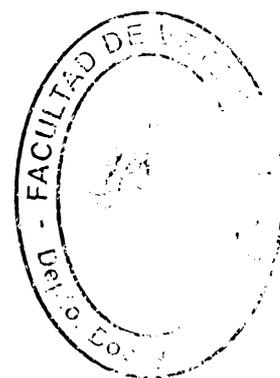


**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE DOMINANCIA EN CABRAS
LECHERAS**

“por”

Lorena LACUESTA GÓMEZ



TESIS DE GRADO
presentado como uno de los requisitos
para obtener el título de Doctor en
Ciencias Veterinarias
(Orientación Medicina Veterinaria)
Modalidad Trabajo Experimental

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2008**

090 TG

Caracterización

Lacuesta Gómez, Lorena



FVI27741

TUTOR de Tesis de Grado:

Dr. Rodolfo Ungerfeld

TESIS DE GRADO aprobada por:

Presidente de Mesa:

Nombre completo y Firma

Segundo Miembro (Tutor):

Nombre completo y Firma

Tercer Miembro:

Nombre completo y Firma

Fecha:

30 / 5 / 2008

Autor:

Nombre completo y Firma

“Hay que luchar por una vocación, por un deseo, sin esperar recompensa de ninguna clase, ni moral, ni material...”

Fidel Castro

Para Ivonne y Loreley†

AGRADECIMIENTOS

A mi madre *Ivonne Gómez*, por haberme acompañado siempre y porque todo lo que soy, lo soy gracias a ella.

A mi compañero José Passarini por su apoyo incondicional.

A mis amigas Solana y Yanet, quienes más que amigas fueron y son mi familia.

A mi padre Manuel Lacuesta.

A mi tutor "*Unge*", por todo lo que me enseñó y por estar siempre que lo necesité.

A Daniel Manzione por permitirme el uso de los animales y las instalaciones.

A Oscar Correa y Silvana González por su colaboración en el registro de los datos.

A Alicia Dib por su colaboración en la elaboración del summary.

A todos aquellos quienes de una u otra forma me han acompañado hasta esta instancia.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.....	V
<u>RESUMEN</u>	1
<u>SUMMARY</u>	2
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	3
1.1. SITUACIÓN CAPRINA EN EL URUGUAY.....	3
1.2. ORGANIZACIÓN SOCIAL Y JERARQUÍA.....	4
1.2.1. <u>Tipos de jerarquía</u>	5
1.2.2. <u>Reestructura jerárquica</u>	6
1.2.3. <u>Jerarquía y acceso a recursos</u>	6
1.3. DOMINANCIA.....	9
1.3.1. <u>Determinación de relaciones de dominancia</u>	10
1.3.2. <u>Interacciones agonistas</u>	10
1.3.3. <u>Unidades comportamentales</u>	10
<u>2. OBJETIVOS</u>	12
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
<u>3. MATERIALES Y MÉTODOS</u>	13
3.1. ANIMALES Y SU MANEJO.....	13
3.2. REGISTRO DE UNIDADES COMPORTAMENTALES.....	13
3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	14
<u>4. RESULTADOS</u>	15
4.1. DOMINANCIA.....	15
4.1.1. <u>Estrato Alto</u>	15
4.1.2. <u>Estrato Medio</u>	16
4.1.3. <u>Estrato Bajo</u>	16
4.2. COMO FUERON DOMINADAS.....	16
4.2.1. <u>Estrato Alto</u>	16
4.2.2. <u>Estrato Medio</u>	16
4.2.3. <u>Estrato Bajo</u>	17
<u>5. DISCUSIÓN</u>	18
<u>6. CONCLUSIONES</u>	22
<u>7. BIBLIOGRAFÍA</u>	23



LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Figura I. Frecuencia hipotética de las interacciones físicas y no físicas a partir de la formación de un grupo (tomado de Kondo & Hurnik, 1990).....	5
Figura II. Relaciones de dominancia entre individuos de un grupo (tomado de Craig, 1986).....	5
Tabla 1. Características de los individuos del rebaño según su estrato jerárquico (media + EE).....	14
Tabla 2. Cantidad de veces que las cabras de los estratos alto, medio y bajo (filas) dominaron a los individuos de los distintos estratos (columnas), y total de IA por estrato.....	15
Tabla 3. Frecuencia de utilización de Unidades Comportamentales para la dominancia por parte de cabras del estrato alto, frente a los individuos de los estratos jerárquicos alto, medio y bajo.....	15
Tabla 4. Frecuencia de utilización de Unidades Comportamentales con que las cabras medias fueron dominadas por los estratos jerárquicos alto, medio y bajo.....	17
Tabla 5. Frecuencia de utilización de Unidades Comportamentales con que las cabras del estrato bajo fueron dominadas por los estratos jerárquicos alto, medio y bajo.....	17
Tabla 6. Comparación de trabajos en cabras lecheras en los cuales se determinó la frecuencia de interacciones agonistas (IA) en relación al N° de cabras y horas de observación.....	18

RESUMEN

El concepto de dominancia se refiere a la condición de un individuo con respecto a otro dentro de un grupo, y es determinado por interacciones en las que el ganador es llamado *dominante* y el perdedor *subordinado*. El objetivo del presente trabajo fue describir el comportamiento de dominancia en un rebaño de cabras lecheras, como fueron dominadas las mismas, y determinar si de acuerdo al estrato jerárquico de cada individuo existen diferencias en la cantidad de interacciones agonistas (IA) dominantes cuando interactúan con individuos de su mismo estrato. Para ello se utilizaron 44 cabras de las razas Saanen, Pardo Alpina y Anglo Nubian. Mediante observaciones preliminares se establecieron las unidades comportamentales que generaron desplazamiento físico: cornada, mirada, mordida, cabezazo, y empujón. Se registraron 4584 interacciones, con las que se calculó el índice de dominancia individual (ID), y los individuos fueron clasificados, en tres categorías de acuerdo a su ID: $\geq 0,66$; $0,33 \leq ID < 0,66$; $ID < 0,33$, que correspondieron al estrato alto (A), medio (M) y bajo (B) respectivamente. Las cabras de los estratos A, M y B dominaron $9,1 \pm 5,9$; $13,7 \pm 3,0$ y $11,7 \pm 7,5$ veces a otras cabras de su mismo estrato respectivamente (n.s.). Para la dominancia por parte de cabras del estrato A la frecuencia de desplazamientos por cornadas fue mayor frente a cabras B ($P < 0,01$), por miradas mayor frente a individuos A ($P < 0,001$), por mordidas mayor frente a cabras M y B ($P < 0,05$). Para la dominancia por parte de cabras del estrato M la frecuencia de desplazamientos por cornadas fue mayor frente a cabras M ($P < 0,01$), por cabezazos fue mayor frente a cabras B ($P < 0,05$). Para la dominancia por parte de cabras del estrato B (solo frente a individuos M y B), la frecuencia de desplazamientos por mordidas fue mayor frente a individuos M ($P = 0,07$). Las cabras A fueron dominadas 43/109, 1/27 y 0/2 veces con miradas por individuos de los estratos A, M y B respectivamente (A vs M: $P < 0,01$) y por mordidas con mayor frecuencia por animales del estrato M ($P < 0,01$). Las cabras M fueron dominadas por medio de miradas en una mayor proporción por individuos A ($P < 0,01$), por mordidas mayor frente a B ($P < 0,05$). Las cabras B fueron dominadas por cornadas ($P < 0,01$) más veces frente a individuos de los estratos A y B. Las miradas provocaron el desplazamiento de las cabras B más veces frente a las A ($P < 0,01$), sin diferencias entre M y B. Por medio de mordidas fueron desplazadas más frente a individuos M ($P < 0,01$). Las cabras B fueron dominadas más veces por cabezazos por individuos del estrato M ($P < 0,01$). Se concluye que en cabras lecheras existieron diferencias en las estrategias utilizadas, para la dominancia y la forma en que fueron dominadas según el estrato jerárquico al que pertenecían. Los individuos del estrato A utilizaron más frecuentemente unidades comportamentales sin contacto físico para dominar a otras cabras de su propio estrato lo que reduce el costo energético utilizado en las interacciones. Los individuos de los estratos M y B utilizaron un mayor contacto físico con sus opositores en los enfrentamientos. Existió un patrón comportamental similar en relación a como fueron dominadas las cabras. A pesar de que se suponía que las cabras tenían una jerarquía establecida se registró una alta frecuencia de IA, siendo probable que los individuos se vieran obligados a interactuar debido al poco espacio físico de que disponían.

