales de identificación precisas, un animal podría perder mucho tiempo y energía en tratar de aparearse con un miembro de una especie equivocada. Por tanto, la identificación de las especies debe, de alguna manera establecerse rápidamente.

2.14. CORTEJO ANIMAL

El proceso reproductivo de muchas especies animales incluye la persuasión: un animal debe persuadir a otro de que sea su compañero. Así,

ha evolucionado la conducta del cortejo y su conjunto de manifestaciones nunca cesa de admirar inclusive a los más experimentados biólogos. Las ceremonias elaboradas que han resultado son en muchos casos bellas y distintivas, pero todas sirven para el mismo objetivo: maximizar la función reproductiva de los participantes.

En algunos casos, el cortejo incluye sólo el reconocimiento de especies. Estas patronas son usualmente breves y el apareamiento ocurre entre individuos que no necesitan verse de nuevo. En las especies en que el macho no es importante para la protección o el alimento de las crías, los sexos se juntan únicamente para aparearse y estas son las especies en las que generalmente encontramos a los machos más grandes. En dichas especies el dimorfismo sexual (aspecto sexual diferente) se asocia con una estrategia diferente. Los machos maximizan sus funciones reproductivas atrayendo e inseminando tantas hembras como les es posible. Por su puesto, su aspecto y conducta pueden atraer depredadores que interrumpiran su corta vida reproductiva.

El cortejo ritual es más elaborado en especies en las que el macho vive con la hembra, en estos casos, las ceremonias pueden durar incluso días: dado que los participantes tienden a permanecer juntos durante largos periodos, deben invertir mucho en su relación, por lo cual su selección debe ser muy cuidadosa. En muchas de estas especies (como el albatros), los machos y las hembras pueden parecerse mucho (sexualmente monomórficos). Se ha sugerido que a diferencia de los machos can

dimorfismo sexual, la coloración del macho puede ser una adaptación que reduce la posibilidad de los depredadores.

2.15. RECONOCIMIENTO INDIVIDUAL

Puede ser importante para un individuo ser capaz de reconocer a algunos individuos específicos dentro de su población. Si alguna vez ha visto detenidamente a las gaviotas en la playa, es posible que haya observado que todos los adultos parecen iguales. Esto se debe a que usted no es gaviota (así como probablemente para ellos, todos los humanos seamos iguales). Si alguna vez visitara el territorio donde anidan, podría ver miles de gaviotas “idénticas”. Los experimentos de coloreado y grabación de sonidos han mostrado que las gaviotas pueden reconocer a su pareja con sólo verla y son capaces de distinguir las llamadas de sus compañeros, sin prestar atención a los miles de llamados que los rodean.

El reconocimiento individual del compañero es importante sólo en las especies que establecen parejas permanentes. En las especies en que los sexos sólo están juntos para la copulación, el problema de la identificación del compañero sólo lo es en cuanto a la identificación del sexo.

El reconocimiento individual es importante por dos razones fundamentales. Primera, se debe ser capaz de reconocer a su propio compañero, especialmente cuando ambos protegen a las crías. El reconocimiento del compañero asegura que la pareja atenderá el nido en que se encuentra su propia descendencia aumentando así sus oportunidades de perpetuar la especie. Esto es un factor esencial en especies que muestran un nivel de coordinación alto mientras cuidan sus crías. Por ejemplo, en el

licaón perro salvaje africano, el macho está adaptado par regurgitar el alimento primero a su propia compañera cuando ella se encuentra cuidando de la cría, y después a las demás hembras.

Segunda, el reconocimiento individual e importante en el mantenimiento de la jerarquía de dominancia. Cuando los animales se encuentran en grupo, conocen su rango con respecto los demás, por lo tanto, pelearán menos por comida u otras comodidades. En cualquier grupo donde el rango es desconocido, o no se ha establecido, la incidencia de peleas es muy alta. Sin embargo, el rango puede mantenerse sólo cuando cada animal conoce a los demás individuos.

2.16. AGRESIÓN

La antigua imagen de “la naturaleza, garras y dientes teñidos de sangre” ha sido reemplazada recientemente por la idea general de con los animales conviven muy bien con los de su propia especie y que los humanos son los únicos animales que se matan entre sí. Sería una buena idea observar someramente alrededor para ver qué sucede en realidad.

En primer lugar, deberíamos notar que mientras la agresividad es un estado de ánimo, la agresión es una conducta beligerante, una acción que generalmente aparece como resultado de la competencia. Una leona puede abalanzarse sobre un grupo de cerdos salvajes, escoge solamente a uno y rápidamente le destroza el pescuezo. Sin embargo, no está realizando un acto de agresión. En este acto es tan agresiva como usted para comerse una hamburguesa. Sin embargo, si un jabalí de buen tamaño volteara a defenderse, la leona puede mostrar momentáneamente un componente de

agresión-el rugido. De hecho, el rugido es parte muy importante de la agresión y está simplemente en un extremo del espectro conductual de la conducta agresiva. En el otro estaría la beligerancia total desenfrenada.

Los animales pueden pelear en muchas diferentes formas, pero los combatientes de la misma especie, por lo general, evitan causarse daño unos a otros. Existen algunos beneficios evidentes de tal sistema. Primero, ninguno quisiera salir lastimado. Al competidor se le permite continuar su existencia, es verdad, pero el riesgo de la competencia es menor que el riesgo de una pelea a muerte. Además, como es más probable que los animales se reproduzcan con los que están cerca, el oponente puede ser un pariente que lleve algunos de los mismos genes, por tanto, respetar al oponente se tiene una ventaja reproductiva. De hecho, si la población se confina a una pequeña área, el competidor podría ser un hijo en mayoría de edad, o una posible pareja. Así a pesar de que el “motivo” es la autopreservación, no la benevolencia, es mejor no herir al otro.

En ciertas especies de peces cíclicos muy agresivos, los machos deben pelear antes de ser capaces de aparearse. Si el macho está en el estado reproductivo apropiado, y se encuentra cerca una hembra, trata de localizar frenéticamente a algún oponente, con el cual liberar su conducta de pelea. Si no encuentra a ninguno, es muy posible que ataque y mate a la hembra. Entonces está listo para aparear, pero, por supuesto, es demasiado tarde. La conducta puede describirse de acuerdo con el modelo de la jerarquía de conductas de **Tinbergen** (Al retirar el bloqueo inhibitorio para el apareamiento (con la pelea), el macho puede expresar entonces el siguiente

nivel de conducta reproductiva, pero lamentablemente ha destruido el liberador de tal nivel de conducta: la hembra).

2.17. TERRITORIALIDAD

La agresión es el mecanismo con el cual los animales defienden sus territorios. (Territorio es, definido en forma muy amplia, como cualquier área defendida.) La gente sabía que los animales conservan territorios desde hace muchos siglos, pero, en realidad, la atención no se fijó sino hasta 1920, cuando **Eliot Howard** escribió **Territory in Bird Life**. El libro se basó en las observaciones de **Howard** en las aves al rechazar a cualquier otra ave que fuera capaz de invadir cierta área defendida. Dado que a partir de que un ave defiende con buenos resultados un lugar y otra ave es capaz de dominar en otro terreno, pareció como si las aves se “adueñaran” del terreno y como si cada ave tuviera ciertos derechos sobre un lote específico. En realidad, en esa área, el ave es casi invencible, y con aparente facilidad puede expulsar de inmediato a cualquier intruso de la misma especie y sexo. ¿De la misma especie y sexo? Obviamente, las aves sólo se van a preocupar por un competidor. Las aves de la misma especie competirán por las mismas comodidades, como el alimento y el lugar para anidar; los miembros del mismo sexo competirán por parejas. Así que aquí se presenta una hipótesis de trabajo: la conducta territorial es un medio para reducir la competencia.

Desde los tiempos de **Howard**, se ha descubierto la territorialidad en un sinnúmero de especies. Resulta que muchas especies diferentes muestran el mismo tipo de conducta territorial.

A pesar de tal variación, sin embargo, hay ciertas características básicas de la conducta territorial. Primera, los territorios son muy específicos y, como regla general, no incluyen todos los lugares por los cuales el animal puede vagar. El área en que un animal puede encontrarse en un momento dado se denomina su ámbito doméstico. Los animales que se localizan dentro de sus ámbitos domésticos, pero fuera de su territorio, no pelean. Los papiones defienden sus árboles donde pasan la noche y sus territorios de alimentación, pero se encuentran pacíficamente unos con otros en los abrevaderos.

Para subrayar la variación en la conducta territorial, se deben considerar algunos ejemplos de las aves. En las especies que viven en rejas, el territorio lo defiende generalmente un macho contra otros machos, aunque las hembras pueden unir a la pelea. En tanto el macho no ataca a una hembra intrusa, la hembra residente sí puede hacerlo en cuanto la observa. En ciertas épocas, como en el invierno, los sexos de algunas especies pueden mantener territorios separados, pero en la primavera retiran sus defensas y se reúnen para aparearse.

En algunas especies, las parejas se mantienen juntas para defender el territorio mutuo en un esfuerzo comunitario contra miembros de otros grupos. En otras especies, las parejas pueden vivir muy juntas y sólo defienden pequeñas áreas alrededor de sus nidos contra las demás parejas. En otras más, los machos pueden mantenerse juntos al inicio de la época de apareamiento para formar pequeños territorios temporalmente dentro de un territorio comunal de despliegue. La territorialidad, entonces, es claramente

un fenómeno complejo. A continuación, se presenta una lista de algunas de las características adaptativas que varios investigadores han atribuido a la territorialidad:

1. ***Asegurar la provisión de alimento.*** - Los territorios muchas veces, quizá usualmente, proporcionan alimento.
2. ***División de los recursos entre individuos dominantes y subordinados.***
 - Una vez que han distribuido los recursos mediante el establecimiento de los territorios, menos veces se deberá decidir quién dispone de qué. Los perdedores tienen mayor oportunidad de encontrar comida si buscan otro lugar, que si pelean con el dueño de un territorio.
3. ***Provisión de un lugar para aparearse y anidar.*** - El territorio puede contener el sitio para anidar, o en el caso de campos de procreación comunal, o leks, un terreno donde reproducirse, en cuanto un macho ha mostrado su fortaleza a otros machos y a las hembras para conservar su territorio.
4. ***Selección del más fuerte para la reproducción.*** - Una hembra, en el caso ideal, debe escoger al macho que con buenos resultados ha competido con los demás machos. De esta manera, aumenta la probabilidad de que su cría reciba “buenos” genes.
5. ***Estimulación de la conducta de procreación.*** - En algunas especies, los machos sin territorio no pueden atraer a una compañera, y en realidad, los machos que no poseen un territorio podrían incluso no desarrollarse sexualmente.

6. *Limitación de la población y seguridad de espacio.* - Los territorios aseguran obviamente un espacio, pero si éstos son limitados e indispensables para la procreación, podrían reducir incluso el tamaño de la población.
7. *Aumento en la eficiencia del uso del hábitat.* - A partir de que un animal vive la mayor parte de su vida en su territorio, o cerca de él, se reserva un espacio, el cual le va a ser muy conocido en cuanto a las mejores áreas para ocultarse y encontrar alimento.
8. *Protección contra depredadores,* - enfermedades y parásitos. Las enfermedades y los parásitos viajan con mucha mayor dificultad a través de una población esparcida, y el espacio entre uno y otros miembros, también es ventajoso ante un depredador, porque éste no encontrará a todos los miembros sino sólo a uno.

2.18. ALTRUISMO:

Es fácil observar cómo se conservan en la población ciertas clases de altruismo. Por ejemplo, el embarazo es, en cierto sentido, altruista. La futura madre está hinchada y es torpe. La mayor parte de sus energías se utilizan en mantener al feto en desarrollo. A la hora del parto, ella no sólo está completamente indefensa sino además en un gran peligro. El embarazo es claramente perjudicial para ella. ¿Por qué las hembras aceptan el riesgo gustosamente? Ayudaría a entender el enigma si recordamos que la población en cualquier tiempo está formada totalmente de los individuos que son la descendencia de quienes hicieron tal sacrificio. Así, las hembras en la población son las descendientes de generaciones que se reprodujeron,

así que también se encuentran muy predispuestas para realizar tal sacrificio. Hay poca diferencia entre si la tendencia es genética o aprendida. La tendencia para tener descendencia o realizar los actos que resultarán en tener descendencia pueden ser innata (basada genéticamente) o, especialmente en humanos, transmitida culturalmente.

Se debe tener en mente que el individuo biológicamente “superior” es aquel que maximiza su rendimiento reproductivo. Una forma de que el individuo lleve a cabo esto consiste en dejar su progenie, pero otra manera de lograrlo es dejar el mayor número de individuos posible que lleven aquel tipo de genes en la siguiente generación. Este último punto podría no ser tan fácilmente evidente: implica que un individuo puede dejar su tipo de genes al salvar a la descendencia de un familiar. Se necesita sólo tener en mente que un individuo también comparte genes con un primo, aunque en menor cantidad que con un hijo o un hermano. De tal manera que es reproductivamente benéfico para un individuo no sólo salvar sus crías, sino ayudar a sus parientes, procurando en la medida de lo posible que el costo de tal ayuda no sea demasiado alto. En realidad, existe un punto teórico en el cual un individuo podría aumentar la multiplicación de sus genes salvando a sus sobrinos (previendo que existe buen número de ellos), antes que a su propia descendencia. Desde el punto de vista de eficiencia reproductiva, será mejor para el individuo asegurarse que se desarrollen cien sobrinos en lugar de un hijo.

