

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO EN PASTOREO DE VACAS
HEREFORD, ANGUS Y SUS CRUZAS DURANTE EL VERANO EN UN SISTEMA
PASTORIL DEL LITORAL DE URUGUAY**

por

**Alfonso INZAURRAGA MACHADO
Manuela María VERA CARRAU**

**Trabajo final de grado presentado
como uno de los requisitos para
obtener el título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2025**

Este Trabajo Final de Grado se distribuye bajo licencia
“Creative Commons **Reconocimiento – No Comercial**”.



PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo final de grado aprobado por:

Director/a:

Ing. Agr. (Dra.) Paula Batista

Co-Director/a:

Ing. Agr. (Dra.) Ana Espasandin

Tribunal:

Ing. Agr. PhD Paula Batista

Ing.Agr.Msc Andrea Larracharte

Ing.Agr MSc. Alejandra Jasinsky

Fecha:

17 de julio de 2025

Estudiante:

Alfonso Inzaurraga Machado

Manuela María Vera Carrau

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer especialmente a Ana Espasandin y Paula Batista por su acompañamiento y asesoramiento a lo largo del desarrollo de esta tesis. También extendemos nuestro reconocimiento a quienes formaron parte del proceso de formación durante toda la carrera, desde docentes hasta técnicos y compañeros, que de distintas formas contribuyeron a nuestro aprendizaje. A nuestras familias y amistades, gracias por el apoyo constante y por estar presentes a lo largo de este camino.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	6
RESUMEN.....	7
SUMMARY	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. Objetivo general	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1. Comportamiento en pastoreo de bovinos	11
3.2. Efectos del estrés térmico en el ganado bovino.....	11
3.3. Adaptación de las razas Hereford y Angus al estrés térmico	12
3.4. Manejo ganadero y bienestar animal en climas cálidos	12
3.5. Metodologías para evaluar el comportamiento en pastoreo.....	12
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
4.1. Ubicación del estudio	14
4.2. Descripción de los animales y diseño experimental.....	14
4.3. Recopilación de datos	14
4.4. Cálculo de ITH.....	15
4.5. Análisis estadístico	16
5. RESULTADOS	19
5.1 Comportamiento de uso de sombra según raza	19
5.2 Comparación del uso de sombra en función del ITH	21
5.3 Análisis detallado del comportamiento según actividad, horario y condiciones ambientales.....	27
6. DISCUSIÓN.....	29
6.1. Interpretación de los resultados.....	29
6.2. Implicaciones para el manejo ganadero	29
6.3. Limitaciones del estudio y propuestas futuras	30
7. CONCLUSIÓN.....	32
8. BIBLIOGRAFÍA.....	33
9. ANEXO	34

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla n.

Tabla 1 <i>Cálculo de ITH para ambas fechas</i>	15
Tabla 2 <i>Tabla dinámica para sumatoria de minutos a la sombra</i>	16
Tabla 3 <i>Desglose de cálculos realizados para el ANOVA: cálculo de Medias</i>	19
Tabla 4 <i>Desglose de cálculos para el ANOVA: cálculo de Suma de Cuadrados</i>	20
Tabla 5 <i>ANOVA del tiempo a la sombra de las razas Hereford, Angus y sus cruzas</i> ..	21
Tabla 6 <i>ANOVA del tiempo a la sombra las razas Hereford, Angus y sus cruzas según ITH</i>	22
Tabla 7 <i>Comparación de medias (minutos) que se encontraban a la sombra según el ITH</i>	22
Tabla 8 <i>ANOVA del tiempo descansando en sombra de 8 a 12 horas para las 3 razas</i>	27
Tabla 9 <i>ANOVA del tiempo descansando en sombra de 12 a 17 horas para las 3 razas</i>	27
Tabla 10 <i>ANOVA del tiempo pastoreando al sol de 8 a 12 horas para las 3 razas</i>	28
Tabla 11 <i>ANOVA del tiempo pastoreando al sol de 12 a 17 horas para las 3 razas</i>	28
Tabla 12 <i>ANOVA del tiempo pastoreando al sol de 17 a 19:30 horas para las 3 razas</i>	28

Figura n.

