



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



CARACTERIZACIÓN DE LA CONDUCTA MATERNA DE
GUANACOS (*Lama guanicoe*) EN CAUTIVERIO Y LA
RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO DE SUS CRÍAS EN LA
REGIÓN DE MAGALLANES

AÍDA MARISOL LEYTON OLGUÍN

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico
Veterinario. Departamento de
Ciencias Biológicas

PROFESOR GUÍA: LUIS ALBERTO RAGGI SAINI

SANTIAGO, CHILE
2010

*A mis padres,
por su paciencia y comprensión
durante todo este proceso.*

*Por ser mi puntal y fortaleza,
entregando más cuando tuvieron menos,
enriqueciendo mi vida exigiendo perseverancia y claridad,
cuando me sentí ciega y derrotada.*

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	IV
SUMMARY	V
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1. PERSPECTIVA ETOLÓGICA.	3
2. ANTECEDENTES GENERALES DEL GUANACO.	7
3. COMPORTAMIENTO.	9
4. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA.	18
5. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN.	18
6. PRODUCTIVIDAD.	20
III. HIPÓTESIS	21
IV. OBJETIVOS	22
1. OBJETIVO GENERAL.	22
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	22
V. MATERIALES Y MÉTODOS	23
1. MATERIALES.	23
2. MÉTODOS.....	26
VI. RESULTADOS	34
1. CUANTIFICACIÓN DE LA DURACIÓN Y/O FRECUENCIA DE CONDUCTAS MATERNAS.	34
2. RELACIÓN ENTRE LA HABILIDAD MATERNA CON EL CRECIMIENTO DE LA CRÍA.	46
3. INDICADORES CONDUCTUALES MÁS RELACIONADOS CON EL CRECIMIENTO DE LA CRÍA.	50
VII. DISCUSIÓN	52
VIII. CONCLUSIONES	56
IX. BIBLIOGRAFÍA	59
X. ANEXOS	68

RESUMEN

El presente estudio tuvo por objetivo caracterizar el comportamiento materno del guanaco en cautiverio en relación con el crecimiento de su progenie. Se esperaba comprobar que la ganancia de peso de la cría estuviese relacionada con la conducta materna de defensa y amamantamiento.

El registro de datos se realizó durante 58 días en el Centro Regional de Investigación (CRI) Kampenaike, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) en la Región de Magallanes, con un grupo de 15 hembras de guanaco adultas con sus crías al pie. Durante este período se registraron las variables productivas: peso, largo del cuerpo, largo total y perímetro torácico de las crías, y las variables conductuales: “respuesta defensiva de la madre”, “duración de amamantamiento”, “tiempo entre amamantamientos”, “tiempo de permanencia del par madre-cría” y “distancia entre la madre y su cría”.

El análisis fue realizado para 6 períodos de lactancia (0-3, 4-15, 16-30, 31-60, 61-90 y 91-115 días). De las variables conductuales en estudio, se estableció que entre los 4 y los 30 días de lactancia el tiempo entre amamantamientos se correlaciona positivamente con el crecimiento de las crías y que durante el período de lactancia de 91 a 115 días, el tiempo de permanencia del par madre-cría se correlaciona positivamente con éste, mientras que la distancia entre el par madre-cría lo hace en forma inversa. En tanto, las variables conductuales: defensa materna de la cría y duración del amamantamiento no se correlacionaron con el crecimiento.

Otras variables conductuales asociadas con el amamantamiento, como los intentos de amamantamiento, el nivel de actividad de la madre durante estos eventos y la postura de la cría, también se correlacionaron con el crecimiento en los distintos períodos de lactancia, observándose mayores correlaciones en los períodos comprendidos entre los 0 y los 15 días.

Finalmente los resultados sugieren que el crecimiento de las crías se vería favorecido por la conducta materna, cuando esta implica que las crías mamen con mayor frecuencia sin interrupciones. Además, destaca que después de los 3 meses, las crías que permanecen por más tiempo con sus madres a corta distancia, ven favorecido su crecimiento. En tanto que las conductas de protección contra predadores sólo tendrían relación con la edad, observando que las hembras defienden agresivamente a sus crías los primeros días de vida sin afectar por esto su crecimiento.

SUMMARY

The present study aimed at characterizing the maternal behavior of captive guanacos in relation to the growth of their offspring. It was expected to see that the weight gain of breeding was related to maternal defense behavior and suckling behavior.

Data recording was performed for 58 days at the Regional Research Center (IRC) Kampenaike, Institute of Agricultural Research (INIA) in the Magallanes region, with a group of 15 adult guanaco females with their nursing pups. During this period there were productive variables: weight, body length, total length and thoracic perimeter of offspring, and behavioral variables: "mother's defensive response", "suckling duration", "period between suckling", "length of stay of mother-calf pair" and "distance between mother and calf".

Analysis was performed for 6 periods of lactation (0-3, 4-15, 16-30, 31-60, 61-90 and 91-115 days). Of the behavioral variables studied, it was established that between 4 and 30 days of lactation, the time between suckling is positively correlated with the growth of pups and during the lactation period from 91 to 115 days, the length of stay of mother-calf pair is positively correlated with it, while the distance between the mother-calf pair does in reverse. Meanwhile, the behavior variables: maternal protection of breeding and duration of suckling did not correlate with growth.

Other behavioral variables associated with suckling, as suck attempts, the activity level of the mother during these events and the position of breeding, also correlated with growth at different periods of lactation, with higher correlations in periods ranging between 0 and 15 days.

Finally, the results suggest that the growth of the offspring would be helped by maternal behavior, this implies that when the pups suckle more often without interruption. It also stresses that after 3 months, infants who stay longer with their mothers at close range, are favored their growth. While the behavior of protection from predators is only related to age, noting that females aggressively defend their offspring the first days of life did not affect growth.

I. INTRODUCCIÓN

El guanaco (*Lama guanicoe*), es uno de los cuatro camélidos sudamericanos que habitan Chile y que mediante la crianza en cautiverio se utilizan con fines productivos, obteniendo principalmente fibra y carne (Bas y González, 2000).

Su crianza en cautiverio adquiere importancia en Chile como una forma de conservación y de hacer uso sustentable de sus productos, siendo reconocida como una especie nativa protegida por el Estado.

Su conservación ha permitido además, preservar ciertas características etológicas y ecológicas propias de la especie como la formación de grupos familiares, el destete tardío y el mantenimiento de conductas de pastoreo y ramoneo, mediante la utilización de potreros bajo un modelo de crianza semicautiva, donde la interacción madre-cría propia de la especie se ha perpetuado logrando un mejor aprovechamiento de los recursos vegetales.

Existe escasa información sobre el comportamiento materno de guanacos en relación con el crecimiento de sus crías, no obstante, se ha descrito gran diversidad conductual en relación con el cuidado materno, encontrando diferencias en la respuesta defensiva de la hembra (Gustafson *et al.*, 1998) o amamantamientos múltiples en cautiverio (Zapata *et al.*, 2003); lo que implica un impacto en el crecimiento de la progenie, si se considera que el cuidado parental en ungulados depende exclusivamente de la madre y tiene relación con la cantidad de recursos que los padres invierten en su descendencia, incluyendo protección contra predadores y alimentación (Immelman y Beer, 1989).

Así, una hembra con buena habilidad materna será aquella que pasa alto porcentaje de tiempo con su cría, dándole atención exclusiva a través del amamantamiento, la protección contra predadores y el rechazo a crías ajenas.

Por esto, cabe esperar que un adecuado cuidado de crías recién nacidas contribuya significativamente en el crecimiento postnatal, considerando siempre que la habilidad materna presentará variaciones entre especies, razas e individuos (Awotwi *et al.*, 2000).

Por otro lado, existen otras variables relacionadas con el crecimiento de las crías que son difíciles de medir como lo es la cantidad y calidad de la leche producida por la madre, por lo que la evaluación de la conducta materna será una forma indirecta de medir la capacidad de la hembra de producir crías saludables.

El objetivo de este estudio es describir el comportamiento materno de guanacos en cautiverio durante la etapa de dependencia alimenticia materna exclusiva de la cría y relacionarlo con el crecimiento de esta. Para esto, se identificarán y medirán las conductas maternas de alimentación y protección de predadores, además de registrar la ganancia de peso y crecimiento de las medidas corporales de las crías.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Perspectiva etológica.

La etología se define como el estudio científico del comportamiento de los seres vivos (Carranza, 1994). Investiga aspectos sobre la causalidad inmediata o mecanismos del comportamiento, su desarrollo ontogénico, su historia filogenética y su significado adaptativo (Tinbergen, 1963).

La etología aplicada ha contribuido en diversas áreas de la producción animal, logrando desarrollar técnicas para el mejoramiento del manejo de animales domésticos y silvestres en cautiverio (Grandin, 1980; Cassini y Hermitte, 1994).

Así, los estudios genéticos del comportamiento se han centrado principalmente en establecer la correlación entre el genoma y el comportamiento, pudiendo, a través de la selección genética, producir características conductuales heredables beneficiosas productivamente (Cassini y Hermitte, 1994).

La ontogenia del comportamiento tiene como objetivo establecer los factores internos y externos que afectan al desarrollo normal del comportamiento durante las etapas tempranas de la vida de un animal (Cassini y Hermitte, 1994). Es así, como en diversas especies domésticas se ha estudiado el efecto que tiene en el desarrollo de la conducta la exposición a ambientes empobrecidos o privativos de contacto social, generando en muchos casos un fenómeno denominado estrés por aislamiento, alterando su conducta posterior y generando comportamientos sociales y sexuales aberrantes o inmaduros que afectan considerable e inversamente la productividad.

La ecología del comportamiento analiza la conducta según la teoría adaptacionista, siendo su principal objetivo explicar cómo han evolucionado las estrategias comportamentales observadas en los individuos, analizando las consecuencias reproductivas de las mismas (Price, 1984).

Según la teoría, la selección natural actúa sobre la reproducción diferencial de los individuos y el éxito reproductivo dependería de las estrategias individuales para explotar los recursos ambientales. Para conocer el valor adaptativo de una estrategia es necesario conocer los costos y beneficios reproductivos que esta conllevaría, los que tomados en cuenta en los procesos productivos permitirán elaborar estrategias de manejo más acordes con la naturaleza conductual de las especies, aún cuando la domesticación hubiera alterado parte de esta (Cassini y Hermitte, 1994).

1.1. Inversión parental.

La Inversión parental, definida como todo aquello que un progenitor hace por una cría que aumente sus posibilidades de seguir reproduciéndose (Trivers y Willard, 1973), se basa en el “principio de asignación” (“Principle of allocation”) y permite distinguir los beneficios y los costos reproductivos.

Al respecto, la teoría evolutiva propone que los individuos invertirán en cada una de sus crías de forma que maximicen su propio éxito reproductivo a lo largo de su vida, por lo que el grado de inversión en una cría determinada será la solución óptima que resulta del balance entre los beneficios y costos reproductivos que se derivan de sus acciones (Gomendio, 1994).

Sin embargo, cada individuo, al perseguir su propio éxito reproductivo, entra en conflicto con otros individuos involucrados, machos con hembras y progenitores con crías, creando un especial conflicto en la relación materno-filial (Trivers, 1974). Esta interacción ha sido analizada en los ungulados domésticos y se ha detectado que la baja producción de crías por cierto tipo de hembras, por ejemplo las primerizas, es consecuencia de un cuidado maternal deficiente y no de baja tasa de preñez o de malas condiciones corporales (Hewson y Verkaik, 1981).

1.2. Evolución del cuidado parental.

El cuidado parental se define como la cantidad de recursos que los padres invierten en su descendencia, incluyendo protección contra predadores y alimentación (Immelman y Beer, 1989). Es muy importante analizar cómo ha evolucionado el cuidado parental, ya que sus

patrones actuales han sido determinados en gran medida por el nivel de competencia entre machos por conseguir pareja (Trivers, 1972; Gwynne, 1991), el tipo de sistema de apareamiento de una especie (Vehrencamp y Bradbury, 1984; Krebs y Davies, 1987; Clutton-Brock *et al.*, 1989; Clutton-Brock *et al.*, 1991) y estrategias individuales de apareamiento (Gomendio, 1994).

La forma en que machos y hembras cuidan a sus crías varía mucho entre los distintos grupos de animales. En la mayoría de los mamíferos, como es el caso de los ungulados, el macho no participa en lo absoluto en el cuidado de las crías (Gomendio, 1994) y ya a partir de la fecundación, la hembra se encarga de la inversión post-gamética o cuidado parental, procurando proteger al embrión en desarrollo a través de la gestación, donde las crías reciben alimento a través de la placenta (Reiss, 1989).

Después del parto la madre amamanta a las crías hasta que estas se hacen independientes, siendo la lactancia mucho más costosa energéticamente que la gestación (Clutton Brock *et al.*, 1989). El gasto energético durante la lactancia puede ser 2,5 a 5 veces el de las hembras en estado no reproductor y la cantidad de calorías ingeridas puede aumentar hasta un 200% (Millar, 1978; Gittleman y Thompson, 1988). A pesar del aumento en la cantidad de comida que ingieren las hembras lactantes suelen perder peso, son más vulnerables a los parásitos, son menos fértiles y sufren tasas de mortalidad más elevadas que las hembras no lactantes (Gomendio, 1994).

La frecuencia de la lactancia y la duración de cada evento de amamantamiento junto con la duración total de la lactancia, se ven afectadas por muchos factores. En relación a esto y asociado a estrategias antripredatorias de unión materno-filial, se ha observado que generalmente ungulados grandes, que ocupan hábitats abiertos, preparados físicamente para evitar predadores, catalogados como especies seguidoras, producen crías que siguen a sus madres desde el nacimiento, amamantan frecuentemente, pero por pequeños lapsos, crecen muy lento y tienen un destete tardío, producto de un alto consumo energético en movilización (Lent, 1974; Fisher *et al.*, 2002)

Dentro de una misma especie los individuos siguen estrategias diferentes para maximizar su propio éxito reproductivo, así los progenitores equilibran los beneficios de su inversión con los costos para su reproducción futura y pueden responder flexiblemente a los cambios. Con

respecto a esto, la teoría evolutiva ha generado varias predicciones en relación a obtener mayores beneficios y costos menores (Gomendio, 1994).

Es así, como habría una mayor inversión parental cuando el grado de certeza sobre la relación de parentesco con las crías es más alto, el número de crías por parto es mayor y las posibilidades de reproducción futura disminuyan (Winkler, 1987; Montgomerie y Weatherhead, 1988). Por el contrario, la inversión parental debiera ser menor, cuando afecta la reproducción futura de la madre, ya sea en hembras muy jóvenes (Williams, 1966; Pianka, 1976; Curio, 1983) o cuando las condiciones alimenticias son deficientes, provocando incluso el abandono de las crías o retraso en su crecimiento y destete (Gomendio, 1994).

El reconocimiento madre-cría tiene un período crítico, necesario para que las señales percibidas por la madre produzcan la unión materno-filial, permitiendo la discriminación de las crías propias de las ajenas (Bordi *et al.*, 1994; Ramírez *et al.*, 1998; Houpt, 2002). Para que esto ocurra, la madre atenderá a su cría desde el primer momento de nacida, iniciando el reconocimiento a través del olfato y el gusto, incorporando posteriormente la vista y la audición (Lévy y Poindron, 1987).

El cuidado de crías ajenas y la adopción, es considerada una conducta maladaptativa, dado el alto costo que implica la crianza. Este comportamiento sería producto de la falta de identificación de la cría por parte de una hembra o de la estrategia de algunas crías por evitar el rechazo (Packer *et al.*, 1992; Murphey *et al.*, 1995; Roulin, 2002; Zapata *et al.*, 2006).

Para disminuir los costos derivados del cuidado maternal se reconocen algunas estrategias generales, como la restricción de los nacimientos a la época del año más abundante en alimento, regulando la reproducción de acuerdo a señales medio ambientales como temperatura, humedad; la acumulación de grasa antes de la reproducción, principalmente en ungulados de gran tamaño, los que utilizan reservas corporales para criar; la adquisición de energía durante el proceso reproductivo, observado en ungulados pequeños y la reducción de la tasa metabólica basal en las hembras lactantes (Gomendio, 1994).

2. Antecedentes generales del guanaco.

El guanaco (*Lama guanicoe*) es el artiodáctilo silvestre más grande de Sudamérica siendo considerado la forma ancestral de la llama doméstica. La coloración del pelaje varía de marrón oscuro rojizo a marrón claro con tonos amarillentos arcillosos, mientras que la cabeza varía entre gris y negro, con sectores blanquecinos alrededor de los labios, ojos y borde de las orejas, al igual que el pecho, vientre y sector interno de las piernas. Con relación al tamaño, no existe un significativo dimorfismo sexual, la alzada a la cruz en animales adultos varía entre 110 a 120 cm, la longitud desde el hocico a la base de la cola, con el cuello extendido, es de 185 cm aproximadamente, y su peso en promedio es de 90 a 130 Kg, dimensiones correspondientes a los ejemplares de Patagonia (Cabrera y Yepes, 1960).

Su rango de distribución geográfica es muy amplio y sus necesidades de hábitat muy flexibles, variando según las condiciones ambientales, la calidad del terreno, la estación del año, y las actividades humanas (Wheeler, 1991; Puig, 1995). Conforman poblaciones sedentarias o migratorias (Franklin, 1981; McDonald, 1991) que consumen diversas categorías vegetales, predominando el consumo de gramíneas, arbustos y hierbas (Puig, 1995).

2.1.Relevancia científica y económica.

Los camélidos sudamericanos representan fisiológicamente un modelo de adaptación a las condiciones medioambientales presentes en las grandes alturas (Raggi, 1998), siendo el guanaco el más resistente a las condiciones de aridez (Puig y Videla, 2000), cumpliendo como especie nativa un importante rol ecológico (Marchetti *et al.*, 1992), constituyendo en amplios sectores de su distribución el único ungulado silvestre presente (Bustos, 2005).

El guanaco presenta gran flexibilidad ecológica y comportamental (Franklin y Fritz, 1991; Puig *et al.*, 1997), lo que le permite utilizar forrajes estacionales toscos de bajo valor nutritivo, baja variedad y disponibilidad en praderas naturales (Raggi, 1998; Latorre y Bastres, 2004). Por este motivo, es posible realizar exitosamente su crianza en sectores marginales de bajo potencial para otras especies (Bustos, 2005) a través de la traslocación de ejemplares a diversas regiones del país (Raggi, 1998).

2.1.1. Adaptaciones anátomo-fisiológicas.

Las adaptaciones anátomo-fisiológicas de mayor relevancia desarrolladas por el guanaco son: a) presencia de almohadillas plantares en sus dedos que disminuyen el efecto de pisoteo de la pradera (Marchetti *et al.*, 1992; Raggi, 1998; Puig y Videla, 2000); b) labios delgados, superior hendido, con gran movilidad para una mejor selección de las plantas y sus partes; c) dientes de crecimiento continuo que lo protegen del desgaste por consumo de pastos leñosos y lignificados (Raggi, 1998); d) incisivos con un borde en bisel para cortar sin arrancar pastos y hojas permitiendo el rebrote (Marchetti *et al.*, 1992), disminuyendo la erosión del suelo (Puig y Videla, 2000; Latorre y Bartres, 2004); y e) simbiosis con microorganismos en el pseudorumen (Latorre y Bartres, 2004), disminuyendo la velocidad de tránsito con un mayor número de contracciones, obteniendo una mezcla uniforme del alimento logrando así una digestión más eficiente de pastos toscos y marginales (Raggi, 1998).