Se ha reportado alguna evidencia de altruismo recíproco intraespecífico en grupos de mamíferos sociales, como perros cazadores y

primates, pero las pruebas no son muy claras excepto en los humanos. **Trivers** argumenta, en realidad, que el altruismo recíproco es la clave la evolución humana. La complejidad de tal conducta se vincula con el recuerdo de acciones pasadas, con el cálculo del riesgo, con la previsión de las probables consecuencias de las acciones, con la posibilidad de engaños ventajosos y con la necesidad de ser capaz de detectar los, todo lo cual requiere de un nivel de inteligencia que está más allá de las demás especies. Según la opinión de algunos antropólogos, exactamente para mantener estas interacciones sociales tan elaboradas ha evolucionado el cerebro y la mente humana.

2.19. CICLO SEXUAL:

La ovulación es inducida por el cito este estímulo proporciona el impulso necesario para desencadenar la secreción hipofisiaria de L.H. que es responsable de causar la ruptura folicular y por consiguiente la liberación del ovulo. Hay indicaciones los niveles de nutrición pueden influir en las secreciones de la L.H. Por otra parte, se reporta que los folículos ováricos las cuales desarrollan en forma de ondas. Las cuales se repiten cada 10.8 días. La concentración de sulfato de estrona se relacionó positivamente al tamaño de los folículos: la concentración de L. H. fue significativamente diferente a los 15-30 minutos, alcanzó un máximo a las tres-cuatro horas y fue basal meramente a las seis horas después de la cópula. Los niveles de L.H. no fueron diferentes después de la segunda cópula con hembras que no fueron empadradas. La concentración de Pregnandiol gluconico fue

evidente a los 3-4 días después de la cópula y se relacionó positivamente al crecimiento del cuerpo lúteo (**Bravo, 2005**).

La vicuña hembra no presenta ciclos sexuales definidos como en otras especies domésticas. Los signos y síntomas no son tan fácilmente visibles y definidos como sucede en la vaca o en la yegua; existiendo una gran variación en las diferentes manifestaciones de celo (**San Martín M. 2002**).

La vicuña hembra durante la época reproductiva permanece en un estado de celo continuo. La vicuña, así como el camello, conejo, gato, hurón, mapache, muestran ovulación inducida o refleja. Experimentalmente en la vicuña ocurre a las 26 horas después de la inyección endovenosa de H.G.C.

2.20. ÓRGANOS REPRODUCTORES DEL MACHO.

Los testículos de la vicuña son relativamente pequeños en comparación al tamaño del animal, miden aproximadamente de 3-4 cm de diámetro mayor y se encuentra en la región perineal, el pene tiene una forma espiralada en su porción terminal no presenta el proceso ureteral (**Fernández 2000**). Las glándulas accesorias que presentan las vicuñas son la próstata tiene forma de una H., se encuentra ubicada dorsolateralmente sobre el cuello de la vejiga tiene un diámetro transversal de cuatro centímetros y un grosor de un centímetro.

El estudio de la testosterona sérica en vicuñas de 9 a 12 meses de edad reveló que el inicio de la pubertad ocurre a partir del onceavo mes de edad, en la producción media de testosterona no sólo se hace mayor, sino que se

encuentra en el rango de los valores normales para machos adultos
(Losino M. 2006).

2.20.1. PUBERTAD: Galina, C (2000), expresa que la pubertad se define

como el momento en que las gónadas, ovario o testículos, son capaces de liberar gametos, óvulos o espermatozoides respectivamente. En el macho la liberación de los primeros espermatozoides del túbulo seminífero antecede por algunas semanas de momento de la primera eyaculación. La pubertad no debe confundirse con la madurez sexual, ya que esta última alcanza posteriormente, una vez que todos los sistemas que intervienen se encuentran funcionando en armonía a su capacidad. La pubertad representa el inicio de la actividad reproductiva. La madurez sexual comprende el máximo potencial reproductiva. Por otra parte, se define la pubertad en el macho cuando se inicia la espermatogénesis o mejor dicho cuando se encuentran los espermatozoides en el eyaculado. En la vicuña el pene se encuentra completamente adherido al prepucio, estas adherencias desaparecen gradualmente a medida que el animal crece y se incrementa los niveles de producción de testosterona por los testículos.

Desde el punto de vista práctico un animal sea hembra o macho alcanza la pubertad cuando es capaz de liberar gametos o manifestar secuencias completas de comportamiento sexual, la pubertad básicamente es el resultado de un ajuste gradual entre el aumento de la actividad gonadotrófica y la capacidad de las gónadas para efectuar simultáneamente gametogenesis. La pubertad depende de la raza, sin

embargo, tiene una mayor relación con el peso corporal que con la edad, los niveles nutricionales modulan la edad de la pubertad, los factores sociales y climáticos principalmente la fotoperiodicidad modifican la edad de la pubertad (**HAFEZ E., 2006.**)

2.21. CELO Y COPULA.

(**Fernández S. 2000**), indica que las manifestaciones del celo en vicuñas hembra son típicas fácilmente detectables, la hembra en celo al ser requerida por el macho adopta rápidamente la posición copulatoria (de cúbito ventral) es decir se acerca a las parejas en copula, ocasionalmente las hembras en celo se montan entre sí. Las hembras presentan celo 24 horas después del parto y permanecen respectivamente mientras no sean tomados por el macho o reciban estímulos, capaces de inducir la ovulación. La asociación continúa de machos y hembras por un tiempo mayor de 15 días tiene un efecto inhibitor sobre la actividad sexual de los machos, esto indica la necesidad de renovar a los machos a fin de mantener la actividad sexual a nivel adecuado.

Se ha comprobado que el estímulo de la monta sola sin introducción del pene no es suficiente para provocar la ovulación y la tasa de ovulación pudo ser estimada por la aplicación de gonodotróficos (GnRH) a diferentes tratamientos del 25 al 100% de alpacas , presentaron celo a las 24 horas en promedio, después de la administración subcutánea **Vivanco W. (2008)** **Condorena (2000)** afirma que es necesario, también considerar la edad, experiencia y condiciones físicas del macho, permitiendo un mayor número de servicios a aquellos machos que estén en mejores condiciones de

alimentación y acostumbrados a servicios de empadre masivos y de una edad entre 4 a más años. En su estudio de empadre alternado modificado de 15 por 15 en alpacas se encontró que el número de montas para el primer día fue de 10. También manifiestan que los machos difieren en el número de montas por días, obteniendo en los primeros tres días un promedio 7.33 montas. Debido al estado de receptividad continua de las hembras, la actividad sexual es particularmente intensa al comienzo del empadre, en donde se ha observado que más de 75% de las hembras son servidas durante la primera semana también menciona que, al producirse la ovulación como consecuencia del estímulo coital, el folículo muta a cuerpo amarillo, que gradualmente aumenta en tamaño y actividad secretora. El aumento de los niveles de progesterona secretado por el cuerpo lúteo ocasiona la desaparición del celo aproximadamente 15 días después de la ovulación. A partir ese momento la hembra rechaza al macho y lo hará mientras el cuerpo lúteo permanezca activo. Las primeras horas empadre fueron de mayor actividad sexual y las horas dedicadas a la toma de alimentos, restaron o casi anularon la actividad sexual del macho. La duración de los servicios ininterrumpidos fue de 11 a 30 minutos. Hubo actividad sexual a toda hora de la noche. Los servicios ininterrumpidos realizados por un mismo macho en una misma hembra se han repetido en tres casos.

En vicuñas la cópula tiene una duración prolongada con introducción del pene en la vagina mediante movimientos rotatorios, llegando hasta el útero y los cuernos uterinos, con cambios a cierto tiempo de un cuerpo a otro hasta su culminación, provocando lesiones que la mucosa uterina que

termina en un proceso inflamatorio. Las vicuñas hembras son especies de ovulación inducida, las hembras requieren de la estimulación de la cópula para ovular, proceso que puede ocurrir en cualquier época del año y cuando lo hacen las hembras adoptan una posición característica conocida como posición compilatoria en posición esternal, cuyo tiempo varía de 10 a 55 minutos un promedio de 25 minutos **Bravo F. (2001)**

La conducta sexual de la hembra durante la cópula es pacífica, las hembras receptivas adoptan la posición compilatoria en menos de 30 segundos. Cuando la estación de monta es iniciada muchas hembras están listas para ser empadradas, algunas hembras esperan virtualmente por la disponibilidad del macho están en la posición esternal cerca de las parejas copulando esperando su turno. La hormona responsable para desencadenar el mecanismo de la ovulación es conocida como la hormona luteinizante (LH.). En el caso particular de llamas y alpacas la LH, se hace presente en la sangre cuando la hembra es expuesta a la cópula. Bajo las condiciones empadre natural, el pico pre ovulatorio de L. H. es observado dos horas después de iniciado la copula, luego regresa a sus valores basales en aproximadamente seis a siete horas.

2.22. CONDUCTA SEXUAL DE OTROS ANIMALES.

De Alba J. (2003), demuestra que el producto eyaculado por el macho es el esperma integrado por la masa de semen y espermias a la que se une secreciones de las glándulas formando el menstrio seminal que vehiculizan los nemespermas, cuya masa se diluye afectivamente inicios facilitando su emisión sobre todo en animales cuya eyaculación es de tipo uterino. La

presencia y contacto con él menstuo interrumpe el estado anabiótico y anadinámico en que se encuentran los nemaespermas que proceden del epidídimo. La conducta sexual del macho en el apareamiento está dada por el impulso sexual o líbido, las fases del acoplamiento y la descarga de la eyaculación es rápida en el toro, los que responden una serie de reflejos coordinados.

El fin de la etología es analizar el conjunto de leyes que rigen la manifestación externa de la vida de los animales en condiciones naturales o modificadas. El comportamiento de un animal está determinado por las peculiaridades de la estructuración de su organismo y se halla en estrecha relación sobre todo con la capacidad funcional del sistema nervioso, de los órganos de los sentidos, de las glándulas endocrinas, del aparato locomotor y del sistema digestivo del animal. La capacidad de rendimiento de cada sistema orgánico y las particularidades específicas de la conducta del animal están bien fijadas genéticamente, pero pueden ser modificadas en determinadas circunstancias por el medio ambiente **Solís R. (2008)**.

2.23. GESTACIÓN

Se define a la gestación como el periodo comprendido entre la implantación del huevo fertilizado y la expulsión del feto (parto), que en la mayoría de los mamíferos consume un largo periodo de la vida de individuo (3 a 11 meses en los animales domésticos) cuadro N°2.

CUADRO N° 01
CRONOGRAMA DE LA VIDA EMBRIONARIA A LA IMPLANTACIÓN
EN ESPECIES DOMÉSTICAS COMPARATIVO A PARTIR DE LA
OVULACIÓN (días)

<i>Especie</i>	<i>Blast.</i>	<i>Ingreso al útero días</i>	<i>Implantación Días</i>	<i>Estado del Embrión al momento de la implant.</i>	<i>Gestación</i>
Equino	6	4	28 -63	Vesic Corión	329-245
Suino	4-6	2.5 a 3	10-12	Vesic Corión	112-115
Ovino	6-8	2.5 a 4	15-17	Vesic Corión	145-155
Vacuno	7-9	3.4 a 5	30-55	Vesic Corión	275-290
Humano	4-8	3 a 4	8-13	Blastocitos	260-274

Fuente: Hafez, E.S.E. (2000) "REPRODUCCION ANIMAL E INSEMINACION ARTIFICIAL EN ANIMALES"

La gestación añade una carga fisiológica a la madre y las hormonas producidas por la placenta o las glándulas endocrinas provocan ciertas reacciones como: aumenta de tamaño de diferentes órganos sexuales: el útero de 30 a 700 grs. (mujer), mamas tamaño doble de la inicial, la vagina crece y el introito se ensancha aumento de la irrigación sanguínea, acomodación del útero, el crecimiento constante del feto, donde puede darse algún adelgazamiento de las capas mucosa y muscular y los cambios morfológicos que ocurren en el ovario con la transformación de la fase folicular en la fase luteal.

Los detalles de la fecundación en vicuñas, no se conocen, ampliamente, pero la implantación ocurre entre los 20 a 30 días después de la monta, el periodo crítico de supervivencia del huevo ocurre durante el primer mes en que se produce la migración del embrión del cuerno derecho al cuerno izquierdo.

2.24. ENDOCRINOLOGIA DE LA PREÑEZ

La estabilidad de la gestación depende de la funcionalidad del eje pituitario-ovárico, el mismo que ha sido demostrado por hipofisectomía u

ovariectomia, ocasionándose un aborto rápido en casi todos los mamíferos. El bloqueo progesteronal es la influencia de la progesterona que suprime el celo y la contracción del miometrio, mientras predomine su influencia sobre el animal gestante.

La progesterona sufre un ascenso gradual después del inicio de la gestación hasta niveles máximos antes del parto, comportamiento que es muy similar en casi todas las especies. En la cerda aparecen niveles muy superiores al principio que no aparecen al final de la gestación por que el cuerpo lúteo de gestación tiene vida corta que es reemplazada posteriormente por la placenta; en la yegua el máximo alcanza a los 60 a 70 días de gestación.

La elevada cantidad de estrógenos en algunas especies gestantes, no tiene una explicación fácil, solo tienen influencia sobre la hipertrofia del tejido muscular liso, promueven la síntesis de **DNA** y **RNA**, así como la de las glucoproteínas y glucosaminoglucidos del útero.