SUMMARY

The concept of dominance refers to the condition of an individual related to another one within a group, and it is determined by interactions in which the winner is called *dominant* and the loser *subordinate*. The aim of the present work was to describe the dominance behaviour in a flock of dairy goats; to determine how they were dominated; and if there were differences in the amount of dominant agonistics interactions (IA) when they interacted with individuals of their hierarchical rank. Goats from Saanen, Alpine and Anglo Nubian breeds (n=44) were used. Behavioural units that provoked physical displacement were previously defined: horn butt, look, bite, head butt, and push. Individual dominance index (DI) was calculated registering 4584 agonistic interactions, and the individuals were classified in three categories according to DI: ≥ 0.66 ; $0.33 \leq SI < 0.66$; $SI < 0.33$, which corresponded to high (H), medium (M) and low (L) social ranks. Goats from H, M and L rank displaced other goats from their own rank 9.1 ± 5.9 ; 13.7 ± 3.0 and 11.7 ± 7.5 times (n.s.). High goats dominated B goats with a greater frequency of horn butts ($P < 0.01$), and H goats with more looks ($P < 0.001$). Bites were more frequently used against M and L goats ($P < 0.05$). Medium goats used horn butts more times against M goats ($P < 0.01$); head butt was greater against L goats ($P < 0.05$). Low goats (only for individuals M and L) dominated with bites more times M individuals ($P=0,07$). Goats were dominated 43/109, 1/27 and 0/2 times with looks by individuals H, M and L respectively (H vs M: $P < 0.01$) and by bites most frequently by M animals ($P < 0.01$). Medium goats were dominated by looks in a greater proportion by A individuals ($P < 0.01$), by bites by L individuals ($P < 0.05$). Low goats were dominated by butt with horn ($P < 0.01$), more times H and L individuals. The looks caused more displacement of L goats compared to H animals ($P < 0.01$), without differences between M and L. Low individuals were displaced more frequently by bites by M individuals ($P < 0.01$). Low goats were dominated more frequently by head butt by M individuals ($P < 0.01$). We concluded that in dairy goats there were differences in the strategies used for the dominance and the form in which they were dominated according to the hierarchic rank to which they belonged. The H individuals used more frequently behavioural units without physical contact to dominate other goats of their own rank, which reduces the energetic cost used in the interactions. The M and L individuals used a greater physical contact with their opponents in the confrontations. A similar pattern behaviour was recorded on how goats were dominated. Although it was assumed that goats had an established hierarchy, a high frequency of IA was registered, probably because they were maintained in a small place.

1. INTRODUCCIÓN

La cabra (*Capra hircus*) se originó en las altas mesetas asiáticas, desde donde se extendió hacia el resto del mundo (Arbiza, 1986a), y fue una de las primeras especies domesticadas por el hombre. Desde sus orígenes contribuyó en forma significativa a la producción de alimentos y vestimenta para el hombre (Ganzábal, 1994). La producción de leche, que es su principal rubro de explotación, es destinada principalmente para la producción de quesos, yogurt y manteca. Actualmente el consumo de leche fluida se está extendiendo por sus características nutritivas, siendo particularmente apta para el consumo por parte de niños con alergias a la leche bovina, y adultos con problemas digestivos, además de ser una fuente proteica de gran valor (Ganzábal, 1994). También se explotan sus cueros, carne y fibras que son de importancia en la industria textil y alimentaria (Agraz, 1989).

Esta especie se caracteriza por tener un amplio espectro alimenticio, pudiendo consumir pasturas naturales o artificiales, hojas de arbustos y malezas, reservas forrajeras o granos (Agraz, 1989; Ganzábal, 1994). Tienen gran capacidad retículo-ruminal y elevada capacidad de digerir fibra, lo que le permite sobrevivir en condiciones que para otros rumiantes no sería posible (Ganzábal, 1994). Su adaptabilidad es máxima, ya que consume tanto las ricas pasturas propias de zonas de clima templado, así como las de baja digestibilidad de zonas áridas y semiáridas (Arbiza, 1986a). Se adapta a condiciones ambientales variables y a regímenes nutricionales bajos. Soportan mejor que los bovinos el clima extremadamente seco, siendo más sensibles al clima húmedo (Agraz, 1989). Sus hábitos nutricionales y su adaptabilidad a climas y hábitat inhóspitos conducen a que la cabra sea capaz de producir alimentos y otros productos (pelo y cueros) de gran valor en lugares donde difícilmente sobrevivirían otras especies (Arbiza, 1986a).

1.1. Situación Caprina en el Uruguay

Las cabras fueron introducidas a nuestro país durante la época de la conquista, junto con el ganado bovino, ovino y equino (Correa & Amir, 2000). Posteriormente se fueron adaptando a las condiciones climáticas de nuestro territorio conformando un biotipo caracterizado como "criollo" (Correa & Amir, 2000). Comparada con las producciones de otros rumiantes domésticos, la cría de caprinos en Uruguay es de comienzo reciente (Correa & Amir, 2000). Es considerada una explotación menor, y no es una actividad representativa de las explotaciones ganaderas que tradicionalmente concentraron su interés en la producción ovina y vacuna (Ganzábal, 1994; Menchaca & Rubianes, 2002).

El sistema de producción en nuestro país es semi-intensivo, caracterizado por el pastoreo diurno de los animales (praderas) con encierros nocturnos y suplementación en base a concentrados o forraje (Arbiza, 1986). Los predios usualmente son pequeños con mano de obra familiar. Se ha adoptado un sistema productivo caracterizado por un esquema de partos estacionales, concentrados en primavera, lo que se corresponde con el período natural de partos.

Presentan un intervalo interpartos de un año, que lleva a un bajo número de individuos para reposición y con esto a un progreso genético limitado y lento (Menchaca & Rubianes, 2002).

Las principales razas explotadas en nuestro país son Anglo Nubian, Saanen y Pardo Alpina, razas con alto nivel de producción de leche (Ganzábal, 1994). La raza Anglo Nubian es originaria de Gran Bretaña, de pelaje corto y fino, frente convexa y orejas grandes y pendulares, siendo la raza lechera más numerosa en nuestro país (Ganzábal, 1994). La raza Saanen es originaria de Suiza, de pelaje blanco y fino. La raza Pardo Alpina (Alpina Francesa), originaria de los Alpes, presenta características similares a las Saanen, salvo en su capa, la que es pardo rojizo con una franja negra en la zona dorsal, desde el cuello a la cola, orejas erectas y frente recta o cóncava (Arbiza, 1986b).

1.2. Organización social y jerarquía

El sistema de rango social es una de las características más prominentes en grupos de animales bajo cualquier tipo de organización social (Espmark, 1964). La jerarquía en animales fue descrita en un principio en pollos por Schjelderup-Ebbe en 1922 (Schjelderup-Ebbe, 1922; citado por Craig, 1981). Una jerarquía social puede ser definida como un rango de individuos, en una unidad social, basada en mutuas relaciones de dominancia-subordinación (Hurnik et al., 1995). Desde el punto de vista del desarrollo genético, la habilidad de vivir en un contexto de jerarquía social es una característica adaptativa además de permitir la mejor utilización de los recursos con un mínimo de conflicto en lugares donde los animales son forzados a vivir en grupos (Hurnik et al., 1995). El orden social, orden de rangos, dominancia y jerarquía son términos que han sido utilizados ampliamente para explicar el fenómeno dentro de una pareja de animales, donde el comportamiento de uno puede ser inhibido por el otro, y por las complejas relaciones resultantes encontradas en un grupo de animales (Beilharz & Zeeb, 1982).

Durante la formación de la jerarquía ocurren normalmente enfrentamientos. A medida que transcurre el tiempo las amenazas y huidas suplantadas a las peleas, disminuyendo la manifestación física de la tensión social en el grupo y reduciendo las pérdidas debido a gasto energético, injurias y mortalidad (Hurnik et al., 1995). Por tanto, la frecuencia de interacciones físicas dentro de un grupo cambia gradualmente a favor de interacciones no físicas a medida que transcurre el tiempo (Kondo & Hurnik, 1990). La jerarquía se torna estable cuando las interacciones no físicas entre los individuos aumentan, y la relación entre físicas y no físicas es estable (Hurnik et al., 1995; Kondo & Hurnik, 1990) (ver Figura 1). Luego que se establece, la jerarquía puede quedar invariable por mucho tiempo (Hurnik et al., 1995). Aquellos animales que han tenido una larga exposición a los enfrentamientos con otros individuos (animales más viejos) muestran un gran conocimiento de su posición en el rango jerárquico, y responden menos a cambios sociales del ambiente (Manning & Dawkins, 1992; citado por Patón et al., 1995).