2.1.2. Adaptaciones ecológicas.

Las adaptaciones ecológicas que le han permitido al guanaco ocupar diversos espacios son: a) sus hábitos de pastoreo y uso de hábitats en forma oportunista (Puig y Videla, 2000; Latorre y Bartres, 2004), adecuando su dieta a los recursos que ofrece la pradera (Latorre y Bartres, 2004) según el ambiente y la estación del año (Raggi, 1998); b) la habilidad para alternar estacionalmente entre la estrategia de pastoreo y ramoneo en función de la oferta y calidad del forraje (Puig y Videla, 2000); c) migraciones periódicas y estacionales facultativas cambiando el área de pastoreo, permitiendo que la vegetación se recupere (Marchetti *et al.*, 1992; Puig y Videla, 2000); y d) una estructura social y dinámica poblacional que regula y condiciona la reproducción para el óptimo uso del hábitat a través de la expresión de su territorialidad (Raedeke, 1979), presentando preferencia por los sitios abiertos y las vegas, los que son seleccionados según el riesgo de predación y la intensidad de pastoreo previo (Puig y Videla, 2000).

3. Comportamiento.

3.1. Organización social.

El guanaco es un animal social que posee un sistema de reproducción poligámico de defensa de recursos (Franklin, 1983). Tiene esencialmente actividad diurna, utilizando la pradera para alimentarse, buscando lugares protegidos del viento y los predadores durante la noche para descansar. Al detectar un depredador potencial, el macho, emite una voz de alarma y todo el grupo se retira en veloz carrera, pero manteniendo contacto visual con su perseguidor (Cabrera y Yepes, 1960; Marchetti *et al.*, 1992; Ojasti, 1993).

Dentro de su organización social, es posible distinguir tres estructuras básicas. La primera es el grupo familiar, formado en época reproductiva por un macho adulto con un número variable de hembras y sus crías jóvenes (Marchetti *et al.*, 1992; Redford y Eisenberg, 1992; Ojasti, 1993), ocupando un territorio de alimentación (Jefferson, 1980; Redford y Eisenberg, 1992) demarcado por estercoleros (Nowak y Paradiso, 1983; Redford y Eisenberg, 1992).

La segunda estructura básica comprende el grupo de machos solteros, formada por un número variable de integrantes que fueron expulsados del grupo familiar por el macho dominante a partir de los doce meses de edad (McDonald, 1991; Redford y Eisenberg, 1992; Ojasti, 1993) y que permanecen unidos hasta los tres o cuatro años (Redford y Eisenberg, 1992). Incluye juveniles, sub-adultos y adultos (Marchetti, *et al.* 1992; Redford y Eisenberg, 1992; Ojasti, 1993).

Por último, la tercera estructura básica corresponde a los machos solitarios, comprendida por animales adultos en busca de hembras para formar una tropilla familiar; y animales viejos que han sido expulsados de sus tropillas (Marchetti *et al.*, 1992; Redford y Eisenberg, 1992; Ojasti, 1993).

Durante las agregaciones de invierno, fuera de la época de reproducción, los animales se distribuyen en grandes grupos de hembras y grupos mixtos (Franklin, 1981; Ojasti, 1993).

3.2. Comunicación.

Los camélidos sudamericanos tienen un complejo lenguaje corporal, vocal y químico, mediante el cual comunican señales de territorialidad y posicionamiento jerárquico, señales reproductivas y de comunicación materno filial. La combinación de posturas corporales, de las orejas, de la cola y vocalizaciones, ayudan a predecir su conducta, principalmente de defensa y agresión intraespecífica (Franklin, 1982).

La visión es uno de los sentidos más desarrollados en los camélidos, producto de la evolución de la especie en ambientes abiertos. Los ojos son grandes y su posición es similar al de otros ungulados, poseen una excelente visión periférica que alcanzaría cerca de 340°, pero una limitada visión binocular y frontal (Fowler, 1998).

No existe mucha información sobre el sentido del olfato. Se sabe que se encuentra menos desarrollado que en cérvidos (Matthews, 2000), ya que han perdido la capacidad del marcaje territorial utilizando glándulas secretoras (las glándulas metatarsiales y preorbitales están atrofiadas). Sin embargo, es un sentido de importancia para el reconocimiento de crías, de congéneres, de estercoleros, de alimento y de feromonas (Jefferson y Franklin, 1986).

Sobre el sentido de la audición la información es escasa. Las orejas son alargadas y altamente móviles, las que en combinación con la vista ayudarían a localizar objetos en movimiento (Fowler, 1998).

El sentido de la localización espacial y de la ubicación de los elementos del entorno, parece muy desarrollado en los guanacos ya que se desplazan siempre por los mismos sectores construyendo rutas que pueden ser utilizadas por años y por generaciones (Bas *et al.*, 1999).

3.2.1. Comunicación visual.

La postura del cuerpo y cuello son importantes, principalmente para la comunicación entre machos adultos durante la defensa de territorios; mientras que las posiciones de oreja y cola, son especialmente importantes dentro de la comunicación del grupo familiar (Franklin, 1982).

La posición de las orejas es un buen indicador de agresividad en los camélidos, pudiendo predecir su comportamiento si se asocia con la posición de la cola y la cabeza. Así también, la posición de la cola, actúa como un buen indicador de subordinación y sumisión si se considera la posición del cuello y las orejas. Sin embargo, para evaluar cualquier tipo de conducta, será determinante considerar el contexto social, el sexo y la edad de los animales en interacción, ya que la complejidad de combinaciones posturales entrega una amplia gama de mensajes en la comunicación de estos animales (Franklin, 1982).

3.2.2. Comunicación acústica.

Los llamados y sutiles sonidos son muy comunes dentro del grupo de los camélidos sudamericanos, siendo muy importantes para la comunicación entre los miembros del grupo (relación madre-cría y relaciones fraternales) y para interacciones sociales agresivas con miembros de otros grupos. Los sonidos más comunes descritos son los zumbidos o “balidos”, de distinto nivel, intensidad y connotación, además de rugidos, jadeos, gruñidos, quejidos, chasquidos, gritos, chillidos y relinchos (Franklin, 1982).

El zumbido es el sonido normal que realizan los camélidos, es de baja intensidad, por lo que sólo es perceptible a muy corta distancia. Tiene varias connotaciones dependiendo de la inflexión que el animal le otorgue, se diferencia por su intensidad y entonación final. Según esto, el zumbido de contacto es utilizado para mantener la autoridad dentro de los miembros del grupo, lo que ayuda especialmente a los recién nacidos y sus madres para que se mantengan cerca, durante los primeros días. A medida que el nivel de estrés aumenta, la entonación del zumbido es mayor y la inflexión final se hace más evidente (Franklin, 1982).

Los demás sonidos, relacionados con interacciones de carácter sexual, territorial y de alarma, son acompañados por combinaciones posturales que permiten interpretar el mensaje y jugarán, dentro del grupo familiar, un papel preponderante en la intercomunicación de sus miembros (Franklin, 1982).

3.2.3. Comunicación olfativa.

El olor es un modo de comunicación muy importante para los camélidos sudamericanos. Es utilizado principalmente para la orientación interna de los grupos, la defensa de sus territorios y la actividad reproductiva, a través del aumento de la frecuencia de defecación y orina cuando los animales están fuera de su territorio familiar o bajo situaciones de estrés social (Franklin, 1982).

Durante la época reproductiva, el macho al oler el estercolero donde ha orinado y defecado una hembra en celo, reacciona levantando la cabeza doblando el cuello hacia atrás (Franklin, 1982; Marchetti *et al.*, 1992; Sarasqueta, 1995), para decodificar el mensaje enviado a través del órgano nasal, en la punta de la boca del animal (Franklin, 1982).

3.3.Reproducción y crianza.

3.3.1. Maduración sexual.

La madurez sexual es un proceso paulatino de modificaciones comportamentales, fisiológicas (especialmente endocrinológicas) y anatómicas del animal. Ocurren simultánea o gradualmente manifestándose de acuerdo al estado físico, social y ambiental de éste, implicando la transformación de individuos inmaduros en animales socialmente productivos, aptos y capaces de generar descendencia. En el caso de los guanacos estas transformaciones se producen entre los 2 y 5 años de edad (Sarasqueta, 2001).

Las hembras alcanzan la pubertad alrededor de los 2 años de edad (Oporto, 1977; Larrieu *et al.*, 1979; Ojasti, 1993; Tell *et al.*, 1997) manifestándose sin grandes cambios conductuales, pero con evidentes cambios en la zona vulvar: inicio de las secreciones de flujo, engrosamiento de los labios y aumento de la abertura (Raedeke, 1979).

Es importante considerar que para realizar el primer servicio las hembras deben haber alcanzado el 75% de su peso adulto, para evitar que gestaciones prematuras limiten su crecimiento (Sarasqueta, 2001).

Los machos inician la pubertad a los 3 años (Tell *et al.*, 1997), alcanzando su plenitud física y reproductiva a los 5 años cuando completan su dentadura, alcanzan el tamaño corporal adulto y desarrollan un comportamiento agresivo y territorial relacionado con la reproducción. (Sarasqueta, 2001).

3.3.2. Estación reproductiva.

La actividad sexual de los camélidos, en sistemas de crianza extensiva donde los animales se mantienen juntos durante todo el año, está determinada por la disponibilidad de alimento y la temperatura, produciéndose los partos durante la estación de lluvias, momento en que las condiciones ambientales son más favorables para la madre y la cría (Koford, 1957).

La actividad reproductiva del guanaco se presenta en distintas épocas del año de acuerdo a su distribución geográfica. En Perú, su mayor actividad se produce entre los meses de Febrero y Mayo (Franklin, 1975), en el Sur de Chile y Patagonia en los meses de Noviembre y Diciembre (Cabrera y Yepes, 1960; Garay *et al.*, 1995) y en Tierra del Fuego desde mediados de Diciembre hasta fines de Febrero (Raedeke, 1978).

3.3.3. Cortejo y cópula.

Este proceso puede ser dividido en cuatro fases: detección, persecución, monta y cópula. El macho detecta a la hembra en celo a través del olfato, localizando la presencia de hormonas en la orina fresca y heces (Franklin, 1982; Marchetti *et al.*, 1992; Sarasqueta, 1995). Luego inicia el cortejo con una persecución, hasta que ésta acepta la monta, manteniéndose de pie y en movimiento por varios minutos (Fernández-Baca y Novoa, 1968; Koford, 1957; Raedeke, 1979).

Posteriormente, la cópula se realiza en el suelo, la hembra permanece en decúbito ventral y el macho sobre ella, abrazándola con sus miembros anteriores. (Súmar, 1991). Finalizada la cópula, el macho se levanta, comienza a trotar, se detiene a orinar y defecar en los estercoleros (Sarasqueta, 2001). A menudo repite la cópula con otras hembras en celo o con la primera (Novoa, 1991), quien permanece en el suelo por unos minutos más (Sarasqueta, 2001).

3.3.4. Gestación, parto y puerperio.

El período de gestación del guanaco es de 345 a 360 días, tras el cual nace una sola cría de 8 a 12 kg de peso (Franklin, 1982; Ojasti, 1993), en un avanzado estado de desarrollo (Fernández-Baca y Novoa, 1968; Koford 1957; Raedeke 1979) preparada para desplazarse junto al grupo al segundo o tercer día de vida (Marchetti *et al.*, 1992).

Las hembras de guanaco en estado silvestre paren dentro del grupo familiar una vez al año (Garay *et al.* 1995, Sarno *et al.* 2003) y presentan celo inmediatamente después del parto, producto del crecimiento folicular permanente que no es afectado por la lactancia; sin embargo, la ovulación solo ocurre a partir de los 10 días, completándose la involución uterina a los 20 días post parto (Súmar *et al.*, 1972). Durante este lapso de tiempo copulan varias veces con el macho de su grupo familiar, conducta típica presentada en animales de ovulación inducida por el coito (Marchetti, 1992; Redford y Eisenberg, 1992) manteniendo el celo hasta conseguir los estímulos apropiados para la ruptura de los folículos (Fernández-Baca y Novoa, 1968).

Desde el tercer hasta el quinto mes de gestación, comienza a observarse el desarrollo de las ubres, vulva y vientre, el que se hace evidente al séptimo mes. Entre el octavo y décimo mes los vasos sanguíneos que recorren la cara inferior del vientre hasta el borde anterior de las ubres son muy notorios a través de la piel, los pezones se vuelven rosados y exudan una secreción cremosa amarillenta, semejante al calostro, que se hace abundante algunas semanas antes del parto (Sarasqueta, 2001).

En las hembras con la gestación a término, se observan un conjunto de síntomas que señalan la inminencia del parto y determinan el período de preparación o prodrómico, el que comienza con la distensión de los ligamentos sacro-isquiáticos y articulación sacroilíaca, para facilitar el pasaje del feto, el que va acompañado por una fase de inquietud, observable cuatro o cinco horas antes del parto (Marchetti, *et al.* 1992). Luego, la hembra por parir pasa por una fase de interferencia, en la que olfatea reiterada e intensamente a otras crías recién nacidas, gime para atraerlas interponiéndose entre ellas y sus madres (Sarasqueta 2001).

Posteriormente, se inicia el período de relajación cervical y contracciones uterinas que empujan al feto hacia la pelvis, dilatando el cérvix. Seguido a esto se inicia el período de expulsión, el que ocurre con la hembra de pie y que culmina con la salida completa del feto a través de la vulva. El cordón umbilical se corta dentro del canal, pero la placenta, que se mantiene adherida al útero, se desprende recién una a dos horas después de la expulsión (Novoa, 1991).

Al instante que la cría cae al piso, la hembra la olfatea, la muerde y patea suavemente para estimular sus movimientos, manteniéndose junto a ella hasta que se ponga de pie y logre mamar (Marchetti, 1992; Brown, 2000).

Una vez que el neonato logra pararse y aprende a caminar, se desplaza hacia su madre e inicia la búsqueda de las ubres. Al principio la conducta de exploración es poco precisa, sin embargo, después del primer contacto con las ubres nunca más vuelve a equivocarse. (Sarasqueta, 2001).

La posición que adopta el chulengo para mamar, en relación con el eje longitudinal de su madre es transversal en ángulos de 45° a 90°; o paralela inversa, dirigiendo su cabeza hacia la cola de la madre (Sarasqueta, 2001).

La hembra para facilitar el amamantamiento, ofrece la parte posterior de su flanco a la cría, pero antes de que comience a mamar, la olfatea en la región ano-genital e ingle para identificarla a través del olor. En caso de que no sea su cría, la rechaza con amenazas y escupidas (Sarasqueta, 2001).

3.3.5. Relación entre madre y neonato.

Las hembra de guanaco en estado silvestre cuida a su cría durante un año, sin la ayuda del macho y hasta que éste la expulsa del grupo familiar (Redford y Eisenberg, 1992; Ojasti, 1993; Sarasqueta, 2001).

Inmediatamente después de la fase de expulsión la madre comienza a examinar y estimular a su cría a través de todos los sentidos, siendo los estímulos percibidos a través del olfato y el gusto los más importantes para el reconocimiento de la cría, afianzando el comportamiento maternal y los vínculos sociales entre madre-hijo (Sarasqueta, 2001).

Las regiones claves para el reconocimiento olfativo y gustativo de la cría son: la cabeza, la nariz, detrás de las orejas y las órbitas oculares; la región ano-genital; la región inguinal; y los líquidos fetales (Sarasqueta, 2001).

Además, a través del tacto la hembra explora a su cría con los labios y la estimula a pararse con suaves golpes. Por medio de la visión, reconoce sus movimientos, observándola intensa y constantemente durante las primeras horas de vida; y utilizando la audición, identifica sus sonidos y se mantiene siempre activa para atenderla, emitiendo vocalizaciones mutuas durante y posterior al parto, reconociendo fácilmente el llamado de su cría a 50-60 m de distancia (Sarasqueta, 2001).

Una vez que la cría logra ponerse de pie, sigue a su madre a todos los lugares donde ella se dirige y permanece junto a ella la mayor parte del tiempo (Franklin y Johnson, 1994), respondiendo con esta conducta como estrategia antipredatoria, definida como seguidores (Lent, 1974; Walther, 1984). Sin embargo, pasarán un par de días antes de que el neonato reconozca a su madre individualmente y se produzca el proceso de impronta (Immelmann, 1980; Walther, 1984).

3.3.6. Lactancia

El período de lactancia en guanacos dura entre seis y ocho meses (Marchetti *et al.*, 1992; Ojasti, 1993; Tell, *et al.* 1997), con una frecuencia máxima los primeros cuatro meses (Garay, *et al.*, 1995). Durante este período, el crecimiento de la cría depende exclusivamente de la cantidad y calidad nutricional de la leche (Raggi, 1998), sin embargo, antes de cumplir un mes ya se la puede observar comiendo pasto (Marchetti *et al.*, 1992; Tell *et al.*, 1997) y heces en los estercoleros (Sarasqueta, 2001).

En los primeros días de lactancia la hembra ofrece de mamar a su cría, camina hacia ella y expone el flanco, para que ésta encuentre los pezones. Posteriormente, durante el resto de la lactancia, la cría es quien regularmente solicita de mamar. Igualmente, en la mayoría de los casos es la cría la que deja de mamar cuando se siente satisfecha y sólo en ciertas ocasiones la hembra suspende la lactancia dando un paso adelante o echándose (Sarasqueta, 2001).

Comúnmente después de una situación de perturbación o peligro, las crías suelen efectuar succiones o contactos bucales con el pezón de una duración menor a los 10 segundos, en un acto de protección más que de alimentación (Sarasqueta, 2001).

Transcurridos los seis a ocho meses de lactancia, la hembra comienza a rehusar a la cría, aumentando el tiempo entre cada amamantamiento hasta producirse el destete definitivo (Sarasqueta, 2001), momento en que es expulsada del grupo familiar por el macho, en forma abrupta y agresiva (Garay *et al.*, 1995; Sarno *et al.*, 1999).

La hembra, dependiendo de la relación de amamantamiento que aún mantenga con su cría al momento de la expulsión, enfrentará al macho en forma enérgica para protegerla, llegando incluso a abandonar al grupo familiar junto a su cría. Sin embargo, en la mayoría de los casos la defensa materna disminuye con el paso de los días y la cría debe abandonar sola el grupo familiar antes de ser herida (Sarasqueta, 2001).

3.3.7. Mortalidad de crías.

En Chile, el porcentaje de mortalidad de crías de camélidos desde el nacimiento al destete es muy variable, fluctuando entre 25 y 80%, destacándose como causales de mortalidad la enterotoxemia (Ramírez, 1991); la predación por pumas, zorros o perros (FAO, 2005); los problemas nutricionales al inicio de la lactancia, por baja producción de leche (Bustinza y Palza, 1971), incapacidad de la cría para alcanzar el pezón o escaso instinto materno y accidentes (FAO, 2005).

4. Distribución y abundancia.

El guanaco es uno de los cuatro camélidos sudamericanos existentes, cuyas mayores poblaciones se encuentran en Argentina (90%) y Chile (10%), observándose sólo poblaciones marginales en Perú, Bolivia y Paraguay (FAO, 2005).