En la cabra, vaca y oveja se observa un ascenso de estrógenos muy lento con una elevación brusca sin precedentes al final de la gestación, próximo al parto. Los estrógenos urinarios, son evidentes en todos los animales gestantes, pero en la yegua y la mujer es muy superior y cada una tiene composición también diferente.

La LH. Se supone que juega un papel luteotrópico, la prolactina y la FSH en la gestación no son claros. La yegua es el único animal en que la gestación, funciona con ayuda de gonadotropina extrahipotisiarias, que se originan las cúspides del endometrio gestante **PMSG** detectable desde los 35 días de gestación y elevada de los 70 días.

Otra gonadotropina de la preñez es la HGC de origen placentario de la mujer gestante, cuya mayor cantidad aparece a los 55 días de gestación; tiene acción lutenizante al ser inyectada en otros animales. El lactógeno placentario, aun con divergencia de opiniones presente propiedades luteotrópicas y permite sostener la gestación aun en ausencia de la hipófisis y desarrollar el inicio de la lactancia en las mismas circunstancias. Al final de la gestación deben ocurrir una serie de cambios en la presentación fetal y en el aspecto hormonal, que se desencadenan en el complejo proceso del parto.

2.25. DESARROLLO FETAL

El crecimiento fetal de la vicuña durante la gestación ha sido estudiado por **Bustinza, V. y J. Gallego M. Santos A. (2005)**, Durante los primeros 6 meses, el feto de desarrolla muy lentamente, a la mitad de gestación el feto alcanza únicamente 28% del peso al nacimiento, el crecimiento fetal es marcado durante los 5 últimos meses en el que ocurre el 72 % de su desarrollo.

2.26. EL PARTO

El parto definido como el clímax del gran drama de la gestación o simplemente el mecanismo del nacimiento del niño o el proceso por el cual los productores maduros de la concepción son desprendidos y expulsados del organismo materno, abarca diversos procesos fisiológicos.

2.27. COMPORTAMIENTO MATERNAL COMO SINTOMA ANUNCIADOR DEL PARTO

Antes del parto, los animales de todas las especies muestran anorexia, inquietud, ansiedad y tendencia a apartarse del grupo.

Vaca: Algunos días antes del parto, la vaca estará inquieta, no come e intenta aislarse del hato, se mantendrá en una pequeña área aislada, la cual defenderá contra otras vacas, se aprecia también la relajación de los ligamentos anchos de la pelvis visible entre el nacimiento de la cola y la tuberosidad isquiática, igualmente se observa reblandecimiento e hinchazón de la vulva con presencia de secreciones; por lo general se echa y volverá a levantarse varias veces antes del inicio del parto.

Horas antes la vaca se pone más inquieta no come intentando aislarse del hato.

YEGUA: La yegua, se muestra nerviosa y vuelve la cabeza hacia atrás y a un lado como si esperara que algo va a ocurrir. Existe sudoración, inquietud, movimientos bruscos de cola y al acostarse y levantarse intermitentemente. La yegua parece ser capaz de ejercer algún control sobre el momento del día en que el parto va a tener lugar ya que la mayoría de los potros nacen por la noche. La yegua no construye nido, pero presenta una pequeña secreción calostrual que al secarse forma el sello de cera.

BORREGA: Aproximadamente una hora antes del parto, dejan de pastar y empiezan a vagar como si buscaran su cría; cerca del momento del parto.

La base química de la atracción de los fluidos placentarios es aún desconocida en forma general, el parto es muy semejante a la vaca y el desarrollo mamario no está prominente.

MARRANA: La proximidad del parto, es característico por la construcción del nido empujando paja u otro material; se inicia con evidente gruñido e inquietud manifiesta en defensa del nido buscando su aislamiento.

VICUÑA: Antes del parto la vicuña se observa intranquila, excitada y nerviosa, da señales evidentes de dolor, generalmente se aparta del rebaño en busca de un lugar tranquilo pudiendo permanecer parada o echada o rumiando, otras veces se acercan a hembras con síntomas de parto o se echan junto a crías recién nacidas, comen muy poco, emitiendo quejidos frecuentes ,tomando posiciones constantes de micción, permaneciendo con la cola levantada, también se nota nitidez en el descenso del feto a la parte inferior del vientre.

Es una etapa de duración variable, con manifestaciones clínicas poco apreciables, donde el relajamiento del ligamento sacro isquiático no es evidente, la vulva no es edematosa, con secreción mucosa, siendo apreciable el hinchamiento de la ubre.

2.28. FASES DEL PARTO

Antes del parto ocurren eventos inmediatos como cambios en la presentación fetal y ajustes hormonales la presentación fetal normal en el parto es craneal, es un problema averiguar cuando se produce (en cada especie) el cambio de orientación para favorecer la presentación.

En especies monótocas (uníparas), el feto se halla en un recipiente esférico y la rotación ocurre al final de la gestación del feto útero tubular, con fetos vecinos que puedan encontrarse en diferentes posiciones.

El proceso del parto estudiado mediante los electromotogramas, demostró un periodo inicial de contracciones débiles hasta los 10 minutos con muy poco incremento de la presión intrauterina y en la segunda etapa existe mayor fuerza de contracciones por la intervención de la musculatura abdominal. La distensión mecánica que ejerce el feto sobre el cuello uterino y la pared vaginal construye a desarrollar el máximo, esta etapa coadyuvada por la intervención de las hormonas maternas.

Con fines descriptivos se reconocen tres etapas del parto:

**CUADRO N° 02
ETAPAS DEL PARTO Y EVENTOS RELACIONADOS EN LOS
ANIMALES DOMESTICOS**

Etapas del Parto	Fuerzas Mecánicas	Periodos	Eventos relacionados
I Dilatación del cuello	Contracciones uterinas peristálticas regulares	Comienzan las contracciones uterinas hasta que el cuello se dilata totalmente y continua con la dilatación vaginal	Inquietud materna, cambios en la posición y postura fetal
II Expulsión del feto	Contracciones uterinas y abdominales	De la dilatación cervical hasta el fin de la expulsión del feto	Recumbencia y esfuerzo materno. Aparición del amnios (bolsa de agua) en la vulva. Ruptura de amnios y expulsión del feto
III Expulsión de placenta	Contracciones uterinas	De la dilatación cervical hasta el fin de la expulsión del feto	Pérdida de las vellosidades coriónicas en las criptas maternas. Inversión del corio-alantoides. Esfuerzo expulsión de las veces fetales

FUENTE: Hafez, E.S.E (2000) "REPRODUCCION E INSEMINACION ARTIFICIAL EN ANIMALES"

2.29. PRIMERA ETAPA O FASE I DEL PARTO DILATACION DEL CUELLO UTERINO.

En esta fase, el feto modifica su posición para tomar la “**posición de salida**”; en el que el útero, su cuello y la vagina forman un canal rectilíneo fácilmente franqueable por el feto.

Las contracciones uterinas se hacen presentes, horas antes del parto con una duración variable de 50’ a 60’ y con intervalos de 3’ a 6’; el Adenosin trifosfato (**ATP**) es el principal combustible en la química de la contractibilidad, el útero es dependiente del sistema nervioso extrínseco que une a los centros medulares, ésta interviene en la fuerza y ritmo de las contracciones, tonicidad y reflectibilidad del órgano. En las especies mayores se inicia en el alto del cuello, y en las menores las contracciones son segmentadas situándose a nivel del feto más próximo y comienza en la parte craneal.

A las contracciones uterinas se asocian las abdominales que se repiten cada 2 a 3 minutos, intensificándose a medida que la cabeza y los miembros se introducen a través del cérvix.

VACA: Como síntomas clínicos presentan: cólicos e inquietud relacionada contracciones uterinas; al dolor emiten gemidos y bramidos, se echa y se levanta con violencia y observan su abdomen hay ausencia de rumia, posiciones de defecación y micción constante.

La bolsa Alantocoriónica (color oscuro) es el que ingresa primero en el canal del parto y se rompe fuera o dentro de la vagina; luego aparece el saco

amniótico (color claro) que en su interior se observa las extremidades del feto; que adopta una posición especial que le permite su fácil expulsión.

Durante esta fase, el cérvix responde al incremento del nivel de estrógenos y a la presión interna que ejerce los líquidos corioalantoides dilatándose, en preparación para la salida del feto, puede durar de 2 a 6 horas.

YEGUA: El indicador del inicio de la etapa, es la presencia del sudor cerca de los flancos y detrás de los codos que comienza 4 horas antes del parto y aumenta conforme progresa la etapa, la parturienta permanece con la cola levantada o dirigida a un lado; cuando el útero se contrae, el potrillo adopta una posición muy similar al becerro, la cerviz se dilata a medida que progresa el parto, la duración de esta etapa es más o menos una hora, con mucha variación.

OVEJA: El feto se encuentra en posición dorsal con las extremidades anteriores dirigidas hacia la parte caudal, con la cabeza en el medio, por lo común la oveja se echa sobre su abdomen o se coloca de costado. La expulsión por las contracciones sigue el mismo patrón que las de la vaca.

Doce horas antes del parto se inicia las contracciones uterinas que conllevan a la dilatación del cuello uterino requiriendo el parto solo 15 minutos por cordero.

MARRANA: Por lo general paren echadas de un costado completándose el parto con mínimo de esfuerzos, en la relación a otros animales domésticos. Es más frecuente durante las horas siguientes a la puesta del sol, algunos toleran la presencia de un observador , otros se perturban, luego de que la marrana se echa el parto se inicia por acción de las contracciones uterinas,

las membranas entran en el canal del parto, los fetos no tienen una orientación particular, algunos nacen en presentación inferior, otros en posterior, la duración de este proceso depende, otros en posterior; la duración de este proceso depende del número de lechones que nazcan.

VICUÑA: Los nacimientos en vicuñas ocurren solamente durante las horas más abrigadas del día, iniciándose con un pequeñísimo número a las 5.00 am con picos alrededor de las 6.00 am, significando un 93.5% de los nacimientos y terminando a las 12.00 m.

Las perturbaciones en esta fase generalmente, se apartan del grupo presentan inquietud, intranquilidad excitación y nerviosismo, la cola levantada o con movimientos laterales, con arqueamientos del dorso. Con frecuentes posiciones de micción, defecación y eliminación de heces y orina en pequeñas cantidades emitiendo quejidos constantes y frecuentes; a veces se revuelcan. Con la consecuente aparición de las membranas fetales por la vulva por la cual se observa parte de la cara y/o miembros coincidiendo con la dilatación completa el fin de esta fase produjo la ruptura de las membranas fetales.

Es posible que este nivel, el feto se encuentre en posición vertical con la cabeza y las patas delanteras orientadas hacia la parte posterior de la madre. Este periodo tiene una duración de 19.1 ± 12.05 para multíparas y de 24.33 ± 6.11 para las primerizas.

2.30. SEGUNDA ETAPA O FASE II DEL PARTO EXPULSION DEL FETO

Esta fase es penosa y dolorosa para la madre, ya que al pasar el feto por el cérvix las contracciones uterinas y abdominales son más intensas, hay aparición del amnios en la vulva, ruptura del mismo y expulsión del feto.

VACA: Comprende desde la aparición de las membranas fetales hasta la expulsión del becerro. La vaca se echa de costado, se incrementan las contracciones uterinas, las patas del becerro se observa en la abertura vulvar, periodo que dura de 15 a 30 minutos.

Al salir el producto se curva hacia abajo facilitando la relajación de los músculos abdominales del ternero; sirviendo la membrana como protección del feto y los líquidos como lubricantes el cordón umbilical es corto y se rompe con la expulsión del feto por la vulva.

La defecación y micción son continuas y el ternero nace entre heces y orinas.

YEGUA: En esta fase la yegua está echada de costado hay tensión con sudoración y emisión de sonidos semejantes a gemidos debido a las contracciones enérgicas. Generalmente aparece una de las patas antes de la otra, la cabeza sale con un poco de dificultad, pero los espasmos, lo empujan con rapidez, que a veces es cubierta por la membrana amniótica que se sacude. Es probable que el cordón umbilical no se rompa inmediatamente. La yegua se reincorpora a cabo de 10 minutos. Esta fase dura entre 10 a 20 minutos; puede ocurrir que el feto sea expulsado recubierto por el amnios, con la consecuencia asfixia de la cría.

OVINO: El parto después de la dilatación del cuello uterino, requiere sólo pocos minutos por cordero, desde el momento de la ruptura de las membranas hasta la expulsión del cordero, deben transcurrir de 0.5 a 2 horas para partos sencillos y un poco más para gemelos o triples.

MARRANA: Son expulsados con mucha facilidad, los primeros recorren una distancia muy corta, y el desprendimiento de la placenta es muy rápida, por ser de tipo difuso los últimos recorren mayor distancia desde la porción más alta del cuerno uterino, por lo que deben nacer antes de que le falte oxígeno y abran el hocico para respirar sin embargo la longitud del cordón umbilical asegura la continuidad con la circulación placentaria. La longitud, de los cuernos y la pluriparidad de la cerda hacen que la duración del parto sea más larga la expulsión puede ser de 3 a 8 minutos, pero puede alargarse hasta 2 horas o más.

contracciones uterinas, unido al empuje de la prensa abdominal con arqueamiento del dorso y esfuerzos de pujos para la salida del feto, se observa primero aparecer los miembros anteriores, luego de 3 minutos el hocico, la cabeza y luego el resto del cuerpo. En este periodo la alpaca se mantiene en posición de micción.

Al completar la expulsión de la cabeza, hacen una pequeña pausa, luego de un segundo periodo de pujos de 15 a 20 minutos, es expulsado el resto del cuerpo de la cría, la duración es de 3 a 5 minutos para las multíparas y de 2 a 5 minutos para las primerizas.