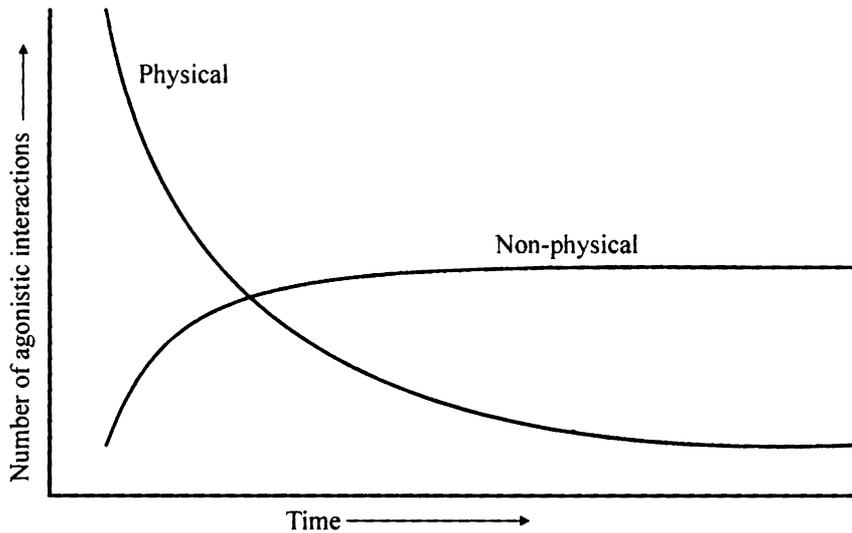


Figura I. Frecuencia hipotética de las interacciones físicas y no físicas a partir de la formación de un grupo (tomado de Kondo & Hurnik, 1990).

1.2.1. Tipos de jerarquías

Existen distintos tipos de estructuras jerárquicas de acuerdo a las características del grupo social:

1) Jerarquía Lineal: cuando el animal α es dominante sobre todos los otros animales, el animal β es dominante sobre todos los otros animales menos sobre el animal α , y el animal ω es subordinado de todos los individuos del grupo. La jerarquía tiende a ser lineal en grupos pequeños en los que los miembros del grupo se conocen individualmente. En grupos muy heterogéneos la probabilidad de la existencia este tipo de jerarquía es mayor (Hurnik et al., 1995).

$$\alpha > \beta > \delta > \dots > \omega$$

2) Jerarquía Tendiente a la Linealidad: ocurre cuando algunos animales dentro de un grupo ocupan lugares iguales en la jerarquía (Figura II), o cuando se forman relaciones triangulares.

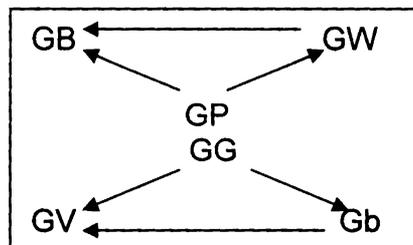


Figura II. Relaciones de dominancia, la flecha parte del individuo dominante y termina en el subordinado (tomado de Craig, 1986).

3) Jerarquía Compleja: ocurre cuando las relaciones entre animales son tan complejas que deben ser descritas en términos de varias jerarquías pequeñas interactuantes. Estas jerarquías son usualmente observadas en grupos grandes (mayor a 10 animales). Esta estructura compleja es más común durante el establecimiento que durante el mantenimiento de la jerarquía (Hurnik et al., 1995; Craig, 1986).

El orden jerárquico, representado por un valor numérico, intenta describir la posición relativa de un individuo en relación al resto del grupo. Cada grupo es único, y un individuo con un alto rango en un grupo puede ocupar un rango diferente si se lo integra a otro (Stricklin & Mench, 1987).

1.2.2. Reestructura jerárquica

En condiciones de producción intensiva, los efectos de la jerarquía pueden aumentar debido a la densidad poblacional y al uso de comederos pequeños, ya que el aumento en la competencia por el alimento ejerce mayor presión en la organización. Una vez establecido el orden jerárquico, puede quedar estable durante mucho tiempo. Sin embargo, cualquier alteración en la integración del grupo (retiro o introducción de individuos) desestabiliza el orden social (Hurnik et al., 1995), y los individuos nuevos, deberán encontrar su propio rango jerárquico. Esto trae como consecuencia el aumento de la cantidad de enfrentamientos entre los individuos del grupo (Galindo & Orihuela, 2004). En cabras silvestres (*Capra hircus*), la introducción de un nuevo individuo a un grupo genera un aumento repentino en el comportamiento exploratorio, donde la mayor cantidad de interacciones ocurren durante las primeras dos horas siguientes a la entrada del nuevo integrante (Alley & Fordham, 1994). El tipo de interacciones observadas depende del grado en que los individuos difieren en el rango social, observándose un bajo grado de agresión entre individuos muy distantes en la jerarquía (Alley & Fordham, 1994). Durante el tiempo en que la estructura social del grupo es reestablecida luego de ser reagrupados, el aumento en los niveles de agresión puede afectar la alimentación de los individuos, disminuyendo la cantidad de alimento consumido por ciertos miembros del grupo, y una disminución de la producción de leche. Estos efectos se darían como consecuencia del aumento de la agresión entre los individuos, el estrés social y la diferencia en el consumo de alimento en el tiempo (Fernández et al., 2007).

1.2.3. Jerarquía y acceso a recursos

Los individuos “*Dominantes*”, es decir de alto rango jerárquico, tienen prioridad en el acceso a recursos (Stricklin & Mench, 1987). Cuando existe un acceso limitado a los recursos se observa un aumento en la frecuencia de actividades agonistas. Estos recursos incluyen alimentación, agua y áreas de descanso (Andersen & Bøe, 2007). Cuando dicho límite no existe, se mantiene una frecuencia basal de interacciones (Craig, 1986). Por ello las relaciones de dominancia-subordinación son de gran importancia para los sistemas intensivos de producción.

El aumento en la densidad de animales, lleva a que los individuos de bajo rango jerárquico no tengan la oportunidad de evitar confrontaciones, teniendo que adoptar estrategias que les permitan enfrentar la situación, aumentando así el nivel de estrés y el riesgo de injurias. Un individuo de bajo rango jerárquico se favorecería al no desafiar a uno de rango alto por la obtención de los recursos, ya que si lo hiciera, probablemente no obtendría el recurso, además de aumentar el riesgo de injuria (Fournier & Festa-Bianchet, 1995). El resultado de dicha situación, es la disminución de la ingesta en estos individuos, y con ello la disminución en la producción (Galindo & Orihuela, 2004).

Se asume que, el comportamiento de los individuos de bajo rango jerárquico es reprimido por los de alto rango, lo que conduce a consecuencias negativas. Dichas consecuencias podrían acentuarse en condiciones intensivas de producción, situación en la que los individuos son forzados a vivir próximos, sin posibilidad de emigración (Mendl & Deag, 1995). Según Fregonesi & Leaver (2002), el tiempo total de descanso y la sincronía del mismo son factores importantes a tener en cuenta en relación al bienestar de los animales. La reducción del área de descanso determinó una disminución del tiempo de descanso tanto en ovinos (Bøe & Andersen, 2006) como caprinos (Andersen & Bøe, 2007), lo que se vio acompañado de un aumento importante de desplazamientos físicos entre individuos. De acuerdo a los últimos autores, los individuos de bajo rango jerárquico son los más afectados ante la reducción de espacios, aumentando el uso de áreas poco confortables para su descanso. La cantidad de interacciones agresivas se reduce cuando el espacio de descanso se subdivide en dos niveles, lo que se explicaría porque las cabras requieren distancias individuales grandes (Andersen & Bøe, 2007).

Los animales de bajo rango jerárquico sufren un gran número de agresiones, lo que genera un alto nivel de estrés, que conlleva a una disminución de los parámetros productivos. En bovinos Holstein, los individuos de alto rango tienen mayor producción de leche que los de bajo rango (Val-Laillet, 2007). Esto puede estar determinado con el acceso al alimento, ya que los individuos de alto rango jerárquico emplean significativamente mayor tiempo del día en los comederos, aunque esto depende del índice de dominancia utilizado para la determinación del orden jerárquico (Val-Laillet, 2007). En cabras Verata, los individuos de alto rango jerárquico producen mayor cantidad de leche, la que a su vez tiene mayor contenido proteico (Patón et al., 1995). Sin embargo, en otros trabajos se observó que cabras que se encontraban en un rango jerárquico medio produjeron más leche que individuos de alto rango (Barroso et al., 2000; Fernández et al., 2007). Esto se explicaría porque los individuos de rango medio sufrirían una menor presión social que los de rangos bajos, y al mismo tiempo no tienen el gasto energético implicado en mantener una posición jerárquica alta (Barroso et al., 2000).