Su distribución se extiende a lo largo de los Andes desde aproximadamente los 8° latitud Sur en la Reserva Nacional de Calipuy (norte de Perú), hasta aproximadamente los 55° latitud Sur en Tierra del Fuego e Isla Navarino, al sur de Chile. Al este de los Andes se distribuye por la zona de Paulo Lagerenza, Departamento de Nueva Asunción, Paraguay, la cordillera de Mochará, Bolivia y la Patagonia, hasta las sierras de Curámatal y la Ventana en la Provincia de Buenos Aires, en la región noroeste de la Argentina (Wheeler, 1991).

En Chile, es posible encontrarlo en poblaciones fragmentadas a lo largo de todo el territorio Nacional (Cunazza, 1991), distribuyéndose en la precordillera de la costa norte, en algunos sectores de la cordillera central, y en el extremo sur, principalmente en Tierra del Fuego, Región de Magallanes (Marchetti *et al.*, 1992). Dada su extensa área de distribución, el guanaco ocupa una gran variedad de ambientes, como el desierto, los bosques caducifolios y turbas, la cordillera de los Andes y los sectores costeros (Torres, 1995).

De la población total de camélidos sudamericanos en Chile, los guanacos representan aproximadamente el 45% de las existencias (73.000 a 86.000 ejemplares), según la estimación hecha por el Servicio Agrícola Ganadero en el año 2002, concentrándose casi un 85% en la XII Región de Magallanes (FAO, 2005), seguido por la población de llamas (50.192 ejemplares), según datos proporcionados por el VII Censo Agropecuario 2007 (INE, 2007). Sin embargo, debido a la fragilidad de los ecosistemas que habita y de la fragmentación de sus poblaciones se encuentra en un estado de conservación vulnerable en todo el territorio nacional (INE, 2006).

5. Estrategias de conservación y protección.

Tanto en Chile como en los demás países pertenecientes al territorio de ocupación del guanaco, se han creado políticas y leyes de protección, conservación y manejo de la especie a través de programas nacionales y convenios internacionales de comercialización, considerando la vulnerabilidad de sus poblaciones y las crecientes disminuciones a lo largo de toda su área de

distribución; lo que ha permitido a las poblaciones rurales obtener beneficios por el uso racional de la especie (Marchetti *et al.*, 1992).

Así, en Chile, los planes han estado orientados a implementar modalidades de manejo y utilización; en Argentina, a la protección y aprovechamiento en forma racional de la especie; en Bolivia a incrementar sus poblaciones. Sin embargo, en Perú a pesar de haber establecido la prohibición de la caza en todo el territorio a partir del año 1977, la especie se ha mantenido en peligro de extinción (Marchetti *et al.*, 1992).

5.1.1. Legislación en Chile.

En Chile tanto la Ley de Bosques N° 4.363, como la Ley de Caza N° 19.473 (D.S. N° 5 del Ministerio de Agricultura) y la suscripción a convenciones internacionales promulgadas como Leyes de la República (Iriarte, 2000), han tenido un rol fundamental en la recuperación de gran parte de las poblaciones silvestres de este camélido en la zona austral. Posteriormente, se han realizado múltiples investigaciones biológicas y ecológicas para establecer datos de abundancia y lineamientos de manejo, que hoy permiten establecer una base técnica para el aprovechamiento comercial sustentable del guanaco, estableciéndose como una potencial fuente de recursos económicos (Cunazza, 1992).

5.1.2. Cautiverio.

El cautiverio y manejo de especies silvestres vulnerables, tras lograr su reproducción, adaptación a nuevos ambientes y al ser humano, han implicado importantes avances en su conservación. En el caso del guanaco, ha permitido realizar iniciativas de traslocación de individuos a sectores con poblaciones disminuidas y establecer las bases técnicas en diversas iniciativas de conservación (Bas *et al.*, 1999). Además, ha permitido el desarrollo de líneas de investigación en temas relacionados con la biología básica, fisiología, crecimiento, alimentación, nutrición, respuesta al estrés de manejo y adaptabilidad a hábitats diversos, extensibles a poblaciones silvestres de difícil abordaje en terreno (Franklin *et al.*, 1997).

La crianza y manejo en cautiverio, se inició en Argentina de modo experimental a partir de los años setenta (Blaxter *et al.*, 1974), adquiriendo un carácter productivo sólo a partir de la mitad de la década siguiente (Oporto, 1977). En Chile, en cambio, la crianza se inició

simultáneamente con fines experimentales y comerciales en la década de los noventa (Reinken *et al.*, 1990; Brelurut, 1990; McManus y Thompson, 1993; Bonacic *et al.*, 1995; González *et al.*, 2000b), reconociéndose en la actualidad tres sistemas de crianza principalmente: intensivos, semiextensivos y extensivos o de semicautiverio (Amaya y Von Thungen, 2004), aplicados tanto en Chile como Argentina, destinados principalmente a la producción de fibra, carne, subproductos y pieles.

Dentro de las grandes ventajas de la producción en cautiverio, se consideran la formación de un plantel homogéneo; la selección de animales según nivel productivo y comportamiento; el control individual de la peso de animales (pesaje, control veterinario, esquila); y la producción controlada en el tiempo (Oporto, 1977; Puig, 1989; Sarasqueta, 1995; Franklin *et al.*, 1997).

6. Productividad.

La utilización del guanaco como recurso productivo es una alternativa que permite diversificar la actividad pecuaria (Cunazza, 1978; Verscheure y García, 1980; Bas *et al.*, 1995), mediante la utilización de guanacos en sistemas agroecológicos degradados o de baja productividad, extraídos de la XII Región de Magallanes (Marchetti *et al.*, 1992), cuyas poblaciones forman parte del Apéndice II de CITES, pudiendo ser utilizadas y comercializadas (Ojasti, 1993).

Esto implica un importante desafío para la producción animal sostenible, ya que al ser una especie vulnerable, sus poblaciones pueden ser rápidamente diezmadas ante prácticas de extracción de animales silvestres sin el fundamento científico para dicho proceso (Bustos, 2005).

En Chile, la producción y extracción de productos derivados del guanaco se perfila como una actividad a baja escala, que opera en función de dos líneas principalmente: la utilización directa de animales en estado silvestre, a través del manejo en vivo de poblaciones, para obtención de fibra mediante esquila y cosecha anual de 1000 animales adultos para la obtención de carne en la Isla Grande de Tierra del Fuego (Cunazza, 1978; Skewes *et al.*, 2000), previa licitación del Servicio Agrícola Ganadero; y la formación de rebaños en confinamiento para crianza en cautiverio (sistema intensivo) y semicautiverio (sistema extensivo) principalmente, para la obtención de fibra (Bustos, 2005).

III. HIPÓTESIS

La ganancia de peso de la cría de guanaco está relacionada con la conducta materna de defensa y amamantamiento.

IV. OBJETIVOS

1. Objetivo general.

Caracterizar el comportamiento materno del guanaco (*Lama guanicoe*), en relación con el crecimiento de su cría en cautiverio, durante la etapa de dependencia exclusiva de alimentación materna.

2. Objetivos específicos.

- a) Cuantificar la duración y/o frecuencia de conductas maternas relacionadas con la alimentación y protección de crías.
- b) Relacionar la habilidad materna con el crecimiento de la cría durante la etapa de dependencia exclusiva de la madre.
- c) Seleccionar los indicadores conductuales que se encuentren más relacionados con el crecimiento de la cría hasta el término de la dependencia exclusiva de la alimentación láctea de ella.

V. MATERIAL Y MÉTODO.

1. Materiales.

1.1. Ubicación y manejo general del grupo de guanacos en cautiverio.

El estudio fue realizado en el Centro Regional de Investigación (CRI) Kampenaike, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), durante el período de Enero - Febrero del año 2005. El Centro está ubicado en el Km. 60 Ruta CH 255, Punta Arenas, al noroeste de la ciudad de Punta Arenas (53° 10' S y 70° 56' O), Región de Magallanes y Antártica Chilena.

El clima de la zona es estepárico frío, caracterizado por una baja precipitación anual, no superior a los 300 mm de agua caída al año. Las temperaturas alcanzan en los meses de verano, una media de 10° C. Los vientos fríos son frecuentes pudiendo superar los 120 km./hora.

El tipo de vegetación corresponde a una pradera estepa matorral, de la zona de transición, donde el estrato arbustivo está conformado principalmente por mata verde (*Chilotrachium diffusum*) y calafate (*Berberis buxifolia*); en tanto que el estrato herbáceo se encuentra constituido básicamente por coirón (*Festuca gracillima*), murtilla (*Empetrum rubrum*) y especies nativas.

El Centro de Investigación cuenta con una superficie de 10.000 Hectáreas, de las cuales 100 se han destinado a la crianza de guanacos.

El sistema de crianza utilizado en el plantel corresponde a cautiverio semiextensivo y su fin productivo es la obtención de fibra de guanaco, mediante la esquila en vivo de ejemplares adultos a partir de los dos años de vida.

El inicio del plantel consideró la implementación de corrales de crianza para chulengos silvestres hasta el destete, a los 25 kilos de peso vivo (seis meses de edad aproximadamente). A

partir del año de edad los juveniles se mantuvieron en potreros mixtos hasta alcanzar la madurez sexual, donde se realizó la primera esquila (Octubre – Noviembre), antes de ocurrida la pelecha natural.

Durante toda la crianza los animales fueron sometidos a controles constantes de peso vivo y condición corporal, los que fueron repetidos durante la primera esquila, momento en que se realizaron además análisis de fibra y docilidad, para selección de reproductores.

Una vez hecha la selección, se inició el encaste a fines de Noviembre, formando grupos familiares de 10 a 15 hembras y un macho, los que se desarmaron al finalizar la temporada.

Las crías al nacer fueron pesadas, sexadas e identificadas con autocrotales. Las madres fueron identificadas con el número de su cría en un collar y ambas se mantuvieron juntas, en potreros colectivos, hasta el destete al año de edad.

Los manejos sanitarios realizados en el plantel incluyeron dos desparasitaciones anuales para todos los animales y vacunación de vientres contra enterotoxemia.

La infraestructura del plantel estaba compuesta por varios potreros con cercos de dos metros de altura, para los animales adultos, un corral de manejo, una manga de esquila y un sistema de pasillos de servicio.

Los animales fueron alimentados a pradera natural, suplementados eventualmente con heno y pellet de alfalfa, para facilitar su manejo. El agua estaba a libre disposición en los potreros en forma natural.

1.2. Animales.

La población de guanacos presente durante el estudio, derivó de tres períodos de captura de crías en la Isla Grande de Tierra del Fuego, los años 1997 (100 ejemplares), 1998 (100 ejemplares) y 1999 (100 ejemplares) y sus sucesivas generaciones nacidas en cautiverio.

El rebaño resultante quedó conformado por 115 animales, distribuidos en 7 grupos, cada uno en un potrero de 10 Hectáreas bajo condiciones nutricionales similares; 4 de los cuales estaban conformados por un total de 40 hembras en edad fértil, 20 secas o prontas a parir y 20 paridas con sus crías al pie menores de un año, nacidas durante la temporada de partos 2004-2005, entre los meses de Octubre del 2004 y Marzo del 2005 más un macho reproductor y 3 grupos mixtos de 51 juveniles.

El estudio se realizó con 15 hembras adultas con sus crías al pie, nacidas entre los meses de Noviembre del 2004 y Enero del 2005 (ver Anexo N°1), el que se extendió como máximo hasta los 115 días de edad. Cinco hembras paridas durante la temporada fueron excluidas del estudio porque sus fechas de parición no coincidieron con el rango de observación programado.

Los pares madre-cría estudiados se distribuyeron en tres corrales, correspondientes cada uno a un grupo familiar. El cuarto grupo de encaste quedó fuera del estudio por carecer de hembras paridas durante todo el período de observación. La distribución de los animales estudiados se detalla en la Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1: Distribución de las hembras paridas y sus crías estudiadas.

Número de corral	Número de machos adultos	Número de hembras adultas	Número de crías
1	1	8	6
2	1	9	4
3	1	13	5
Total	3	30	15¹

Debido a las diferencias en las fechas de parición con el período de estudio establecido, no todos los partos se registraron desde el inicio, resultando impracticable además estudiar a todos los pares madre-cría hasta los tres meses de lactancia. El Cuadro N° 2 indica los períodos de lactancia en que los pares fueron estudiados.

¹ El porcentaje de parición de las hembras de los corrales estudiados durante el estudio fue de 50%

Cuadro N° 2: Identificación de las crías según el período de lactancia en el que son estudiadas.

Período de lactancia (días)	IDENTIFICACIÓN CRÍAS (N° DE AUTOCROTAL)															
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0-3							x	x			x		x	x	x	
4-15							x	x		x	x	x	x	x	x	
16-30				x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
31-60	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
61-90	x	x	x	x	x	x			x	x						
91-115	x	x		x	x	x										

El cuadro N° 2 muestra la formación de 2 grupos de observación, el primero constituido por crías de 0 hasta 60 días de vida y el segundo por crías de 30 hasta 115 días de vida, existiendo un cruce de ambos grupos entre los 30 y 60 días de vida, período de edad en que la mayoría de las crías pudo ser observada.

De las crías estudiadas desde el primer día de vida, sólo dos (crías 8 y 12) se registraron desde el nacimiento.

2. Métodos.

Durante el período de estudio comprendido entre el 4 de Enero y el 1 de Marzo del 2005, correspondientes a 58 días en total, se realizó la medición de variables productivas y conductuales relacionadas con la conducta materna de la madre de guanaco y el crecimiento de su cría; realizando en total 12 días de observación de variables productivas y 46 días de observación de variables conductuales, obteniendo 165 horas de registro.

2.1.Observación preliminar.

Se realizó un monitoreo de las hembras de guanaco adultas, preñadas y prontas a parir, incluyendo a las hembras que ya se encontraban paridas al inicio del estudio y a sus crías.

2.2.Identificación de animales.

Una vez producido el nacimiento se registró el número de la hembra, fecha y hora de parto. Luego de las primeras horas del nacimiento se marcó a la cría con un autocrotal numerado, y a ambas, madre y cría, se les colocó un collar del mismo color, para facilitar su identificación a distancia (ver Anexo N°1).

Las hembras que se encontraban paridas antes del inicio del estudio, fueron incorporadas al registro con su número de autocrotal. Posteriormente, se procedió al arreo del grupo hacia un corral donde fueron, madre y cría, físicamente inmovilizadas para colocar los collares del mismo color a ambas, más el autocrotal correspondiente a cada cría.

2.3.Mediciones.

2.3.1. Variables productivas.

Durante la identificación de los animales del estudio, se realizó el registro inicial del peso de cada cría utilizando una balanza de reloj Neta[®] para 25 Kg \pm 100 g y se midió el largo del cuerpo (largo desde la base del cuello hasta la base de la cola), el largo total (largo desde la punta de la nariz hasta la base de la cola) y el perímetro torácico, con una cinta métrica.

Posteriormente, se realizaron mediciones colectivas periódicas, mediante el arreo de los animales a un galpón de manejo, donde las crías fueron inmovilizadas individualmente para registrar su peso, largo del cuerpo, largo total y perímetro torácico.

De este modo, durante todo el estudio, se realizaron 7 períodos (de 1 a 4 días) de medición de variables productivas, obteniendo 4 registros para un 46,67% de las crías, 5 registros para un

40% de las crías y 6 registros para un 13,3% de las crías. Algunas de las crías contaban con un pesaje inicial, realizado en el plantel antes del inicio del estudio, el que fue incluido en los registros como período cero (Anexo N° 2).

2.3.2. Variables conductuales.

La primera variable conductual medida fue la respuesta defensiva de la madre, medición cualitativa que fue considerada en escala de intensidad, de acuerdo a la actitud adquirida por la madre a la primera manipulación de su cría por el equipo de estudio, determinando tres grados de defensa, los que se definen en el cuadro N° 3.

Cuadro N° 3: Respuesta defensiva de la hembra a la primera manipulación de la cría.

Nivel Defensa	Intensidad	Descripción
Alto	1	La madre intenta atacar, vocaliza alaridos y/o escupe.
Moderado	2	La madre se observa intranquila, camina en varias direcciones, intenta acercarse a la cría, pero no escupe ni vocaliza alaridos.
Leve o nulo	3	La madre no expresa o expresa débilmente cambios conductuales ante la manipulación de su cría.

Las siguientes variables estudiadas, todas registradas posterior a la primera manipulación de la cría, son de tipo cuantitativo y corresponden a: i) duración de amamantamiento, ii) tiempo entre amamantamientos, iii) tiempo de permanencia de la madre junto a su cría y; iv) distancia entre el par madre-cría.

i) La duración de amamantamiento se midió en minutos, mientras el comportamiento se manifestaba. ii) El tiempo entre amamantamientos se midió en horas, desde el fin de un evento de amamantamiento hasta la ocurrencia del siguiente. iii) El tiempo de permanencia del par madre-cría se midió en minutos, mientras el par se encontraba a menos de 4,5 metros de distancia (de 0 a 3 unidades guanaco), el que fue expresado en porcentaje del tiempo total de

observaciones de cada par. iv) Y la distancia entre el par madre-cría se midió en unidades guanaco, correspondiente a la longitud del cuerpo de un guanaco adulto (equivalente a 1,5 metros), determinándose 4 grados de distancia en relación a la cercanía entre el par (ver Cuadro N° 4).

Los amamantamientos fueron considerados como tal cuando la cría, luego de acercarse a la hembra y aprehender un pezón, permaneció en esta posición a lo menos 30 segundos; considerándose como intentos de amamantamiento aquellas actitudes de amamantamiento inferiores a este tiempo.

Cuadro N° 4: Grados de distancia del par madre-cría y su relación con el nivel de cercanía del par.

Grado distancia	Unidades guanaco	Equivalencia en metros	Nivel de cercanía
1	0 – 1	0 – 1,5	Muy cerca
2	1,01 – 3	1,515 – 4,5	Cerca
3	3,01 – 5	4,515 – 7,5	Lejos
4	Desde 5,01	Desde 7,515	Muy lejos

Complementario al estudio, se llevó registro de distintas variables cualitativas y cuantitativas referidas a la caracterización de la conducta materna de guanacos, tales como: respuesta de la madre durante el amamantamiento frente al estímulo de la cría; porcentaje de término del acto de amamantamiento atribuible a la madre o a la cría; posición de amamantamiento adoptado por la cría (cuadro N° 5); porcentaje de intentos de amamantamiento por parte de las crías y porcentaje de amamantamientos a crías ajenas.

Cuadro N° 5: Descripción de las posiciones de amamantamiento más frecuentes adoptado por la cría de guanaco.

Posición	Descripción
Antiparalelo	La cría aprehende un pezón de la hembra y succiona leche por más de medio minuto, manteniendo su cuerpo pegado al de la hembra en posición opuesta a la de esta.
Perpendicular	La cría aprehende un pezón de la hembra y succiona leche por más de medio minuto, formando su cuerpo un ángulo de 90 grados en relación al cuerpo de la hembra.
Paralelo	La cría aprehende un pezón de la hembra y succiona leche por más de medio minuto, metiendo por detrás su cabeza entre las piernas de la hembra, manteniendo su cuerpo en la misma dirección que la de la hembra.