2.31. TERCERA FASE O FASE III DEL PARTO EXPULSION DE LA PLACENTA

Luego de la expulsión del feto, el útero se contrae hasta lograr un pequeño tamaño, con ello provoca una especie de desgarro entre las paredes del útero y de la placenta y éste se desprende de su sitio de implantación, con la subsecuente hemorragia que es escasa. La contracción el útero cierra los vasos cuya función era suministrar sangre a la placenta.

La separación placentaria y su expulsión no están claramente establecidas. La madurez está ligado al equilibrio hormonal que se alcanzará para que exista el desengranare placentario. La rapidez de expulsión varía entre las especies por sus estructuras.

VACA: El becerro arrastra parte de la placenta o secundinas normalmente se desprenden parte de las conexiones de los cotiledones unas cuantas horas después del parto. Lo normal es que las secundinas son arrojadas a los siguientes 30' a 8 horas, sin complicación. El útero sigue contrayéndose hasta 24 horas después del parto para ayudar la expulsión de la placenta transcurridos las 12 horas se considera retención placentaria.

YEGUA: La expulsión de la placenta, es rápida dentro de la siguiente hora al parto, por la fijación de tipo difuso de placenta, el tiempo vario de 5 a 15, su forma es de cojín de unos 8 a 12 cm. que comprenden una acumulación de células y sales de alantoides, que forman los denominados HIPÓMANES, de los que se desconocen su origen

OVEJA: Es muy similar al de la vaca, durante la expulsión se rompe el cordón umbilical y la placenta debe de salir dentro de las siguiente 8 horas,

desprendiéndose las conexiones cotiledonarias a veces se producen fallas en el relajamiento de la musculatura uterina que trae como consecuencia la retención de placenta.

MARRANA: La placenta de tipo difuso, se depende por completo suspendiendo repentinamente todo el flujo de nutrientes.

Los sacos alantocoriales de varios fetos están a veces fusionados y expulsión se realiza por fracciones en el curso del parto. Algunas placentas no son expulsadas en forma inmediata al nacimiento, en ocasiones se presentan 2 cerditos de cada membrana que se fusionan en etapas del desarrollo embrionario, el resto de placentas serán expelidas a las 4 horas siguientes del parto.

2.32. ENDOCRINOLOGIA DEL PARTO

En resumen, la cadena que conducen al parto probablemente se originan en hipotálamo fetal estimulando la hipófisis del feto para liberar de este modo los corticoides fetales, este promueve la producción de corticosteroides, que tienen un feto sobre la placenta y/o el útero, estimulando la producción de prostaglandinas y por acción de esta se produce la luteólisis con el subsiguiente descenso de la progesterona.

Desde el inicio hasta la culminación del parto, intervienen mecanismos de tipo nervioso, mecánico y en estrecha interacción dentro de los cuales tenemos:

a. MECÁNICOS: la distensión uterina como incremento de la presión intrauterina, influye en el riesgo sanguíneo de la placenta y feto, estimulando el parto como factor mecánico.

b. NERVIOSOS: El incremento de la presión intrauterina y los movimientos del feto por medio de las terminaciones nerviosas receptoras de la pared uterina y cérvix, pueden estimular el sistema nervioso, iniciando la fusión hipotálamo – hipofisaria del parto.

c. HORMONAL: Para iniciar el parto es necesario desequilibrar la relación hormonal – estrógenos progesterona de la compleja integración feto maternal.

Para lo cual intervienen directamente las prostaglandinas (PGF_{2A}) que libera estimulando por el útero, en el aumento de las hormonas adrenocorticales fetales que se penetran en la sangre materna por la vía placentaria. La secuencia de la secreción hormonal durante el parto en forma simplificada es como sigue:

Aproximadamente 7 días antes el parto, se inicia la maduración el eje pituitario suprarrenal en el feto, que incrementa la circulación de ACTH que responde con una elevación gradual de cortisol. Los corticoides fetales atraviesan la placenta (permeable) y llegan a la circulación materna, donde produce el inicio de la secreción de prostaglandinas y descensos de la progesterona cinco días antes del parto simultáneamente aparece la relaxina que facilita la abertura del canal pélvico para el paso del feto.

La progesterona afecta en forma adversa el proceso de repolarización. Esta elevación de los corticoides fetales y maternos acelera el desarrollo final de la glándula mamaria. El incremento en el nivel de estrógeno en la madre, probablemente utilizando los mismos precursores de la síntesis de progesterona prepara el útero para el parto. Estos niveles súbitamente

elevados de estrógenos, sensibilizan al miometrio, acelerando la aparición de la progesterona, momento en que aparece el impulso final a las contracciones rítmicas ayudados por la oxitocina y la misma prostaglandina. Trabajos realizados por **Sumar, J. (2002)** sobre estudios de progesterona plasmática durante el pre y post parto, en la alpaca y la llama por el método RIA-Fase sólida, dando el siguiente resultado:

CUADRO N° 03
NIVELES DE PROGESTERONA PLASMÁTICA PRE Y POST PARTO EN ALPACAS Y LLAMAS (mml/l)

Especies	2 ds. a.p.	1 ds a.p.	Día o parto	1 día p.p.	18 días p.p.
Alpacas	9.6	8.3	2.3	1.3	Niveles
Llamas	6.9	5.6	2.9	1.0	basales

mml = milimoles.

Fuente: Sumar, J. (2002) “El Empadre y Crecimiento Fetal en la Alpaca”

El comportamiento de la progesterona es similar al de otras especies, los niveles de progesterona bajan condicionalmente a los niveles basales al día del parto.

La función corticotropa fetal condiciona las modificaciones hormonales en el momento del parto a nivel maternal. El cortisol aumenta progresivamente en el plasma fetal antes del parto.

El nivel de oxitocina aumenta a medida que avanza el parto, alcanzándose el máximo en el momento de la expulsión. Los corticoides también inducen la activación del pulmón del feto incrementando su elasticidad y capacidad de expansión, que en parte parece estar regulada por la actividad adrenal.

En conclusión, indicamos que el feto representa el elemento motor iniciador del parto y su expulsión: como resultado final se tiene la actividad del miometrio con relajación y dilatación del canal del parto por influencia final de la relaxina y de los estrógenos. La relaxina hormonal ovárica (luteica) o de

origen placentario estimula los cambios apropiado a nivel del cérvix y ligamentos pélvicos, el incremento de los corticosteroides fetales y aceleran el desarrollo final de la glándula mamaria e induciendo la activación de surfactantes en el pulmón del feto.

Si las etapas señaladas han sucedido sin ninguna alteración, como produce de la acción total de las hormonas, algunas de las cuales su acción sobre un órgano u otro; sobre el feto en la madre, cuyos efectos resultantes conducen y concluyen en el parto. Encontrándose las glándulas mamarias con calostro y leche listo para el efecto de la oxitócina.

A continuación, se sintetizan algunos conceptos sobre iniciación del parto.

CUADRO N° 04

TEMA	MECANISMO POSIBLE
Activación del eje hipotálamo hipofisario – suprarrenal del feto.	Los corticosteroides fetales cruzan descenso de progesteronas, elevación del estrógeno y liberación del PGF2A que llevan a la contracción miometral.
Liberación de la prostaglandinas (FGF2A)	Estimula las contracciones miometriales, induce luteolisis que ocasiona un descenso de concentraciones de progesterona en especies que dependen del cuerpo lúteo.
Disminución de la concentración de progesterona	Bloquean las contracciones miometriales durante la gestación; cerca del final de ella el bloqueo de la progesterona baja.
Aumento de la concentración de estrógenos	Anula el bloqueo de la contractibilidad miometral por la progesterona, aumenta la contractibilidad miometral o ambas cosas.
Incremento en el volumen uterino.	Nulifica los efectos del bloqueo de la progesterona sobre la contractibilidad miometral.
Liberación de oxitócina.	Provoca contracciones en el miometrio sensibilizado por el estrógeno

Fuente: Hafez, E.S.E. (2000) “Reproducción e Inseminación Artificial en Animales”

2.33. COMPORTAMIENTO MADRE - CRIA DESPUES DEL PARTO.

El feto es llamado a un mundo pleno de estímulos al que debe adaptarse apelando a su mecanismo de relación interna para sobrevivir. El grado de madurez varía notablemente en las diferentes especies. La relación madre – cría, por lo general se presenta inmediatamente después del nacimiento,

estimulado por el olfato, lamido, etc. Y juega un rol muy importante la placentofagia en los animales domésticos que los camélidos no manifiestan.

VACA. Tienden a comerse las secundinas más frecuentemente que las borregas siendo las primerizas más agresivas con su cría. El tiempo del parado va de 45 minutos a 4 horas para amamantarse por primera vez, permitiéndose ser succionadas 4 veces al día en vacas. Parecen ser más agresivas hacia terneros extraños que las borregas por su cría, que, para identificarle, parecen depender más de la visión y menos del olfato.

YEGUA: El uso de claves visuales y olfatorias como auditivas para el reconocimiento entre madre y cría es similar a la borrega. No se observan placentofagia, pero si acicalamiento por varias horas.

BORREGA: Presentan lamidos vigorosos (acicalamiento) comiendo cualquier membrana al cordero, adherirá intenso contacto gestatorio, olfatorio por más de una hora, protege de extraños con topeteos; el calor y movimiento de las crías mantienen la atención de la madre que ante un cordero frío e inmóvil lo pierden.

El acicalamiento estimula al cordero a levantarse y amamantarse que en la mayoría es a los 15 minutos después del nacimiento, y comienza con el aumento de coordinación exploratoria movimientos de cabeza hacia los flancos, olfateando los ángulos corporales, 1 o 2 horas post parto el movimiento de cualquier objeto grande hace que la cría siga a esta como una respuesta de miedo. El comportamiento aberrante en el periodo post parto es causa significativa de mortalidad de corderos.

MARRANA: Las crías son susceptibles al enfriamiento y lesiones causadas por la madre, los lechones se ven atraídos por el calor de la madre antes de moverse hacia las ubres, no siendo importantes las claves visuales, mueren al acabarse sus reservas o al no encontrar una teta funcional a causa de hipotermia. El reconocimiento de la camada la madre lo hace por el olfato. Ocasionalmente existe canibalismo.

VICUÑA: La cría nace en un estado de madurez casi completa por el largo periodo de gestación así, el reflejo maternal se manifiesta por el olfato de la cría y las envolturas fetales, no existe lamido ni secado de sus cuerpos. Tampoco placentofagia.

A los pocos segundos de nacimiento se establece un ritmo respiratorio seguido de cubito esternal de la cría y luego del parado aproximadamente 58' después de la expulsión. Con frecuentes golpes de cabeza, caídas y golpes del cuerpo para sostenerse en pie. Luego con la fuerza espontanea de los labios trata de encontrar la ubre y succionar el pezón, que unas veces establecidas ya no lo deja bajo circunstancias normales.

Durante las primeras mamadas, la madre voltea para olfatear la parte perianal de la cría, a lo que responde con micción y /o defecación arrojando el meconio.

Son excelentes madres no abandonan a su cría y a las crías por su fortaleza son capaces de seguir a la madre 3 horas después del parto.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. ÁMBITO EXPERIMENTAL

A. UBICACIÓN

Es presente trabajo de investigación se efectuó en la Comunidad Campesina “San Antonio de Rancas”, Provincia de Pasco, Departamento de Pasco.

La Comunidad en mención está destinado al manejo zootécnico vicuñas en cautiverio en una extensión de 2000 has de pasturas naturales, composición vegetal dominación de las formaciones Festuchetum y Stipetum.

B. ASPECTOS CLIMÁTICO

La zona de “San Antonio de Rancas” presenta fuertes variaciones climáticas, la temperatura en y la secuencia día-noche es muy variada se tiene como promedio una temperatura máxima de 14°C y una mínima de 5°C, la precipitación pluvial media es de 850 mm, durante el año.

C. MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizaron vicuñas machos y hembras adultos, de propiedad de los comuneros propietarios de la comunidad “San Antonio de Rancas” formado por 20 grupos territoriales característicos (macho o jaiñacho, harem de hembras y crías menores). Nuestro material no fue objeto de selección o agrupamiento especial, se trabaja con una población de edades. El total de vicuñas cuyo sistema de empadre y comportamiento que fue estudiado sumaron 20 animales machos, 20 animales hembras durante el empadre correspondiente al año 2012.

Mediante el arete de identificación individual determinamos sus edades y la correspondiente categorización.

D. EQUIPO DE TRABAJO

Para la observación del sistema de empadre, parición, comportamiento macho- hembras vicuñas en cautiverio se utilizó los siguientes equipos:

1. Cronómetro-reloj
2. Binoculares de gran alcance
3. Binoculares para observación a distancias cortas
4. Fichas de empadre - parición
5. Libreta de campo, lápices
6. Máquina fotográfica
7. Cámara filmadora
8. Canchas de empadre
9. Tablero
10. Equipo impermeable de uso personal

11. Material de escritorio.

12. Caseta de control

E. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS

E1. Los datos fueron tomados a partir del día 02 de enero del 2012 hasta el 30 de abril del 2012, durante el periodo de empadre de vicuñas machos y hembras.

E2. El dato proviene de una detallada observación, descripción y cuantificación del proceso de empadre, parición en fichas de seguimiento.