Una posición jerárquica alta, una vez establecida asegura la prioridad de acceso a los recursos (Masteller & Bailey, 1988), brinda prioridades sexuales y reproductivas, lo que reduce los niveles de agresión dentro del grupo (Beilharz & Zeeb, 1982). Los machos dominantes tienen mayor éxito reproductivo que los subordinados.

Se ha reportado que la presencia de carneros de alto rango jerárquico afecta el comportamiento sexual de los subordinados (Tilbrook et al., 1987). La presencia de un macho dominante puede inhibir el comportamiento sexual del subordinado, representando un tipo de “castración psicológica” (Price, 1987). Ello puede explicar que la proporción de ovejas preñadas en una majada disminuye cuando se induce la infertilidad en carneros dominantes (Fowler & Jenkins, 1976). Los machos más agresivos, que se consideran de alta posición jerárquica, son los individuos sexualmente más activos (Orgeur et al., 1990). Sin embargo, se ha reportado que carneros de bajo rango jerárquico pueden ser sexualmente más efectivos que los de alto rango cuando son testados bajo condiciones no competitivas (Ungerfeld & González-Pensado, 2008a). Las diferencias entre los machos de alto y bajo rango podrían ya establecerse durante el desarrollo. En efecto, se ha reportado que corderos de alta posición jerárquica aumentan su peso corporal y circunferencia escrotal más temprano que los de posición baja (Ungerfeld & González-Pensado, 2008b). La producción de semen y el comportamiento sexual entre macho y hembra también se desarrolla más temprano en corderos de alto rango jerárquico (Ungerfeld & González-Pensado, 2008b).

Desde el punto de vista de las hembras, en rumiantes silvestres (*Ammotragus lervia sahariensis*) existe una alta correlación entre el rango social de las mismas y la probabilidad de aparearse con el macho dominante (Cassinello, 1995). Las hembras de cabras montañosas de alto rango social producen mayor cantidad de crías que las hembras subordinadas a lo largo de su vida reproductiva (Coté & Festa-Bianchet, 2001). También el rango influye en la respuesta a desafíos, como el efecto macho. Las cabras de alto rango jerárquico ovulan y conciben antes que las de rango más bajo, probablemente debido a una estimulación más intensa de los machos (Alvarez et al., 2003). Sin embargo en cabras domésticas no se observó relación entre el rango social y la tasa de concepción cuando el desafío es producido por la administración de hormonas, como en tratamientos de sincronización de celo e inseminación a tiempo fijo (Ungerfeld et al., 2007).

En bovinos Friesian se observó una tasa de ganancia de peso mayor en individuos pertenecientes a rangos jerárquicos alto y medio, que en individuos pertenecientes al estrato bajo. Sin embargo, las características de calidad y sensoriales de la carne no fue afectada significativamente por el estatus social (Partida et al., 2007). También se ha estudiado el vínculo entre la jerarquía y la sanidad animal en cabras. Luego de la administración de un tratamiento antiparasitario, se observó un aumento más rápido de la carga parasitaria y la cantidad de huevos en materia fecal en individuos de posición jerárquica baja y media que en aquellos de rangos altos (Ungerfeld & Correa, 2007). En bovinos se observó que individuos de bajo rango jerárquico, presentan mayor incidencia de enfermedades podales que los de alto rango (Galindo & Broom, 2000).

En forma sintética, considerando que la dominancia aumenta la prioridad del acceso a los recursos, los individuos dominantes podrían beneficiarse al aumentar la eficiencia forrajera con un mejor crecimiento, mayor supervivencia y un mejor éxito reproductivo (Fournier & Festa-Bianchet, 1995).

1.3. Dominancia

La dominancia social es reconocida como el componente social más importante del comportamiento animal. El concepto de dominancia se refiere a la condición de un individuo con respecto a otro dentro del grupo (Galindo & Orihuela, 2004), representado por una interacción donde el ganador es llamado *dominante* y el perdedor *subordinado* (Barrette & Vandal, 1986; citado por Coté, 2000). La dominancia se ejerce cuando el comportamiento de un animal es inhibido por la presencia del otro (Beilharz & Zeeb, 1982). Por lo tanto, la dominancia no es un atributo de un individuo, sino que es una característica de la relación entre dos individuos (Barrette & Vandal, 1986). Las relaciones de Dominancia-Subordinación entre pares de individuos, son determinadas por la valoración de la habilidad de un individuo de desplazar al otro, o para competir por los recursos (Deag, 1977; citado por Mendl & Deag, 1995).

Existen muchas definiciones de dominancia. Drews (1993) planteó dos tipos de definiciones: una basada en observaciones empíricas, y otra basada en una construcción teórica. Las definiciones basadas en las observaciones empíricas pueden subdividirse en Dominancia Estructural y Funcional (Bernstein, 1981; citado por Drews, 1993). La Dominancia Estructural, describe el patrón de un tipo o clase de interacción observable, por ejemplo; “el ganador es dominante, el perdedor es subordinado”. Esta definición es usada para describir el resultado de una interacción entre dos individuos. La Dominancia Funcional describe la dominancia desde el punto de vista de su función aparente (Drews, 1993): “el ganador (dominante) es quien desplaza a su oponente (subordinado) para apropiarse del recurso por el cual compiten”. La definición basada en la construcción teórica postula a la dominancia como una variable intermediaria que influye sobre el resultado en una interacción agonista.

Mientras que la dominancia se vincula con los atributos particulares de un individuo, el rango jerárquico depende en gran medida de la composición del grupo (Barrette & Vandal, 1986). En vacas lecheras esos atributos incluyen edad, peso (Stricklin et al., 1980), estado reproductivo (preñada/vacía), estado de salud al momento en que los animales son agrupados, y la presencia o no de cuernos (Beilharz & Zeeb, 1982). En otros rumiantes la dominancia se vincula con características como la edad, el tamaño corporal, presencia y longitud de cuernos (cabras: Barroso et al., 2000; Coté, 2000; Panossian, 2004; ciervo rojo: Espmark, 1964). Los individuos dominantes frecuentemente son más viejos (Slater, 1985). Cuando los grupos se integran por individuos de ambos sexos, los machos adultos dominan a las hembras adultas, los individuos adultos dominan a los jóvenes, que a su vez escalan en el rango jerárquico según el estatus de su madre (Hurnik et al., 1995). Cuando un individuo alfa muere la posición jerárquica de cada uno de los otros animales del grupo cambia aunque no perdieron ni adquirieron ningún atributo vinculado con la dominancia (Barrette & Vandal, 1986).

1.3.1. Determinación de relaciones de dominancia

10/1

Las relaciones de dominancia entre animales se estudian por medio de la observación del comportamiento agresivo y el de subordinación. Existen diferentes métodos para determinar la dominancia, como tests de competencia por diferentes recursos. En estos tests, los actos agresivos y de subordinación no son tomados en cuenta, sino que el acto indicativo de dominancia, es la obtención del recurso (Craig, 1986), debiendo considerarse el grado de motivación frente al recurso en disputa. En los tests de competencia por alimento se realiza una privación previa del recurso por varias horas, lo que aumenta la motivación en la competencia. Erhard et al., (1998) observaron que carneros de baja libido muestran mayor motivación frente al alimento que frente a una oveja en celo, mientras que en carneros de alto rango no hay tal diferencia. Por lo tanto, plantean que la posición jerárquica que se obtiene a través de estas competencias se vincula con la motivación que le genere al individuo el tipo de recurso.

1.3.2. Interacciones agonistas

Según Shackleton & Shank (1984) el comportamiento agonista tiene tres propósitos: 1) proteger de forma inmediata los recursos, 2) determinar y 3) mantener las relaciones de dominancia que pueden establecer el acceso futuro a recursos. En nuestro trabajo definimos una relación de dominancia a partir del enfrentamiento de dos individuos en el que uno de ellos (subordinado) es desplazado físicamente por el otro (dominante). La forma utilizada para realizar el desplazamiento físico es una *interacción agonista* (IA). Dicho desplazamiento puede ocurrir con o sin contacto físico entre los oponentes.

1.3.3. Unidades comportamentales

El comportamiento está compuesto por continuos movimientos y eventos que pueden ser clasificados en unidades discretas. Para poder cuantificarlos deben ser categorizados a partir de la definición de *unidades comportamentales* (Martín & Bateson, 1993). Cada categoría o unidad debe ser definida claramente y debe reunir toda la información necesaria para su posterior registro. Al realizar un estudio descriptivo, una o más categorías del comportamiento (e.g., comportamiento reproductivo) deben ser seleccionadas para su registro y cuantificación. En tal caso, las unidades del comportamiento reproductivo que se registrarán deberán ser claramente definidas (e.g., cantidad de montas) (Lehner, 2000).

