

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**COMPORTAMIENTO EN PASTOREO DE VACAS PRIMÍPARAS  
BONSMARA-HEREFORD Y HEREFORD PURAS EN DIFERENTES  
ESTACIONES DEL AÑO**

**por**

**Renzo BISTOLFI SASÍAS**

**Federico DELGUE ALVEZ**

**TESIS presentada como uno de los  
requisitos para obtener el título de  
Ingeniero Agrónomo.**

**MONTEVIDEO**

**URUGUAY**

**2014**

Tesis aprobada por:

Director: \_\_\_\_\_

Ing. Agr. PhD Ana C. Espasandin

\_\_\_\_\_

Ing. Agr. Paula Batista

\_\_\_\_\_

DMV. Mónica Rodríguez Sabarrós

Fecha: 1 de julio de 2014

\_\_\_\_\_

Renzo Bistolfi Sasías

\_\_\_\_\_

Federico Ricardo Delgue Alvez

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestras Familias por el apoyo incondicional a lo largo de toda la carrera.

A la Ing. Agr. Ana Espasandín orientadora del presente trabajo, por su especial dedicación.

Al personal de Ganadería de la Estación Experimental Mario A. Cassinoni.

A nuestros compañeros Paula Batista, Alberto Casal y Ana Guillenea por su apoyo y colaboración.

Al Señor Johannes Van Eeden Productor de la Raza Bonsmara en Uruguay.

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u> .....	1
1.1 HIPÓTESIS.....	2
1.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	3
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u> .....	4
2.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PASTORILES DEL URUGUAY.....	4
2.2 IMPORTANCIA DEL PASTOREO.....	6
2.3 GENOTIPOS Y COMPORTAMIENTO EN PASTOREO.....	9
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	11
3.1 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	11
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL.....	11
3.3 RÉGIMEN CLIMÁTICO.....	11
3.4 DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	13
3.5 PRODUCCIÓN DE LA PASTURA.....	13
3.6 COMPORTAMIENTO DE PASTOREO.....	13

3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	14
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> .....	15
4.1. PASTURAS.....	15
4.2. PESO VIVO.....	15
4.3. CONDICIÓN CORPORAL.....	17
4.4. COMPORTAMIENTO EN PASTOREO.....	18
4.4.1. <u>Minutos de pastoreo</u> .....	18
4.4.2. <u>Minutos de rumia</u> .....	20
4.4.2. <u>Minutos de descanso</u> .....	21
4.4.4. <u>Momentos en el día</u> .....	22
5. <u>CONCLUSIONES</u> .....	26
6. <u>RESUMEN</u> .....	27
7. <u>SUMMARY</u> .....	28
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	29

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Temperatura, Humedad Relativa y Precipitaciones a lo largo del año.....	12
2. Humedad Relativa, Temperatura, y Precipitaciones en las estaciones evaluadas.....	12
3. Disponibilidad de forraje en las diferentes estaciones evaluadas.....	15
4. Peso vivo en función de las estaciones evaluadas, y los Grupos Genéticos de vaquillonas primíparas.....	16
5. Condición Corporal en vaquillonas BH y HH, durante Otoño e Invierno.....	17
6. Condición Corporal de los Grupos Genéticos evaluados, en Otoño e Invierno.....	18
7. Minutos por día de pastoreo en vaquillonas Bonsmara-Hereford y Hereford puras en tres estaciones de año.....	19
8. Minutos por día de descanso de las vaquillonas Bonsmaras-Hereford y Hereford, en función de las tres estaciones evaluadas.....	22
9. Proporción del tiempo de pastoreo en función del momento del día.....	22
10. Proporción del tiempo de rumia en función del momento del día.....	23

11. Proporción del tiempo de pastoreo según grupo genético, estación del año y momento del día.....	24
---	----

Figura No.

1. Minutos por día de rumia en vaquillonas Bonsmaras-Hereford y Hereford en las tres estaciones del año.....	20
--	----

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las recientes reformas en el sector agropecuario están apostando a una producción más sostenible en su relación con el medio ambiente y el uso del territorio, destacando el papel multifuncional de la agricultura y ganadería en la preservación de los recursos naturales, sin dejar de lado la premisa de que la producción debe ser viable desde el punto de vista técnico y económico. En este escenario, las explotaciones ganaderas han sido desplazadas por la agricultura hacia zonas marginales de menor aptitud productiva, explicado esto por la mayor rentabilidad que trae aparejado el sector agrícola y las grandes inversiones extranjeras.

De esta forma, la ganadería sólo podrá mantener su competitividad si se basa en el logro de producir productos con calidad y paralelamente disminuir los costos de producción, por lo cual el camino conduce a sistemas de producción técnica y económicamente más eficientes que garanticen la supervivencia de la ganadería en el medio físico y social en el que se desarrolla.

En todos los países ganaderos cada vez es más frecuente la utilización de los cruzamientos como herramienta para incrementar la producción de carne vacuna, buscando obtener mejores desempeños en las condiciones actuales de los sistemas de producción. En E.U.A, desde 1969 se lleva a cabo un programa de evaluación de razas y cruzamientos con el objetivo de obtener información sobre la performance de diferentes genotipos en características relacionadas con la reproducción, con el incremento de peso, con los requerimientos energéticos y con la calidad del producto cárnico (Rovira, 1996).

En el Uruguay, la ganadería extensiva difícilmente puede abordarse de forma parcial, siendo necesario un enfoque pluridisciplinar en el que se ligen la base genética, el manejo nutricional, reproductivo y sanitario.

En cuanto al estudio de la base genética en los sistemas de producción, se han realizado en diferentes partes del mundo en centrales de pruebas así como centros de investigación, evaluaciones del comportamiento en pastoreo de las diferentes razas más producidas de cada país o región. Asimismo, se evalúan las diferentes cruza generadas con el fin de conocer el desempeño productivo dentro de los escenarios en los que se



desarrollan (Jenkins y Ferrell, 1994). En este marco las condiciones ambientales juegan un rol fundamental, donde las razas de mayor adaptación expresan mejor su potencial.

Esta característica de adaptación se mejora genéticamente y es de fundamental importancia para lograr de forma más eficiente los objetivos de producción en los tiempos venideros. El término adaptación hace referencia al óptimo desempeño productivo del animal en las condiciones ambientales a la cual es sometido (Mirkena et al., 2010). En las zonas marginales de mayor concentración ganadera y menor aptitud productiva, la pastura es escasa en cantidad y calidad, el ambiente es mas cálido y los parásitos son un problema importante; por lo cual mejorar genéticamente el rodeo con animales que se adapten mejor a condiciones de estrés calórico y enfermedades parasíticas, repercute en mejorar el comportamiento en pastoreo de los animales y por lo tanto la productividad de los sistemas pastoriles.

En el año 2005 ha sido introducida en el Uruguay la raza Bonsmara de origen sudafricano, la cual se destaca por características de adaptabilidad, fertilidad, buen temperamento, calidad de carne y resistencia a parásitos según reportes del extranjero (Sudáfrica, Argentina, Brasil, etc). A partir del año 2008 la raza comenzó a evaluarse en su cruce con Hereford, siendo los primeros nacimientos en 2009. Este trabajo busca evaluar el desempeño (condición corporal y comportamiento en pastoreo) de vaquillonas primíparas cruce Bonsmara-Hereford y sus contemporáneas Hererord puras en un sistema de producción ganadero típico del país (Estacion Experimental Bernardo Rosengurtt).

## **1.1 HIPÓTESIS**

Partiendo de los datos extranjeros recabados, hay diferencias significativas entre las razas Bonsmara y Hereford, por lo que se esperan también diferencias entre vaquillonas cruce Bonsmara-Hereford versus Hereford puras.

Es de esperar un mayor potencial de la raza en estudio con respecto a las puras, explicado por las diferentes estrategias de adaptación al medio y el tiempo dedicado a las diferentes actividades de pastoreo como ser la rumia, ocio, descanso, pastoreo propiamente dicho y docilidad.

## **1.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

Estudiar el comportamiento pastoril (tiempo diario de pastoreo, rumia y descanso) y productivo de hembras primíparas cruza Bonsmara-Hereford y Hereford puras.