Para la respuesta de la madre durante el amamantamiento frente al estímulo de la cría se identificaron cuales eran las respuestas más frecuentes, determinando tres niveles de actividad durante el amamantamiento. Conductas tales como comer, rumiar y mantenerse de pie, identificadas como conductas predominantes durante el amamantamiento de su cría, fueron consideradas de baja actividad; mirar alrededor e inclinar las orejas hacia atrás fueron definidas como actividad moderada; y voltear la cabeza hacia la cría, olfatearla y acicalarla durante los amamantamientos fueron descritas como actividad alta.

En el cuadro N° 6 se define cada una de las respuestas maternas frente al amamantamiento, determinando su nivel de actividad, identificadas durante el estudio. La respuesta registrada corresponde a la primera reacción de la madre cuando se inicia el amamantamiento.

Cuadro N° 6: Descripción de los niveles de actividad materna en respuesta al amamantamiento.

Nivel de actividad	Respuesta	Descripción
Baja	Come	Pasta, aprehende pasto, hojas o ramas con la boca, los mastica y posteriormente los deglute sin verse modificada la actividad por el amamantamiento.
	Rumia	Mastica y deglute el alimento, regurgita el bolo alimenticio, lo mastica nuevamente para volver a deglutirlo, repitiendo el ciclo repetidas veces sin verse alterado frente al amamantamiento.
	Parada	Se mantiene erguida en sus cuatro extremidades sin cambio de actitud frente al amamantamiento.
Moderada	Mira alrededor	Al momento de iniciarse el amamantamiento la hembra mira a su alrededor, sin voltear la cabeza hacia la cría.
	Orejas atrás	La hembra inclina las orejas hacia atrás al momento de iniciarse el amamantamiento. Puede mantenerlas en esa posición durante todo el amamantamiento o modificar su postura según el grado de rechazo hacia otros animales circundantes o a la propia cría durante el evento.
Alta	Voltea cabeza	Cuando la cría inicia el amamantamiento la hembra voltea por un momento su cabeza hacia ella y luego se reincorpora.
	Olfatea	La hembra voltea la cabeza hacia la cría, la olfatea mientras mama, principalmente en la cola o zona inguinal.
	Acicala	La hembra voltea la cabeza hacia la cría, la frota con la boca y nariz mientras esta mama, principalmente en la zona inguinal.

2.3.3. Método de observación.

Para la mayoría de las conductas, se utilizó la observación directa con apoyo de binoculares de 8 x 25, a una distancia aproximada de 15 a 20 metros; exceptuando la observación de la “respuesta defensiva de la hembra a la primera manipulación de la cría”, para la cual se utilizó una cámara de video.

Para evitar sesgos por alteración de la conducta frente a la presencia del observador, se esperó entre 5 a 10 minutos hasta que los animales volvieran a realizar sus actividades habituales antes de iniciar el registro de conductas.

2.3.4. Método de registro.

Se utilizó el método de muestreo focal, del par madre-cría, con registro continuo desde el pesaje en adelante, durante 15 minutos en bloques de una hora, desde la manipulación hasta las 18:00 horas y desde las 9:00 a 18:00 horas los días consecutivos, dividido en dos bloques, de 9:00 a 12:00 horas y de 14:00 a 18:00 horas. Además, se llevó un registro de todos los amamantamientos ocurridos dentro de los dos bloques diarios de observación.

Los individuos observados durante los bloques fueron elegidos al azar dentro del grupo de estudio y se registraron datos de hasta tres animales en forma simultánea según la disposición espacial de estos; mientras que los individuos observados durante los amamantamientos no fueron seleccionados y se registró todo amamantamiento que estuviera al alcance del observador.

El protocolo de registro de las observaciones se realizó en una ficha de anotaciones que incluyó fecha, hora de inicio, hora de término, número de la madre, de la cría, color del collar, número de corral y tabla descriptiva.

Para realizar el estudio se utilizaron dos tablas descriptivas. La primera recogía la Interacción Madre-Cría, en la que se recopilaba los datos concernientes a la distancia y tiempo de permanencia del par (Anexo N° 3); mientras que la segunda recogía el Registro de

Amamantamiento, considerando la duración, la posición de la cría, la respuesta de la madre y la atribución del término de la conducta (Anexo N° 4).

2.4. Análisis estadístico.

Los resultados fueron entregados como promedios \pm desviación estándar de la media para las variables productivas y para las variables conductuales: “tiempo entre amamantamientos”, “duración de amamantamiento” y “distancia entre el par madre-cría”. El resto de las variables conductuales fueron entregados como porcentaje \pm desviación estándar de la media.

Cada una de las variables conductuales en estudio se correlacionó con la ganancia de peso y crecimiento corporal de las crías, realizando el análisis por períodos de lactancia, dividiendo el primer mes de vida en tres segmentos: 0-3 días; 4-15 días; 16-30 días y desde el segundo mes se analizaron los datos agrupándolos mensualmente: 31-60 días; 61-90 días y 91-115. Se consideró una correlación significativa con un $p < 0,05$.

Además, se realizó un análisis de correlación para datos jerarquizados (r_s) entre la “Respuesta conductual de la hembra a la manipulación de la cría” con la edad y las variables productivas: peso promedio, largo del cuerpo (largo desde la base del cuello hasta la base de la cola), largo total (largo desde la punta de la nariz hasta la base de la cola), perímetro torácico y ganancia de peso de las crías. Finalmente, se realizó un análisis de correlación para datos continuos (r_p) entre las variables conductuales: “tiempo de permanencia con la cría” y “amamantamiento” con la edad y las variables productivas, ganancia de peso, largo total, largo del cuerpo y perímetro torácico de las crías en estudio.

VI. RESULTADOS

1. Cuantificación de la duración y/o frecuencia de conductas maternas relacionadas con la alimentación y protección de crías.

1.1. Respuesta defensiva de la hembra.

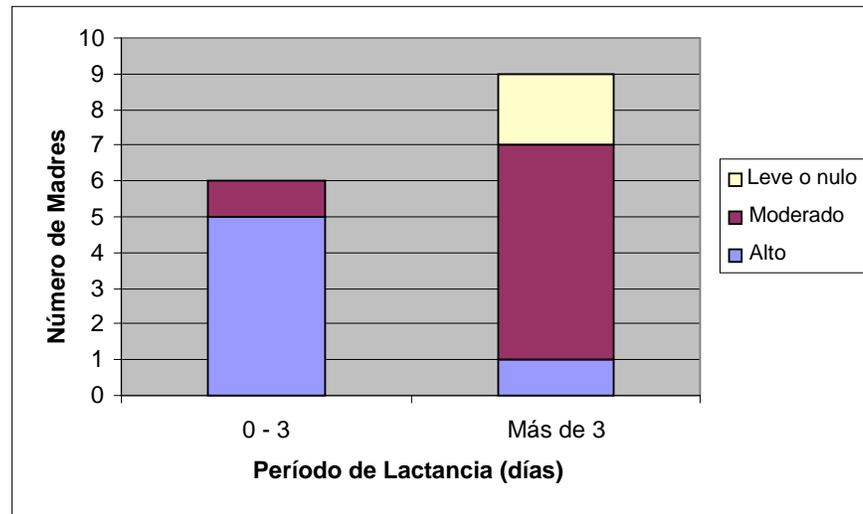
En el cuadro N° 9 se identifica el período de lactancia en que cada cría fue manipulada por primera vez, momento en el que fue registrada la respuesta defensiva de la madre.

Cuadro N° 9: Identificación de crías según el período de lactancia en que son manipuladas por primera vez.

IDENTIFICACIÓN CRÍAS (N° DE AUTOCROTAL)															
Período de lactancia (días)	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0-3							x	x			x		x	x	x
4-15										x		x			
31-60	x	x	x	x	x	x			x						

En relación con esta información, se formaron 2 grupos de crías, aquellas que fueron manipuladas hasta los tres días de vida y aquellas que fueron manipuladas desde los 4 días de vida, graficando el nivel de defensa con que reaccionaron sus madres en la figura N° 1.

Figura N° 1: Número de madres que reaccionan con distintos niveles de defensa a la primera manipulación de su cría para el período de lactancia de 0 a 3 días de lactancia y posterior a los 3 días.



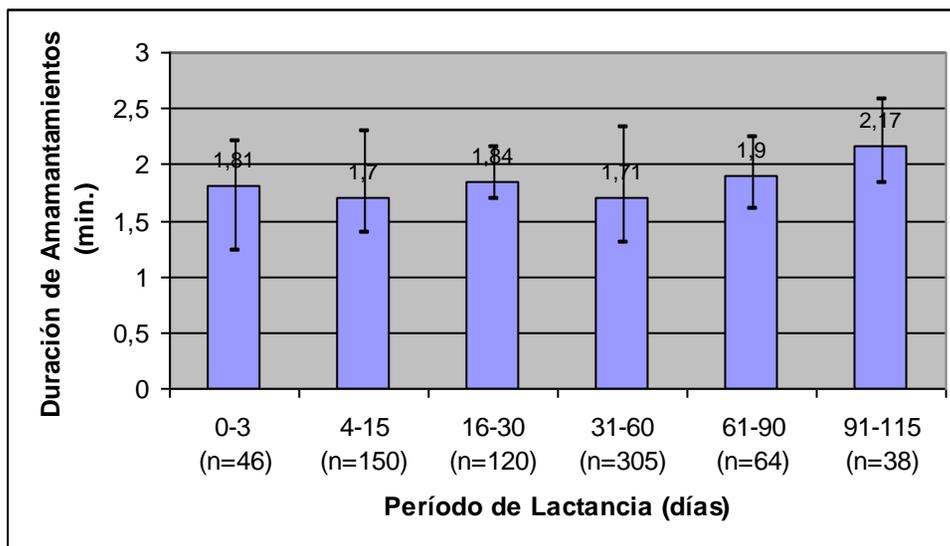
En la figura N° 1 se observa que el nivel de defensa de la madre a la manipulación de su cría los primeros tres días en un 83% (5 de 6) de los casos fue alto, mientras que pasado los tres días de lactancia sólo fue de un 11% (1 de 9). Además, se destaca que pasado los primeros tres días de lactancia, hay un 22% (2 de 9) de madres que reaccionan levemente o no reaccionan frente a la manipulación de su cría. Es preciso destacar, que prácticamente la mitad de las madres en estudio reaccionan en forma moderada frente a la manipulación de su cría (47%) (7 de 15).

En relación a la edad de las crías se pudo establecer una correlación significativa con la respuesta defensiva, observando que a mayor edad la respuesta es menor ($r_s = -0,75$).

1.2. Duración de amamantamiento.

En la figura N° 2 se resume la duración de los eventos de amamantamiento en los distintos períodos de lactancia estudiados. No se observan grandes variaciones entre los grupos, presentando una leve tendencia al alza, la que se hace evidente posterior a los 90 días de lactancia.

Figura N° 2: Duración de amamantamientos de los pares madre-cría agrupados por período de lactancia de los 0 hasta los 115 días.



En promedio, la duración de lactancia fue de 1'49'' \pm 19'' con valores extremos de 1'14'' y 2'35'', presentes en los períodos de lactancia de 0 a 3 días y de 91 a 115 días respectivamente.

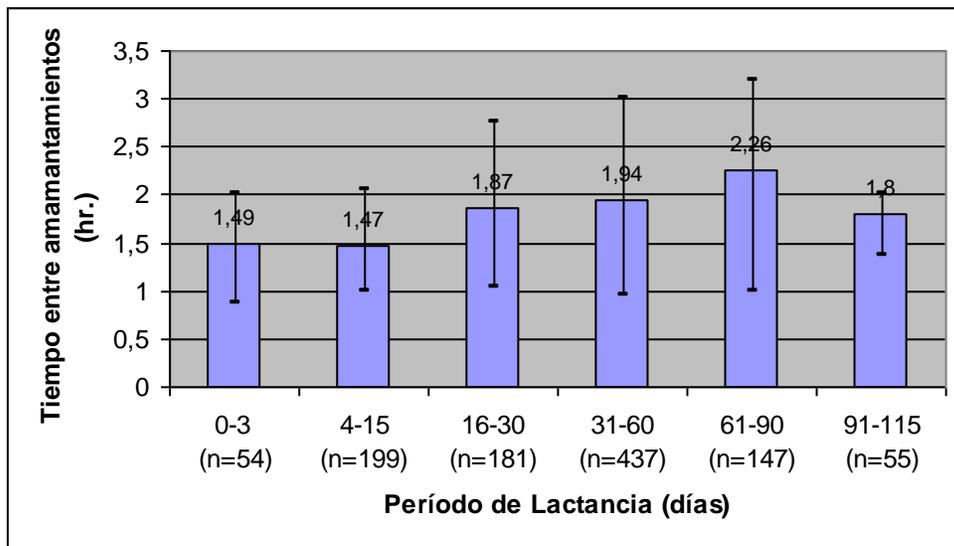
Estadísticamente, fue posible determinar que la edad y la duración de los amamantamientos en el período de lactancia de 16 a 30 días se correlacionaron inversamente ($r_p = -0,82$).

1.3. Tiempo entre amamantamientos.

En la figura N° 3 se grafica el tiempo que transcurre entre un amamantamiento y otro en los distintos períodos de lactancia estudiados. Se observa claramente una tendencia al alza a medida que la lactancia avanza en el tiempo, encontrando valores inferiores a 2 horas hasta el mes de vida y superiores a este tiempo de los 31 a los 90 días, sin embargo, es pertinente considerar que las fluctuaciones en cada período son muy amplias y al observar los tiempos mínimos para cada período, es difícil precisar dicha tendencia.

Se observa en el último período de lactancia en estudio una clara disminución en el tiempo entre amamantamientos, pasados los 90 días de vida, con fluctuaciones mucho menores entre los datos, estabilizando la tendencia al alza y las fluctuaciones de los demás períodos.

Figura N° 3: Tiempo entre amamantamientos de los pares madre-cría agrupados por período de lactancia de los 0 hasta los 115 días.



El promedio para el tiempo entre amamantamientos es de 1hr 55' ± 50', con un valor mínimo de 52', para el período de lactancia de 0 a 3 días y un máximo de 3h 11' para el período de lactancia de 61 a 90 días.

Estadísticamente no se observó correlación significativa entre la edad y el tiempo entre amamantamientos.

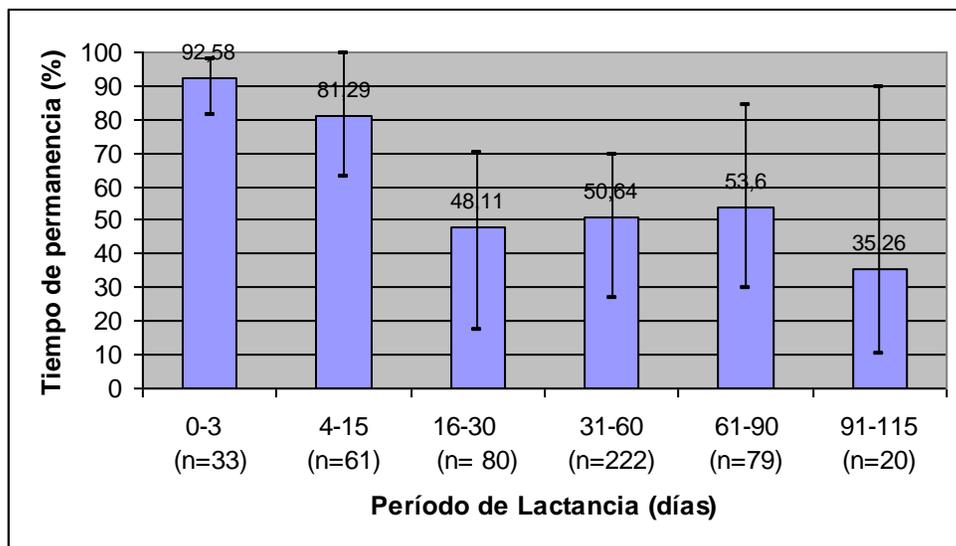
1.4. Tiempo de permanencia del par madre-cría.

En la figura N° 4 se observa como varía el tiempo que permanecen juntas la madre con su cría a medida que avanza la lactancia, con una marcada tendencia a la disminución y con grandes fluctuaciones en cada período de lactancia.

Los primeros tres días de lactancia más del 90% del tiempo de observación ($92,58 \pm 6,67\%$) las parejas se mantuvieron juntas, con pequeñas fluctuaciones individuales, pero pasadas las 2 primeras semanas de lactancia la permanencia descendió a menos de un 50% ($48,11 \pm 19,89\%$) y se presentó con grandes fluctuaciones dentro de cada período. Posterior a los 30 días de lactancia, los promedios de permanencia se mantuvieron bajo el 54% del tiempo de observación.

Estadísticamente hubo una correlación significativa inversa entre esta variable en estudio y la edad sólo en el período de lactancia de 4 a 15 días ($r_p = -0,83$).

Figura N° 4: Tiempo de permanencia de los pares madre-cría agrupados por período de lactancia de los 0 hasta los 115 días.



1.5. Distancia entre la madre y su cría.

En la figura N° 5 se resume la distancia promedio en que se encontraba la madre en relación a su cría en los distintos períodos de lactancia, expresado en grados de distancia (ver cuadro N° 4). De acuerdo con esta clasificación los pares madre-cría según el nivel de cercanía permanecen “muy cerca” durante sus primeros 15 días de vida, perteneciendo al grado N° 1 equivalente a 1 unidad guanaco de distancia como máximo (1,5 m).

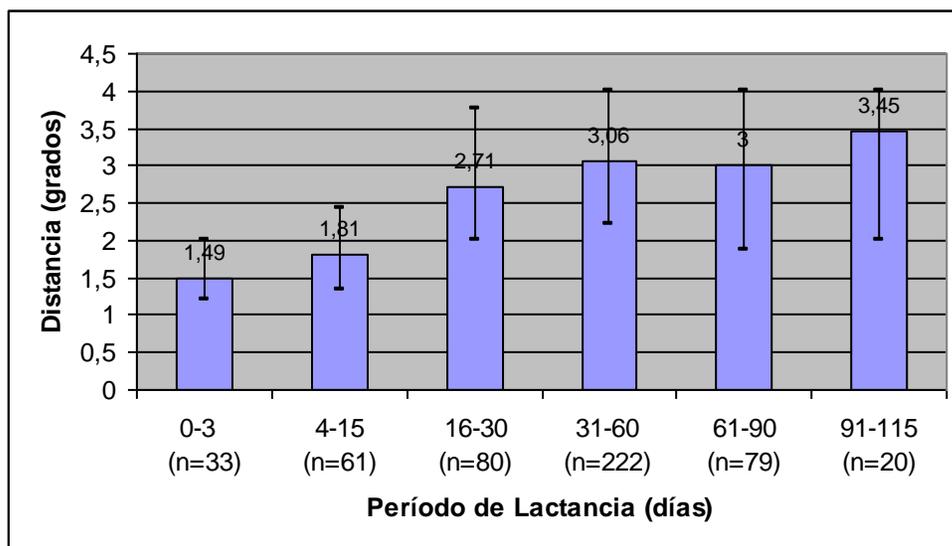
De los 16 días a los 30 días de lactancia, de acuerdo al nivel de cercanía, los pares madre-cría permanecen “cerca”, perteneciendo al grado N° 2, lo que equivale a permanecer máximo a 3 unidades guanaco de distancia (4,5 m) durante la mayor parte del tiempo.