Tölü & Savaş (2007) describieron el comportamiento agresivo en cabras domésticas, basándolo en la frecuencia de empujones y mordidas. La frecuencia de empujones fue más alta que la frecuencia de mordidas, y los empujones fueron más frecuentes en individuos con cuernos que en individuos sin cuernos. Estos autores sugirieron que la mordida es un comportamiento desarrollado por cabras que no presentan cuernos. Además vincularon el rango jerárquico con la frecuencia de ambas unidades comportamentales.

Al aumentar el rango jerárquico, aumenta la frecuencia de empujones, mientras que la frecuencia de mordidas no se vincula a éste. Sin embargo, no existen estudios que caractericen en forma completa la jerarquía en cabras lecheras.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Contribuir al conocimiento de la estructura social en los rebaños de cabras lecheras a través del estudio de los patrones de comportamiento utilizados para la determinación de las relaciones de dominancia.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar si de acuerdo al estrato jerárquico de cada individuo, existen diferencias en la cantidad de interacciones agonistas dominantes cuando interactúan con individuos de su mismo estrato.
- Determinar que unidades comportamentales utilizan las cabras de acuerdo a su estrato jerárquico para el desplazamiento de individuos integrantes de cada uno de dichos estratos.
- Cuantificar las unidades comportamentales que determinan como son dominadas las cabras de los distintos estratos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Animales y su manejo

El experimento se realizó en el establecimiento lechero “Don Carlos”, localizado en la zona de San Jacinto (Canelones- Uruguay, 34,5° S) con 44 cabras de las razas Saanen (11), Anglo Nubian (15) y Pardo Alpina (18). Los registros se realizaron en el corral de espera (22,8 m²) a la entrada de la sala de ordeño, lugar donde habitualmente las cabras permanecían durante la noche, y previo al ordeño (2 veces por día). Los períodos de registro en el corral fueron de 1 h, con 1 h de pastoreo de los animales entre los períodos de registro, totalizando 20 h de observación. Dos observadores ubicados fuera del corral, registraron todas las interacciones agonistas (IA) observadas entre pares de individuos en las que hubo desplazamiento físico del individuo subordinado, ya sea con o sin contacto físico entre los contrincantes.

3.2. Registro de Unidades comportamentales

Mediante observaciones preliminares se establecieron las unidades comportamentales (UC) utilizadas para el desplazamiento físico en las IA. Dichas UC fueron:

Cornada: un individuo desplaza al subordinado por medio de la utilización de sus cuernos con o sin contacto físico con su oponente.

Mirada: el individuo subordinado se desplaza a partir de que el individuo dominante lo mira.

Mordida: el individuo dominante desplaza al subordinado con una mordida.

Cabezazo: desplazamiento de los individuos subordinados al ser golpeados con la cabeza por parte del dominante.

Empujón: el individuo dominante desplaza al subordinado al empujarlo con su cuerpo.

Se registraron 4584 IA, con las que se calculó el índice de dominancia individual (ID), de acuerdo a Alvarez et al., 2003:

$$ID = \frac{\text{número de individuos desplazados}}{\text{número de individuos desplazados} + \text{número de individuos que la desplazaron}}$$

Este índice varía de 0 a 1, donde el individuo que dominó a todos los individuos con los que interactuó obtiene el mayor valor (1), mientras que el que fue dominado por todos los individuos con los que interactuó obtiene el menor valor (0).

Los individuos fueron clasificados, en tres categorías, de acuerdo a su ID (Barroso et al., 2000; Ungerfeld & Correa, 2007):

- estrato alto (A): $ID \geq 0,66$
- estrato medio (M): $0,33 \leq ID < 0,66$
- estrato bajo (B): $ID < 0,33$

Las razas, peso, presencia de cuerno, dentición y paridad de las cabras integrantes de cada estrato se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de los individuos del rebaño según su estrato jerárquico (media \pm EE).

Estrato Jerárquico	Peso (kg)	Raza			PC	Dentición*			Paridad**		
		PA	AN	S		2D	4D	6D	BLL	N	M
Alto	44,7 \pm 2,3	2	9	1	12	0	1	2	8	0	11
Medio	38,5 \pm 2,2	10	4	6	14	1	0	7	12	1	13
Bajo	32,5 \pm 1,3	6	2	4	9	2	1	6	3	2	5

* Un individuo del estrato Alto sin dientes.

** No se contaba con los datos de Paridad de los animales más nuevos del rebaño; estos son 1, 6 y 5 de los estratos Alto, Medio y Bajo respectivamente.

Razas: PA: Pardo Alpina; AN: Anglo Nubian; S: Saanen.

PC: presencia de cuernos.

Paridad: N: Nulípara; M: Multípara.

Posteriormente se registraron 1743 IA, que se categorizaron según la unidad comportamental utilizada para el desplazamiento. Se estableció la frecuencia con que las cabras de los estratos A, M y B emplearon las diferentes UC para desplazar, y para ser desplazadas por los individuos de cada estrato.

3.3 Análisis estadístico

La cantidad de IA cuando las cabras interactuaron con individuos de su mismo estrato fue comparada por el test de Kruskal-Wallis y es presentada como media \pm EE. Las frecuencias fueron comparadas con el test de chi cuadrado.

4. RESULTADOS

- Defini

La cantidad de IA registradas entre cabras de diferentes estratos jerárquicos se presenta en la Tabla 2. Las cabras de los estratos A, M y B dominaron $9,1 \pm 5,9$; $13,7 \pm 3,0$ y $11,7 \pm 7,5$ veces a otras cabras de su mismo estrato respectivamente (n.s.).

Tabla 2. Cantidad de veces que las cabras de los estratos alto, medio y bajo (filas) dominaron a los individuos de los distintos estratos (columnas), y total de IA por estrato.

Estrato jerárquico que dominó	N	Alto	Medio	Bajo	Total
Alto	12	109	431	323	863
Medio	20	27	261	435	723
Bajo	12	2	38	117	157
Total	44	138	730	875	1743

4.1. Dominancia

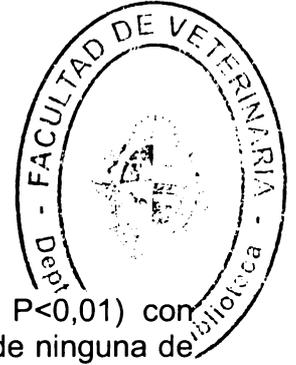
4.1.1. Estrato alto

La frecuencia de utilización de las distintas UC por los individuos de este estrato para el desplazamiento de otros individuos se presenta en la Tabla 3. La frecuencia de desplazamientos por cornadas fue mayor frente a cabras B, que a cabras A y M ($P < 0,01$), no existiendo diferencias significativas entre estas dos últimas. La frecuencia de desplazamientos por miradas fue significativamente mayor frente a individuos A ($P < 0,001$) que frente a cabras M, y más frente a M que B ($P < 0,02$). Las cabras A desplazaron por mordidas más veces ($P < 0,05$) a cabras M y B que a cabras A, sin diferencias significativas entre M y B. Los cabezazos y empujones no fueron analizados estadísticamente ya que su utilización fue marginal (cabezazos: 1 frente a A; empujones: 1, 5 y 4 frente a A, M y B respectivamente).

Tabla 3. Frecuencia de utilización de Unidades Comportamentales para la dominancia por parte de cabras del estrato alto frente a los individuos de los estratos jerárquicos alto, medio y bajo.

Estrato jerárquico	Cornada	Mirada	Mordida	Total
Alto	55/109 ^a	43/109 ^a	9/109 ^a	109
Medio	235/431 ^a	100/431 ^b	91/431 ^b	431
Bajo	209/323 ^b	53/323 ^c	57/323 ^b	323
Total	499	196	157	863

Diferentes letras para la misma columna: $P < 0,05$.



4.1.2. Estrato Medio

Las cabras M desplazaron más cabras M (166/261) que B (223/435 $P < 0,01$) con cornadas, no siendo la utilización frente a las cabras A (16/27) diferente de ninguna de las otras dos. La frecuencia de utilización del cabezazo fue mayor frente a cabras B (61/435) que a A (0/27) y M (22/261) ($P < 0,05$), siendo similar la utilización frente a A y M. Las cabras M desplazaron por mordidas 9, 68 y 144 veces a los individuos de los estratos A, M y B respectivamente (n.s.). Las miradas y empujones no fueron analizados estadísticamente debido al bajo número de registros: se observaron 1, 4, y 1 miradas; y 1, 1 y 6 empujones frente a cabras A, M y B respectivamente.