Estudiar la evolución de peso vivo a través de pesadas mensuales y evolución de la condición corporal por apreciación visual.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PASTORILES DEL URUGUAY**

En los últimos años el sector agropecuario ha experimentado cambios importantes; ha variado su posición relativa con respecto a otros sectores productivos y ha experimentado transformaciones dentro de las actividades que lo conforman. Dentro del sector, la ganadería ha sido y sigue siendo quien ocupa mayor superficie, y a pesar del auge de la agricultura, es la actividad agropecuaria más importante del país (Cedrés y Maillo, 2012).

Los sistemas pastoriles del Uruguay se desarrollan en condiciones climáticas agradables en cuanto a temperaturas, régimen de lluvias, suelos fértiles y muy buenas aguadas naturales, generadas por numerosos ríos, arroyos y cañadas. Estos aspectos son claves y marcan el potencial productivo y la calidad de los productos que se pueden obtener.

La relevancia económica del campo natural, radica en ser desde los comienzos de la ganadería la base forrajera sobre la cual se sustenta la pecuaria nacional. La preeminencia de los sistemas productivos de base pastoril a cielo abierto, queda reflejada en la importancia relativa de la superficie de las pasturas (85,5%) en el país, siendo que del total de 16.419.683 hectáreas, el 71,1% son campos naturales y 11,5% pasturas sembradas o mejoramientos de campo (Boggiano, 2003).

Los campos naturales están constituidos por una cobertura vegetal desarrollada ininterrumpidamente sobre un mosaico de suelos y topografías diferentes, que determina en cortas distancias variaciones importantes en fertilidad, regímenes hídricos, insolación, temperaturas, etc (Del Puerto, 1987), imprimiéndole características particulares a las vegetaciones que se desarrollan sobre ellos. Como resultado de esta íntima asociación suelo-planta, las praderas naturales son un complejo mosaico constituido por un número muy grande de especies que cambian sus frecuencias y sus hábitos fisiológicos y ecológicos, adaptándose a las condiciones cambiantes del material geológico, suelo, topografía, bajo el efecto del manejo del pastoreo (Millot et al., 1987).

El ganado vacuno ocupa, en estos sistemas, el primer lugar de existencia con aproximadamente 11,1 millones de cabezas de ganado (al 30 de junio de 2011) mientras que los ovinos le siguen en importancia con 7,47 millones de cabezas a la fecha del

Censo (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2012). Las regiones ovejeras se concentran en la región de basaltos superficiales y en las sierras del este, donde la relación lanar/vacuno promedia 5/1 (Boggiano, 2003).

Los sistemas extensivos en países como Uruguay cuentan con la ventaja comparativa de una abundante producción de pasturas de buena calidad, que pueden ser aprovechadas eficientemente por los vacunos. Pero al ser sistemas a cielo abierto y en los que las combinaciones de recursos son diversas, la variabilidad de resultados productivos es significativa y altamente dependiente del efecto climático (Chalkling, 2012).

El clima es templado, subtropical, con cuatro estaciones marcadas que determinan la variabilidad en la oferta forrajera anual y su valor nutritivo, que en momentos es abundante y en otros es escaso y que podrá ser de buena o mala calidad.

Si bien los parámetros climáticos muestran valores promedios moderados, éstos presentan una gran variabilidad como consecuencia de que la región se ve afectada alternativamente por masas de aire de distinto origen. Esta situación expone al país a cambios bruscos, en el estado del tiempo, con registro de temperaturas y lluvias sensiblemente alejados de los promedios (Carámbula, 1991).

De esta forma, el clima a pesar de las variaciones impuestas por heladas y sequías, permite en general fijar determinadas expectativas estacionales de producción, las que de todas maneras pueden sufrir alteraciones muy importantes frente a las circunstancias críticas.

Para todos los suelos del Uruguay, las especies de pastos son de hábito de vida anual o perenne, de ciclo de producción invernal o estival, donde la menor producción de forraje se produce en invierno y en forma muy marcada, debido a las bajas temperaturas y al sobrepastoreo ejercido por los animales sobre las especies invernales más productivas; que sufren irremediamente una defoliación extenuante en plena crisis invernal (Carámbula, 1991).

Por el contrario, las especies estivales escapan a dicho efecto nocivo, ya que normalmente presentan un rebrote atrasado en primavera y su primer crecimiento se produce precisamente en momentos de exceso de forraje (Rovira, 1996).

La raza predominante del país, que representa más de la mitad del rodeo nacional es la Hereford, le sigue la Aberdeen Angus, de creciente importancia en los últimos años, así como los animales cruza, entre estas dos anteriores así como con razas continentales (Charolais, Normando, Limousin) y en otros casos cebuinas, y sus derivadas (Bradford, Brangus) con gran resultado en los ambientes más hostiles del norte Uruguay (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2012).

La cría de bovinos de carne utiliza una superficie mayor que cualquier otra actividad del agro, pues involucra 6.6 millones de cabezas y unas 8.3 millones de ha (Pereira y Soca, 1999).

## **2.2 IMPORTANCIA DEL PASTOREO**

La producción ganadera sobre pasturas predominante en nuestro país, depende en gran medida de la cantidad y calidad del forraje producido, de la capacidad del animal para cosecharlo y utilizarlo eficientemente, y de la capacidad del productor para manejar los recursos a su disposición, siendo la cantidad de alimento consumido el principal factor que determina la productividad animal (Galli et al., 1996).

En sistemas de producción pastoriles, animales y pasturas interactúan fuertemente a través del: efecto de los animales en la utilización, composición, rebrote y persistencia de las pasturas bajo pastoreo; y del efecto de las características de las pasturas y la estructura de las mismas sobre el comportamiento, consumo y la producción animal (Hogdson y Maxwell, 1984).

El pastoreo es el proceso en el cual el herbívoro consume plantas para adquirir energía y nutrientes, determinando a nivel de ecosistema el flujo de energía desde niveles tróficos inferiores (organismos productores) hacia niveles tróficos superiores (Scarlatto y Soca, 2012)

Los animales en pastoreo, generalmente mixto con bovinos, ovinos y a veces equinos, en proporciones diferentes y con dotaciones fluctuantes según las condiciones climáticas y económicas y generalmente pastoreo continuo; actúan sobre la pastura a través de la defoliación selectiva de las plantas, el pisoteo, la deposición de heces y orina y la dispersión de las semillas. De estas actividades la defoliación es la que ejerce mayor poder modificador de las pasturas, actuando a través de la frecuencia, intensidad y

distribución espacial y temporal en relación al estado fenológico de las plantas (Boggiano, 2003).

El comportamiento ingestivo hace referencia a la secuencia de actividades que realizan los animales en la obtención de nutrientes para su mantenimiento y productividad, estos son, principalmente, en los rumiantes, ingesta, rumia y bebida, entre otras (Patiño et al., 2008).

Un ciclo diario típico incluye un periodo de pastoreo que comienza alrededor de la salida del sol y generalmente dura 3 a 5 horas; un segundo periodo importante de pastoreo en la tarde que por lo general tiene una duración de 3 horas, y el periodo de pastoreo más corto y menos regular alrededor del medio día y durante la noche (Scarlato y Soca, 2012).

El rango de tiempo de pastoreo registrado en ganado de carne es de 4 y 14 horas diarias, con el mayor número de observaciones entre 7 y 11 (Galli et al., 1996).

Para mantener un determinado nivel de consumo diario de forraje los animales son capaces de modificar su comportamiento ingestivo. Ellos tienden a compensar una baja tasa de consumo aumentando el tiempo de pastoreo diario y de este modo, la ingesta diaria es menos sensible que la tasa de consumo frente a condiciones limitantes de la pastura. No obstante el grado de compensación en algunos casos es insuficiente y en otros despreciable (Galli et al., 1996).

En cuanto al tiempo de rumia, se ha observado que los animales dedican aproximadamente 8 horas por día en esta actividad, sin embargo, el tiempo de rumia es influenciado por la naturaleza de la dieta y parece ser proporcional a la cantidad de paredes celulares presentes en el forraje y a otros factores como el tamaño de partícula de la dieta (Patiño et al., 2008).