A contar de los 31 días la distancia entre los pares madre-cría aumenta y pasan a formar parte del grado N° 3 de distancia, permaneciendo “lejos”, de acuerdo al nivel de cercanía, la mayor parte del tiempo a más de 3 unidades guanaco (sobre 4,5 m).

Las mayores fluctuaciones dentro de los períodos de lactancia se produjeron a partir de los 61 días (1,86 a 4 grados de distancia).

Estadísticamente no hay correlación significativa entre esta variable y la edad de las crías.

Figura N° 5: Distancia entre la madre y su cría para los pares madre-cría agrupados por período de lactancia de los 0 hasta los 115 días.



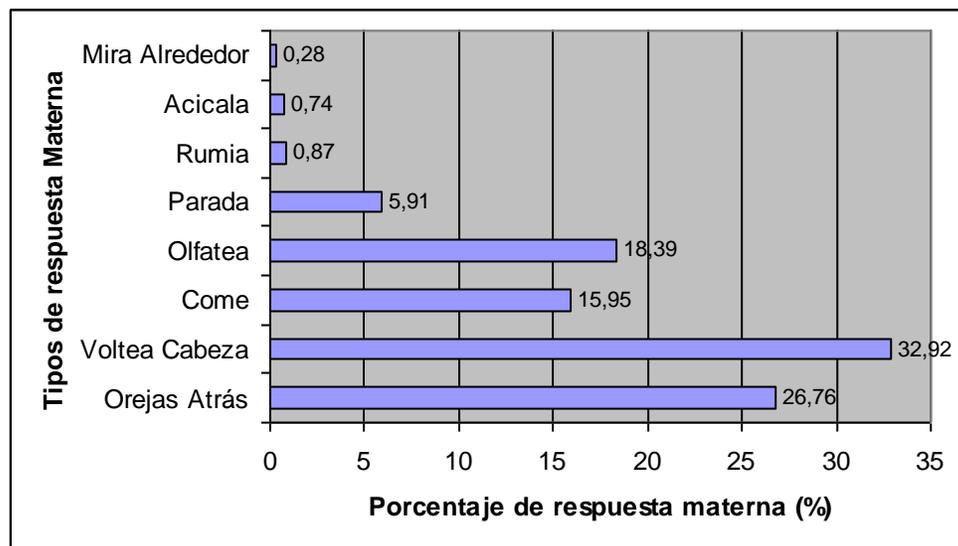
1.6. Respuesta de la madre durante el amamantamiento frente al estímulo de la cría.

Durante las observaciones de amamantamiento se observó que un 32,68% de las veces las hembras voltean la cabeza hacia la cría, un 26,5% inclinan sus orejas hacia atrás, un 18,15%

olfatean a su cría, un 15,6% comen mientras su cría mama y un 5,74% se mantienen simplemente paradas (n=723).

En un muy bajo porcentaje se observó a las hembras rumiando (0,64%), acicalando a sus crías (0,53%) o mirando a su alrededor durante el amamantamiento (0,16%) (n=723).

Figura N° 6: Resumen de las respuestas maternas durante el amamantamiento frente al estímulo de la cría desde los 0 hasta los 115 días.



De acuerdo a la clasificación de las respuestas maternas frente al amamantamiento en tres distintos niveles de actividad: alto, moderado y bajo. Se determinó que un 51,36% de las veces las hembras responden con un alto nivel de actividad (voltea la cabeza u olfatea a su cría); un 26,66% de las veces responde en forma moderada (inclina sus orejas hacia atrás); y un 21,98% responde en un nivel bajo (come o se mantiene parada).

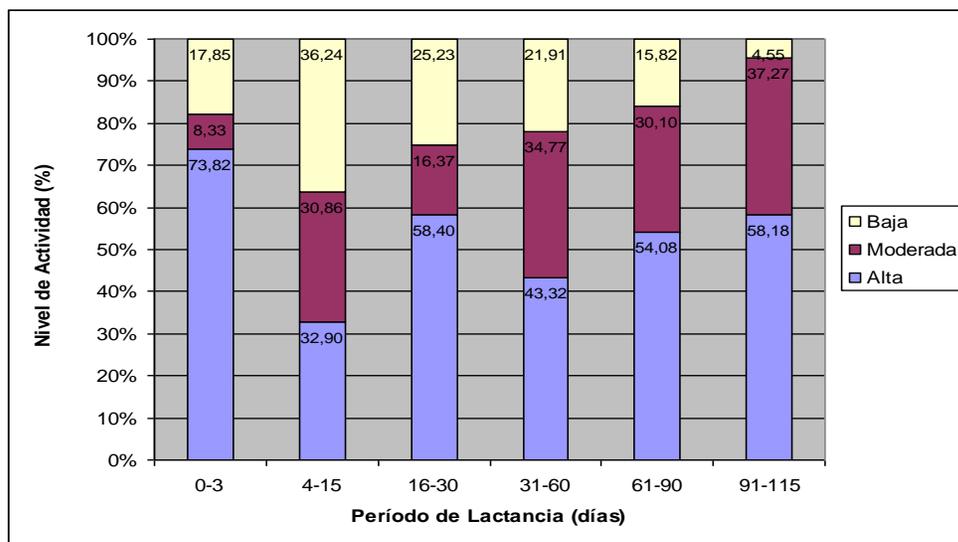
En la figura N° 7 se puede observar como responden las madres en los distintos períodos de lactancia frente al estímulo de la cría durante el amamantamiento, según los distintos niveles de actividad. Para la totalidad de los períodos de lactancia, excepto el de 4 a 15 días, la actividad de la madre es mayoritariamente alta, con una leve tendencia a disminuir en el tiempo, presentando la mayor actividad los primeros 3 días de lactancia (73,82%). Con respecto a la actividad

moderada esta tiende a aumentar, mientras que la actividad baja, disminuye a medida que la lactancia avanza.

El período de 4 a 15 días de lactancia tiene un comportamiento distinto, ya que sólo presenta un 32,9% de actividad alta, sin embargo si se consideran en conjunto tanto la actividad alta como la moderada, tiende a equilibrarse la cifra en relación a los demás períodos (63,76%), mostrando en general una tendencia al alza. Es decir, a medida que aumenta la lactancia es posible ver más hembras realizando algún tipo de actividad en respuesta al estímulo de amamantamiento de su cría y menos hembras en una actitud pasiva frente al amamantamiento.

Es más, si observamos las tendencias que se establecen en el comportamiento materno dentro de esta variable, separando los primeros tres días de lactancia, es posible ver como progresivamente aumenta la actividad (alta + moderada) y disminuye la baja.

Figura N° 7: Nivel de actividad materna durante el amamantamiento frente al estímulo de la cría para los pares madre-cría agrupados por período de lactancia de los 0 hasta los 115 días.

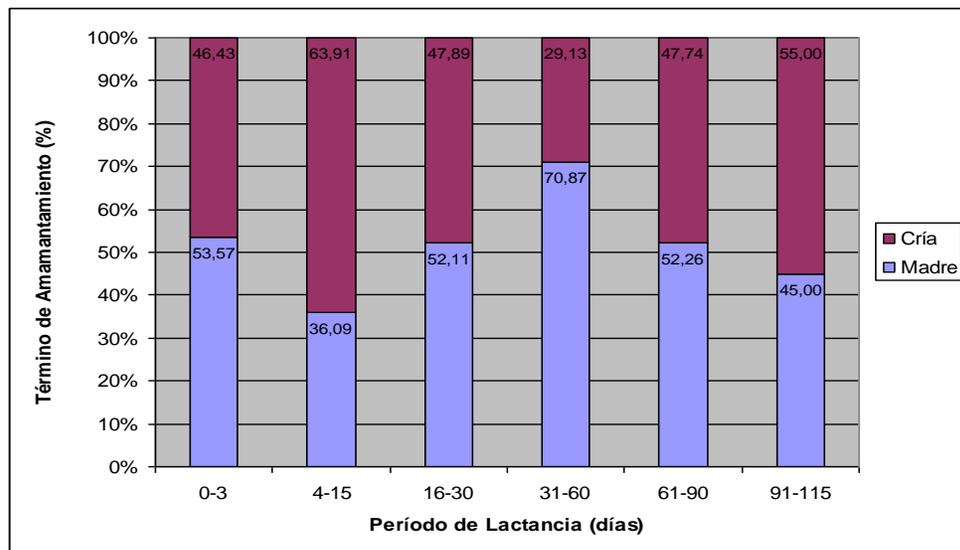


Estadísticamente, sólo 2 conductas se correlacionaron significativamente con la edad de las crías. Mantenerse parada se correlacionó positivamente en el período de lactancia de 4 a 15 días ($r_p = 0,73$) y olfatear a la cría se correlacionó inversamente en el período de 16 a 30 días ($r_p = -0,83$).

1.7. Término de amamantamiento.

Dentro del estudio se identificó quién daba término a cada amamantamiento, madre o cría, y se establecieron los porcentajes para cada período de lactancia, presentando los resultados en la figura N° 8. En la mayoría de los casos fue difícil notar una tendencia y sólo se observan marcadas diferencias en el período de lactancia de 4 a 15 días y de 31 a 60 días, ambos con fluctuaciones individuales mayores al 20% (ver anexo N° 10).

Figura N° 8: Relación entre el término de amamantamiento materno-filial para los pares madre-cría agrupados por período de lactancia de los 0 hasta los 115 días.



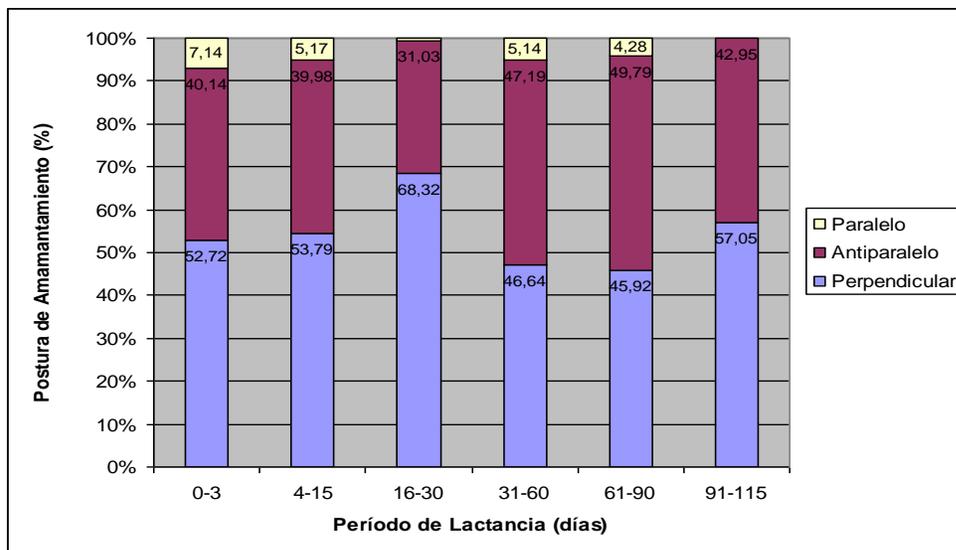
Estadísticamente el porcentaje de término de amamantamiento por parte de la madre se correlacionó positivamente con la edad en los períodos de lactancia de 16 a 30 días ($r_p = 0,78$) y de 61 a 90 días ($r_p = 0,91$).

1.8. Postura de amamantamiento.

Al observar durante el estudio la posición adoptada por la cría al mamar, se determinó que en un 53,51% de los eventos la cría adopta la postura perpendicular con respecto a su madre, en un 42,34% la postura antiparalela y en un 4,15% la paralela (2,26% por entre las piernas de su madre y 1,81% por el lado).

En la figura N° 9 se observa como se comporta la variable “postura de amamantamiento” a medida que avanza la lactancia. Es evidente como la postura perpendicular y la antiparalela son las más representativas, observándose que la postura paralela, aparece y desaparece intermitentemente.

Figura N° 9: Relación entre las distintas posturas de amamantamiento adoptadas por la cría para los pares madre-cría agrupados por período de lactancia de los 0 hasta los 115 días.



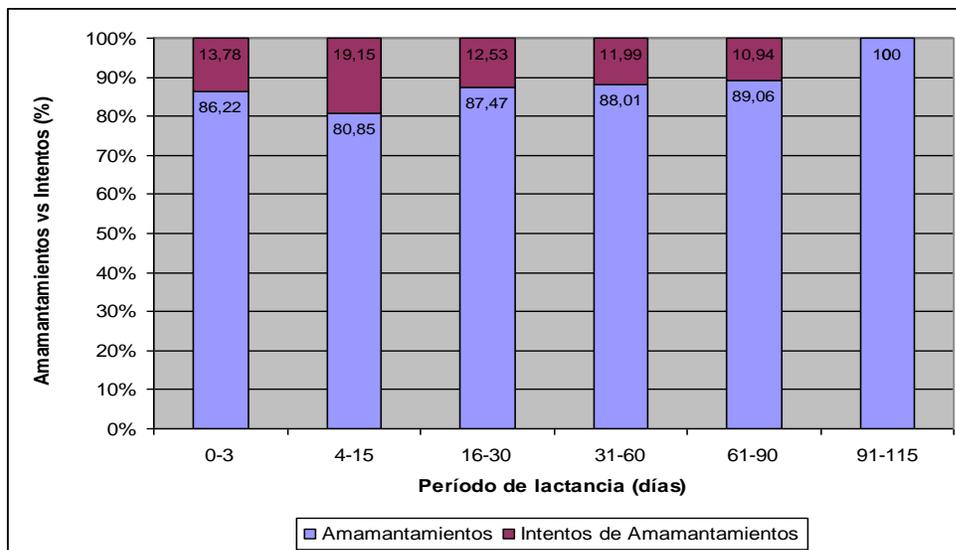
Estadísticamente en el período de lactancia de 4 a 15 días, la edad se correlacionó positivamente con la postura de amamantamiento antiparalelo ($r_p = 0,73$) e inversamente con la postura de amamantamiento perpendicular ($r_p = -0,7$).

1.9. Amamantamientos e intentos de amamantamiento.

Se cuantificó el número de eventos inferiores a 30 segundos como intentos de amamantamientos y se los comparó con los amamantamientos efectivos registrados, mayores a 30 segundos, determinando el porcentaje de ambos en el total de observaciones, encontrando un 87,39% de amamantamientos y un 12,61% de intentos de amamantamiento.

En la figura N° 10 se resume la actividad de la variable amamantamientos versus intentos de amamantamientos a medida que avanza la lactancia. Se desprende de la figura que los intentos de amamantamientos son más frecuentes en los primeros 15 días de lactancia y luego comienzan a disminuir a favor de los amamantamientos efectivos.

Figura N° 10: Relación entre amamantamientos e intentos de amamantamiento para los pares madre-cría agrupados por períodos de lactancia de los 0 hasta los 115 días.



Estadísticamente sólo en el período de 16 a 30 días de lactancia hubo una correlación positiva entre el porcentaje de intentos de amamantamientos y la edad ($r_p = 0,73$).

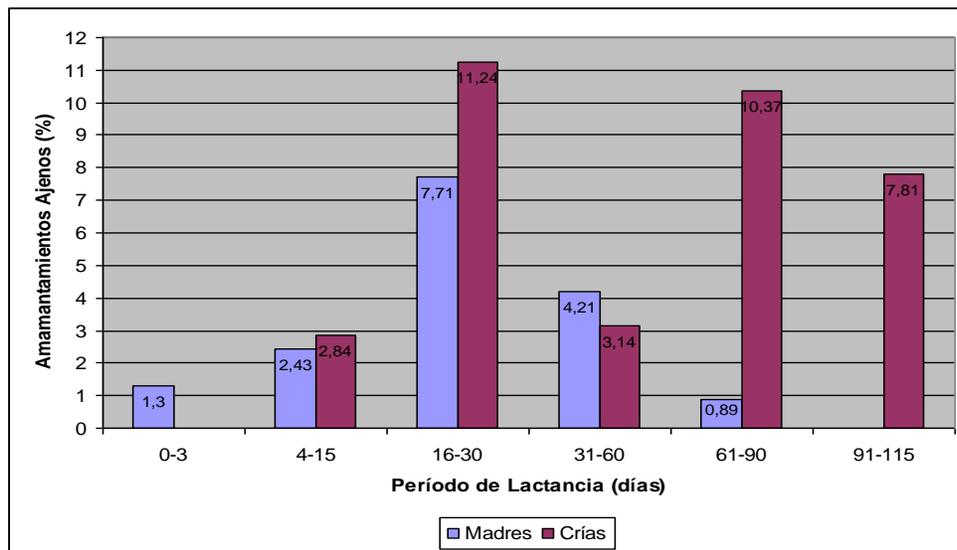
1.10. Amamantamientos a crías ajenas.

El amamantamiento a crías ajenas es una característica presente en algunas especies. En el guanaco es posible observarla en ejemplares mantenidos en cautiverio. Dentro del estudio se observó que del total de amamantamientos efectivos un $4,39 \pm 9,03\%$ correspondía a este tipo de conducta.

En la figura N° 11 se grafica el porcentaje de amamantamientos a crías ajenas en los distintos períodos de lactancia. Se compara la edad de las crías que maman de madres ajenas y el tiempo de paridas de las madres que aceptan a crías ajenas.

Para ambas, madres y crías, el período de lactancia donde más se observan amamantamientos ajenos es de 16 a 30 días. En relación a las crías, se observa que a medida que avanza el período de lactancia, tienden a mamar de madres ajenas y prácticamente durante sus primeros tres días de vida sólo maman de su madre. Con respecto a las madres, se observa que a medida que avanza la lactancia descenden los amamantamientos ajenos hasta desaparecer, sin embargo, se observa que al inicio de la lactancia la aceptación también es baja, aumentando rápidamente después de los 15 días y descendiendo pasado el mes.

Figura N° 11: Relación entre madres que amamantan a crías ajenas y crías que maman de otras madres para los pares madre-cría agrupados por período de lactancia de los 0 hasta los 115 días.



Estadísticamente no hubo correlaciones significativas entre el amamantamiento a crías ajenas con la edad de las crías.

2. Relación entre la habilidad materna con el crecimiento de la cría durante la etapa de dependencia exclusiva de la madre.

En el cuadro N° 7 se registran las mediciones iniciales de las variables productivas en estudio de cada cría. En él se observa la formación de 2 grupos de crías principalmente, el primero corresponde a aquellas crías que fueron medidas desde su primer día de vida y el segundo a las que fueron medidas después de cumplir el mes de vida².

Cuadro N° 7: Registro inicial de variables productivas por cría.