Figura 1 <i>Desglose de cálculos para el ANOVA: cálculo Grados de Libertad y Cuadrados Medios</i>	20
Figura 2 <i>Desglose de cálculos para el ANOVA: cálculo del Valor F, p y Error Estándar</i>	21
Figura 3 <i>Tiempo (minutos) a la sombra para raza Angus según valores de ITH diario</i> 22	
Figura 4 <i>Tiempo (minutos) a la sombra para cruce entre Hereford y Angus según ITH diario</i>	23
Figura 5 <i>Tiempo (minutos) a la sombra para raza Hereford según ITH diario</i>	23
Figura 6 <i>Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para la raza Hereford con ITH 85,25</i>	24
Figura 7 <i>Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para la raza Hereford con ITH 76,5</i>	25
Figura 8 <i>Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para la raza Angus con ITH 85,25</i>	25
Figura 9 <i>Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para la raza Angus con ITH 76,5</i>	26
Figura 10 <i>Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para vacas Cruza con ITH 85,25</i>	26
Figura 11 <i>Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para vacas Cruza con ITH 76,5</i>	27

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar el comportamiento en pastoreo de vacas de las razas Hereford, Angus y sus cruzas durante el verano, en un sistema pastoril extensivo del litoral uruguayo. La investigación se desarrolló mediante observación directa en dos jornadas, realizadas en enero y marzo de 2024, en la localidad de Young (Río Negro, Uruguay). Se registraron actividades como pastoreo, descanso, amamantamiento, consumo de agua, exposición al sol y uso de sombra. Simultáneamente, se recopilaron datos ambientales de temperatura y humedad relativa para calcular el índice de temperatura y humedad (ITH), utilizado como indicador de estrés térmico. Se aplicó análisis de varianza para comparar el comportamiento entre razas y fechas, así como para evaluar la influencia del ambiente sobre las actividades observadas. No se hallaron diferencias significativas entre razas en el tiempo total de permanencia en sombra, lo cual sugiere una respuesta conductual homogénea al entorno. Sin embargo, sí se observaron diferencias significativas entre fechas, asociadas a valores más altos de ITH en enero (85,25) que en marzo (76,5), acompañadas de un mayor tiempo de descanso bajo sombra. Estos resultados indican que el estrés térmico influye de forma determinante en el comportamiento bovino en sistemas extensivos, más allá de las diferencias genéticas entre razas. Se concluye que el diseño de estrategias de manejo adaptadas a las condiciones ambientales —como la provisión de sombra y agua— es fundamental para el bienestar animal y la resiliencia productiva ante escenarios climáticos adversos.

Palabras clave: comportamiento animal, estrés térmico, ITH, pastoreo, vacunos de carne

SUMMARY

The objective of this study was to analyze the grazing behavior of Hereford, Angus, and crossbred cows during the summer in an extensive grazing system on the Uruguayan coast. The research was conducted through direct observation over two days in January and March 2024 in the town of Young (Rio Negro, Uruguay). Activities such as grazing, resting, suckling, water consumption, sun exposure, and shade use. Simultaneously, environmental data on temperature and relative humidity were collected to calculate the heat stress index (THI), used as an indicator of heat stress. Analysis of variance was applied to compare behavior between breeds and dates, as well as to evaluate the influence of the environment on the activities observed. No significant differences were found between breeds in the total time spent in shade, suggesting a homogeneous behavioral response to the environment. However, significant differences were observed between dates, associated with higher THI values in January (85.25) than in March (76.5), accompanied by longer rest times in shade. These results indicate that heat stress has a decisive influence on cattle behavior in extensive systems, beyond genetic differences between breeds. It is concluded that the design of management strategies adapted to environmental conditions—such as the provision of shade and water—is essential for animal welfare and productive resilience in the face of adverse climatic scenarios.

Keywords: animal behavior, heat stress, THI, grazing, beef cattle

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina es fundamental para la economía uruguaya desde el siglo XIX. Las razas británicas Hereford y Angus, introducidas durante esa época, se consolidaron exitosamente en sistemas extensivos. De hecho, el Hereford representa cerca del 75 % del rodeo de carne, y el Angus alrededor del 20 % (Mathews & Vandever, 2007). Estas razas demuestran adaptabilidad a climas y modelos productivos locales, con características destacadas: la rusticidad y adaptabilidad del Hereford, y la alta calidad de carne y rendimiento reproductivo del Angus.

En la actualidad, tanto la raza Hereford como la Angus, junto con sus cruza, continúan siendo ampliamente utilizadas en los sistemas ganaderos uruguayos, especialmente en sistemas de cría y ciclo completo. Sin embargo, el creciente impacto del cambio climático y las condiciones ambientales extremas, como las altas temperaturas del verano, han despertado un renovado interés en estudiar cómo estas razas responden al estrés térmico y cuáles son las mejores prácticas de manejo para garantizar su bienestar y productividad.

Este estudio se llevó a cabo en la localidad de Young, Uruguay, un área representativa de la producción ganadera extensiva en el país. A lo largo de dos días de observación durante el verano, se registró el comportamiento de vacas Hereford, Angus y sus cruza, centrando la atención en aspectos críticos del manejo productivo como los horarios de pastoreo, descanso, amamantamiento, consumo de agua, exposición al sol, búsqueda de sombra, y las condiciones ambientales (temperatura y humedad) que influyen directamente en estos comportamientos.