El consumo voluntario de forrajes está relacionado positivamente con la digestibilidad de la materia seca. Las causas principales estarían asociadas a la proporción de residuo indigestible en el alimento, el tiempo de pasaje por el tracto digestivo y el tamaño del rumen (Galli et al., 1996)

Se pierde menos tiempo de pastoreo cuando el forraje es abundante y la calidad es buena, se pasa más tiempo pastoreando cuando la cantidad o calidad es limitada. El ganado pasa más tiempo pastoreando cuando las tasas de cargas son altas, pasto corto, o cuando la cosecha en pie se compone de especies de plantas que difieren en la calidad de material de la hoja producida (Hodgson y Maxwell, 1984).

La performance de los animales es efecto directo de la cantidad y calidad de forraje consumido, pero modificado por la habilidad del propio animal, en digerir y transformar esa materia seca en nutrientes asimilables (NRC, 2000).

La respuesta potencial en producción animal del rumiante a pastoreo puede ser estimada si se conoce el consumo/día y la digestibilidad de la materia seca consumida (Burns y Sollenberger, 2002).

El consumo y selectividad animal bajo pastoreo tiene una importancia fundamental en determinar la productividad animal y la eficiencia global de los sistemas pastoriles (Hodgson y Maxwell, 1984). Por lo tanto el entendimiento y conocimiento de las relaciones entre los animales y pasturas son factores determinantes de la maximización de la producción animal en sistemas pastoriles.

Mediante el empleo de la memoria espacial, los rumiantes son capaces de establecer rankings de sitios de alimentación, maximizando el consumo, minimizando el esfuerzo de desplazamiento y manteniendo el balance térmico (Scarlatto y Soca, 2012).

Los animales en pastoreo prefieren ciertos tipos de vegetación más que otros, por lo que las diferentes comunidades dentro de un potrero tienen distinta utilización. Por otra parte, los animales tienden a frecuentar a aquellas donde los pastos poseen mayor calidad y pueden cubrir sus necesidades alimenticias (McNaughton, 1987).

En sistemas de producción a pastoreo, el consumo de materia seca es, generalmente, el factor más importante que limita diariamente las altas respuestas en producción de los animales (Hodgson y Maxwell, 1984).

Es importante destacar que la mejor comprensión de la actividad del pastoreo permite, también, asegurar con relación a la sustentabilidad y productividad de las pasturas (Patiño et al., 2008).

La conducta de rumiantes a pastoreo puede ser modificada por distintos factores ambientales externos bióticos y abióticos, así como por factores internos del animal (Bailey et al., 1996), determinando cambios tanto en la duración y distribución de las distintas actividades durante el día, como en el uso de distintas áreas o sitios del ambiente (Scarlatto y Soca, 2012).

Se han detectado diferencias entre grupos genéticos en el comportamiento en pastoreo, variando los patrones de uso del espacio (Scarlatto y Soca, 2012).

### 2.3 GENOTIPOS Y COMPORTAMIENTO EN PASTOREO

El pastoreo es quizás la forma más económica de producir carne y leche en los trópicos, por tanto, uno de los objetivos básicos de todo sistema de producción de bovinos en pasturas es suplir las necesidades nutricionales de los animales a lo largo del año, manteniendo una oferta estable de materia seca, para obtener respuestas satisfactorias por parte de los animales (Patiño et al., 2008).

Teniendo en cuenta este objetivo, y sumado el de lograr eficacia con la mayor eficiencia posible en el presente escenario de la ganadería y en tiempos venideros para ser competitivos frente a los demás rubros que amenazan el sector, el animal tipo para los diferentes ambientes de producción es la clave del éxito.

El consumo de forraje por parte de los animales en pastoreo está determinado por factores relacionados con el animal, la pastura, el manejo y el ambiente. En cuanto al animal, cuando la cantidad y calidad de forraje no es lo suficientemente alta como en el campo natural, el consumo de forraje es afectado por el comportamiento ingestivo del animal, a través de limitaciones en el peso de bocado, la tasa de bocado y/o el tiempo de pastoreo (Hodgson y Maxwell, 1984).

Pereira y Leiras (1991) afirman que existen diferencias entre razas, con relación al comportamiento ingestivo, según su adaptabilidad climática. Estas diferencias se hacen más relevantes cuando se comparan razas pertenecientes a los grupos *Bostaurus* y *Bosíndicus*. Según estos autores, bovinos *Bosíndicus* pastorean por más tiempo en zonas de temperaturas altas y también se desplazan mayores distancias.

Además, Sprinkle et al. (2000) concluyeron que el comportamiento ingestivo es afectado por el tamaño del tracto gastrointestinal, acumulación de calor durante el día y por la necesidad de completar las reservas de grasa, ellos encontraron una relación lineal entre la tasa de bocados y la condición corporal, cuando compararon animales de diversos grupos raciales en épocas con temperaturas diferentes. Por su parte Velásquez (2003), realizó estudios en la Florida (USA), comparando los tiempos dedicados a la actividad de pastoreo por parte de varios grupos raciales, y observó que animales de la raza Senepol pastorearon por más tiempo (450 min.) que animales de la raza Aberdeen Angus (420 min.) y Romosinuano (390 min.), indicando que existen diferencias entre grupos, las cuales pueden influenciar el manejo dado a cada uno.

En términos generales se puede afirmar que el tiempo de pastoreo diario de un vacuno varía de 8 a 10 horas con una tasa de bocados girando en torno de 35 a 45 por



minuto (Di Marco y Aello, 2002). Preston y Leng (1989) observaron, en bovinos *Bos indicus*, que durante la época seca el tiempo de pastoreo era mayor (13 horas) debido básicamente a la menor disponibilidad de materia seca.

Según el grupo de biodiversidad tropical, facultad de ciencias agropecuarias, universidad de Sucre (tierras y ganados S.A. Montería, Colombia); el tiempo diurno dedicado a la rumia presenta un comportamiento diferente entre grupos genéticos en diferentes épocas, lo que manifiesta la interacción entre estos dos factores. Los animales cebú cruza Aberdeen Angus (CA) y los cebú colombiano (CC) rumian por más tiempo ( $P < 0.001$ ) en la época de lluvias (191 y 195 minutos para CA y CC, respectivamente), mientras que para el grupo de novillos mestizos colombianos (DP), el mayor tiempo de rumia ocurrió en la época seca (163 min.). Si se comparan los tiempos dedicados a la actividad de pastoreo y a la de rumia se observa una tendencia de aumento en el tiempo de rumia cuando el tiempo de pastoreo es menor, lo que indica que los animales, obligatoriamente, deben compensar el tiempo de rumia durante la noche. Con relación a este punto (Patiño, 2008), observó una correlación negativa ( $r^2 = -0.81$ ) entre los tiempos diurnos de pastoreo y de rumia, debido a que por cada minuto de aumento en el tiempo de pastoreo la rumia disminuía 4 minutos. Considerando los datos de los grupos genéticos estudiados con relación al tiempo de pastoreo y tasa de bocados, la respuesta de cada grupo es diferente ( $P < 0.001$ ) dentro y entre épocas. Se resalta que los animales del grupo CC presentan los mayores tiempos de pastoreo en las dos épocas (490 minutos en la época seca y 398 minutos en la de lluvias) sin embargo, la mayor tasa de bocados correspondió a los animales del grupo CA (55 y 51 bocados/min<sup>-1</sup> para las épocas de sequía y lluvias, respectivamente) que a su vez presentan los menores tiempos de pastoreo en las dos épocas. Esto indica una capacidad de modificación de la actividad pastoril para intentar cumplir con las exigencias nutricionales. Asociando tasa de bocados y tiempo de pastoreo, los animales del grupo CA presentan el mayor número total de bocados ( $P < 0.001$ ) durante las dos épocas. Los menores valores corresponden a los animales del grupo CC, y los valores intermedios a los del grupo DP.

Existen diferencias en el consumo de agua por parte de vacunos de diferentes grupos raciales, además de concluir que es una actividad muy individual que obedece a respuestas propias del organismo, según las condiciones ambientales (Patiño, 2008). Factores como tamaño y masa corporal también influyen en el consumo de agua, por tanto individuos *Bostaurus* tenderán a beber más agua en climas calurosos.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El trabajo fue elaborado en la Estación Experimental “Prof. Bernardo Rossengurtt” (EEBR), perteneciente a la Facultad de Agronomía (UdelaR), en el departamento de Cerro Largo, sobre Ruta Nacional número 26, 6ta. sección policial, km 408 (32° 21' 24.56" latitud S, 54° 26' 31.20 longitud W).