4.1.3. Estrato Bajo

Debido al bajo número de veces que las cabras B desplazaron a cabras A ($n=2$), solo se analizaron los comportamientos utilizados frente a cabras M y B. La frecuencia de mordidas tendió a ser mayor frente a M (14/38; $P=0,07$) que a B (26/117). Las cabras B desplazaron por cornadas 21/38 veces a M y 76/117 a B (n.s.), y por cabezazos 2/38 veces a M y 15/117 a B (n.s.). No se registraron desplazamientos donde los individuos B utilizaran la mirada. Se registró solo un empujón hacia un individuo del estrato M, por lo que no fue analizado estadísticamente.

4.2. Como fueron Dominadas

4.2.1. Estrato Alto

Las cabras de este estrato fueron dominadas 43/109, 1/27 y 0/2 veces con miradas por individuos de los estratos A, M y B respectivamente (A vs M: $P < 0,01$). De las veces que fueron dominadas, la utilización de mordidas con más frecuencia por animales del estrato M (9/27) que A (9/109) ($P < 0,01$) y B (2/2), existiendo una tendencia entre M y B ($P=0,06$). No hubieron diferencias significativas en la frecuencia con que las cabras A fueron dominadas por individuos de los estratos A, M y B por cornadas, registrándose 55/109, 16/27 y 0/2 respectivamente. Fueron dominadas por medio de cabezazos y empujones solamente 1 y 2 veces respectivamente.

4.2.2. Estrato Medio

La frecuencia de UC con que se dominó a los individuos del estrato M se presenta en la Tabla 4. Los individuos M a través de miradas fueron dominados en una mayor proporción frente a individuos del estrato A ($P < 0,01$). No se analizaron los datos frente a M y B debido a su bajo n. La frecuencia con que las cabras M fueron dominadas por mordidas fue mayor frente a B que frente a A y M ($P < 0,05$). Por medio de cabezazos fueron dominadas por integrantes de los estratos A, M y B 0, 22 y 2 veces; y por medio de empujones 5, 1 y 1 veces respectivamente por lo que no fueron analizados estadísticamente. Los desplazamientos por cornadas no fueron estadísticamente diferentes ($P > 0,05$).

Tabla 4. Frecuencia de utilización de Unidades Comportamentales con que las cabras medias fueron dominadas por los estratos jerárquicos alto, medio y bajo.

Estrato jerárquico	Cornada	Mirada	Mordida	Total
Alto	235/431	100/431 ^a	91/431 ^a	431
Medio	166/261	4/261 ^b	68/261 ^a	261
Bajo	21/38	0/38 ^b	14/38 ^b	38
Total	422	104	173	730

Diferentes letras para una misma columna: $P < 0,05$.

4.2.3. Estrato Bajo

La frecuencia de UC con que se dominó al estrato bajo se presenta en la Tabla 5. Las cabras B fueron dominadas por cornadas ($P < 0,01$) más por individuos de los estratos A y B no existiendo diferencias significativas entre estos. Las miradas provocaron el desplazamiento de las cabras B más veces frente a las A ($P < 0,01$), no existiendo diferencias entre los estratos M y B. Por medio de mordidas se desplazaron más frente a individuos M ($P < 0,01$) que A y B sin diferencias entre éstos dos últimos. Las cabras B fueron dominadas más veces por cabezazos por individuos del estrato M ($P < 0,01$), no encontrándose diferencias significativas entre éstos y los individuos del estrato B. Los empujones registrados fueron 4, 6 y 0 por cabras A, M y B respectivamente.

Tabla 5. Frecuencia de utilización de Unidades Comportamentales con que las cabras del estrato bajo fueron dominadas por los estratos jerárquicos alto, medio y bajo.

Estrato jerárquico	Cornada	Mirada	Mordida	Cabezazo	Total
Alto	209/323 ^a	53/323 ^a	57/323 ^a	0/323 ^a	323
Medio	223/435 ^b	1/435 ^b	144/435 ^b	61/435 ^b	435
Bajo	76/117 ^a	0/117 ^b	26/117 ^a	15/117 ^b	117
Total	508	54	227	76	875

Diferentes letras para una misma columna: $P < 0,01$.

5. DISCUSIÓN

1.
Dc

A partir de los resultados obtenidos en este trabajo, podemos afirmar que en las cabras lecheras existen diferencias en las estrategias utilizadas, tanto para la dominancia como para la forma en que son dominadas según el estrato jerárquico al que pertenecen. La frecuencia de interacciones registradas en el trabajo fue muy alta en relación a lo habitualmente observado. Cada cabra interactuó 5,2 veces/hora, siendo el rango de interacciones observadas en trabajos previos de 1 a 2,9 interacciones por cabra por hora (ver Tabla 6). Esto podría explicarse por las condiciones de trabajo: los registros se realizaron en el corral de espera, a la entrada de la sala de ordeño, en el que se disponía de 0,5 m²/cabra, mientras que los requerimientos de las Regulaciones Europeas (Nº. 1804/1999) son de una superficie mínima de 1,50 m²/cabra. Al disminuir un recurso importante, como en este caso es el espacio, la motivación para participar en interacciones físicas aumenta (Kondo & Hurnik, 1990). Loretz et al. (2004) plantearon que una reducción de 1,5 a 1,0 m² en el espacio de descanso de los animales determina una disminución en la proporción del tiempo utilizado para el descanso. Por tanto, la información obtenida en registros como el actual, en condiciones de alta densidad, deben ser considerados en dicho marco.

Tabla 6. Comparación de trabajos en cabras lecheras en los cuales se determinó la frecuencia de interacciones agonistas (IA), en relación al N° de cabras y horas de observación.

Referencia*	Interacciones totales (IA)	N ^{ro} cabras	Horas observación	IA / cabra / hora
Resultados de este trabajo	4584	44	20	5,2
Panossian, 2004 (I)	1925	51	16,5	2,3
Panossian, 2004 (II)	1730	43	14	2,9
Panossian, 2004 (III)	1841	45	16,5	2,5
Tölü & Savaş, 2007	22686	72	118	2,6
Ungerfeld et al., 2007 (I)	2241	91	24	1,0
Ungerfeld & Correa, 2007	1933	53	28	1,3

* Diferentes números, diferentes rebaños

No existieron diferencias en la cantidad de interacciones agonistas cuando las cabras interactuaron con individuos de su mismo estrato. Por tanto, las cabras requirieron similar cantidad de IA para mantener la jerarquía independientemente del estrato jerárquico al que pertenecían. Sin embargo, en pastoreo (observaciones no cuantificadas) no se observó una elevada cantidad de IA en comparación a las registradas. Posiblemente en las condiciones que fueron realizadas las observaciones, donde los individuos se vieron obligados a interactuar por las condiciones del lugar, la cantidad de interacciones se mantuvo alta a pesar de que existiera una jerarquía consolidada. Esto permite suponer que en nuestras condiciones, los individuos se vieron obligados a interactuar debido al bajo espacio de descanso y a la alta densidad y no por consolidar su posición jerárquica. Por tanto, las cabras de cada estrato podrían haber actuado una cantidad de veces similar forzadas por el contacto físico, y no en función de consolidar relaciones de jerarquía.

De todas formas en todos los estratos, se observaron tanto interacciones de las que incluyeron contacto físico como de las que no. Estos resultados difieren con el planteo de Hurnik et al. (1995), quienes sostienen que a medida que transcurre el tiempo la manifestación de la tensión social dentro de un grupo se reduce. Otros trabajos aseguran que la jerarquía se torna estable cuando las interacciones no físicas entre los individuos de un grupo aumentan proporcionalmente (Hurnik et al., 1995; Kondo & Hurnik, 1990). Se puede suponer que en este trabajo la frecuencia de interacciones (físicas y no físicas) estuvo más influenciada por las condiciones físicas donde se alojaron los animales, que por el rango jerárquico al que pertenecen y la etapa de consolidación de la jerarquía en que se encontraban los animales. Probablemente en condiciones menos intensivas, como es el caso del pastoreo, la frecuencia de IA no hubiera sido tan elevada.

En este trabajo, se utilizaron distintas UC para determinar la forma en que dominan y son dominadas las cabras lecheras de los distintos estratos jerárquicos. A diferencia de Tölü & Savaş (2007), quienes describieron únicamente a la mordida y el empujón como UC utilizadas en cabras lecheras, nosotros definimos, y por tanto registramos una mayor variedad de UC en las relaciones de dominancia y subordinación. Tölü & Savaş (2007) describieron el empujón como la acción de embestir con sus cuernos o cabeza contra la cabeza o cuerpo de su contrincante. En nuestro trabajo, tomamos estos comportamientos como dos UC bien diferenciadas: cornada y cabezazo, mientras que el empujón consistió en la acción de empujar al individuo subordinado con el cuerpo. Ello también podría explicar diferencias observadas en cuanto a las estrategias de los diferentes animales para imponer su posición jerárquica.