E3. Para la redacción del trabajo en forma secuencial los datos se obtuvieron de las fichas de seguimiento individual, con el fin de obtener las características más comunes

E4. La cuantificación del empadre y parición está referido al proceso de cronometraje de diversos momentos del empadre y parición consignándose la hora, los minutos, los segundos, obteniéndose los tiempos de duración por diferencia entre dos parámetros en minutos.

E5. Para iniciar las observaciones diarias nuestra presencia fue en horas tempranas posibles entre 4 a 5 am con el fin de lograr los primeros datos del comportamiento de las vicuñas machos y hembras durante el empadre, de igual manera evaluación de la aparición de vicuñas hembras.

E6. Se inició el seguimiento de vicuñas que presentaban síntomas especiales, lo que nos permitió consignarlas en las fichas de seguimiento correspondiente.

- E7. El momento de salida hacia los campos de pastoreo, sirvió para ser otro control y detectar más vicuñas con síntomas de celo y próximas al parto, confirmando algunos casos de sospechosas, por las actitudes manifestadas
- E8. Obtener los datos con modalidad, la observación con chequeo visual será metodología básica para la obtención de datos
- E9. En el proceso de empadre y parición de la vicuña se utilizó el criterio de dejar que cada animal cumpla con sus solas fuerzas todo el proceso del empadre, parición merced a sus características etológicas propias.
- E10. Para el reconocimiento de la que tiene los síntomas de celo nos basamos la manifestación de síntomas y reacciones muy típicas, la ayuda del guardaparques es muy importante para la atención de datos, su experiencia constituirá una fuente de consulta muy valiosa.
- E11. Características del comportamiento de vicuña macho y hembra respectivamente durante el empadre, análisis y evaluación vicuñas hembras durante el proceso de parición.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los resultados numéricos o cuantitativos individuales serán sometidos a análisis estadístico simple utilizando las fórmulas siguientes:

F.1. PROMEDIO MEDIA ARITMÉTICA: Que es una medida de valor central cuya fórmula es:

$$x = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots}{N} \text{ sumatoria de muestras tamaño de muestra}$$

F.2. RANGO: Medida de dispersión que determina los límites inferiores o mínimos, los límites superiores o máximos.

F.3. DESVIACIÓN ESTÁNDAR: Que es la magnitud promedio en la que los datos de una observación discrepan con el promedio aritmético, su fórmula es:

$$s = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}$$

F.4. COEFICIENTE DE VARIABILIDAD: Que es la proporción que presenta la desviación estándar con respecto al promedio, su fórmula es:

$$cv = \frac{s \times 100}{\bar{x}}$$

G. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VICUÑA Y SUS PROCESOS DE EMPADRE - PARICIÓN.

La descripción de las características de la vicuña macho-hembras se basó en la observación, registrando en fichas de seguimiento, la manifestación de actitudes, reacciones, cambios de comportamiento, caso similar vicuñas hembras durante parición.

H. DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN TOTAL DE EMPADRE - PARICIÓN.

Para tener conocimiento de la duración del empadre y parición de la vicuña se agrupó datos de duración de cada fase en un cuadro conjunto, obteniendo el tiempo total individual.

Todos estos datos fueron sometidos a un análisis estadístico muy simple para determinar el tiempo promedio de duración del empadre y parición, a fin de conocer sus rangos.

I. DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN HORARIA DEL EMPADRE - PARICIÓN.

Por la peculiaridad del empadre y parición de la vicuña en su distribución horaria, se consideró necesario conocer las distribuciones horarias de cada una de las fases y luego de todo el empadre - parición.

J. OBSERVACIONES:

Se realizó bajo el sistema de turnos de observación y supervigilancia con el apoyo entrenado y calificado de la tesista y Asesor de Tesis para el registro de datos de comportamiento de las vicuñas durante el pastoreo a campo abierto y en los dormideros correspondientes, la identificación de los machos en cópula fue mediante uso de binoculares , filmadoras y cámaras digitales y el sonido gutural característico de cópula de esta especie animal; caso similar durante el sistema de parición vicuñas hembras en cautiverio.

3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para la evaluación y caracterización reproductiva de la crianza de vicuñas en condiciones de cautiverio, fueron obtenidas de poblaciones y grupos territoriales de vicuñas estratificadas al azar.

Debemos expresar que las técnicas de muestreo y evaluación viene a constituir una parte esencial del método científico para llevar a cabo los procedimientos estadísticos correspondientes.

3.3. ORDENAMIENTO DE DATOS

En base a las informaciones y evaluaciones de los trabajos de campo, se procedió a ordenar los datos y observaciones referentes a la conducta reproductiva de la vicuña, por edades, sexos y grupos; así mismos los recursos correspondientes.

3.4. DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LA VICUÑA PREÑADA Y LOS PROCESOS DE PARTO.

La descripción de las características de la vicuña preñada, se basó en la observación, registrando en fichas de seguimiento, la manifestación de pródromos, actitudes, cambios de comportamiento, etc.

La determinación de los tiempos de aparición de los pródromos, se efectuó en la mayoría de las preñadas, durante todo el tiempo de trabajo, mediante evaluación constante del desarrollo de los pródromos.

Es decir, se estudió y evaluó la determinación de las características de la dilatación expulsiva del feto, secundinación, duración total del parto, la cría en los primeros momentos de la vida.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ASPECTOS GENERALES DEL EMPADRE

Es conveniente realizar una serie de acciones antes del periodo de empadre, observación y evaluación minuciosa de los grupos territoriales y su comportamiento etológico durante el día (machos - hembras).

Caracterización del empadre con la finalidad de efectuar la evaluación y descripción del empadre de vicuñas en cautiverio determinando la etología reproductiva macho-hembra, conociendo de esta manera la distribución horaria del empadre, duración total del empadre y resultados de los mismos.

Las primeras horas del servicio fueron de mayor actividad sexual, actividad que declina después de la primera semana.

4.2. MÉTODO DE OBSERVACIÓN FOCAL:

Debemos tener presente que la investigación zotécnica se inicia a partir de la observación. Es un proceso intelectual que el investigador realiza sobre

hechos, acontecimientos, datos y relaciones que señala la existencia de fenómenos que pueden explicarse en el marco de la ciencia. Esto quiere decir que un mismo fenómeno implica observación y explicaciones diferentes de acuerdo con los modelos teóricos en que se fundamenta el investigador. Por tanto, el mismo fenómeno fue observado y analizado de una perspectiva diferente por el futuro Ingeniero Zootecnista.

Las etapas fueron las siguientes:

- a. **Descripción:** Luego de una observación obtenida e inteligente de las vicuñas estudiadas, los resultados se describen de manera clara y ordenada, principalmente aquellos rasgos y características que se pueden percibir a través de los órganos sensoriales.
- b. **Explicación:** Es una actividad cognoscitiva (capaz de conocer) más avanzada de las dos actividades que la precedieron: observación y descripción. La explicación busca identificar las causas o razones que dieron origen a los eventos etológicos. En esta etapa se pretende explicar porque ocurre un fenómeno o los fenómenos, en qué condiciones se dan estos, como ha venido evolucionando.
- c. **Predicción:** El objetivo supremo de todo trabajo de investigación no es solo pretender la causa y. evolución de los fenómenos si no también proponer las alternativas de solución a los problemas que aquejan a los animales, la sociedad. Esto será posible siempre que la investigación científica nos permita conocer con anticipación o predecir. lo que podría ocurrir en el futuro con tal o cual fenómeno, así como de sus posibles consecuencias.

Las pruebas consistieron en someter a las vicuñas a un estudio de su comportamiento reproductivo mediante el método de observación focal, permanente durante el lapso de meses, anotando detalladamente todas las actitudes desarrolladas y el tiempo que estas empleaban para culminar los eventos evaluados.

Los datos obtenidos fueron registrados en una libreta de campo para su posterior análisis y en forma correlacionada se filmaron la caracterización etológica de vicuñas en cautiverio en su momento oportuno.

4.3. INVESTIGACIÓN HOLÍSTICA EN VICUÑAS

La Comunidad “San Antonio de Rancas” ha dado pasos decisivos en cuanto a su organización al crear la Asociación de Criadores de Vicuña, estas experiencias deben extenderse a otras regiones y debe incorporarse en los niveles organizativos correspondiente y la participación de organismos de carácter técnico que aporten conocimientos sobre aspectos pecuarios, sanitarios, de redoblamiento y caracterización biológica de vicuñas en cautiverio con el apoyo de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión a través de su Escuela Profesional de Zootecnia, Sociedad Nacional de Criadores de Vicuñas y profesionales ligados al manejo zootécnico de vicuñas, este camélido andino tiene en los momentos actuales importancia social, económica, ecológica y estratégica para la Región Pasco. por lo tanto, es fundamental establecer programas de desarrollo holístico para el presente y futuro en bien del Distrito de Simón Bolívar y población en general buscando eficiencia, rentabilidad en la producción de fibra de alta, calidad, asociado al adecuado manejo y conservación de la vicuña.

Cuadro N° 05
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO VICUÑAS MACHOS - HEMBRAS
CAUTIVERIO ANTES Y DESPUÉS EMPADRE
ACTIVIDADES ETOLÓGICAS OBSERVADAS Y EVALUADAS DURANTE
SISTEMA DE EMPADRE VICUÑAS EN CAUTIVERIO

N°	ACTIVIDADES	FRECUENCIA OBSERVADA	DURACIÓN
1	Comer	155	38''
2	Beber	20	25''
3	Caminar	15	30''
4	Correr	15	55''
5	Observar	5	25''
6	Agredir	6	55''
7	Oler	9	20''
8	Morder	10	20''
9	Sumisión	11	35''
10	Empadre cubito ventral	13	
11	Distribución horaria empadre	12	5.00am-7.00am
12	Duración empadre	12	22'
	Total	283	27'03''

El sistema de vida y comportamiento etológico de las vicuñas machos y hembras antes y después del empadre está regido por una comunicación compuesta por gestos y movimientos corporales, además del olfateo, vocalizaciones y los pasos, a base de los cuales ocurren los acercamientos y alejamientos dentro del grupo y entre los representantes de grupos que son los machos territoriales. En este sentido, las vicuñas son especies interactivas donde la agresión juega un rol comunicativo y creador de relaciones afectivas. **(Lorenz, 1980; 239)**. Todos estos actos comunicativos son recurrentes e identificados y por lo tanto discreto, es ahí donde la etología aplica su metodología de observación, registrando las pautas motoras en base a las cuales se comparan las conductas animales **(Lorenz, 1988)**

Las actividades registradas antes y después del empadre fueron; comer, beber, caminar, correr, observar, agredir, oler, morder, sumisión,

luego empadre cubito ventral, evaluando la distribución horaria empadre y de igual manera la duración del empadre dando como resultado porcentajes de ocurrencia a donde se observa que la actividad más recurrente es como morder, caminar, correr sumisión, luego viene empadre con sus características peculiares.

Los resultados hallados nos brindaran información interesante con frecuencias observadas y porcentajes el mismo que esta explicado de la siguiente manera:

a) ALIMENTACIÓN (COMER):

La salida del sol es lo que determina, principalmente el inicio de las actividades.

Las observaciones nos, indicaron que las tropas .de machos se levantaban un poco más temprano y tenían así la posibilidad de pastar temprano. La actividad de pastar se intensifica durante la tarde a fin de acumular suficiente alimento para pasarla noche.

La alimentación (comer) consume la mayor parte del día. El animal dedica a cada planta 38 segundos en promedio, no utiliza solamente una parte la misma si no que alterna entre las partes verdes, las hojas más duras y secas. Esta acción de mordisqueo es acompañada de constantes observaciones de los alrededores en especial por parte de las jaiñachos (machos) libres de la familia.

Expreso en forma resumida los procesos de la digestión de la vicuña y es como sigue:

- a) Corte de la vegetación a veces muy al ras del suelo, masticando ligeramente ensalivando., mojándola y tragándola.
- b) Predigestión en los diferentes compartimientos del rumen con intervención de las bacterias y microorganismos presentes.
- c) Regurgitar, rumiar, ensalivar y tragar nuevamente.
- d) Digestión en el estómago, intestino delgado, absorción de los nutrientes, eliminación de los restos vegetales no digeribles.

Los productos de la digestión biológicamente utilizables son aminoácidos, monosacáridos y ácidos grasos, que son transformados en bioenergía, biomasa animal y valor disipado, prefieren en su dieta alimenticia festucas, calamagrostis, gramíneas cortas y herbáceas seleccionando partes más succulentas (Koford, 2000)

b) BEBER AGUA:

Durante el recorrido diario, toman agua en las fuentes correspondientes. Generalmente estas se encontraron en las partes más bajas del territorio. Las observaciones se indican que las vicuñas beben una vez al día. Se vio excepcionalmente que en días muy secos pueden beber hasta dos veces.

c) CAMINAR:

Durante el día las vicuñas recorren con el grupo territorial correspondiente observando que poseen un instinto gregario bien desarrollado. De los dormideros inician su actividad diaria en función al recurso energía solar que es considerado el mayor árbitro de la naturaleza y su influencia en el ecosistema altoandino. Entre el momento en que sale

el sol y el retiro de la vicuña de los dormideros pasan una hora; Se observó que durante el resto del día el grupo familiar, recorre su territorio pastando y descansando' con un ritmo tal que generalmente llegan a las partes más bajas alrededor del mediodía. Por la tarde inician el retorno a las partes altas de sus territorios recorriendo aquellas partes no visitadas en la mañana. Los andares observados fueron el paso, trote o galope escalando pendientes en: subida y el descenso lo hacen con dificultad.

d) CORRER:

Las observaciones nos indican que las vicuñas corren cuando se encuentran en estado de peligro y alerta ante depredadores naturales tales como el caso del zorro, pumas no se halló durante el tiempo de evaluación1 tampoco cóndores que su población se ha reducido. por el aprovechamiento irracional del hombre. Al acercarse el zorro a cierta distancia las vicuñas constituyen un grupo compacto y emiten sus sonidos guturales de comunicación casi a cada instante protegiendo el macho a las hembras y crías menores de 1 año. Los sonidos son cortos cuando estuvieron en peligro, pero emitiendo a cada rato. Este sonido de peligro es manifestado por el macho, hembras y crías en varias oportunidades.

e) OBSERVACIÓN:

El macho es muy observador, minucioso oteando con la vista muy a gusto a su alrededor. Cualquier movimiento extraño, comunica al grupo social, huyendo en forma inmediata con la característica que las vicuñas atrasadas las golpea en las patas traseras a fin de llegar todos a un lugar determinado donde no se encuentre peligro.

f). -ESTADO DE ALERTA:

En cuanto a los sistemas de comunicación, están muy perfeccionados como señales ópticas, acústicas y químicas en esta última categoría existe una variable gama de actividades desencadenadas por sustancias específicas, cuyo alcance va mucho más allá de la simple atracción y repulsión.