#### **3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL**

La EEBR se encuentra sobre suelos de la unidad “Zapallar”, originada por sedimentos arenosos, los suelos dominantes son Luvisoles Melánicos Albicos Ar. y asociados Luvisoles Ócricos Álbicos Ar. (URUGUAY. MGAP. DNRNR. DSA, 2006).

Ocupa 997 hás. de las cuales 200 están dedicadas a la lechería. El resto del área se dedica a la ganadería, estando incluidas en ese resto unas 80 hás. destinadas a montes artificiales que se orientan a trabajos experimentales en el rubro forestal.

Las áreas principales de investigación son: bovinos de carne, ovinos, lechería, forestal y pasturas. Los rubros productivos en relación son: bovinos de carne, ovinos, lechería y silvicultura.

La región se caracteriza (periodo 1961-1990) por presentar temperaturas promedio anuales de 17,6°C, con una máxima promedio de 23,4°C y una mínima promedio de 11,8°C, la humedad relativa promedio anual es de 74% y precipitaciones acumuladas de 1238 mm por año (URUGUAY. MDN. DNM, s.f.).

#### **3.3 RÉGIMEN CLIMÁTICO**

En el año en cuestión, la temperatura y las precipitaciones se posicionaron por encima de la media histórica; con un promedio anual de 20 °C de temperatura y un total de 1450mm de lluvia, mientras que la Humedad Relativa fue levemente menor a la media histórica.

**Cuadro No. 1. Temperatura, Humedad Relativa y Precipitaciones a lo largo del año**

<b>Fecha (año-mes)</b>	<b>HR (%)</b>	<b>Temp. (°C)</b>	<b>Precip. (mm)</b>
2012-01	64	24,6	135
2012-02	75	24,3	169
2012-03	74	22,5	151
2012-04	77	18,2	119
2012-05	79	17,5	111
2012-06	80	12,7	81
2012-07	74	10,2	102
2012-08	78	17,2	87
2012-09	73	17,0	113
2012-10	76	19,8	137
2012-11	62	24,0	126
2012-12	63	26,1	119
Promedio	73	20	121

Fuente: URUGUAY. MDN. DNM (s.f.).

**Cuadro No. 2. Humedad Relativa, Temperatura, y Precipitaciones en las estaciones evaluadas**

<b>Estación</b>	<b>HR (%)</b>	<b>Temp. (°C)</b>	<b>Precip. (mm)</b>
Verano	71	23,8	455
Otoño	79	16,1	311
Invierno	75	14,8	302
Primavera	67	23,3	382

Fuente: URUGUAY. MDN. DNM (s.f.).

### **3.4 DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO**

El trabajo se realizó con 30 vaquillonas de (30 a 36 meses de edad), de las cuales 15 eran cruce Bonsmara-Hereford (BH) y 15 Hereford puras (HH).

Se determinó la evolución del peso vivo (PV en kg), condición corporal (CC por apreciación visual, escala validada por Vizcarra et al., 1986) y el comportamiento en pastoreo mediante observación directa de ambos genotipos durante 3 estaciones del año (otoño, invierno y primavera).

### **3.5 PRODUCCIÓN DE LA PASTURA**

La cantidad de forraje se estimó en otoño, en base a doble muestreo, por cortes de cuadros de 0,5 m x 0,5 m, con tijera al ras del suelo (Haydock y Shaw, 1975). Para invierno y primavera, se estimó a partir de registros de la producción de forraje de la Estación Experimental de Bañados de Medina (Do Carmo et al., 2013).

### **3.6 COMPORTAMIENTO DE PASTOREO**

Se separó un grupo de 10 vaquillonas (5 de cada genotipo), y se observó su comportamiento de pastoreo a lo largo del día en tres estaciones del año, desde las 6:40, hasta las 18:35, 18:20 y 19:35 en otoño, invierno y primavera respectivamente. Las observaciones fueron registradas cada cinco minutos marcando la actividad predominante: descanso, pastoreo o rumia.

Con el motivo de buscar similitudes o diferencias entre razas, se separaron los días evaluados en tres momentos de igual duración. Un primer momento que representa la mañana, que comienza a las 6:40, hasta las 10:40; el segundo momento abarca desde las 10:40 hasta las 14:40, y finalmente un tercer momento que inicia a las 14:40 y finaliza, dependiendo de la estación a las 18:40 (en otoño e invierno) o 19:15 (primavera). Esta separación del día se realizó, en tramos de igual duración, con fines de encontrar patrones de pastoreo y comportamiento similares entre los animales durante la mañana, medio día y la tarde.

### **3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El peso vivo y la condición corporal se analizaron mediante Anova en un modelo que incluyo los efectos de la raza y el momento de determinación, así como la interacción entre ambos. Fueron estimadas las medidas de mínimos cuadrados y el error estándar asociado.

Se realizó un análisis de varianza, usando como variable de respuesta los minutos de pastoreo, rumia, o descanso, en función del Grupo Genético, el Momento del año, y Vaca como efecto aleatorio.

Los análisis se procesaron en el programa SAS (versión 2009), mediante el procedimiento MIXED.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. PASTURAS

La disponibilidad de forraje presente en los potreros de observación en cada estación, se presenta en el cuadro No. 3.

**Cuadro No. 3. Disponibilidad de forraje en las diferentes estaciones evaluadas**

Estación	Disponibilidad de forraje (kg MS/ha)
Otoño	1400
Invierno	780
Primavera	2300

Las diferencias en la disponibilidad de forraje a lo largo del año, son producto de las variaciones de los eventos climáticos de: temperatura, precipitaciones y heladas que ocurren a lo largo del año, así como también a los ciclos de vida de las especies forrajeras del campo natural que predominan en la Estación Experimental Bernardo Rosengurtt (Millot et al., 1987).

### 4.2. PESO VIVO

Las vaquillonas BH fueron significativamente más pesadas que las HH en todas las estaciones del año evaluadas. En la estación de otoño, las vaquillonas cruzas pesaron  $457 \pm 11,7$  kg, mientras que las HH estuvieron 40 kg por debajo, ( $417 \pm 11$  kg). Durante el invierno, la diferencia de peso vivo fue de 47 kg a favor de las vaquillonas BH, que registraron un promedio de  $423 \pm 10$  kg, mientras que las vaquillonas HH lograron un

peso promedio de  $376 \pm 9$  kg. En la primavera se registraron nuevamente 40 kg de diferencia a favor de las vaquillonas BH, en contraste a las HH, obteniéndose pesos promedio de  $425 \pm 15$  y  $385 \pm 15$  kg respectivamente (cuadro No. 4).

**Cuadro No. 4. Peso vivo en función de las estaciones evaluadas, y los Grupos Genéticos de vaquillonas primíparas**

Estación	Grupo Genético	
	Bonsmara- Hereford	Hereford
Otoño	$457 \pm 11,7$ a	$417 \pm 11$ b
Invierno	$423 \pm 10$ a	$376 \pm 9$ b
Primavera	$425 \pm 15$ a	$385 \pm 15$ b

Referencia: Medias seguidas de diferentes letras no presentandiferencias significativas.

Probablemente estas diferencias se deban al vigor híbrido en las vaquillonas BH. Si bien en este experimento no es posible estimar la heterosis entre Bonsmara y Hereford, podría hipotetizarse que este parámetro superaría el obtenido entre Hereford y Angus, debido a que la distancia genética entre ambos genotipos es mayor, conforme señalan Cardellino y Rovira (1987).