La dominancia de los animales pertenecientes a los niveles superiores en la jerarquía (estrato A) se manifestó más frecuentemente a través de la utilización de UC sin contacto físico (mirada) frente a individuos de su mismo estrato, que frente a animales de estratos más bajos. El 83% de los individuos del estrato A eran adultos. Esto concuerda con trabajos experimentales que vinculan la edad con el rango jerárquico (Barroso et al. 2000; Coté, 2000). Si bien no disponemos de los datos, es probable que estos animales llevaran mayor tiempo de contacto con sus similares, con lo que la relación de jerarquías estaría más establecida. Por esto, los individuos de este estrato podrían asumir la posición de dominante de sus contrincantes con menor requerimiento de contacto físico, lo que a su vez reduce el costo energético utilizado en las IA. También hay que considerar que pese a que en este estrato el 100% de sus integrantes poseía cuernos, los mismos no fueron utilizados frecuentemente para dominar a individuos de alto rango jerárquico. Una posible explicación es que los individuos que tienen experiencia de enfrentamientos previos, es decir animales de mayor edad, puedan asociar una amenaza como la mirada con una injuria posterior, lo que se reforzaría en animales con mayor conocimiento previo entre sí. Panossian (2004) sugirió que los individuos que tienen experiencias anteriores muestran un comportamiento que es resultado de respuestas aprendidas. Más aún, Drews (1993) sugirió que "la dominancia carece de agresividad". Por tanto, un individuo reconocería características en su oponente que indicarían superioridad (ej. tamaño, presencia de cuernos) y con ello eludiría la confrontación física.

Esto explicaría que los individuos del estrato A solo necesitaron UC que no implicaron contacto físico para dominar a individuos de su propio estrato. Este comportamiento es más adaptativo porque conlleva un menor costo en lesiones y al evitar enfrentamientos, pueden destinar su energía para otras actividades, como forrajear y reproducirse. La jerarquía mantiene organizada y sin conflictos a las sociedades de animales (Wilson, 1980).

Las cabras del estrato A utilizaron UC más agresivas como la mordida y la cornada frente a individuos M y B. Posiblemente para establecer la jerarquía con grupos jerárquicamente inferiores necesitaron utilizar mayor agresión, ya que con éstos no tendrían el mismo tiempo de familiarización que con individuos de su mismo estrato. En forma similar, las cabras de los estratos más bajos (M y B) parecen ser más agresivos en relación a las UC empleadas, ya que utilizaron más frecuentemente aquellas que implican un mayor contacto entre los oponentes. En el caso de los individuos del estrato M, se mantuvo dicho patrón, utilizando la cornada frente a los integrantes de su mismo estrato y el cabezazo frente a los del estrato B. Posiblemente dichos individuos necesitaron un mayor contacto en sus enfrentamientos, con el objetivo de establecer una jerarquía más sólida y lograr la dominancia de sus opositores en las IA.

Los individuos del estrato B, utilizaron con mayor frecuencia la mordida para dominar. Esta UC es más agresiva, lo que implica que dichos animales realizaron un mayor esfuerzo físico, con mayor costo energético, para lograr la dominancia frente a cabras de estratos jerárquicos superiores. Existen pocos enfrentamientos en donde un individuo del estrato B dominó a uno del estrato A, por lo que la información es escasa en cuanto a la dominancia hacia dicho estrato. Por otra parte, no todos los individuos del estrato B poseían cuernos, lo que limitó el número total de cornadas en este estrato. El peso corporal (Espmark, 1964; Clutton-Brock et al., 1986), y por tanto, tamaño corporal (Barroso et al., 2000) es una característica que se correlaciona positivamente con la dominancia social en numerosos ungulados, incluyendo las cabras lecheras (Ungerfeld & Dago, 2008). Los individuos del estrato B, tienen menor peso y con esto un tamaño corporal menor que los individuos de los estratos M y A, lo que limita la utilización de la mirada para la dominancia de animales de mayor tamaño.

Las cabras de los diferentes estratos fueron dominadas con un patrón comportamental similar inverso al observado en la dominancia. Los individuos del estrato A, quienes fueron dominados por medio de miradas en mayor medida frente a animales de su mismo estrato, podrían tener una jerarquía establecida durante mayor tiempo, razón por la que no sería necesario el contacto físico tan frecuente en las interacciones. Para que puedan ser dominados los individuos de alto rango jerárquico (por parte de individuos de estrato M), se requirió una UC más agresiva (mordida) que implicó mayor esfuerzo para desplazarlos físicamente. Del mismo modo, los individuos del estrato M fueron dominados por animales del estrato B por medio de mordidas, lo que implicó que, solamente una UC de mayor agresividad pudo provocar que individuos de estratos superiores se subordinen en una IA. De igual manera, el estrato M fue dominado por miradas por el estrato A, lo que implicó menor agresividad en la interacción.

Los individuos del estrato B fueron dominados por una amplia gama de UC utilizadas por cabras de los distintos estratos. Frente al estrato A se observaron UC de menor agresividad, fueron dominados con un menor costo energético por parte de su contrincante, y por estratos M y B a través de UC de mayor esfuerzo, como lo son mordida, cornada, cabezazo. Todos los rangos jerárquicos fueron dominados por medio de miradas frente a individuos de alto rango. Todos ellos (estrato A) tenían cuernos, mayor peso y por tanto mayor tamaño corporal. Se ha demostrado que la imagen del animal (tamaño corporal, presencia o no de cuernos) es uno de los factores determinantes en la jerarquía (Ungerfeld & Dago, 2008). Ungerfeld & Dago (2008) sugieren que las estrategias utilizadas por las cabras para el desplazamiento se modifican cuando se bloquea el canal de comunicación visual de los individuos. Por tanto, los individuos más grandes y con cuernos, podrían haber sido considerados visualmente como una amenaza por sus opositores y con ello producir fácilmente la subordinación de los mismos.

6. CONCLUSIONES

- Existieron diferencias en las estrategias utilizadas, para la dominancia y la forma en que fueron dominadas las cabras lecheras según el estrato de la jerarquía al que pertenecían.
- En condiciones de espacio limitado, las cabras requirieron una alta cantidad de IA para mantener la jerarquía dentro de su propio estrato, siendo la misma independiente del rango al que pertenecían.
- Las Unidades Comportamentales más utilizadas fueron la mirada, cornada, mordida y el cabezazo.
- Los individuos del estrato alto utilizaron más frecuentemente unidades comportamentales sin contacto físico para dominar a individuos de su propio estrato, lo que podría implicar una estrategia para la reducción del costo invertido en las relaciones de dominancia-subordinación.
- Los individuos de los estratos medio y bajo utilizaron estrategias con mayor contacto físico con sus opositores para desplazarlos.
- Existió un patrón comportamental similar al observado en la dominancia en la forma en que los individuos de cada estrato fueron dominados.
- Para la dominancia de los individuos de alto rango jerárquico por parte de individuos del estrato medio, se requirieron comportamientos más agresivos (mordida), lo que implicó mayor esfuerzo para desplazarlos físicamente.
- Cuando fueron dominados por individuos del estrato bajo, los individuos del estrato medio necesitaron comportamientos con mayor contacto físico.
- Los animales del estrato bajo fueron dominados por una amplia gama de unidades comportamentales por parte de individuos de los tres estratos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Agraz, A. (1989). Caprinotecnia Tomo II; Noriega; México; D.F.; Editorial Limusa; pp 2041.
2. Alley, J.C.; Fordham, R.A. (1994). Social events following the introduction of unfamiliar does to a captive feral goat (*Capra hircus* L.) herd; Small Ruminant Research; 13:103-107.
3. Alvarez, L.; Martin, G.B.; Galindo, F.; Zarco, L.A. (2003). Social dominance of female goats affects their response to the male effect; Applied Animal Behaviour Science; 84:119-126.
4. Andersen, I.L.; Bøe, K.E. (2007). Resting pattern and social interactions in goats- The impact of size and organisation of lying space; Applied Animal Behaviour Science; 108:89-103.
5. Arbiza Aguirre, S. (1986a). Estado actual de la cría de cabras en el mundo. En: Arbiza Aguirre, S. Producción de caprinos; 2ª. Ed.; México; D.F.; Editorial AGT S.A; pp 1-43.
6. Arbiza Aguirre, S. (1986b). Razas caprinas. En: Arbiza Aguirre, S. Producción de caprinos; 2ª. Ed.; México; D.F.; Editorial AGT S.A; pp 77-103.
7. Barrette, C.; Vandal, D. (1986). Social rank, dominance, antler size, and access to food in snow-bound wild woodland caribou; Behaviour; 97:118-146.
8. Barroso, F.G.; Alados, C.L.; Boza, J. (2000). Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production; Applied Animal Behaviour Science; 69:35-53.
9. Beilharz, R.G.; Zeeb, K. (1982). Social dominance in dairy cattle; Applied Animal Ethology; 8:79-97.
10. Bøe, K.E.; Andersen, I.L. (2006). Resting behaviour and displacements in ewes- effects of reduced lying space and pen shape; Applied Animal Behaviour Science; 98:249-259.
11. Cassinello, J. (1995). Factors modifying female social ranks in *Ammotragus*; Applied Animal Behaviour Science; 45:175-180.
12. Clutton-Brock, T.H.; Albon, S.D., Guinness, F.E. (1986). Great expectations: dominance, breeding success and offspring sex ratios in red deer; Animal Behaviour; 34:460-471.