En el comportamiento individuo pueden influir además de las hormonas secretadas en el mismo individuo, feromonas (sustancias producidos por otros individuos de la misma especie). Entre las feromonas algunas ejercen atracción interindividual; otras marcan puntos, del hábitat de una sociedad territorial, otros favorecen la orientación, o causan alarma **(Lorenz 2000)**.

En estado de alerta levanta las orejas que son pequeñas ligeramente elipsoidales y muy divergentes de las otras especies asociadas a la mirada escrutadora en la pradera alto andina. Los ojos son grandes a flor del plano frontal estando provistos los parpados de pestañas siendo los inferiores de mayor longitud. Se observa también el movimiento de cabeza, cuello y cola cuando se encuentra en estado de alerta y emiten sonidos cortos cada rato, el cuello es largo y tiene una longitud de 70 a 80 cm de forma ligeramente cilíndrica y tiene gran verticalidad desde la nuca hasta la zona de inserción de la espalda y pecho. El macho o jaiñacho pasa el día a paciando bajo su mirada que continuamente otear el horizonte para anunciar el peligro, si lo advierte da un grito característico reuniendo

hembras y crías del grupo escapando a gran velocidad, se adelanta luego vuelve atrás.

g) AGREDIR:

Generalmente lo hacen las vicuñas machos por la boca previo al rechazo o al mordisco, llamado sonido de agresión y peligro. Antes de iniciar la copula se encuentran cansados o heridos gritan y escupen a la vez.

h) OLER:

En el caso de vicuñas machos es común esta característica de oler a las vicuñas hembras cuando están en celo, podríamos decir sin temor a equivocarse el olfato es bien desarrollado en este camélido andino.

i) MORDER:

Mayormente expresado por el sonido gutural de combate y lo hacen los machos por la boca, en algunas ocasiones antes de realizar la copula como signo de dominio.

j) SUMISIÓN:

Se observó sumisión al macho una vez cansada adopta la posición característica cubito ventral para la realización cópula característico, es decir acepta y tolera el servicio del macho.

El repertorio visual comprende expresiones faciales como la mirada fija de los individuos dominantes que es suficiente para hacer otro huir a un subordinado, a la mirada hacia otro lado del oponente que indica sumisión, las expresiones del movimiento de la boca que expresa amenaza (con los labios proyectados hacia fuera y los dientes no visibles o sumisión

con una mueca similar a una sonrisa exagerada en que son visibles los incisivos, caninos y premolares). También intervienen movimientos expresivos de la cola, cuerpo y miembros. (Vaz, R. 2006).

Una característica importante observada y evaluada desde el punto de vista etológico: manejo vicuñas en cautiverio que el grupo familiar está constituido por macho adulto o jainacho, crías menores de un año y también de hembras. El macho establece y mantiene un territorio a lo largo de su vida reproductiva (20 há.) cuyos límites están desmarcados por estercoleros. (Montículos estiércol y reforzados defecación ritual) que sirven para la orientación miembros grupo familiar y definen los puntos desde los cuales el macho dominante amenaza vicuñas extrañas. En este territorio normalmente hay un dormitorio en el sector más alto, un territorio alimentación ubicado elevación más baja y una fuente de agua.

4.4. SISTEMA DE EMPADRE Y COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO MACHO-HEMBRA VICUÑAS EN CAUTIVERIO

El empadre o acción de apareamiento, ocurre unas semanas después parición, generalmente entran a los 2 años y producen su primera cría a los tres años. Debemos manifestar que la vicuña es de costumbres polígamas. Las vicuñas hembras durante la época de parición no presentan ciclos estruales periódicos, más bien permanecen es estado de receptividad constante, que termina cuando son cubiertas por el macho. La reproducción en la vicuña ocurre como una adaptación al medio ambiente entre los meses de enero y abril del 2012, así la cría nacerá, luego de un periodo de gestación de 11 meses, entre febrero y marzo, en época de lluvias.

La ovulación es inducida por el coito, de manera tal que de no ocurrir esto, la hembra permanecerá en celo hasta comienzos del invierno. Este mecanismo es considerado como uno de los más eficientes para la fertilización del óvulo, pues los espermatozoides depositados en el tracto sexual femenino siempre encontrarán un óvulo apto para la fertilización. Ocurre la ovulación 26 horas después de la cópula y el nivel de nutrición provoca trastornos ovulación (**Sumar, 2000**). El ahorro energético conseguido mediante este mecanismo de reproducción es considerable y significa una ventaja por la supervivencia en las condiciones desfavorables de la puna.

Ocurre cambios en el comportamiento de la vicuña durante la época de apareamiento, la mayor manifestación que ocurre o fue: correr, observar, oler, agredir, morder, persiguiendo el macho a la hembra para copular, luego sumisión adoptando la posición característica de cópula cubito esternal postrada como cuando descansa, el macho sobre ello, sujetándole el cuerpo con sus patas delanteras la hembra permanecerá calma y el macho evidencia su excitación. El apareamiento o empadre en promedio tuvo una duración de 22 minutos lo que es probablemente necesario para estimular la inducción de la ovulación en esta especie.

Once meses después, en el mes de marzo y abril ocurre la aparición de una sola cría por hembra.

Tuco, E. y Ticona J. (2005), al efectuar investigación en la comunidad de Ocata, Provincia José Manuel Pando, Departamento La Paz – Bolivia, señala que la copulación tuvo una duración de 22 minutos en promedio,

dependiendo de la tranquilidad del medio en donde se aparean las vicuñas. **Apaza, N. Olarte V. y Malaga J. (2000)** estudio que al estudiar el empadre controlado de alpacas Huacaya en el Banco de Germoplasma de la EE ILLPA, INIA, Puno, manifiestan que el promedio general de cópula fue de 20' 04'' de servicio, el efecto sobre esta variable fue el apareamiento de las alpacas madres que alcanzaran mayor tiempo de copula con 22.6 minutos frente al grupo de hembras primerizas y sin crías que mostraron similitud. Esta superioridad del primer grupo está directamente relacionada con la mayor proporción de fertilidad lograda. Los valores encontrados en el presente estudio son mayores al de **Mellado (1995)** quien reporta 12:47 minutos para hembras que quedaron vacías; **Bravo y Col. (1996)** reporta 13:69 minutos para hembras que ovularan y 16:2 minutos para las hembras que no ovularon.

Conociendo todos estos resultados, se recomienda elaborar un plan de manejo racional de vicuñas teniendo en consideración estos estudios con la activa participación de los lugareños pertenecientes a la comunidad "San Antonio de Rancas", Distrito de Simón Bolívar, Provincia Pasco, ahondando el monitoreo y rastreo de vicuñas según el estudio de crianza, finalmente formar técnicos y profesionales especialistas en el manejo y conservación del recurso vicuña que en los momentos actuales tiene importancia social, económico, ecológico, biológico y estratégico.

El comportamiento reproductivo de la vicuña tiene función importante que influye en el éxito del apareamiento como en la supervivencia de las crías. Los patrones de comportamiento asociados a cortejo y cópula, parto,

cuidado materno o intentos del neonato de mamar son de una calidad tan importante, que han atraído a los investigadores del comportamiento del mamífero **(Hafez, E, 2000)**

En vicuñas se analizaron y evaluaron diversos patrones de cortejo, exhibición, actividades motrices y posturas que están encaminados a reunir los gametos masculinos y femeninos para asegurar la fecundación, preñez y preparación de la especie. Cada respuesta se convierte en un estímulo de modo que conduce a otras respuestas y estímulos, un fenómeno conocido como canal o secuencia conductual. Fue interesante conocer el encuentro de los miembros de la pareja sexual que en sí constituyen el primer paso del comportamiento reproductivo en animales silvestres, pero esto ocurre bajo la influencia de una estructura social pre existente y del comportamiento territorial de machos y hembras, y lleva a un patrón organizado de reproducción que varía con las características socio especiales o territoriales de la especie, el proceso copulatorio en vicuñas machos y hembras siempre fue dentro de su territorio definido y conocido.

Fue interesante ver como los componentes de los patrones copulatorios fue excitación sexual, cortejo (exhibición sexual, erección, protrusión penéana, monta, penetración, eyaculación, desmonta y refractoriedad).

En vicuñas machos los patrones frecuentes fueron olfatear y oler a la hembra lo cual sugiere que la comunicación química a través de la olfacción tiene un cometido importante. En hembras durante el celo presenta aumento de la actividad motora, inquietud y movimiento a la menor perturbación. El

macho emitía gemidos característicos cada cierto tiempo y la hembra permanecía tranquila y estable durante el proceso copulatorio.

Algunas vicuñas machos intentaron varias montas en caso de ser fallidas, pero la gran mayoría de las cópulas fue con gran rapidez por la hembra que es la etapa final fue completamente receptiva. Se observó que el macho apoya el mentón sobre la hembra y ella a su vez reacciona manteniéndose inmóvil. El macho la monta, fijando los miembros anteriores en ella, la sujeta firmemente y realiza movimientos pélvicos de empuje rítmico con una penetración adecuada. Posteriormente durante la eyacuación del jainacho (vicuña macho) se observó ligeras contracciones rítmicas luego desmonta, y el pene se retracta con rapidez hacia el prepucio, terminando con una refractoriedad final.

Es importante señalar que la motivación sexual es el equilibrio de los esteroides gonadales. Transmitidos por el riego sanguíneo. Las hormonas activan el sistema nervioso central. La señal humoral es transformada en motivación sexual u impulso sexual. Los patrones motores de la actividad copulatoria se programan con formas a circuitos neuronales específicos, donde la glándula maestra de todo ello es la hipófisis o pituitaria, relacionada secreción estrógenos (hembra) y testosterona (machos).

Otro aspecto que debemos conocer dentro de la teología de la vicuña, específicamente el comportamiento reproductivo macho y hembra es que los patrones y la intensidad del comportamiento sexual definitivamente son influidos por factores genéticos, fisiológicos y ambientales así como por experiencia previa, los factores genéticos con frecuencia ligados diferencias

entre vicuñas y en la libido, ligado diferencias individuales en la cantidad de estímulo sexual requerida para evocar la reacción de inmovilización relacionando la experiencia sexual los factores ambientales externos sobre el comportamiento sexual es más intenso en la vicuña macho que en la hembra, por ejemplo el efecto de la novedad de estímulos femeninos (efecto COOLIDGE). La actividad del macho aumenta cuando en el rebaño de vicuñas en cautiverio nuevas hembras se tornan receptivas, asociado a estímulos interespecíficos que generalmente son externos, que pueden incluir actividad sexual. Otro componente son estación de clima relacionando el funcionamiento hipofisario que controla la secreción de hormonas gonadales basado a buena alimentación que tendrán influencia comportamiento sexual. Un factor importante es el efecto de la experiencia es decir la eficiencia a la copula de machos y hembras mejora con la edad.

4.5. SIGNOS ANUNCIADORES DEL PARTO EN VICUÑAS HEMBRAS

- 4.5.1. Como en los demás animales domésticos los signos más perceptibles de la proximidad del parto en las vicuñas, son el desarrollo de las glándulas mamarias y sus modificaciones, así como la tumefacción de la vulva y la presencia de ligera secreción vaginal, que nos permiten predecir la proximidad del parto.
- 4.5.2. Hacia el final de la gestación, se muestra más voluminosa, presenta el vientre descendido, lo que le da apariencia más cilíndrica, fácilmente diferenciable de una vacía.