Identificación cría (N° de autocrotal)	Edad (días)	Peso (kg)	Largo del cuerpo (cm)	Largo total (cm)	Perímetro torácico (cm)
8	0	11	50,0	87,0	54,0
9	0	8,6	44,9	74,3	39,4
10	0	10,2	42,5	61,0	50,3
12	0	9	36,6	75,0	44,8
14	0	8	43,0	73,0	44,5
15	0	8,3	48,8	77,2	46,4
16	0	10,7	45,5	77,3	52,0
11	4	11,4	36,4	99,5	55,5
13	4	11,9	46,0	81,8	56,5
1	31	16,5	61,2	88,4	61,9
2	31	16,4	61,5	102,7	61,5
3	31	18,1	59,5	79,7	64,0
5	31	18,4	57,8	94,7	57,6
6	31	16,2	56,3	87,3	57,0
7	61	21,3	63,1	106,4	64,3

El peso de nacimiento registrado para este grupo fluctuó entre 8 y 11 kilos, observando que la cría con más peso, además obtuvo las mayores medidas para las demás variables productivas (cría N° 8); en tanto que el peso de las crías estudiadas al cumplir el mes de vida, fluctuó entre

² Las mediciones iniciales realizadas al grupo de crías de un mes de vida fueron realizadas anterior a la llegada del equipo de estudio y corresponden a datos encontrados en el registro del plantel.

los 16,2 y 18,4 kilos, observando que la cría con menor peso obtuvo prácticamente las menores medidas en las otras variables productivas (largo del cuerpo y perímetro torácico) (cría N° 6).

En el cuadro N° 8 se resumen los resultados obtenidos de las mediciones periódicas realizadas durante el estudio, agrupados por períodos de lactancia. Se observa una gran variabilidad en los datos obtenidos, principalmente en el largo total de las crías en todos los grupos, en el peso de las crías a partir de los 31 días y en la tasa de crecimiento entre los 16 y 90 días. En tanto el peso y la tasa de crecimiento durante los primeros 15 días muestran menor variabilidad en los resultados (ver Anexos N° 5 a 9).

Cuadro N° 8: Resumen de variables productivas por períodos de lactancia.

PERÍODO DE LACTANCIA (DÍAS)	PESO (KG.)	LARGO DEL CUERPO (CM.)	LARGO TOTAL (CM.)	PERÍMETRO TORÁCICO (CM.)	TASA DE CRECIMIENTO (KG.)
0-3 (n=7)	9,77 ± 1,23	44,46 ± 4,45	74,96 ± 7,68	47,33 ± 5,05	0,26 ± 0,08
4-15 (n=9)	12,09 ± 1,48	45,16 ± 4,14	81,29 ± 9,4	51,42 ± 5,65	0,22 ± 0,06
16-30 (n=9)	14,41 ± 1,52	52,28 ± 3,03	90,18 ± 5,32	55,41 ± 3,9	0,22 ± 0,23
31-60 (n=14)	19,25 ± 2,06	58,64 ± 4,08	96,51 ± 7,82	61,01 ± 3,15	0,21 ± 0,13
61-90 (n=9)	26,18 ± 3,76	65,8 ± 5,22	111,1 ± 5,14	67,96 ± 4,13	0,24 ± 0,15
91-115 (n=6)	29,54 ± 4,1	67,2 ± 7,54	124,6 ± 11,75	73,46 ± 4,01	0,12 ± 0,07

2.1.Respuesta defensiva de la hembra.

No se pudo establecer una correlación estadísticamente significativa entre la “Respuesta defensiva de la hembra a la manipulación de la cría” y las variables productivas estudiadas que determinara una tendencia. Sólo se observó que cuando el peso promedio, el largo total y el

perímetro torácico son mayores la respuesta defensiva tiende a ser levemente menor, $r_s = -0,68$, $-0,59$ y $-0,68$ respectivamente ($p < 0,05$).

2.2. Duración de amamantamiento.

No hubo correlación significativa entre la duración de lactancia y las variables productivas en estudio.

2.3. Tiempo entre amamantamientos.

En relación a las variables productivas, el tiempo entre amamantamientos se correlacionó positivamente con el largo del cuerpo entre los 4 a 15 días ($r_p = 0,87$) y entre los 16 a 30 días de lactancia de las crías ($r_p = 0,84$). También se correlacionó positivamente con el peso de las crías ($r_p = 0,76$) y el largo total ($r_p = 0,9$) entre los 4 y 15 días.

2.4. Tiempo de permanencia del par madre-cría.

En relación a las variables productivas en estudio, sólo se pudo establecer una correlación significativa positiva con esta variable, durante el período de lactancia de 91 a 115 días, asociada a la tasa de crecimiento ($r_p 0,97$).

2.5. Distancia entre la madre y su cría.

En relación con las variables productivas, sólo se ve correlacionada inversamente con la tasa de crecimiento ($r_p = -0,98$) en el último período de lactancia en estudio, de 91 a 115 días.

2.6. Respuesta de la madre durante el amamantamiento frente al estímulo de la cría.

En relación a las variables productivas en estudio, se correlacionó positivamente con la tasa de crecimiento la conducta de olfatear a la cría, en el período de lactancia de 0 a 3 días ($r_p = 0,82$) y la conducta materna de comer durante el amamantamiento en el período de 4 a 15 días ($r_p = 0,74$). En este período además, se correlacionó en forma inversa la tasa de crecimiento con

la conducta de voltear la cabeza ($r_p = -0,74$) y en forma positiva el largo total con la conducta materna de mantenerse parada durante el amamantamiento ($r_p = 0,85$). En el período de lactancia de 61 a 90 días se correlacionó inversamente el cambio de posición de las orejas hacia atrás, con el peso de las crías ($r_p = -0,77$) y con el perímetro torácico ($r_p = -0,77$).

2.7. Término de amamantamiento por parte de la madre.

En relación con las variables productivas se correlacionó inversamente con el largo total, en el período de lactancia de 4 a 15 días ($r_p = -0,81$); con el largo del cuerpo ($r_p = -0,88$), peso ($r_p = -0,9$) y perímetro torácico ($r_p = -0,91$) en el grupo de 61 a 90 días; y con la tasa de crecimiento en el período de lactancia de 91 a 115 días ($r_p = -0,96$).

2.8. Postura de amamantamiento.

En relación a las variables productivas, en el período de lactancia de 0 a 3 días, se encontró una correlación inversa para la posición de amamantamiento paralela con el largo del cuerpo ($r_p = -0,78$) y con el largo total ($r_p = -0,71$).

2.9. Amamantamientos e intentos de amamantamiento.

En relación a las variables productivas sólo en el período de lactancia de 0 a 3 días hubo una correlación positiva entre el porcentaje de intentos y la variable productiva largo del cuerpo ($r_p = 0,76$).

2.10. Amamantamientos a crías ajenas.

Estadísticamente no hubo correlaciones significativas entre el amamantamiento a crías ajenas con las variables productivas en estudio.

3. Indicadores conductuales más relacionados con el crecimiento de la cría hasta el término de la dependencia exclusiva de la alimentación láctea de ella.

3.1. Período de lactancia de 0 a 3 días:

- La posición de amamantamiento paralela se correlaciona inversamente con el largo del cuerpo ($r_p = -0,78$) y con el largo total ($r_p = -0,71$).
- La conducta materna de olfatear a la cría durante el amamantamiento se correlaciona positivamente con la tasa de crecimiento ($r_p = 0,82$).
- El porcentaje de intentos de amamantamientos se correlaciona positivamente con el largo del cuerpo ($r_p = 0,76$).

3.2. Período de lactancia de 4 a 15 días:

- El tiempo entre amamantamientos se correlaciona positivamente con el peso ($r_p = 0,76$), el largo del cuerpo ($r_p = 0,87$) y el largo total ($r_p = 0,9$).
- La conducta materna de comer se correlaciona positivamente con la tasa de crecimiento ($r_p = 0,74$).
- La conducta materna de mantenerse parada durante el amamantamiento se correlaciona positivamente con el largo total ($r_p = 0,85$).
- La conducta materna de voltear la cabeza durante el amamantamiento se correlaciona inversamente con la tasa de crecimiento ($r_p = -0,74$).
- El término de amamantamiento por parte de la madre se correlaciona inversamente con el largo total, ($r_p = -0,81$).

3.3. Período de lactancia de 16 a 30 días:

- El tiempo entre amamantamientos se correlaciona positivamente con el largo del cuerpo ($r_p = 0,84$).

3.4. Período de lactancia de 31 a 60 días:

- No se registraron correlaciones significativas entre las variables conductuales y productivas estudiadas para este período.

3.5. Período de lactancia de 61 a 90 días:

- La conducta materna de cambiar la posición de las orejas hacia atrás durante el amamantamiento se correlaciona inversamente con el peso ($r_p = -0,77$) y el perímetro torácico ($r_p = -0,77$).
- El término de amamantamiento por parte de la madre se correlaciona inversamente con el perímetro torácico ($r_p = -0,91$).

3.6. Período de lactancia de 91 a 115 días:

- El tiempo de permanencia de la madre con su cría se correlaciona positivamente con la tasa de crecimiento ($r_p = 0,97$).
- La distancia entre el par madre-cría se correlaciona inversamente con la tasa de Crecimiento ($r_p = -0,98$).
- El término de amamantamiento por parte de la madre se correlaciona inversamente con la tasa de crecimiento ($r_p = -0,96$).

VII. DISCUSIÓN

Diversos autores han descrito el comportamiento materno del guanaco. También han definido la importancia del cuidado parental como una forma de asegurar el éxito reproductivo, y así varios han especulado sobre la real implicancia de la habilidad materna en los ungulados y los verdaderos factores que influirían en el crecimiento de la progenie.

De acuerdo con lo que dice Immelman y Beer (1989), este estudio se centró en la premisa que el cuidado parental en ungulados depende exclusivamente de la madre, incluyendo protección contra predadores y alimentación. Por lo tanto, considerando la gran diversidad conductual en relación con el cuidado materno ya descrita, sobre las diferencias en la respuesta defensiva de la hembra por Gustafson *et al.* (1998) y los amamantamientos múltiples en cautiverio por Zapata *et al.* (2003), se busca dar sustento a la hipótesis planteada y comprobar que el crecimiento de las crías durante los primeros meses de vida, depende de la habilidad materna, considerando que ésta presentará variaciones entre especies, razas e individuos, según lo planteado por Awotwi *et al.* (2000) y que pudo ser verificado ampliamente con este estudio.

Es así como se concluye que el comportamiento materno del guanaco (*Lama guanicoe*) en cautiverio, en relación con el crecimiento de su cría, durante la etapa de dependencia exclusiva de alimentación materna se caracteriza por su gran variabilidad. Si bien los patrones conductuales muestran tendencias, las diferencias individuales dificultan establecer correlaciones precisas entre el crecimiento de las crías y el comportamiento materno que lo habría favorecido.

Para las variables productivas se registran grandes fluctuaciones individuales, principalmente en el peso y en el largo total de las crías a partir de los 31 días y en la tasa de crecimiento entre los 16 y 90 días. Sin embargo, durante los primeros 15 días de vida el peso y la tasa de crecimiento de las crías muestran menor variabilidad en los resultados.

Respuesta defensiva.

En el estudio se establece una correlación inversa entre la respuesta defensiva de la madre ($r_s = -0,75$) y la edad. Durante los primeros 3 días de lactancia un 83% de las hembras reaccionan intensamente cuando el equipo de trabajo se acerca a su cría por primera vez. Posteriormente un 47% de las hembras en estudio reaccionan de forma moderada cuando el equipo de trabajo se acerca a su cría por primera vez. Además se correlaciona inversamente con el tamaño (peso, largo total y perímetro torácico) de las crías, cuando éste está asociado a la edad de las crías ($r_s = -0,68$, $-0,59$ y $-0,68$ respectivamente).

Duración y Frecuencia del amamantamiento.

Tal como lo señala Lent (1974) y Fisher *et al.* (2002), el guanaco, catalogado como especie seguidora, produce crías que siguen a sus madres desde el nacimiento, amamantan frecuentemente, pero por pequeños lapsos.

En el estudio la duración de amamantamientos no presentó grandes fluctuaciones en el tiempo, con un promedio de $1,81 \pm 0,31$ minutos para todo el período de estudio y la frecuencia de amamantamientos presentó altas fluctuaciones individuales y una leve tendencia al alza con un promedio de $1,92 \pm 0,83$ horas entre amamantamientos para todo el período de estudio.

En el período de lactancia de 16 a 30 la duración de amamantamiento se correlacionó inversamente ($r_p = -0,82$) con la edad y no se correlacionó estadísticamente con el crecimiento de las crías durante ningún período de lactancia estudiado.

El tiempo entre amamantamientos no se correlacionó estadísticamente con la edad y se correlacionó positivamente con el crecimiento a las edades de 4 a 30 días.

Tiempo de permanencia y distancia entre el par madre-cría.

Tal como lo ha descrito Franklin y Johnson (1994), una vez que la cría logra ponerse de pie, sigue a su madre a todos los lugares donde ella se dirige y permanece junto a ella la mayor parte

del tiempo. Es así como durante las primeras dos semanas de vida, el tiempo de permanencia es mayor al 80%, descendiendo rápidamente a valores cercanos al 50% pasados los primeros 15 días, correlacionándose positivamente con la edad sólo en el período de 4 a 15 días.

La distancia entre el par madre-cría no se correlaciona estadísticamente con la edad, sin embargo se observa que, en general, los primeros 15 días el par permanece muy cerca (a menos de 1,5 metros), la segunda quincena permanecen cerca (hasta 4,5 metros) y cumplido el mes de vida se mantienen lejos (a más de 4,5 metros), presentando las mayores fluctuaciones individuales una vez cumplidos los 2 meses de vida. Esta cercanía del par después de los 90 días se correlacionó positivamente con el crecimiento.

Respuesta materna al estímulo de la cría durante el amamantamiento.

Según Franklin (1982), los camélidos sudamericanos tienen un complejo lenguaje corporal, vocal y químico, mediante el cual comunican señales de territorialidad y posicionamiento jerárquico, señales reproductivas y de comunicación materno filial. La combinación de posturas corporales, de las orejas, de la cola y vocalizaciones, ayudan a predecir su conducta, principalmente de defensa y agresión intraespecífica. Por ejemplo, según el autor la postura de oreja y cola, son especialmente importantes dentro de la comunicación del grupo familiar.

De acuerdo a esto, en el estudio fue posible observar que diferentes conductas maternas durante el amamantamiento afectan el crecimiento de las crías a distintas edades. En general conductas más activas tienden a correlacionarse inversamente con el crecimiento y viceversa, excepto en el período de 0 a 3 días, donde un nivel de actividad alto de la madre se correlaciona positivamente con el crecimiento de la cría.

Así, la respuesta materna al estímulo de la cría durante el amamantamiento fue catalogada como alta en un 52,36% de los casos, moderada en un 26,66% y baja en un 21,98%. Los tres primeros días se observa la mayor actividad (73,82%) estabilizándose una conducta moderada por parte de la madre el resto del tiempo. La conducta materna de mantenerse parada durante el amamantamiento se correlaciona positivamente con la edad durante el período de 4 a 15 días ($r_p = 0,73$), mientras que la conducta materna de olfatear a su cría durante el amamantamiento se correlaciona con la edad en forma inversa en el período de 16 a 30 días de lactancia ($r_p = -0,83$).

Término de amamantamiento.

El término de amamantamiento no presenta una tendencia marcada, a diferencia de lo expuesto por Sarasqueta (2001), quien dice que en la mayoría de los casos es la cría la que deja de mamar cuando se siente satisfecha y sólo en ciertas ocasiones la hembra suspende la lactancia dando un paso adelante o echándose. Es más, el término de amamantamiento por parte de la madre en los períodos de lactancia de 4 a 15 días y de 31 a 60 días se observa en alza en y en los períodos de lactancia de 16 a 30 días ($r_p = 0,78$) y de 61 a 90 días ($r_p = 0,91$) se correlaciona positivamente con la edad, mientras que en los períodos de lactancia de 4 a 15 y de 61 a 115 se correlaciona inversamente con el crecimiento.

Postura de amamantamiento.

La posición que adopta el la cría para mamar, en relación con el eje longitudinal de su madre, según Sarasqueta (2001), es transversal en ángulos de 45° a 90°; o paralela inversa, dirigiendo su cabeza hacia la cola de la madre, coincidiendo con lo observado en el estudio, donde se presentan en promedio porcentajes muy similares entre ambas posiciones, realizándose en posición antiparalela (paralela inversa) un 42,34% de los amamantamientos y 53,51% en posición perpendicular (transversal), correlacionándose con la edad de forma positiva ($r_p = 0,73$) e inversa ($r_p = -0,7$) respectivamente, durante el período de lactancia de 4 a 15 días, mientras que una tercera postura, la paralela, es escasamente observada durante todo el período de estudio (4,15%) y en el período de 0 a 3 días afecta inversamente al crecimiento.

Intentos de amamantamiento.

Las mayores apariciones de esta conducta se observan durante los primeros 15 días de vida, desapareciendo progresivamente en el tiempo. Los intentos de amamantamiento se correlacionan positivamente con la edad en el período de lactancia de 16 a 30 días ($r_p = 0,73$) con el crecimiento en las crías de 0 a 3 días de vida.

Amamantamiento a crías ajenas.

Según Packer *et al.* (1992), Murphey *et al.* (1995), Roulin (2002) y Zapata *et al.* (2006), el cuidado de crías ajenas y la adopción, es considerada una conducta maladaptativa, dado el alto costo que implica la crianza, por lo tanto, según lo describe Sarasqueta (2001) la hembra rechazaría con amenazas y escupidas a las crías ajenas; sin embargo, tal como lo describe también Zapata *et al.* (2003) es posible observar esta conducta en guanacos en cautiverio.

En el estudio se observó un $4,39 \pm 9,03\%$ de amamantamientos ajenos del total de los amamantamientos efectivos, los que no se correlacionaron con la edad. Al respecto se determinó que, tanto madres paridas como crías nacidas, en el período de 16 a 30 días, amamantan a crías ajenas y maman de madres ajenas en mayor proporción. Además se pudo precisar que las crías empiezan a mamar de madres ajenas a partir del período de lactancia de 4 a 15 días y se mantienen realizando esta acción incluso pasados los 115 días, en cambio las madres, empiezan a aceptar a crías ajenas desde el primer día de paridas y dejan de aceptar a crías ajenas durante el período de lactancia de 61 a 90 días. A pesar de encontrar esta conducta en los animales en estudio, esta no se correlacionó con el crecimiento de las crías durante ningún período de lactancia estudiado.

VIII. CONCLUSIONES

- La frecuencia de amamantamiento está correlacionada inversamente con el crecimiento de las crías entre los 4 y los 30 días de lactancia, lo que sugiere que las crías bien alimentadas pueden pasar más tiempo sin mamar que aquellas que no lo son, las que deben mamar con mayor frecuencia para suplir las carencias alimenticias.
- Posterior a los tres meses, el crecimiento de las crías se ve favorecido por la cercanía con su madre, lo que apunta a determinar que, a pesar de aumentar la distancia entre el par madre-cría y disminuir el tiempo que pasan juntas a medida que aumenta la edad de las crías, como muestra la tendencia, aquellas que logran mantenerse junto a su madre por más tiempo, obtienen un mayor crecimiento que aquellas que permanecen alejadas.
- La interrupción del amamantamiento por parte de la madre y conductas activas durante el amamantamiento, como voltear la cabeza, posicionar las orejas hacia atrás u olfatear a la cría, se correlacionan inversamente con el crecimiento, excepto durante los primeros 3 días de vida, posiblemente porque dichas conductas se encuentran altamente asociadas al reconocimiento de la cría y a un estado de mayor reactividad materna, quien, debido a diversos factores, puede rechazar a la cría o dificultar que esta aprehenda el pezón, pero que juega un rol preponderante los primeros días de vida, para que se produzca una adecuada estimulación de la cría y un efectivo reconocimiento materno-filial.
- Durante los primeros 3 días, los intentos de amamantamientos se correlacionan positivamente con el crecimiento de la cría y la posición de amamantamiento paralela lo afecta negativamente. Esto sugiere que la cría en sus primeros días está aprendiendo a mamar, por lo que un mayor número de intentos favorecerá una succión efectiva y una posición compleja no le permitirá una buena aprehensión del pezón y una correcta succión.
- Los amamantamientos ajenos no presentaron ningún resultado estadísticamente significativo, por lo que no se pudo establecer una correlación con el crecimiento ni con la

edad de la crías, a pesar de lo que se esperaba. Se presume que este resultado pudo estar relacionado con su escasa aparición en el tiempo y con un bajo número de observaciones.