Esta superioridad de la crucea BH respecto a HH, alcanzo valores de 9,5%, 12,5%, y 10,4% en las estaciones de otoño, invierno, y primavera, respectivamente. Dado que, ambos genotipos se encontraban en las mismas condiciones ambientales desde su nacimiento, probablemente, es posible afirmar que el genotipo crucea BH resulta más eficiente que el HH, esto concuerda con lo publicado por Randel (2005), quien observa que las vaquillonas Bonsmaras puras alcanzaban la pubertad a los 291 días de edad. En nuestro país, los resultados de cruzamientos entre diversas razas publicados por Gimeno et al. (2002), Espasandín et al. (2006), coinciden en que los genotipos cruzas alcanzan antes la pubertad que los genotipos puros. El logro de mayor precocidad, sin requerir mayor cantidad de insumos, se traduce en mejor resultado económico para los sistemas de cría.

En relación a la pérdida de peso invernala es observada en ambos genotipos, sin embargo, mientras HH pierde un 10% de su peso vivo, las vaquillonas BH pierden un 7,4%. Al igual a lo observado por Rogberg (2006), se detectan menores pérdidas de

masa corporal durante períodos de restricciones alimenticias, respecto a los genotipos puros. Considerando la posibilidad de una compensación en el peso en un posterior período de realimentación, y basados en lo postulado por Verde (1974), la probabilidad de no sufrir consecuencias sería menor en animales cruza que en puras. Sería posible entonces lograr antes los pesos de faena y/o entradas al ciclo reproductivo en hembras, manejando estos recursos genéticos.

### 4.3. CONDICIÓN CORPORAL

Similar evolución se observa en la CC en otoño e invierno para ambos genotipos. El momento y la raza presentaron efectos significativos ( $P < 0,05$ ), siendo en otoño mayor el score obtenido por ambos grupos genéticos. En el cuadro 5, se presenta la CC promedio de los genotipos BH y HH en otoño e invierno.

**Cuadro No. 5. CC en vaquillonas BH y HH, durante otoño e Invierno.**

<b>Efecto</b>	<b>CC</b>
Otoño	5,3±0,12 a
Invierno	4,7±0,08 b
BH	5,3±0,11 a
HH	4,7±0,09 b

CC: Condición Corporal

Referencia: Medias seguidas de diferentes letras no presentan diferencias significativas.

Al igual a lo ocurrido con el peso vivo, el genotipo BH mantiene valores más altos a lo largo del año, en relación a Hereford puras. Esto concuerda con lo publicado por Ciria (2009), quien sostiene que las vacas cruza presentan mayor CC, respecto a las puras: Angus y Hereford, a lo largo del ciclo de cría. Así mismo, los trabajos desarrollados con la raza Bonsmara en Sudáfrica, por Bonsma (1985), sostienen que esta capacidad de mantener altas CC deriva en mejores tasas reproductivas.

La interacción entre el genotipo y la estación del año, también provocó efectos significativos ( $P < 0,05$ ). En el cuadro 6, se presentan las medias de mínimos cuadrados y error estándar, de la CC de ambos genotipos, en otoño e invierno.



**Cuadro No. 6. CC de los grupos genéticos evaluados, en otoño e invierno**

<b>Efecto</b>	<b>CC</b>
BH otoño	5,4±0,18 a
HH otoño	5,3±0,16 a
BH invierno	5,3±0,12 a
HH invierno	4,2±0,10 b

De este cuadro se desprende, la capacidad de las vaquillonas cruza en soportar las condiciones de peor oferta de forraje y temperatura del invierno, en contraste a las vaquillonas HH. Mientras BH mantiene su CC de otoño e invierno, HH pierde un punto. De esto se puede inferir, que las vaquillonas BH mantendrían una CC que alcanzaría la meta establecida en la propuesta de manejo de rodeos de cría en campo natural, desarrollada por Soca et al. (1992). Por el contrario si las vaquillonas HH, presentan CC, igual a 4 a comienzos del invierno, es probable que en el parto presenten condiciones menores, afectando así su desempeño productivo en el próximo ciclo, dados los requerimientos de esta categoría, Short et al. (1990).

#### **4.4. COMPORTAMIENTO EN PASTOREO**

##### **4.4.1. Minutos de pastoreo**

Los análisis estadísticos muestran diferencias significativas en el tiempo que cada grupo genético destina al pastoreo, observándose valores mayores en las vaquillonas BH en relación a las HH (492,17±12,38 a y 416,75±12,38 b minutos, respectivamente).

Independientemente del grupo genético considerado, no se observan diferencias significativas en los minutos al día dedicados al pastoreo. No obstante, las medias obtenidas varían a lo largo del año, alcanzando valores máximos en los días de primavera (430,5±14,57 y 451,0±14,57 minutos en otoño e invierno, y 481,88±16,28 minutos en primavera, respectivamente (cuadro No. 7). Esta duración del pastoreo coincide con los valores registrados por Galli et al. (1996) quien registró tiempos de entre 4 y 14 horas diarias, pero frecuencias mayores de entre 7 y 11 horas de pastoreo al día en ganado de carne, con menores valores en vacas lecheras, posiblemente asociado al tipo de pasturas asignadas a cada uno.

**Cuadro No. 7. Minutos por día de pastoreo en vaquillonas Bonsmara-Hereford y Hereford puras en tres estaciones del año**

<b>Momento</b>	<b>Grupo genético</b>	<b>Minutos de pastoreo</b>	
Primavera	BH	532,50	±23,03 a
Primavera	HH	431,25	±23,03 c
Otoño	BH	504,00	±20,59 ab
Otoño	HH	357,00	±20,59 d
Invierno	BH	440,00	±20,59 bc
Invierno	HH	462,00	±20,59 bc

Como se puede apreciar en el cuadro No. 7, teniendo en cuenta los minutos de pastoreo según la interacción grupo genético y momento del año, se puede observar que la mayor duración de los momentos de pastoreo fueron por parte de las vaquillonas BH durante la primavera y otoño, con valores de 532,5 ±23,03 minutos y 504,00 ±20,59 minutos respectivamente. Por otra parte, emplearon menor tiempo de pastoreo en invierno respecto a las HH (440±20,59 contra 462±20,59 minutos). En el caso de las vaquillonas HH, las mismas destinaron menor tiempo al pastoreo que las BH durante el otoño y primavera 357±20,59; y 431,25±23,03 minutos respectivamente.

Durante el invierno, estación de menor disponibilidad de forraje, las vaquillonas puras destinaron mayor tiempo al hábito de pastoreo que las vaquillonas BH. Este comportamiento, de reducir el tiempo de pastoreo y la actividad por parte de las vaquillonas cruza, podría formar parte de una estrategia de reducir los gastos energéticos ante la falta de alimento, para así lograr mejores eficiencias en el uso de la energía de mantenimiento. Soca y Scarlato (2012) observan comportamientos diferentes entre vacas cruza y puras en interacción con la disponibilidad de pasturas.

La eficiencia global en el uso del alimento por vacas de cría, depende de la interacción entre el genotipo y el ambiente. Jenkins y Ferrel (1994) revelan diferencias a nivel de consumo, producción de leche, composición corporal y resultados productivos de diversos materiales genéticos frente a cambios en la cantidad de alimento ofrecido. En términos generales, señalan un incremento en la heterosis ante situaciones más restrictivas, mientras que con mejoras del ambiente se acortan las diferencias entre animales cruza y puros. El aumento en la competitividad del sector productor de carne varía en forma proporcional a la eficiencia con que transcurre el proceso de cría,

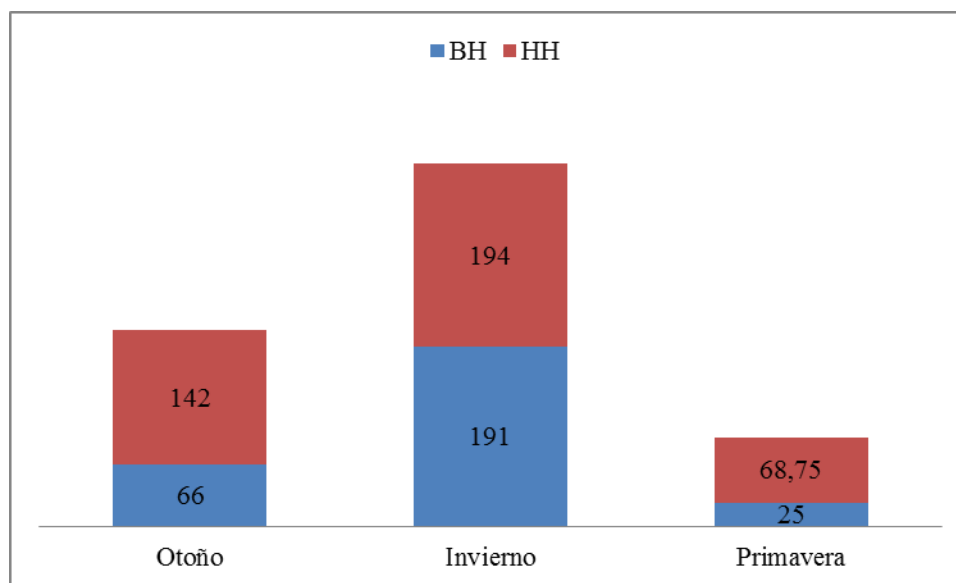
traduciéndose en mejores resultados económicos cuando las mejoras se aplican en base a tecnología de procesos y/o sin empleo de elevados niveles de insumos (Robinson et al., 1999). Muchas de estas técnicas se basan en el conocimiento de la relación planta-animal, especialmente en las respuestas en producción individual o por unidad de superficie.