13. Correa, O.; Amir, A. (2000). Géneros parasitarios presentes en establecimientos caprinos del Uruguay; *Prácticas Veterinarias*; 12:30-32.
14. Côté, S.D. (2000). Dominance hierarchies in female montain goats : stability, aggressiveness and determinants of rank; *Behaviour*; 137:1541-1566.
15. Côté, S.D.; Festa-Bianchet, M. (2001). Reproductive success in female mountain goats: the influence of age and social rank; *Animal Behaviour*; 62:173-181.
16. Craig, J.V. (1986). Measuring social behavior: social dominance; *Journal of Animal Science*; 62:1120-1129.
17. Craig, J.V. (1981). Status. En: Craig, J.V. *Domestic Animal Behavior: causes and implications of animal care and management*; New Jersey; Editorial Prentice-Hall; pp 169-195.
18. Drews, C. (1993). The concept and definition of dominance in animal behaviour; *Behaviour*; 125:283-313.
19. Erhard, H.W.; Price, E.O.; Dally, M.R. (1998). Competitive ability of rams selected for high and low levels of sexual performance; *Animal Science*; 66:403-408.
20. Espmark, Y. (1964). Studies in dominance-subordination relationship in a group of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus* L.); *Animal Behaviour*; 12:420-425.
21. Fernández, M.A.; Alvarez, L.; Zarco, L. (2007). Regrouping in lactating goats increases aggression and decreases milk production; *Small Ruminant Research*; 70:228-232.
22. Fournier, F.; Festa-Bianchet, M. (1995). Social dominance in adult female mountain goats; *Animal Behaviour*; 49:1449-1459.
23. Fowler, D.G.; Jenkins, L.D. (1976). The effects of dominance and infertility of rams on reproductive performance; *Applied Animal Ethology*; 2: 327-337.
24. Fregonesi, J.A.; Leaver, J.D. (2002). Influence of space allowance and milk yield level on behaviour, performance and health of dairy cows housed in strawyard and cubicle systems; *Livestock Production Science*; 78:245-257.
25. Galindo, F.; Orihuela, A. (2004). *Etología aplicada*; D.F.; Grupo Editorial Graphics; pp 404.
26. Galindo, F.; Broom, D.M. (2000). The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds; *Research in Veterinary Science*; 69:75-79.

27. Ganzábal, A. (1994). Producción Caprina en el Uruguay; Almanaque del BSE; 284-287.
28. Hurnik, J.F.; Lewis, N.J.; Taylor, A.; Pinheiro Machado, L.C. (1995). Social hierarchy; En: Farm Animal Behaviour; Laboratory Manual; University of Guelph; Guelph; pp 79-89.
29. Kondo, S.; Hurnik, J.F. (1990). Stabilization of social hierarchy in dairy cows; Applied Animal Behaviour Science; 27:287-297.
30. Lehner, P. (2000). Handbook of ethological methods; 2ª. Ed.; Cambridge Cambridge University Press; pp 672.
31. Loretz, C.; Wechsler, B.; Hauser, R.; Rüschi, P. (2004). A comparison of space requirements of horned and hornless goats at the feed barrier and in the lying area; Applied Animal Behaviour Science; 87:275-283.
32. Martin, P.; Baetson, P. (1993). Measuring behaviour: An Introductory Guide; 2ª Ed.; Cambridge; Cambridge University Press; pp 56-61.
33. Masteller, M.A.; Bailey, J.A. (1988). Agonistic behavior among mountain goats foraging in winter; Canadian Journal of Zoology; 66:2585-2588.
34. Menchaca, A.; Rubianes, E. (2002). Incremento de la eficiencia productiva en el tambo caprino mediante la incorporación de un sistema de reproducción acelerada; X Congreso Latinoamericano de Buiatría; XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría; Paysandú; Uruguay; 245-246.
35. Mendl, M.; Deag, J.M. (1995). How useful are the concepts of alternative strategy and coping strategy in applied studies of social behaviour?; Applied Animal Behaviour Science; 44:119-137.
36. O.I.E. (1999). Reglamento (CE) No 1804/1999 del Consejo de 19 de julio de 1999. Disponible en: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:222:0001:0028:ES:PDF>, consultado el 30/04/08.
37. Orgeur, P.; Mimouni, P.; Signoret, J.P. (1990). The influence of rearing conditions on the social relationships of young male goats (*Capra hircus*); Applied Animal Behaviour Science; 27:105-113.
38. Panossian, V. (2004). Vinculación de parámetros con la jerarquía social en cabras lecheras; Informe de Pasantía; Facultad de Ciencias; Universidad de la República; Uruguay.

39. Partida, J.A.; Olleta, J.L.; Campo, M.M.; Sañudo, C.; María, G.A. (2007). Effect of social dominance on the meat quality of young Friesian bulls; *Meat Science*; 76:266-273.
40. Patón, D.; Martín, L.; Cereijo, M.; Rota, A.; Rojas, A.; Tovar, J. (1995). Relationship between rank order and productive parameters in Verata gotas during milking; *Animal Science*; 61:545-551.
41. Price, E.O. (1987). Male sexual behavior; Editorial Price; E.O.; *The Veterinary Clinics of North America; Food Animal Practice*; 3:405-422.
42. Shackleton, D.M.; Shank, C.C. (1984). A review of the social behavior of feral and wild sheep and goats; *Journal of Animal Science*; 58:500-509.
43. Slater, P.J.B. (1985). *An introduction to ethology*; Cambridge University Press; Cambridge; United Kingdom.
44. Stricklin, W.R.; Mench, J.A. (1987). Social organization; Editorial Price; E.O.; *The Veterinary Clinics of North America; Food Animal Practice*; 3:307-322.
45. Stricklin, W.R.; Graves, H.B.; Wilson, L.L.; Singh, R.K. (1980). Social organization among young beef cattle in confinement; *Applied Animal Ethology*; 6:211-219.
46. Tilbrook, A.J.; Cameron, A.W.N.; Lindsay, D.R. (1987). The influence of ram mating preferences and social interaction between rams on the proportion of ewes mated at field joining; *Applied Animal Behaviour Science*; 18:173-184.
47. Tölü, C.; Savaş, T. (2007). A brief report on intra-species aggressive biting in a goat herd; *Applied Animal Behaviour Science*; 102:124-129.
48. Ungerfeld, R.; Correa, O. (2007). Social dominance of female dairy goats influences the dynamics of gastrointestinal parasite eggs; *Applied Animal Behaviour Science*; 105:249-253.
49. Ungerfeld, R.; Dago, A.L. (2008). Social hierarchy in dairy goats: influence of body weight, horn presence and length, reproductive status (multiparous/primiparous); enviado a publicación.
50. Ungerfeld, R.; González-Pensado, S.P. (2008a). (in press) Social dominance and courtship and mating behavior in rams in non-competitive and competitive pen tests; *Reproduction in Domestic Animals*.
51. Ungerfeld, R.; González-Pensado, S.P. (2008b). (in press). Social rank affects reproductive development in male lambs; *Animal Reproduction Science*.

52. Ungerfeld, R.; González-Pensado, S.P.; Dago, A.L.; Vilariño, M.; Menchaca, A. (2007). Social dominance of female dairy goats and response to oestrous synchronisation and superovulatory treatments; *Applied Animal Behaviour Science*; 105:115-121.
53. Val-Laillet, D.; de Passillé, A.M.; Rushen, J.; von Keyserlingk, M.A.G. (in press). The concept of social dominance and the social distribution of feeding-related displacements between cows; *Applied Animal Behaviour Science*.
54. Wilson, E. O. (1980). *Sociobiología: la nueva síntesis*; Barcelona; Ed. Omega, pp 697.