- 4.5.3. El desarrollo del sistema mamario fue evaluado entre 4 a 6 semanas antes del parto, mostrándose de aspecto edematoso y lleno, pero con el crecimiento de la ubre no se aprecian notoriamente los pezones. Este desarrollo depende de la acción de los estrógenos, de la progesterona y hormonas de la hipófisis: **Alba, J. (1980), Hafez, E.S.E. (2000)**, como ocurre en las demás especies domésticas.
- 4.5.4. Los pezones ya aparecen turgentes y muy notorios como señal de un parto muy próximo, entre 1 ó 2 días antes de que se produzca el parto.
- 4.5.5. La dilatación de la vulva fue notoria como síntoma de parto muy próximo, tan solo unas horas antes del inicio a diferencia de la dilatación vulvar de la vaca y la oveja, que ocurre con varios días de anticipación al parto.
- 4.5.6. Mostraron menor disposición para la caminata, son más lentas y pesadas llegando a ocupar los últimos lugares del hato.
- 4.5.7. La forma en que lleva la cola es un síntoma muy típico de la manifestación de un parto muy próximo, cuando la llevan en forma verticalmente levantada y sobre todo muy móvil.
- 4.5.8. La cobertura de fibra del cuerpo nos permite apreciar con claridad la relajación de ligamentos y músculos del tren posterior, pero se nota una ligera deformación de la pelvis, los ijares se hacen más notorios, el vellón no impide ver la vulva que está en una zona con pelos cortos.
- 4.5.9. El mayor porcentaje de las parturientas observadas presentan un desarrollo glandular mamario **Palomino, H. (2001)**, especialmente en las primerizas cuyas características son similares a las borregas, **Hafez,**

E.S.E. (2000) pero diferente de la distinción y edematización que presenta la ubre en marranas, **Hafez, E.S.E. (2000)**. El mayor desarrollo se observa, generalmente algunos días u horas antes del parto a diferencia de la vaca. **Donald, D. (2000)**,

Hafez, E.S.E. (2000), donde el agrandamiento de la ubre es notorio 2 a 4 semanas antes del parto.

Este crecimiento estaría ligado al estímulo y acción de estrógeno y progesterona de origen ovárico o placentario sobre todo al final de la gestación. Es razonable suponer que la aparición de grandes cantidades de prolactina al finalizar la gestación en vacas, ovejas, indique el comienzo de una secreción láctea rica en energía, **Cole, H. (2001)**. Estas acciones hormonales en la alpaca ocurrirían pocas horas antes del parto.

4.5.10. Coloración de ubre y pezón. En las parturientas se ha observado que hay variabilidad en la coloración de ubre y pezón, que nos permite llegar a conclusiones precisas; sin embargo, la coloración oscura del pezón (por acción de la elevación de los estrógenos) independiente del color de la ubre puede ser un signo que nos señale la proximidad del parto.

4.1.11. Edematización de la vulva. - El mayor porcentaje de las hembras gestantes tanto multíparas como primerizas presentan escasas o ninguna edematización vulvar, **Palomino, H. (2001)**. La vulva no es edematosa ni presenta apariencia pastosa, se asemeja al de la yegua en el que la vulva sufre pocas modificaciones. **Sorensen, C. (2000)**, a diferencia de

la vaca, borrega y marrana que presentan la prolongación de la vulva, congestión y formación de pliegues en la región ventral de la vulva. **Hafez, E.S.E. (2000)**. La edematización que se presenta en estas especies es como consecuencia del efecto de los estrógenos al final de la gestación, **Cole, H. (2001)**: en la alpaca podría pensarse que el desequilibrio progesterona-estrógenos es rápida y violenta, que no permitiría esta manifestación estrogénica.

4.1.12. Secreción vaginal.- Tanto multíparas como primerizas no presentan marcada secreción vaginal, la secreción es extremadamente escasa, tal como señala **Palomino, H. (2001)**, en vicuñas y alpacas, caracterizada por ser transparente, ligosa y pegajosa al tacto, solo 2 animales presentaron una secreción con estrías blanquesinas que colgaba entre 2 a 5 cm., que es muy diferente a la vaca, **Salisbury, E. (2007)**, que días antes del parto cuelga un denso cordón mucoso transparente, grisáceo o amarillento. **Hafez, E.S.E. (2000)**, señala que la secreción mucosa es normal para borregas y marranas, como signos anunciadores.

4.6. EL PARTO:

En vicuñas no se conoce el mecanismo exacto del inicio del parto probablemente son los mismos fenómenos de efecto múltiple, los que desencadenan el parto, dentro de ellos se cuentan los factores mecánicos, nerviosos y hormonales **Derivaux, H. (2006)**, **Hafez, E.S.E. (2000)**. Cada uno de estos factores es particular para cada especie, por lo que no se pueden hacer generalizaciones; sin embargo, hay evidencias de que el eje

hipofisiario suprarrenal del feto, juega un papel primario en la iniciación del parto **Hafez, E.S.E. (2000)**.

El parto en vicuñas es un proceso continuo, pero para un mejor entendimiento de este proceso fisiológico, como la mayoría de los autores, **Bustinza, V. (2000) y Palomino, H. (2001)**, comprende tres fases o etapas (dilatación, expulsión del feto y expulsión de la placenta):

CUADRO N° 06

COMPORTAMIENTO MADRE – CRIA

CARACTERÍSTICAS	VICUÑAS MADRES		
	%	N° animales	
POSICIÓN DE LA CRÍA AL NACIMIENTO			
Cub, Lateral Derecho	60	12	
Cub. Lateral Izquierdo	40	08	
RECONOCIMIENTO DE LA CRÍA			
Olfatea a su cría	100	20	
Olfatea placenta	45	09	
Lamido a la cría			
No presenta	90	18	
Si presenta	10	2	
PRIMERA POSICIÓN DE LA CRÍA DESPUÉS DEL PARTO	%	T Prom. D/P	Rango
Cubito ventral	100	12'	5'-40'
RUIDOS CARACTERÍSTICOS EMITIDOS POR LA CRÍA			
Si presenta	85	20'	100'
No presenta	15		
INTENTO DE PARAR			
Primer intento de parar	100	26'	100'
Primera parada	100	50'	20'-100'
Primer intento de caminar	100	46'	20'-120'
Primera caminada	100	60'	30'-120'
Primer intento de lactación	100	60'	30'-150'
Flanco derecho,	70		
Flanco izquierdo	25		
Flanco antero posterior	5		
Primera lactación presentan	80	100'	50'.-150'
Duración	0	4' ± 1.5	
Flanco derecho,	74		
Flanco izquierdo	26		
Flanco posterior	0		
Segunda lactación presenta	56	132'± 24.13	210'
Duración	0	4' ± 11.2	
No presenta	38		
Flanco derecho,	60		
Flanco izquierdo	40		

4.7. COMPORTAMIENTO MADRE – CRÍA:

El comportamiento maternal frente a la cría es un fenómeno común en los animales domésticos, puesto de manifiesto por el reconocimiento de su cría, mediante el olfateo y lamido, aceptación a la lactancia de su cría, así como la estimulación de la reincorporación de su cría mediante ciertos sonidos de tipo gutural bajo (charrido), este comportamiento maternal ha sido asociado a aspectos hormonales que se producen en el parto y lactancia.

Una vez terminado el periodo de expulsión, la hembra se halla siempre alrededor de su cría, emitiendo sonidos guturales de tono bajo, parecidos a llamados que hiciera la madre a su cría o para hacer notar su presencia, otras veces permanece descansando en posición de cubito ventral, rumiando o parada y/o comiendo, ininterrumpidamente alrededor de su cría hasta que ella pueda seguirla, caso que no podemos generalizar, el reconocimiento de la madre por la cría se realiza exclusivamente por el olfateo y ocasionalmente el lamido que realiza la madre a su cría, emitiendo continuamente estos sonidos maternales característicos, concordante a los señalado por **Palomino, H. y Col (2000)** que lo menciona como hociqueo de la madre y **Bustinza, V. y Col (2000)**, como olfateo directo.

El olfateo que realiza la madre se inicia preferentemente por la cabeza (cara y la base de la oreja) seguido de los flancos, dorso del tórax, ombligo y la parte perianal y finalmente, en algunos casos, las patas. Este olfateo constituye un reflejo maternal **Palomino, H. (2000)**.

El olfateo de su placenta que algunas hembras lo realizan una o dos veces parece no tener mucha importancia, sin embargo, podría asociarse con la identificación de la cría.

En la vaca, yeguas y borregas, el lamido es normal **Derivaux, H. (2006)**, **Hafez, E.S.E. (2000)**, **Salisbury, E. (2007)**, el lamido que se presenta en el 10% probablemente por la mayor sensibilidad o curiosidad, este hecho es un signo comunicativo del gran carácter maternal de la vicuña **Bustinza, V. (2000)**, pues raras veces las madres abandonan a sus crías, porque tienen el instinto maternal bien desarrollado.

En lo que se refiere a la posición que presenta la cría una vez nacida, se observa que el mayor porcentaje de los animales 60% es en posición de cubito lateral derecho y el resto 40% en decúbito lateral izquierdo. En la mayoría de los casos simultáneamente presentan movimientos de cabeza y miembros logrando muchas veces cambiar su posición inicial.

Recordemos que la vicuña, en su mayoría pare parada, cayendo la cría del claustro materno con cierta fuerza, **Bustinza, V. (2000)** estimulo que favorecería la primera respiración de la cría. Diferente a nuestras observaciones, porque como se señala anteriormente, las primeras respiraciones se produjeron cuando la cría aún permanece colgada.

Las vicuñas hembras no abandonan a su cría, aunque esté muerta permanecen junto a ella parada o en decúbito, comiendo o rumiando, emitiendo sonidos característicos con mayor frecuencia, olfateando constantemente, permaneciendo por más de una hora, en su permanencia la

madre brinda la protección característica, son muy raras las veces que abandonan a sus crías, **Bustinza, V. (2000)** por el instinto maternal bien desarrollado, lo contrario sucede en borregas, **Hafez, E.S.E. (2000)** donde es importante el calor y los movimientos de la cría para mantener la atracción de la madre hacia el cordero perdiendo pronto el interés ante un cordero inmóvil y frío.

La vicuña hembra reacciona agresivamente a la presencia de personas extrañas, animales, perros solitarios, con emisión de ruidos de defensa inconfundibles (de tono alto y prolongado, semejante a los gritos que presentan los cerdos cuando son arrastrados) y escupitajos, protección que también se manifiesta en vacas, yeguas, borregas y marranas.

Luego de la caída, la primera posición que adopta la cría es la de cubito ventral, definido por Palomino, **H. (2001)**, como decúbito esternal, para luego levantarse sin dificultad. Posición de cubito ventral que en el 100% de crías observadas la toman en un tiempo promedio de 12' para conseguirlo de su posición inicial decúbito lateral, en su intento se golpean la cabeza por varias veces contra el suelo, con movimientos de los miembros anteriores y posteriores.

La posición de cubito ventral con la cabeza levantada y el hocico hacia arriba favorece el mayor ingreso de aire a los pulmones en su adaptación al medio ambiente.

Las crías por su parte emiten ruidos de tono suave y de corta duración, a través de las fosas nasales y se presenta en el 85% y se inician entre 20' después del parto, con un rango de 2' a 100' es decir, que algunas nacen con

estos gritos. Los ruidos de tono suave, se emiten cada vez con más frecuencia conforme va tomando fuerza hasta que logre pararse y caminar, después del cual es menos frecuente.

Luego de permanecer en la posición de cubito ventral la cría presenta el primer intento de pararse en promedio a los 26' después del parto. **Bustinza, V. (2000)**, con grandes esfuerzos para sostenerse en pie, sufriendo en su intento de caídas y golpes posteriormente a estos intentos la cría logra pararse a los 50' en promedio, respectivamente, con extremos que se señalan en el **Cuadro N° 06**. La cría levanta primero el tren posterior con los miembros bien abiertos, ayudando por los corvejones anteriores. Las crías vigorosas son las que primero se paran, una vez paradas tratan de mantenerse en pie y muchas veces caminan, en cuyos intentos caen nuevamente porque no se dan cuenta aún donde pisan, tomando nuevamente la posición de cubito ventral.

Los primeros intentos de caminar se producen en promedio de 46' después del parto en ambos grupos, intentos que se realizan por varias veces y que son estimulados por la madre con el objetivo de alejarse y regresar para que la cría la siga, emitiendo siempre los ruidos característicos.

Después de varios intentos, se produce la primera caminada, a los 60' después del parto respectivamente, con movimientos incoordinados, bamboleantes, de uno a otro lado, para finalmente caminar correctamente y no caer.

Los primeros intentos de lactación se observan a los 60' después del parto. Probablemente es mayor el tiempo en las multíparas porque no están tan

cerca a sus crías, porque se encuentran generalmente comiendo, avance al cual las crías se retrasan; en primerizas es el menor tiempo, porque se hallan junto a sus crías, mostrando mayor interés, también muestran mayor agresividad y protección de su cría que las multíparas.

Una vez parada la cría o en cubito ventral, cuando la hembra está muy cerca, busca primero el contacto con la madre (pecho, costillar, muslo) mostrando para esto los labios en típica posición de succión, **Palomino, H. (2001)**, en forma de canal con la lengua arqueada por los costados, dirigiéndolos hacia arriba y produciendo movimientos continuos de succión con los labios, tratando de encontrar la ubre y succionar el pezón. **Palomino, H. (2001)** lo define como la fuerza espontánea de la cría con los labios para reconocer a la madre como fuente de alimento. Encontrando el pezón por el método de ensayo y error como lo señala Hafez, **E.S.E. (2000)**, en corderos detectándolo por las zonas desprovistas de fibra, que muestren mayor temperatura corporal que probablemente sea el indicador para la cría. Al respecto de los flancos de ingreso para este primer intento de lactación es en 70% flanco derecho, 25% flanco izquierdo y 5% flanco antero posterior.

La primera lactación se realizó a los 80' después del parto con una duración de 2' a 4', tiempo promedio de inicio que son mayores a los señalados por Bustinza, **V. (2000)**, que indica un promedio de 58' después de parto tanto para el parado como para la primera lactación y señala que la madre se acerca y se para junto a su cría para que esta pueda tomar el calostro por primera vez, contrariamente a nuestras observaciones que muestran que la

cría lejos del lugar del parto, sigue a la madre y donde se detuviera para comer, aprovecha la cría para realizar su primera lactación, donde a veces ésta olfatea la parte perianal de la cría, quien responde levantando la colita. Las crías cogen uno y otro pezón indistintamente y alternativamente con una duración promedio de 4' por cada pezón, no pudiéndose determinar por cuantas veces lo realiza.