#### 4.4.2 Minutos de rumia

Los rumiantes presentan el beneficio de tener una cámara fermentativa pre-gástrica, formada por tres compartimentos: retículo, rumen, omaso. En esta cámara se realiza la mayor parte de la digestión del alimento debido a la fermentación microbiana, (principalmente por hidrólisis y oxidación anaeróbica). Durante la rumia se produce la insalivación y trituración de los alimentos. Esta consiste en la regurgitación y remasticación de los tejidos vegetales más largos y menos digestibles.

En la figura No. 1, se presentan los minutos de rumia observados en los genotipos BH y HH durante 3 estaciones en el año.

**Figura No. 1. Minutos por día de rumia en vaquillonas Bonsmaras-Hereford y Hereford en las tres estaciones del año**



En cuanto a los minutos de rumia, a pesar de observarse mayores duraciones en la estación de Invierno para el caso de ambos grupos genéticos ( $194 \pm 11,26$  minutos las vaquillonas Hereford y  $191 \pm 11,26$  minutos en el caso de las BH, estas no presentaron diferencias significativas), contrasta con menores valores en el tiempo de rumia durante el otoño ( $142 \pm 11,26$  minutos en el caso de las vaquillonas Hereford, y  $66,0 \pm 11,26$  minutos las vaquillonas BH). Primavera fue el momento del año que presentó menores tiempos de rumia ( $68,75 \pm 12,59$  minutos las Hereford y  $25,0 \pm 12,59$  minutos las BH). Lo que se puede destacar es que en las estaciones del año evaluadas, las vaquillonas BH siempre destinaron menor tiempo para la actividad de la rumia, a excepción del invierno (donde no existen diferencias significativas). Estos menores tiempos de rumia por parte de las vaquillonas BH, podrían ser producto de la cruce con Bonsmara, ya que en sus orígenes esta raza fue creada a partir de animales adaptados a climas cálidos consumiendo forrajes con mayor pared celular (raza Afrikander). Además existe información a nivel extranjero y nacional en lo que refiere al tamaño de las vísceras y composición del cuerpo (Carriquiry et al., 2010) a favor de las vaquillonas cruza. Los animales BH, al requerir menor tiempo para degradar la fibra, pueden destinar mayor cantidad de tiempo a la actividad de pastoreo, obteniendo mejor desempeño productivo; traducido en mejores valores de CC y PV respecto a las vaquillonas HH.

#### **4.4.3 Minutos de descanso**

En cuanto al tiempo destinado al descanso, se registraron valores significativamente distintos y muy variables entre estaciones del año y grupo genético estudiados, con valores máximos que oscilan en torno a  $255 \pm 27,56$  minutos (vaquillonas HH en primavera) y valores mínimos de  $49 \pm 24$ , 65 minutos (vaquillonas BH durante el invierno). Estos valores están correlacionados positivamente a la calidad y disponibilidad del forraje en las distintas estaciones del año (con altas duraciones durante primavera y otoño, y muy baja duración durante el invierno), con una correlación negativa con la duración de los días.

Como ya se mencionó anteriormente, los mayores períodos de descanso se registraron durante la primavera (224,42 minutos), independientemente del grupo genético considerado. En otoño también fueron observados largos tiempos de descanso en las vaquillonas HH (con 221 min por día). A su vez, se observaron valores intermedios durante el otoño, para el caso de las vaquillonas BH ( $159 \pm 24,38$  minutos) sin diferencias significativas con las HH. Los menores períodos de descanso se

observaron en el caso de los dos grupos genéticos estudiados durante el invierno ( $83 \pm 24,38$  y  $49 \pm 24,65$  minutos, sin diferencias significativas entre ellos), difiriendo en forma significativa con las demás estaciones ( $P < 0.05$ ).

**Cuadro No. 8. Minutos por día de descanso de las vaquillonas Bonsmaras-Hereford y Hereford, en función de las tres estaciones evaluadas**

<b>Momento</b>	<b>Grupo genético</b>	<b>Minutos de descanso</b>	<b>de</b>
Primavera	Hereford	255	$\pm 27,56$ a
Otoño	Hereford	221	$\pm 24,65$ ab
Primavera	Bonsmara	193,84	$\pm 26,69$ ab
Otoño	Bonsmara	159	$\pm 24,38$ b
Invierno	Bonsmara	83	$\pm 24,38$ c
Invierno	Hereford	49	$\pm 24,65$ c

#### **4.4.4 Momentos en el día**

Para describir con más precisión el comportamiento pastoril de los animales estudiados, se agruparon los hábitos de pastoreo (pastoreo, descanso y rumia) en 3 etapas del día de similar duración (mañana, medio día, y tarde). En primer lugar se describirán la duración de cada uno de estos eventos en los tres momentos del día, independientemente del genotipo. En el cuadro 9 se presentan los datos de la proporción del tiempo de pastoreo a lo largo de los tres momentos del día.

**Cuadro No. 9. Proporción del tiempo de pastoreo en función del momento del día**

<b>Efecto</b>	<b>Momento</b>	<b>Estimador</b>
Momento	1	0.6704
Momento	2	0.6078
Momento	3	0.5905

\*Momento 1: 6:40-11:40 hs; Momento 2: 11:40-14:40 hs; Momento 3: 14:40-18:40 hs

Mediante estas observaciones, se pudo constatar que los animales destinan una mayor cantidad de tiempo a pastorear durante la mañana, seguido por el medio día, y un menor tiempo de pastoreo en el horario de la tarde, independientemente del grupo genético y la estación del año. Durante la mañana, los animales destinaron el 67,04% del tiempo al pastoreo, seguido por un 60,78% y 59,05% del tiempo en el medio día y la tarde respectivamente. Esta proporción del tiempo es en función de las 4 horas que duró cada momento del día, lo que corresponde con 160,896; 145,872; y 141,72 minutos durante la mañana, medio día, y la tarde.

La concentración de la actividad de pastoreo durante el día, evitando el pastoreo nocturno, ha sido reportada como una estrategia antipredatoria (Rutter, 2010). Durante estas horas el animal se mantiene en manada, descansando pero alerta, hasta la hora de la salida del sol; momento en el que se da el pico de pastoreo diario.

Si bien en la cría ganadera en Uruguay no existen predadores de importancia, el instinto en la raza Bonsmara aún permanece vigente, dada la selección genética vivida por esta raza en Sudáfrica (Bonsma, 1985).

En el caso de la rumia, se registraron proporciones de tiempo similares destinados a la misma durante la tarde y el medio día (0.2160 y 0.2058 % del tiempo), con una notable disminución de la misma durante la mañana (0,05647 % del tiempo). Estas proporciones de tiempo de rumia, corresponden a 51,84; 49,392 y 13,5528 minutos, durante la tarde, medio día y mañana, respectivamente.

En los cuadros 10 y 11 se presenta la proporción de tiempo que las vaquillonas destinaron a rumiar en los 3 momentos del día. En el cuadro 10 se detalla la proporción del tiempo de rumian en función del momento del día y en el cuadro 11, se detalla la proporción del tiempo de rumia en función del grupo genético y la estación del año evaluada.