- En el período de lactancia de 31 a 60 días no se presentó ninguna correlación significativamente estadística, a pesar de haber representado a un 93,3% de los animales en estudio y haber recogido la mayor cantidad de datos. Este resultado inesperado podría deberse a que durante este período la dispersión de los datos es mayor, producto de las particularidades en la relación de cada par madre-cría y a la nueva relación de la cría con su entorno, ya que es en esta etapa donde se acrecientan las relaciones con otras crías y se inicia el consumo de forraje.
- Finalmente, de acuerdo a la caracterización de la conducta materna y a los análisis estadísticos realizados, en relación a la hipótesis planteada, se confirma que la ganancia de peso de la cría de guanaco está relacionada con la conducta materna de amamantamiento, pero no con la conducta materna de defensa, la que, según los análisis está relacionada sólo con la edad de las crías.
- Es necesario mencionar que, cada una de las variables estudiadas no actúa en forma aislada, por lo que se sugiere que distintas combinaciones conductuales estarían afectando el crecimiento de las crías, por lo tanto sería necesario realizar análisis estadísticos más complejos con los datos recopilados para poder revelar resultados más concluyentes.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- **AMAYA, J.; VON THUNGEN, J.** 2004. Cría de guanacos en semicautividad. In: Cría en Cautividad de Fauna Chilena. Iriarte, A., Tala, S., González, B., Zapata, B., González, G. y Maino, M. (eds). Servicio Agrícola y Ganadero; Parque Metropolitano, Zoológico Nacional; Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile. p. 330-332.
- **AWOTWI, E.K.; OPPONG-ANANE, K.; ADDAE, P.C.; ODDOYE, E.O.K.** 2000. Behavioural interactions between West African dwarf nannay goats and their twin-born kids during the first 48 h post-partum. Applied Animal Behaviour Science. 68: 281-291.
- **BAS, F.; FERNÁNDEZ, J.; BONACIC, C.; SOTO, N.** 1995. Crianza y aprovechamiento comercial del guanaco (*Lama guanicoe*) en condiciones de cautiverio en la XII Región-Chile. Punta Arenas, XII Región, Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Estancia Lolita. 88 p.
- **BAS, F.** 1997. Producción de fibra de guanaco en Gran Bretaña. Informe Final Fundación para la Innovación Agraria.
- **BAS, F.; ZAPATA, B.; BONACIC, C.; GONZALEZ, B.** 1999 Estudio de la adaptación y manejo en semicautiverio de *Lama guanicoe* (guanaco) en la zona central. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 206 p.
- **BAS, F.** 2000. Identificación y desarrollo de mercados para productos de camélidos sudamericanos silvestres. In: Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco. Actas del Seminario Internacional realizado en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Ed. Benito González, Fernando Bas, Charif Tala, Agustín Iriarte.
- **BAS, F.; GONZÁLEZ, B.** 2000. Current advances in research and management of guanaco (*Lama guanicoe*) in Chile. Ciencia e Investigación Agraria. 27: 51-65.
- **BLAXTER, K.L.; KAY, R.N.B; SHARMAN, G.A.M.; CUNNINGHAM, J.M.M; HAMILTON, W.J.** 1974. Farming the red deer. The first report of an investigation by the Rowett Research Institute and the Hill Farming Research Organization. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland.
- **BONACIC, C.; DONOSO, G.; BAS, F.** 1995. The guanaco in the Southern Chilean Patagonia: research needs for a sustainable use. En: Bissonnette J y P Krausman Integrating people and wildlife for a sustainable future. Poceedings of the first International Wildlife Management Congress, San José, Costa Rica p. 512-515.

- **BORDI, A.; DE ROSA, C.; NAPOLITANO, F.; LITTERIO, M.; MARINO, V.; RUBINO, R.** 1994. Postpartum development of the mother-young relationship in goats. *Applied Animal Behavior Science* 42: 145-152.
- **BRELURUT, A.; PINGARD, A.; THÉRIEZ, M.** 1990. Le cerf et son élevage: alimentation, techniques et pathologie. INRA. Editions du Point Vétérinaire. 143 p.
- **BROWN, B.W.** 2000. A review on reproduction in South American camelids. *Animal Reproduction Science*. 58:169-195.
- **BUSTINZA, V.; PALZA, F.** 1971. Porcentaje de natalidad, mortalidad y crías logradas al destete en alpacas durante los últimos diez años en la granja modelo de auquénidos y Hacienda Picotani. Universidad Nacional Técnica del Altiplano, Puno. *Revista de la Universidad* 4: 250-251.
- **BUSTOS, J.** 2005. Análisis del estado actual de las carnes exóticas y la utilización del guanaco (*Lama guanicoe*) en la elaboración de productos cárnicos. Proyecto de residencia para optar al título de Ingeniero Agrónomo, especialidad de Ciencias Animales. Pontificia Universidad Católica de Chile Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Departamento de Ciencias Animales.
- **CABRERA, A.; YEPES, J.** 1960. Mamíferos Sud Americanos. In: Historia Natural Ediar 2ª Edición. Ed Ediar. Buenos Aires, Argentina. Tomo II.
- **CARRANZA, J.** 1994. El ámbito de estudio de la etología. In: Etología: Introducción a la Ciencia del Comportamiento. Carranza, J. (Ed). Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres p. 19-24.
- **CASSINI, M.; HERMITTE, G.** 1994. Etología aplicada a la producción animal. In: Etología: Introducción a la Ciencia del Comportamiento. Carranza, J. (Ed). Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres p. 46991.
- **CLUTTON-BROCK T.H., ALBON S.D., GUINNESS F.E.** 1989. Fitness cost of gestation and lactation in wild mammals, *Nature* 337: 260-262
- **CLUTTON-BROCK, T.H.; VINCENT, A.C.J.** 1991. Sexual selection and the potential reproductive rates of males and females. *Nature* 351: 58-60.
- **CONAF.** 1991. El Guanaco, una especie de la fauna silvestre con futuro. Boletín técnico N° 47. 37 p.
- **CUNAZZA, C.** 1978. Enfermedades y parásitos del guanaco (informe preliminar). In: Raedecke K (ed). El guanaco de Magallanes, Chile, su distribución y biología. CONAF. Min. Agricultura. Publicación Técnica. 4: 151-165.
- **CUNAZZA, C.** 1991. El guanaco, una especie de la fauna silvestre con futuro. Corporación Nacional Forestal, Boletín Técnico 47: 37 p.

- **CUNAZZA, C.** 1992. Situación del guanaco en Chile. Situación actual y perceptivas futuras de manejo. In: Marchetti, B., Arregui, J. O., y Peters, H. 1992. Estrategias para el manejo y aprovechamiento racional del guanaco (*Lama guanicoe*). Oficina regional de la FAO para América latina y el caribe.
- **CURIO, E.** 1983. Why do young birds reproduce less well? *Ibis* 125: 40004.
- **FAO.** 2005. Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en Chile. Proyecto de cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914
- **FERNÁNDEZ-BACA, S.; NOVOA, C.** 1968. Conducta Sexual de la Alpaca (*Lama pacos*) en empadre a campo. ALPA. Mem. 3: 7-20.
- **FIA,** 2000. Camélidos en Chile situación actual y perspectivas. L. A. Raggi. Editado por Gobierno de Chile. Fundación para la Innovación Agraria.
- **FISHER, D.O.; BLOMBERG, P.; OWENS, I.P.F.** 2002. Convergent maternal care strategies in ungulates and macropods. *Evolution*. 56: 167-176.
- **FOWLER, M.** 1989. Medicine and surgery of south american camelids: llama, alpaca, vicuña, guanaco. Iowa State University Press/Ames. 1st edition. Iowa. 391 p.
- **FOWLER, M.** 1998. Medicine and surgery of South American camelids: llama, alpaca, vicuña, guanaco. Iowa State University Press/Ames. 2st edition. Iowa.
- **FRANKLIN, W.L.** 1975. Guanacos in Peru. *Oryx* 12: 191-202.
- **FRANKLIN, W.L.** 1981. Living with guanacos, wild camels of South America. *National Geographic*. 160: 62-75.
- **FRANKLIN, W.L.** 1982. Lama language. Modes of communication in the South American Camelids. *Llama world*. 1: 5-11.
- **FRANKLIN, W.L.** 1983. Contrasting socioecologies of South America's wild camelids. Mares M.A., N.N. Genoways (Ed.) *Mammalian Biology in South America*. Laboratory of Ecology, Special Publications series Vol 6. Pittsburgh, Pennsylvania, University of Pittsburgh p. 573-629
- **FRANKLIN, W.L.; FRITZ, M.A.** 1991 Sustained harvesting of the Patagonia guanaco: is it possible or too late? In: K Redford y J Robinson (Ed.) *Neotropical wildlife use and conservation*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois. Pp. 317-336
- **FRANKLIN, W.L.; JOHNSON; W.E.** 1994. Hand capture of new-born open-habitat ungulates: the South American guanaco. *Wildlife Society Bulletin* 22: 253-259.

- **FRANKLIN, W.L.; BAS, F.; BONACIC, C.; CUNAZZA, C.; SOTO, N.** 1997. Striving to manage Patagonia guanacos for sustained use in the grazing agroecosystems of southern Chile. *Wildlife Society Bulletin* 25: 65-73.
- **GARAY, G.; FRANKLIN, W.; SARNO, R.Y.; JOHNSON, W.** 1995. Development of juvenile guanaco social behaviour: first study on wild population from the Chilean Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 429 - 439.
- **GITTLEMAN, J.L.; THOMPSON, S.D.** 1988. Energy allocation in mammalian reproduction. *American Zoologist* 28:863-875.
- **GLADE, A** 1993. Red List of Chilean Terrestrial Vertebrates. Chilean Forest Service (CONAF), 2nd edition. 70 p.
- **GOMENDIO, M.** 1994. La evolución del cuidado parental. *In: Etología: Introducción a la Ciencia del Comportamiento.* Carranza, J. (Ed.) Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres, p. 407 - 442.
- **GONZÁLEZ, F.; RUBILAR L.; SKEWES O. Y HEISINGER A.** 2000a. Guanaco y sus posibles productos comerciales. *In: Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco.* Actas del Seminario Internacional realizado en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Benito González, Fernando Bas, Charif Tala, Agustín Iriarte (Ed.) p. 165 – 172.
- **GONZÁLEZ B.; ZAPATA B.; BONACIC C.; BAS F.** 2000b. Técnicas para el manejo del guanaco en cautiverio. *In: Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco.* Actas del Seminario Internacional realizado en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Benito González, Fernando Bas, Charif Tala, Agustín Iriarte. (Ed.) p. 143 - 164.
- **GRANDIN, T.** 1980. Observations of cattle behavior applied to the design of cattle-handling facilities. *Applied Animal Behaviour Science*, 6: 19-31
- **GUSTAFSON, L.L.; FRANKLIN, W.L.; SARNO, R.J.; HUNTER, R.; YOUNG, K.M.; JOHNSON, W.M.; BEHL, M.J.** 1998. Predicting early mortality of newborn guanacos by birth mass and hematological parameters: a provisional model. *Journal of Wildlife Management.* 62: 24-35.
- **GWYNNE, D.T.** 1991. Sexual competition among females: what causes courtship role reversal? *Trends in Ecology & Evolution*, 6: 118-121.
- **HEWSON, R; VERKAIK, A.J.** 1981. Body condition and ranging behaviour of blackface hill sheep in relation to lamb survival. *Journal of Applied Ecology*, 18: 401 - 415.
- **HOUP, K.A.** 2002. Formation and dissolution of the mare-foal bond. *Applied Animal Behaviour Science* 78, 319-328.
- **IMMELMANN, K.** 1980. Introduction to Ethology. Ed. Plenum Press, New York, USA.

- **IMMELMANN, K.; BEER, C.** 1989. A dictionary of ethology. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts. USA 352 p.
- **INE.** 2006. Medio Ambiente. Informe Anual 2005. p. 129
(http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_medio_ambiente/medio_ambiente.php). ISBN: 978-956-323-015-4
- **INE.** 2007 VII Censo Agropecuario
(http://www.censoagropecuario.cl/noticias/08/6/xls/2007/12_rev.xls).
- **IRIARTE, A.** 2000. Normativa legal sobre conservación y uso sustentable de vicuña y guanaco en Chile. In: Manejo sustentable de la vicuña y el guanaco. Actas del Seminario Internacional realizado en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Benito González, Fernando Bas, Charif Tala, Agustín Iriarte (Ed.) p. 209 – 222
- **JEFFERSON, R.T.J.** 1980. Size and spacing of sedentary guanaco family groups. Tesis de Magister, Iowa State University, Ames, Iowa p. 1 - 32
- **JEFFERSON, R.; FRANKLIN, W.L.** 1986. Behavioural considerations in the live capture of guanacos with spring-actived foot snares. Proceedings of the Iowa Academy of Science 93, 45-50.
- **KREBS, J.R.; DAVIES, N.B.** 1987. An Introduction to Behavioural Ecology. 2nd. Edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford p. 208 - 243
- **KOFORD, C.B.** 1957. The vicuña and the puna. Ecological Monographs 27: 153-219.
- **KYLE, R.** 1994. New species for meat production. Journal of Agricultural Science 123: 1-8.
- **LARRIEU, E.; OPORTO, N.; BAGATTI, R.** 1979. Avances en estudios reproductivos en guanacos de Río Negro, Argentina. Revista Argentina de Producción Animal 3: 134-149.
- **LATORRE, E.; BASTRES, C.** 2004. Aspectos sanitarios, alimenticios y productivos en la captura y crianza de guanacos silvestres (*Lama guanicoe*) en la Patagonia chilena. In: Cría en Cautividad de Fauna Chilena. Iriarte, A., Tala, S., González, B., Zapata, B., González, G. y Maino, M. (Ed.), Servicio Agrícola y Ganadero; Parque Metropolitano, Zoológico Nacional; Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile p. 313-325.
- **LENT, P.C.** 1974. Mother-infant relationships in ungulate. Pp. 14-55. Behavior of Ungulates and its relation to Management. V Geist, F Walthers (Ed.). Vols. I and II, IUCN Publication N° 24. Morges, Switzerland.
- **LÉVY, F. ; POINDRON, P.** 1987. The importance of amniotic fluids for the establishment of maternal behaviour in experienced and inexperienced ewes. Animal Behavior 35: 1188-1192.

- **MATTHEWS, L.R.** 2000. Deer handling and transport. In: Livestock Handling and Transport. T. Grandin (Ed.). 2nd Edition, CAB International.
- **MARCHETTI, B.; OLARGO TOTALREMARI, J.; PETERS, H.** 1992. Estrategias para el Manejo y Aprovechamiento Racional del Guanaco (*Lama guanicoe*). Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 9: 31-36.
- **McDONALD, D.** 1991. Grandes herbívoros, señores de la pradera. Ediciones Omega, S.A. p. 74-77.
- **McMANUS, C.; THOMPSON, R.** 1993. Breeding objectives for red deer. *Animal Production* 57: 161-167.
- **MILLAR, J.S.** 1978. Energetics of reproduction in *Peromyscus leucopus*: The cost of lactation. *Ecology* 64:631-635.
- **MONTGOMERIE, R.D.; WHEATHERHEAD, P.J.** 1988. Risks and rewards of nest defence by parent birds. *Quarterly Review of Biology* 63:167-187.
- **MURPHEY, R.M.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; GOMES DA SILVA, R.; DE SOUZA, R.C.** 1995. Allonursing in river buffalo, *Bubalus bubalis*: nepotism, incompetence or thievery? *Animal Behavior* 49: 1611-1616.
- **NOVOA, C.** 1991. Fisiología de la reproducción de la hembra. In: Fernández Baca, S. (ed). Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Santiago de Chile: FAO, Oficina de la FAO para América Latina y el Caribe. p 93-103.
- **NOWAK, R.N.; PARADISO, J.L.** 1983. Mammals of the World. Vol. II. Cuarta edición. Johns Hopkins University Press. p. 1191-1192.
- **OJASTI, J.** 1993. Utilización de la fauna silvestre en América Latina. Situación y perspectivas para un manejo sostenible. FAO No. 25. Roma, Italia. p. 4-106, 1-51.
- **OPORTO, N.** 1977. Estudio integral del guanaco. In: Estudios preliminares. Serie Técnica N°1. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Minería. Provincia de Río Negro, Argentina.
- **PACKER, C.; LEWIS, S.; PUSEY, A.** 1992. A comparative analysis of non-offspring nursing. *Animal Behavior* 43: 265 – 281.
- **PIANKA, E.R** 1976. Natural selection of optimal reproduction tactics. *American Zoologist.*, 16: 775-784.
- **PRICE, E.O.** 1984. Behavioral aspect of animal domestication. *Quarterly Review of Biology*, 59: 1-32.
- **PUIG, S.** 1989. El Manejo del guanaco en Argentina; perspectivas y limitaciones. In: Reunión de la Asociación Argentina de Producción Animal. 14°. Mendoza, Argentina.

- **PUIG, S.** 1995. Técnicas para el manejo del guanaco. Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos, Comisión de Supervivencia de Especies, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 231 p.
- **PUIG, S.; VIDELA F.** 2000. Dinámica Poblacional y Uso del Hábitat por el Guanaco. In: P.B. González, M.F. Bas., G. Charif Tala y A.W. Iriarte (Ed.). Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco. Santiago, Chile. p. 57 - 65.
- **PUIG, S.; VIDELA, F.; CONA, M.** 1997. Diet and abundance of the guanaco in four habitats of northern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* 36: 343-357.
- **RAEDEKE, K.** 1978. El guanaco de Magallanes, Chile, su distribución y biología. Corporación Nacional Forestal, Departamento de Conservación del Medio Ambiente, Santiago, Chile. 182 p.
- **RAEDEKE, K.** 1979. Population dynamics and socioecology of the guanaco (*Lama guanicoe*) of Magallanes, Chile. Ph.D. Dissertation, University. Washington, Seattle, USA. 409 p.
- **RAGGI, L.A.** 1998. Manejo de camélidos y fomento de su producción Avances en Ciencias Veterinarias Vol 13: 3-15. Universidad de Chile, Santiago - Chile.
- **RAMÍREZ, A.** 1991. Enfermedades infecciosas. In: Fernández-Baca S., 1991. Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Oficina regional de la FAO para América Latina y El Caribe. p. 263 - 323.
- **RAMÍREZ, A.; QUILES, A.; HEVIA, M.L.; SOTILLO, F.** 1998. Behaviour of murciano-granadina goat during the first hour after parturition. *Appl Anim Behav Sci* 56: 223-230.
- **REDFORD, K.H.; EISENBERG, J.F.** 1992. Mammals of the Neotropics. Volume 2, the southern cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, IX 430 p.
- **REINKEN, G.; HARTFIEL W.; KÖRNER, E.** 1990. Deer farming, a practical guide to german techniques. English-language edition. Farming press books, United Kingdom. 289 p.
- **REISS, M.J.** 1989. The allometry of growth and reproduction. Cambridge University Press, Cambridge.
- **ROULIN, A.** 2002. Why do lactating females nurse alien offspring? A review of hypotheses and empirical evidence. *Animal Behaviour* 63, 201 – 208.
- **SARASQUETA, D.** 1993. Experiencia de cría de guanacos en cautividad. In: I Taller Binacional Manejo sustentable del guanaco (*Lama guanicoe*) en la patagonia

Argentina. Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile. Punta Arenas, Chile.