CONCLUSIONES

1. La organización social y el comportamiento de la vicuña presenta su sistema territorial especializado defendiendo su territorio de alimentación y vida diaria. Las vicuñas se alimentan, duerme, se reproduce y cuida a sus crías influencia por un comportamiento característico.
2. La convivencia familiar en la vicuña está regulada por reglas de comportamiento que se revelan a través de la comunicación que establecen en la vida diaria. Está compuesta, de gestos y movimientos corporales además del olfateo, vocalizaciones y pasos a base de los cuales ocurren los acercamientos y alejamientos dentro del grupo y entre los representantes del grupo que son los machos territoriales.
3. Las actividades registradas antes y después del empadre fueron por orden de prioridad: comer, beber, caminar, correr, observar, agredir, morder, oler, sumisión y finalmente el empadre o cópula en la posición característica de cubito ventral.
4. El apareamiento, copula y empadre tuvo una duración promedio de 22' minutos que es necesario para estimulación la inducción de la ovulación en esta especie.
5. El comportamiento etológico de la vicuña está regido por una comunicación compuesta por gestos y movimientos corporales, además del olfato, vocalizaciones y los pasos a base de los cuales ocurre acercamiento y alejamiento dentro del grupo y entre los representantes de grupo que son los machos territoriales; donde la etología aplica su metodología observación,

registrando las pautas motoras en base a las cuales se comparan las conductas animales.

6. En la teología de la vicuña específicamente el comportamiento reproductivo de machos y hembra donde los patrones y la intencionalidad del comportamiento sexual son influidas por factores genéticos, fisiológicos, ambientales, así como por la experimentación previa.
7. Que la mayor actividad sexual de vicuñas machos durante el empadre se presentó durante las primeras horas del día; 5 de la mañana a 8 de la mañana, disminuyendo durante las tardes y noches.
8. La posición de la madre durante el proceso del parto es variable, de parada, de cubito lateral izquierdo y de cubito lateral derecho y de cubito ventral.
9. No existe placentofagia ni retención placentaria.
10. El reconocimiento de madre a cría en vicuñas hembras se realiza con el olfato y en menor proporción por lamidos, especialmente en primerizas.
11. La vicuña madre muestra gran carácter maternal.
12. Los primeros intentos del parado y caminado se producen en un promedio de 46' después del parto.
13. La primera lactación ocurre a los 80' del parto respectivamente, con una duración de 4' en promedio, siendo el ingreso mayormente por el flanco derecho.

RECOMENDACIONES

1. Efectuar el manejo zootécnico como una fase de la vida de las vicuñas en cautiverio en forma adecuada, eficiente y sustentable, sin descuidar aspectos ecológicos buscando la maximización del aspecto económico en la población correspondiente.
2. El manejo de vicuñas en cautiverio es una alternativa posible enmarcado en niveles productivos importantes, lo que puede ser aprovechado para posibilitar nuevas fuentes de ingreso en el ámbito rural, especialmente en zonas marginales, como también en otras zonas si se ingresa al manejo racional de la vicuña.
3. Elaboran un plan manejo racional de vicuñas teniendo en consideración estos estudios con la activa participación de docentes investigadores de la Escuela Académica Profesional de Zootecnia, asimismo los lugareños pertenecientes a la Comunidad “San Antonio de Rancas”, Distrito de Simón Bolívar Provincia de Cerro de Pasco, ahondando el monitoreo y rastreo de vicuñas según el estado de crianza.
4. Formar Ingenieros Zootecnista especialistas en el manejo y conservación del recurso vicuña que en los momentos actuales tiene importancia social, económica, ecológica, biológica y estratégica para el Perú.
5. Determinar el efecto del comportamiento sexual del macho estudiando en la presente investigación en relación a la fertilidad.
6. Realizar trabajos en descripción del parto y comportamiento etológico maternal de la llama, vicuña y guanaco.

7. Realizar estudios sobre el comportamiento e influencia de los niveles hormonales durante el proceso del parto en la vicuña.
8. Realizar estudios completos del manejo zootécnico de vicuñas con planes de desarrollo integral y sostenible en el presente y futuro, con la activa participación de la Comunidad San Antonio de Rancas, Universidad Daniel Alcides Carrión, Sociedad Nacional de Criadores de vicuñas, tomando en consideración el monitoreo y evaluación de vicuñas, basado en el sistema de producción sostenible.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. **Alpaca Perú. 1981.** “La Alpaca Camélido Desconocido”. Primera Edición. Lima Perú.
2. **Benito Z. y Huanaco E. 1986,** “Ensayos sobre sistemas alternados de empadre en llamas”. Turco. Resumen, I Convención Internacional de Camélidos Sudamericanos Bolivia.
3. **Bearden J. y Fuquay J. 1980,** “Reproducción Animal Aplicada”. Editorial el Manual Moderno. S.A. México.
4. **Bonadona T. 1982.** “Fisiología de Reproducción de los Animales Domésticos”. Editorial Salvat.
5. **Bravo P. W., Mellado W. Ampuero E. y Alarcón V. 1996.** Efecto del empadre controlado en la fertilidad del macho alpaca. Resumen. I Congreso mundial sobre Camélidos. Cajamarca Perú.
6. **Bravo P. W. 1994,** “Aspectos Reproductivos de Alpacas y Llamas”, Conferencia, XII Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias del Perú. Arequipa Perú.
7. **Bravo P. W. 1991,** “Fase Folicular del Ciclo Ovárico y la Respuesta de la Glándula Pituitaria a la Cópula Repetida en la Alpaca”. Rev. Allpaka Vol. 2 N° 1 IIPC. UNA. Puno.
8. **Bravo P W. 1991,** “Endocrinología Reproductiva de la Llama y la Alpaca”, Rev. El Tui. Universidad Nacional San Antonio Abad. Cusco — Perú.
9. **Bravo P. W., Flores U., Garnica J. y Ordóñez C. 1997,** “Collection of semen and artificial insemination of alpacas”, Tereogenology 47 i 620 - 626.
10. **Calle R. 1982.** Producción y Mejoramiento de la Alpaca. Lima — Perú.

11. **De Alba J 1985.** Reproducción Animal. Editorial la Prensa Mexicana. México.
12. **Condorena N. y Fernández Baca S. 1972.** “Relación entre la Frecuencia de Servicios y Fertilidad en la Alpaca”, ReV, de investigación Pecuaria. IVITA. Lima – Perú.
13. **Condorena N. y Franco. E. 1970,** “Conducta Sexual de la Alpaca en Empadre Controlado en 24 horas”. IV Boletín Extraordinario. UNMSM. IVITA. Lima Perú.
14. **Condorena N. Sumar J. y Franco. E. 1988,** “Largo de Gestación de Llamas (Lama glama)”, Mem. XI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Lima Perú.
15. **England B. G. Foote, W.C., Cardozo, A., Mattheus, D.H. and Riera. 1971,** “Destrus and mating Bihaviour in the Llama (Lama Glama). Anim. Behay. USA.
16. **Fernández Baca S. 1970,** “La Alpaca. Reproducción y Crianza”, Bolitín de Divulgación No. 7 IVITA. UNMSM. Lima Perú.
17. **Fernández Baca S. 1970.** “Estudios sobre la Reproducción en la Alpaca (Lama pacos)”, IV Bolitin Extraordinario. IVITA, UNMSM. Lima Perú.
18. **Fernández Baca S., Sumar J. y Novoa C.1972,** “Comportamiento Sexual de las Alpacas Machas Frente a la Renovación de Hembras”, Rev., de Investigación Pecuaria. IVITA, UNMSM. Lima Perú.
19. **Fernández Baca S. 1971,** “Evaluación de Cuatro Sistemas de Empadre en Condiciones de Puna Seca. Resumen. X Convención Nacional de Ciencias Veterinarias. Cusco Perú.

20. **Galindo W. 1995**, “Efecto de Eyaculación Sucesivas Sobre Las Características del Semen en Alpacas”, Tesis FMVZ. UNA, Puno Perú.
21. **Galina C. 1986**, Reproducción de Animales Domésticos. Editorial LIMUSA México.
22. **Garnica J. 1973**, Peso Vivo y Relación con los Principales Órganos Internos, de la Alpaca Tipo Huacaya de Diferentes Edades. Tesis FMVZ, UNA, Puno Perú.
23. **Garnica J. y Bustinza J. 1975**, “Dimensiones de los Órganos Genitales de la Alpaca Macho”, Resumen. II Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos, Puno Perú.
24. **Huanca T. 1988**. Manual del Alpaquero. PAL. COTESU/IC, Puno Perú.
25. **Hafez E. S. 2006**, Reproducción e Inseminación Artificial 5ta. Edición. Edit. Interamericana S. A. México.
26. **Investigaciones en Camélidos Sudamericanos 2004**, Universidad Nacional del Altiplano, Oficina Universitaria de Investigación.
27. **Hofman, R. 1983**, “El manejo de la Vicuña Silvestre”, Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, Alemania, 1ra. Edición.
28. **INEI. 1994**, Instituto Nacional de Estadística e Informática Puno Perú
29. **INIA 1992**, “Instituto Nacional de Investigación Agraria”, Estación Experimental Agropecuaria. Zona ILLPA PUNO. Quimsaachata. Puno Perú.
30. **Kolb E. 1979**, “Fisiología Veterinaria”. Tercera Edición Acribia Zaragoza España.
31. **Losno W. y Coyotupa J. 1981**, “Testosterona Serica en Alpacas Machos Pre-Púberes”. Resumen UNMSM Lima-Perú.

32. **Novoa Fernández Baca S., y Franco E. 1970**, “Empadre Complementario de de Hembras Alpaca Vacías”. Cuarto Bolitin Extraordinario IVITA Lima Perú.
33. **Novoa C., Fernandez Baca S., Sumar J. Leyva V. 1972**, “Pubertad en Alpacas”. Revista de Investigación Pecuaria UNMSM IVITA Lima Perú.
34. **Novoa C. 1981**, “Ecología y Distribución de Camélidos”, Resumen de XI Reunión APPA. Lima Perú.
35. **Novoa. C. Flores A. 1991**, “Producción de Rumiantes Menores”. Alpaca impresiones RESUMEN. Lima Perú.
36. **Novoa C. 1991**, “La Alpaca Ventaja Comparativa Peruana”. “Retos y Oportunidades”. FUNDEAGRO, Lima Perú.
37. **Núñez I. 1994**, “Relación de la Espermatogenesis y Desprendimiento pene prepuccial en la alpaca”. Tesis FMVZ UNA Puno Perú.
38. **Olarte U. 1986**, “Sistemas de Producción Alpaquera en el Departamento de Puno”. FMVZ UNA. Puno Perú.
39. **Osorio E. y San Martin M. 1966**, “Aspecto Histológico del Epidídimo Conducto Deferente”. “Glándulas Sexuales Accesorias del Aparato Reproductor Masculino de la Alpaca”. Archivo del Instituto de Biología Andina. Volumen I.
40. **Pinto W. 1990**, “Evaluación del Sistema de Empadre Alternado Modificado (15 x 15) en Alpaca (Lama pacos) de la Raza Huacaya en la Rural Alianza” E.P.S. Tesis FMVZ UNA Puno Perú.

41. **Smidt P. y Ellendorff F. 1972**, “Endocrinología y Fisiología de la Reproducción de los animales Domésticos”. Editorial Acribia Zaragoza España.
42. **SENAMHI. 1995**, “Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía”, Puno. Perú.
43. **San Martin M. 1968**, “Aspects of Reproduction in the Alpaca”. Jurnal of Reproduction, Fert.
44. **Sumar J. 1984**, “Fisiología Reproductiva de la Alpaca”. Bolitin Científico. N° 1 UNMSM. IVITA, La Raya.
45. **Sumar J. 1983**, “Studes on Reproductive Patology in Alpaca”. Dep. Of Obsetrics and Gynecology Faculty of Veterinary Medicine, Swedish, University of Agricultural, Sciences and IVITA. UNMSM, UPSSAC.
46. **Sumar J. y Bravo W. 1981**, “Efecto Endocrino Fisiológico del Receptal en Alpacas”. IV Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos, Punta Arenas Chile.
47. **Toledo, J. 1991**, “La alpaca”, “Ventaja Comparativa Peruana”. “Retos y Oportunidades”, FUNDEAGRO. Lima Perú.
48. **Vivanco W. Cárdenas H. y Bidón 1985**, “Relación entre la Duración de Cópula y Momento de la Ovulación”. Resúmenes. V Convención Internacional Sobre Camélidos Sudamericanos Cusco Perú.
49. **Vivanco W. 1985**, Estudio del Desarrollo de Algunas Características Reproductivas en Alpacas Machos Huacaya en la Sierra Central del Perú. V Convención Internacional Sobre Camélidos Sudamericanos. Cusco Perú.

50. **Solis, R. 2006**, “Producción de Camélidos Sudamericanos” Edit. Liberio Ríos, 2da. Edición, Huancayo Perú.
51. **Solis, R. y Martínez, A. 2007**, “Caracterización Etológica de la Crianza de Vicuñas en Puna de Pasco”, UNDAC, Fac. Ciencias Agropecuarias, Pasco – Perú.
52. **V Congreso Mundial Sobre Camélidos 2009**, Resúmenes y Trabajos, Riobamba, Ecuador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

ANEXOS