#### **Cuadro No. 10. Proporción del tiempo de rumia en función del momento del día**

<b>Efecto</b>	<b>Momento</b>	<b>Estimador</b>
Momento	1	0.05647
Momento	2	0.2058
Momento	3	0.2160

\*Momento 1: 6:40-11:40 hs; Momento 2: 11:40-14:40 hs; Momento 3: 14:40-18:40 hs

**Cuadro No. 11. Proporción del tiempo de pastoreo según grupo genético, estación del año y momento del día**

<b>Efecto</b>	<b>Grupo genético</b>	<b>Estación</b>	<b>Hora</b>	<b>Estimador</b>
GG*Estación*Hora	BH	I	1	0,7469
GG*Estación*Hora	BH	I	2	0,5102
GG*Estación*Hora	BH	I	3	0,6140
GG*Estación*Hora	BH	O	1	0,7837
GG*Estación*Hora	BH	O	2	0,5551
GG*Estación*Hora	BH	O	3	0,7652
GG*Estación*Hora	BH	P	1	0,4393
GG*Estación*Hora	BH	P	2	0,8678
GG*Estación*Hora	BH	P	3	0,7875
GG*Estación*Hora	HH	I	1	0,7878
GG*Estación*Hora	HH	I	2	0,5592
GG*Estación*Hora	HH	I	3	0,6140
GG*Estación*Hora	HH	O	1	0,7592
GG*Estación*Hora	HH	O	2	0,4653
GG*Estación*Hora	HH	O	3	0,2478
GG*Estación*Hora	HH	P	1	0,5056
GG*Estación*Hora	HH	P	2	0,6893
GG*Estación*Hora	HH	P	3	0,5144

Durante el primer momento del otoño, las vaquillonas BH pastorearon el 78% del tiempo, mientras que las HH lo hicieron el 75,9 % del tiempo total de pastoreo.

En cuanto a los tiempos de pastoreo durante los tres momentos del día según grupo genético, se encontraron diferencias significativas entre las estaciones del año evaluadas. Se observó una mayor duración durante el comienzo del día (primer momento: 6:40 - 10:40 am) para el caso de ambos grupos genéticos evaluados, con respecto al resto del día (medio día y la tarde). Este mayor tiempo de pastoreo durante la mañana, también fue observado durante las estaciones de otoño e invierno. Sin embargo, en la estación de primavera las vaquillonas de ambos grupos genéticos pastorearon con

mayor duración en los horarios de medio día (10:40 – 14:40), y la tarde (14:40 – 18:40 hs) y en menor proporción lo hicieron en la mañana.

Cabe destacar, que todas las vaquillonas de ambos grupos genéticos se comportaron de la misma forma, es decir que se dedicaron al pastoreo en los mismos momentos del día aunque realizando la actividad en distintas proporciones de tiempo.



## 5. CONCLUSIONES

Las vaquillonas BH demostraron mayor adaptabilidad a las variaciones ambientales estacionales. Este genotipo adopta diferentes estrategias de pastoreo, rumia y descanso minimizando gastos energéticos.

Los animales cruza mantuvieron en las tres estaciones de evaluación, bajo las mismas condiciones ambientales, un mejor desempeño medido por el peso vivo y CC.

Probablemente esta mayor eficiencia observada en BH sea debida a los efectos raciales de Bonsmara y a la heterosis generada entre Bonsmara y Hereford.

## 6. RESUMEN

La raza sintética Bonsmara, recientemente introducida al país, es internacionalmente reconocida por características de buenos desempeños productivos frente a condiciones del ambiente desfavorables en cuanto a elevadas temperaturas, mala calidad y cantidad de alimento ofrecido. Es por ello que surge este experimento, con el fin de evaluar la performance productiva de vaquillonas cruza Bonsmara-Hereford (BH) en condiciones representativas de los sistemas de producción extensivos del país, versus vaquillonas contemporáneas Hereford (HH), raza predominante en el país. El ensayo se efectuó en el predio de la Estación Experimental Bernardo Rosengurt (EEBR), con 30 vaquillonas de ambos genotipos, (15 BH, y 15 HH). En cuanto a los pesos vivos a lo largo de las estaciones evaluadas, existieron diferencias estadísticas significativas a favor de las vaquillonas BH. Lo mismo ocurrió para el caso de la variable Condición Corporal, donde también se encontraron diferencias significativas en los períodos evaluados a favor de los genotipos BH versus las vaquillonas HH. En lo que respecta a comportamiento de pastoreo, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los genotipos estudiados en la variable minutos de pastoreo, registrando mayor tiempo de pastoreo para el caso de las vaquillonas BH, que en el caso de las HH. Sin embargo, en el caso de tiempo de rumia y descanso, se encontraron diferencias significativas entre grupos genéticos, registrando mayores valores las vaquillonas HH. Para comparar la performance productiva, se evaluó el comportamiento de pastoreo de ambos grupos genéticos durante aproximadamente 12 horas diarias, durante 3 días en los meses de Mayo, Agosto y Septiembre; con el fin de evaluar diferencias y/o similitudes en los patrones de pastoreo de las vaquillonas BH y HH, durante las estaciones de Otoño, Invierno, y Primavera. Además del comportamiento pastoril, se evaluó en los mismos momentos del año la condición corporal de las vaquillonas. Los resultados obtenidos permiten pensar en el rol de la raza Bonsmara en cruzamientos de ganado de carne, brindando animales de mejores desempeños productivos en las condiciones pastoriles del país.

Palabras clave: Cruzamientos; Comportamiento pastoril; Condición Corporal; Ganado de carne; Bonsmara; Hereford.

## 7. SUMMARY

The synthetic Bonsmara race, recently introduced to the country, is recognized internationally for characteristics of good productive performances against unfavorable environmental conditions regarding high temperatures, quality and quantity of food offered. This is why this experiment, in order to evaluate the productive performance of heifers Bonsmara - Hereford crosses (BH) in conditions representative of the extensive production systems in the country, versus contemporary Hereford heifers (HH) predominant race in the country. The test was conducted in the premises of the Experiment Station Rosengurt Bernardo (EEBR) with 30 heifers of both genotypes, (BH 15, and HH 15). As for living along pesos stations evaluated, there were statistically significant differences in favor of BH heifers evaluated at the three stations. The same happened in the case of variable body condition, which also found significant differences in the periods evaluated for the BH genotypes versus the HH heifers. With respect to grazing behavior, statistically significant differences between the variable studied genotypes were found in grazing minutes, recording grazing longer in the case of BH heifers, which in the case of HH. However, in the case of rumination time and rest, significant differences were found between genetic groups, recording the highest values in HH heifers. To compare the productive performance, grazing behavior of both genetic groups was assessed for about 12 hours a day, for 3 days in May, August, and September, in order to evaluate differences and / or similarities in the patterns of grazing of the BH and HH heifers during the seasons of Fall, Winter, and Spring. In addition to the pastoral behavior, body condition and body mass of heifers was assessed at the same times of the year. The findings suggest the role of race in crosses Bonsmara beef cattle, providing better productive performance of animals in pastoral country conditions.