- **SARASQUETA, D.** 1995. Manejo en Semicautiverio. In: Técnicas para el Manejo del guanaco. Puig, S. (Ed) Grupo de Especialistas en Camélidos Sudamericanos. Comisión de Supervivencia de Especies. UICN. p. 185-188.
- **SARASQUETA, D.** 2001. Cría y reproducción de guanacos en cautividad (*Lama guanicoe*) 2001 INTA GTZ Comunicación Técnica N° 110, INTA Bariloche, Argentina.
- **SARNO, R.J.; CLARK, W.R.; BANK, M.S.; PRExL, W.S.; BEHL, M.J.; JOHNSON, W.E.; FRANKLIN, W.L.** 1999. Juvenile guanaco survival: management and conservation implications. *Journal of Applied Ecology*: 937-945.
- **SARNO, J.R.; BANK, M.S.; STERN, H.S.; FRANKLIN, W.L.** 2003. Forced dispersal of juvenile guanacos (*Lama guanicoe*): causes, variation, and fates of individuals dispersing at different times. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 54: 22-29.
- **SKEWES, O.; GONZÁLEZ, F.; MALDONADO, M.; OVALLE, C.; RUBILAR, L.** 2000. Desarrollo y evaluación de técnicas de cosecha y captura de guanacos para su aprovechamiento comercial y sustentable en tierra del fuego. In: Manejo sustentable de la vicuña y el guanaco. Actas del Seminario Internacional realizado en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Ed. Benito González, Fernando Bas, Charif Tala, Agustín Iriarte.
- **SUMAR, J., NOVOA, C.; FERNANDEZ-BACA, S.** 1972. Fisiología reproductiva post-partum en la alpaca. *Revista de Investigaciones Pecuarias (IVITA-UNMSM)*. 1:21-27.
- **SÚMAR, J.** 1991. Fisiología de la reproducción del macho y manejo reproductivo. In: Fernández Baca, S. (ed). Avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Santiago de Chile: FAO, Oficina de la FAO para América Latina y el Caribe. p. 111-148
- **TELL, G.; IZAGUIRRE, I.; QUINTANA, R. D.** 1997. Flora y Fauna patagónicas. Ediciones Caleuche. Argentina. p. 88-89.
- **TINBERGEN, N.** 1963. On aims and methods of etology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 20: 41033.
- **TORRES, H.** 1995. Criterios de UICN para el manejo sustentable de especies silvestres. In: Técnicas para el manejo del guanaco. Puig, S. (Ed) Grupo de Especialistas en Camélidos Sudamericanos. Comisión de Supervivencia de Especies UICN. P. 97-100, 190-195.
- **TRIVERS, R.L.** 1972. Parental investment and sexual selection. In: Sexual selection and the descent of man 1871-1971 (B. Campbell, Ed.), p. 136-179. Aldine, Chicago.

- **TRIVERS, R.L.; WILLARD, D.E.** 1973. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. *Science*, 179: 90-92.
- **TRIVERS, R.L.** 1974. Parent-offspring conflict. *American Zoologist* 14: 249-264.
- **VEHRENCAMP, S.L.; BRADBURY, J. W.** 1984. Mating systems and ecology. In: Behavioural ecology: an evolutionary approach (J.R. Krebs y N.B. Davies, Eds.), Blackwell Scientific Publications, Oxford p. 251-278.
- **VERSCHEURE, H.; GARCIA G.** 1980. El Guanaco (*Lama guanicoe*) como recurso natural renovable. Algunas características lanimétricas de sus fibras. *Avances en Producción Animal (Chile)*: 15-22.
- **WALTHER, F.R.** 1984. Communication and Expression in Hoofed Mammals. Indiana University Press. Bloomington. USA.
- **WHEELER, J.C.** 1991. Origen, Evolución y Status Actual. In: Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Fernández-Baca, S. (Ed). FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. P. 15-20.
- **WILLIAMS, G.C.** 1966. Natural selection, the costs of reproduction and a refinement of Lack's principle. *American Naturalist* 100: 687-690.
- **WILSON, P.; FRANKLIN, W.L.** 1985. Male group dynamics and intermale aggression of guanacos in southern Chile. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 69: 305-328.
- **WINKLER, D.W.** 1987. A general modelo of parental care. *American Naturalist.*, 130: 526-543.
- **ZAPATA, B.; GONZÁLEZ, B.; BAS, F.** 1998. Efecto del cautiverio sobre la conducta agonística de guanacos machos juveniles. IV Jornadas de Etología, Valparaíso, V Región, Chile.
- **ZAPATA, B.; GONZÁLEZ, B.; BAS, F; BONACIC, C.** 1999. Factors affecting survival of guanaco crias after capture. In 3º European Symposium on South American Camelids and SUPREME European Seminar, Göttingen, Alemania.
- **ZAPATA, B.; RIVERA, K.; GONZÁLEZ, B.; MARÍN, M.P.; BAS, F.** 2003. Mother-offspring relationship in guanaco (*Lama guanicoe*) calves born in captivity. In: 28th International Ethological Conference. Florianópolis, Brasil. 20-27 agosto 2003. p 136.
- **ZAPATA, B.; EBENSPERGER, L.; LATORRE, E.; GONZALEZ, B.; FERNANDEZ, F.; LEYTON, A.; RAGGI, L.A.** 2006 Allosuckling in guanacos (*Lama guanicoe*) in captivity: Misdirected maternal care or milk theft? In: Proceedings of the IV World Congress on South American Camelids. Olivera D, Miragaya M, Puig S (Eds) October 11-15, Santa Maria, Catamarca, Argentina.

X. ANEXOS

Anexo N° 1: Identificación de los animales en estudio y fechas de parto.

Identificación cría (N° autocrotal)	Identificación hembra (N° autocrotal)	Color de collar	Fecha de parto
1	128	Verde oscuro	20/11/2004
2	60-7	Burdeo	16/11/2004
3	806	Escocés	22/11/2004
5	A01	Azul cuadrillé	09/12/2004
6	12	Celeste	15/11/2004
7	122	Naranja con monitos	08/11/2004
8	9140	Amarillo	04/01/2005
9	9034	Verde	05/01/2005
10	809	Gris	06/12/2004
11	H-1	Naranja	27/12/2004
12	S/A	Rosado	05/01/2005
13	200-7	Azul	30/12/2004
14	126	Blanco	13/01/2005
15	118	Rojo con negro	13/01/2005
16	154	Damasco	09/01/2005

Anexo N° 2: Distribución de las mediciones de crías por período.

Color Collar Cría	Período							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Verde oscuro	x	x		x	x		x	x
Burdeo	x	x			x		x	x
Escocés	x	x	x	x			x	x
Azul cuadrillé	x				x	x		x
Celeste	x				x	x		x
Naranja con monitos	x	x			x	x		x
Amarillo		x	x		x	x		x
Verde		x			x	x		x
Gris		x	x	x	x	x		
Naranja		x	x		x			x
Rosado		x	x		x	x		x
Azul			x		x	x		x
Blanco			x		x	x		x
Rojo con negro			x		x	x		x
Damasco			x	x	x		x	x

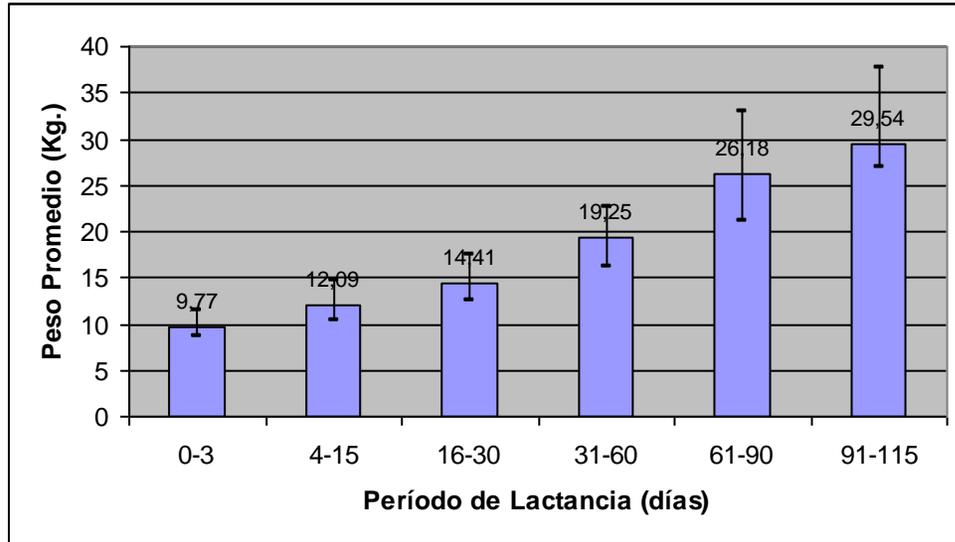
Anexo N° 3: Hoja de Registro para la variable conductual Distancia Madre- Cría.

<u>Distancia Madre-Cría</u>		
Fecha: 29/01/05 N° hembra: 9034 N° cría: 9 Color Collar: Verde Corral: 4		
Hora de inicio: 15:30 horas		
Hora de término: 15:45 horas		
MINUTO	DISTANCIA (UNIDADES GUANACO)	OBSERVACIONES
0	0,5	-
1	0,5	-
2	4	-
3	0	Mama antiparalelo, madre come, termina madre.
4	0	Duración amamantamiento: 1 minuto 13 segundos
5	2	-
6	2	-
7	2	-
8	2	-
9	6	-
10	3	-
11	3	-
12	3	-
13	3	-
14	3	-
15	3	-

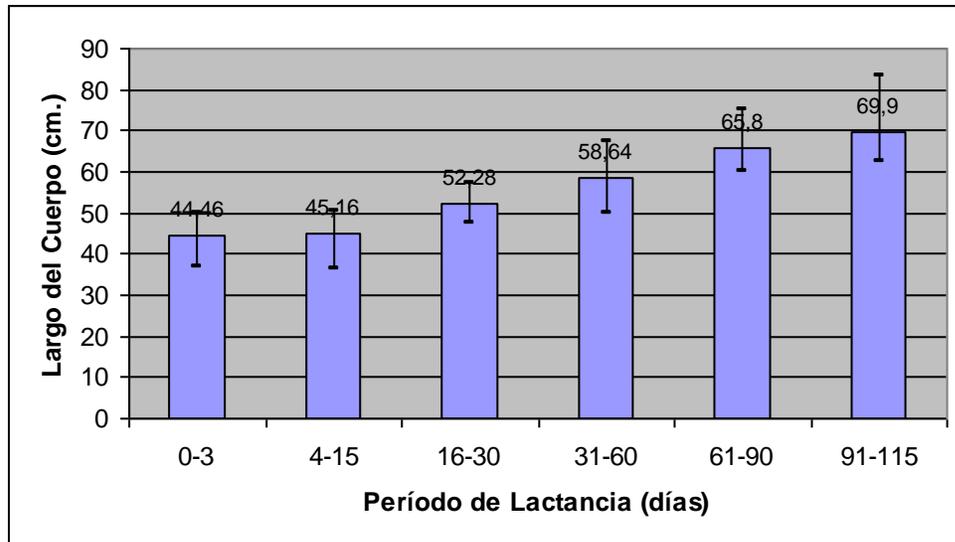
Anexo N° 4: Hoja de Registro para la variable conductual de Amamantamiento.

<u>Amamantamiento</u>	
Fecha: 17/01/05 N° hembra: 200-7 N° cría: 13 Color Collar: Azul Corral: 4	
Hora de inicio: 10:28 horas	
RESPUESTA MADRE	PARADA
Posición cría	Antiparalelo
Duración	42 segundos
Término	Madre
Observaciones	-

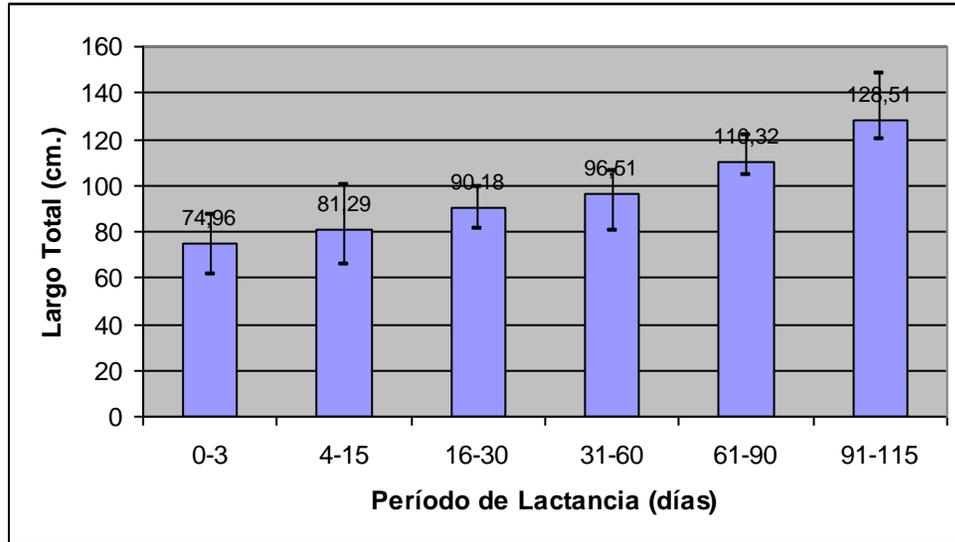
Anexo N° 5: Resumen del registro periódico de Peso de las crías en estudio por Períodos de Lactancia



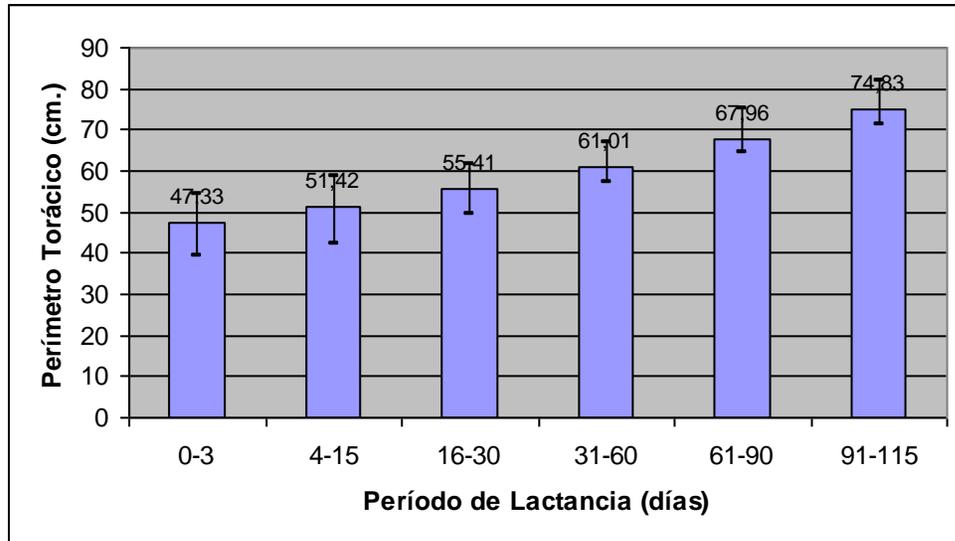
Anexo N° 6: Resumen del registro periódico del Largo del Cuerpo de las crías en estudio por Períodos de Lactancia.



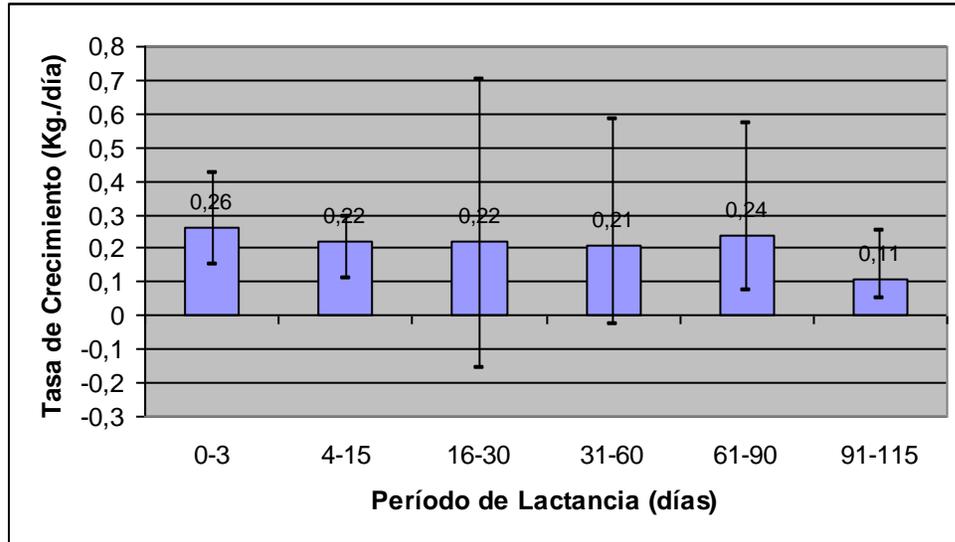
Anexo N° 7: Resumen del registro periódico del Largo Total de las crías en estudio por Períodos de Lactancia.



Anexo N° 8: Resumen del registro periódico del Perímetro Torácico de las crías en estudio por Períodos de Lactancia.



Anexo N° 9: Resumen del registro periódico de la Tasa de Crecimiento de las crías en estudio por Períodos de Lactancia.



Anexo N° 9: Relación entre el término de amamantamiento por la madre y la cría.

Relación entre el término de Amamantamiento por la madre y la cría (%)			
Período de Lactancia	Madre	Cría	D.E
0-3	53,57	46,43	20,7
4-15	36,09	63,91	22,88
16-30	52,11	47,89	29,54
31-60	70,87	29,13	20,57
61-90	52,26	47,74	19,23
91-115	45,00	55,00	14,78

Anexo N° 10: Correlación significativa con variables productivas ($p < 0,05$) para Coeficiente de Correlación Rho de Spearman (r_s) para “Respuesta Defensiva de la hembra a la manipulación de la cría”.

Variable Productiva	Coeficiente de correlación (r_s)	Probabilidad de error (p)
Peso Promedio	0,68	0,01
Largo del cuerpo	0,59	0,02
Largo total	0,64	0,01
Perímetro Torácico	0,68	0,01

Anexo N° 11: Correlación significativa con otras variables ($p < 0,05$)

Variable Productiva	Coeficiente de correlación (r_s)	Probabilidad de error (p)
Edad Inicial	0,73	0,0047
Edad Promedio	0,75	0,0035
Distancia Promedio	0,7	0,02