Key words: Crosses; Pastoral behavior; Condition Body; Cattle; Bonsmara; Hereford

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

1. BAILEY, D.; GROSS, J.; LACA, E.; RITTENHOUSE, L.; COUGHENOUR, M.; SWIFT, D.; SIMS, P. 1996. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *Journal of Range Management*. 49: 386-400.
2. BOGGIANO, P. 2003. Proyecto combinado GEF/IBRD. Manejo integrado de ecosistemas y recursos naturales en Uruguay; manejo y conservación de diversidad biológica. Montevideo. 72 p.
3. \_\_\_\_\_.2010. Biodiversidad y productividad del campo natural. *In*: Seminario Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad (2010, Piriápolis, Uruguay). Trabajos presentados. Maldonado, Dirección General de Desarrollo Rural. pp. 48-52.
4. BONSMAR, J. C. 1985. Jan Bonsma and the Bonsmara beef cattle breed. (en línea) *In*: Bonsmara Cattle Breeders Society's 21<sup>st</sup>. Anniversary. Proceedings. s.n.t. s.p.
5. BURNS, J. C.; SOLLENBERGER, L. 2002. Grazing behavior of ruminants and daily performance from warm-season grasses. *Crop Science*. 42:873–881.
6. CARÁMBULA, M. 1991. Aspectos relevantes para la producción forrajera. Montevideo, INIA. 49 p. (Serie Técnica no. 19).
7. CARRIQUIRY, M.; ESPASANDÍN, A. C.; ASTESSIANO, A.L.; CLARAMUNT, M.; GUTIERREZ, V. LAPORTA, J.; SOCA, P. 2010. Visceral tissue mass of beef cows grazing different forage allowances of native pastures. *In*: World Buiatric Congress (2010, Santiago de Chile). Proceedings. s.n.t. s.p.
8. CEDRÉS, M.; MAILLOT, M. 2010. El sector agropecuario y la agricultura de secano. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 5 jul. 2013. Disponible en <http://www.zonaeconomica.com/uruguay/sector-agropecuario>
9. CHALKLING, J. 2012. Producción de carne bovina; engorde intensivo (engorde a corral – feedlot). (en línea). Montevideo, INIA, s.p. Consultado 10 jul. 2013. Disponible en <http://www.inia.org.uy/prado/2004/engorde%20a%20corral.htm>

10. CIRIA, M. 2009. Estudio de variables reproductivas en las razas Angus, Hereford y sus cruzas F1. Cerro Largo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 54 p.
11. DI MARCO, N.; AELLO, S. 2002 Costo energético de la actividad de vacunos en pastoreo y su efecto en la producción. (en línea). Balcarce, Unidad Integrada Balcarce (Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Agrarias/INTA. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce). pp.7-8. Consultado 20 jul. Disponible en [http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/nutricion/costo\\_energ.htm](http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/nutricion/costo_energ.htm)
12. DO CARMO, M.; ESPASANDÍN, A. C.; BENTANCOR, D.; OLMOS, F.; CAL, V.; SCARLATO, S.; CARRIQUIRY, M.; SOCA, P. 2013. Cambios en la oferta de forraje y su efecto sobre la productividad primaria y secundaria de sistemas criadores con diversos grupos genéticos bajo pastoreo de campo natural. In: Soca, P.; Espasandín, A.; Carriquiry, M. resp. Efecto de la oferta de forraje y grupo genético de las vacas sobre la productividad y sostenibilidad de la cría vacuna en campo natural. Montevideo, INIA. pp. 43-54 (Serie FPTA no. 48).
13. GALLI, J.; CANGIANO, C.; FERNÁNDEZ, H. 1996. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. Revista Argentina de Producción Animal. 16: 1-15.
14. GIMENO, D.; AGUILAR, I.; FRANCO, J.; FEED, O. 2002. Rasgos productivos y reproductivos de las hembras cruza. In: Seminario de Actualización Técnica; Cruzamientos en Bovinos para Carne (2002, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 11-20 (Actividades de Difusión no. 295).
15. HAYDOCK, K.; SHAW, N. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. 15: 663-670.
16. HODGSON, J.; MAXWELL, T. 1984. Grazing studies for grassland sheep systems at the Hill Farming Research Organisation. Proceedings of New Zealand Grassland Association. 45: 184-89.

17. JENKINS, T.; FERREL, C. 1994. Productivity though weaning of nine breed of cattle under varying feed availabilities; I. Initial evaluation. *Journal of Animal Science*. 72: 2787-2797.
18. MCNAUGHTON, B. L. 1987. Neural association of movement and space: Preliminary steps toward a non-cartographic theory of spatial representation and learning. *Neuroscience Letters*. (Suppl. 29):143-144.
19. MILLOT, J.; RISSO, D.; METHOL, R. 1987. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Montevideo, FUCREA. 199 p.
20. MIRKENA, T.; DUGUMA, G.; HAYLE, A.; TIBBO, M.; OKEYO, A. M.; WURZINGER, M.; SÖLKNER, J. 2010. Genetics of adaptation in domestic farm animals; a review. *Livestock Science*. 132:1-12.
21. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2000. Nutrient requirements of beef cattle. 7<sup>th</sup>. ed. Washington, D. C., National Academy Press. 32 p.
22. PATIÑO, R.; GONZÁLEZ, K.; PORRAS, F.; SALAZAR, L.; VILLALBA, C.; GIL, J. 2008. Comportamiento ingestivo diurno y desempeño de novillos en pastoreo pertenecientes a tres grupos genéticos durante dos épocas climáticas. (en línea). *Livestock Research for Rural Development*. 20 (3): s.p. Consultado 5 oct. 2013. Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd20/3/pati20036.htm>
23. PEREIRA, G.; SOCA, P. 1999. Aspectos relevantes de la cría vacuna en el Uruguay. Trabajos presentados. In: Seminario Organización de la Cría (1999, San Gregorio, Uruguay). Aspectos relevantes de la cría vacuna. San Gregorio, Facultad de Agronomía. pp. 1-12.
24. PRESTON, T.; LENG, R. 1989. El control del consumo alimenticio en los rumiantes. In: Seminario de Pastos y Forrajes (1989, Cali). Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles; aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Cali, Colombia, Condrit. pp. 121-130.
25. RANDEL, R. 2005. Reproduction of *Bos indicus* breed and Crosses. A compilation of research results involving tropically adapted beef cattle breeds S-243 and S-277 Multistate Research Projects. (en línea). *Southern Cooperative Bulletin Series*. no. 405: 26-39. Consultado 13 ago. 2013. Disponible en

[http://www.lsuagcenter.com/en/crops\\_livestock/livestock/beef\\_cattle/breeding\\_genetics/tropical+breeds.htm](http://www.lsuagcenter.com/en/crops_livestock/livestock/beef_cattle/breeding_genetics/tropical+breeds.htm)

26. ROVIRA, J. 1996. Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Montevideo, Hemisferio Sur. 288 p.
27. RUTTER, S. 2010. Grazing preferences in sheep and cattle; implications for production, the environment and animal welfare. Canadian Journal of Animal Science. 90: 285-293.
28. SOCA P; ORCASBERRO, R. 1992. Propuesta de manejo del rodeo de cría en base a estado corporal, altura del pasto y aplicación del destete temporario. In: Evaluación física y económica de alternativas tecnológicas en predios ganaderos. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. pp. 2-8.
29. \_\_\_\_\_.; SCARLATO, S. 2012. El proceso de pastoreo en el ecosistema pastoril. Paysandú, Facultad de Agronomía. 9 p.
30. SPRINKLE, J.; HOLLOWAY, J.; WARRINGTON, B.; ELLIS, W.; STUTH, J.; FORBES T.; GREENE, L. 2000. Digesta kinetics, energy intake, grazing behavior and body temperature of grazing beef cattle differing in adaptation to heat. (en línea). Journal of Animal Science. 78:1608-1624. Consultado 20 oct. 2013. Disponible en <http://jas.fass.org/cgi/reprint/78/6/1608>
31. URUGUAY. MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. DIRECCIÓN NACIONAL DE METEOROLOGÍA. s.f. Estadísticas climatológicas. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 5 jul. 2013. Disponible en <http://meteorologia.gub.uy/index.php/estcli>
32. \_\_\_\_\_. MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. DIVISIÓN DE SUELOS Y AGUAS. 2006. Recopilaciones de leyes, decretos y normas que regulan la conservación y el uso de los recursos naturales renovables. (en línea). Montevideo. 2 p. Consultado 20 oct. 2013. Disponible en <http://www.renare.gub.uy/>
33. \_\_\_\_\_. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS. 2012. Anuario estadístico agropecuario. (en línea). Montevideo. 244 p. Consultado 20 ago. 2013. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,659,O,S,0,MNU;E;27;8;MNU>

34. VELÁSQUEZ, J. 2003. Conducta de pastoreo en ganado bovino. Revista de la Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú. no. 333: 1-16.
35. VERDE, L. 1974. Estado actual de los conocimientos sobre crecimiento compensatorio. Producción animal. Buenos Aires, Hemisferio Sur. cap. 3, pp. 112-144.
36. VIZCARRA, J. A.; IBAÑEZ, W.; ORCASBERRO, R. 1986. Repetibilidad y reproductibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. Investigaciones Agronómicas. 7(1): 45-47.