El análisis de estos datos permite obtener una caracterización detallada de las conductas de pastoreo de cada raza bajo condiciones de estrés térmico, con el fin de identificar patrones que puedan ser útiles para mejorar el manejo ganadero en climas cálidos. Además, este estudio tiene como objetivo realizar un análisis estadístico comparativo entre las razas Hereford, Angus y sus cruza, evaluando si existen diferencias significativas en su comportamiento frente al calor y la disponibilidad de recursos. Determinar si alguna raza o cruza muestra una mayor resiliencia al estrés ambiental puede ofrecer información valiosa para la selección genética y el manejo productivo, optimizando el bienestar animal y la eficiencia del sistema.

En definitiva, la investigación busca no solo describir el comportamiento en pastoreo de estas razas británicas durante el verano, sino también aportar datos que contribuyan a la mejora de las prácticas de manejo en el contexto del cambio climático, un desafío creciente para la ganadería uruguaya.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

El objetivo general de este estudio es analizar el comportamiento en pastoreo de vacas con el ternero al pie de las razas Hereford, Angus y sus cruzas durante el verano en la localidad de Young, Uruguay, evaluando cómo ciertos factores ambientales como la temperatura y la humedad influyen en sus actividades diarias. A través de la observación de diferentes conductas como el pastoreo, descanso, amamantamiento, consumo de agua, exposición al sol y uso de la sombra, se busca generar conocimiento que contribuya al manejo eficiente y al bienestar animal en sistemas ganaderos extensivos, en particular en condiciones de estrés térmico.

2.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar las actividades de pastoreo, descanso, amamantamiento, consumo de agua, exposición al sol y uso de la sombra en vacas Hereford, Angus y sus cruzas durante el verano.
2. Evaluar las condiciones ambientales de temperatura y humedad durante las horas de la observación, en los días del ensayo, y su relación con el comportamiento de las vacas.
3. Realizar un análisis estadístico comparativo para identificar si existen diferencias significativas en el comportamiento de pastoreo y otras actividades entre las razas Hereford, Angus y sus cruzas.
4. Determinar si alguna de las razas o cruzas presenta una mayor capacidad de adaptación al estrés térmico en comparación con las otras, y cómo este comportamiento puede influir en las prácticas de manejo ganadero.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Comportamiento en pastoreo de bovinos

El comportamiento de pastoreo es un proceso adaptativo influenciado por factores climáticos, la disponibilidad de recursos y las características genéticas de las razas. En condiciones normales, los bovinos pasan la mayor parte del día alternando entre pastoreo, rumia y descanso (Kilgour et al., 2012). El tiempo dedicado al pastoreo varía según las condiciones climáticas, siendo mayor en las primeras horas de la mañana y al final de la tarde, cuando las temperaturas son más bajas (Roca Cedeño, 2011).

La actividad de pastoreo no solo depende del clima, sino también de la calidad y cantidad de forraje disponible. En sistemas extensivos como los del litoral uruguayo, donde los recursos forrajeros varían estacionalmente, el comportamiento de los animales refleja adaptaciones para maximizar la ingesta en momentos óptimos (Batista Taborda, 2016). Estas adaptaciones incluyen cambios en los patrones de movimiento y el uso del paisaje para buscar sombra o áreas con mayor calidad de forraje (Kilgour et al., 2012).

Por otra parte, el uso de tecnologías como collares GPS y acelerómetros ha facilitado la evaluación precisa del comportamiento en pastoreo, permitiendo un monitoreo continuo y detallado de las actividades diarias de los animales (Temple et al., 2023). Estas herramientas son clave para entender cómo las razas y cruzas responden a las condiciones ambientales.

3.2. Efectos del estrés térmico en el ganado bovino

El estrés térmico es un fenómeno crítico en la ganadería de climas cálidos, impactando negativamente la fisiología, el comportamiento y la productividad animal. Este estrés, medido comúnmente mediante el Índice de Temperatura y Humedad (ITH), se considera significativo cuando los valores superan 72 (Temple et al., 2023). En bovinos de carne, se han establecido umbrales siendo 74 el punto crítico a partir del cual comienza el estrés térmico (Arias et al., 2008).

Bajo estas condiciones, los animales reducen su consumo de alimento, disminuyen la actividad física y aumentan el tiempo de descanso en áreas sombreadas.

Estudios han demostrado que el estrés térmico puede reducir la producción de leche hasta en un 21%, con una disminución proporcional en la calidad de la misma, especialmente en términos de contenido de grasa y proteína (Bouraoui et al., 2002). En sistemas de producción de carne, el estrés térmico puede afectar el crecimiento y la reproducción, reduciendo las tasas de preñez y aumentando los intervalos entre partos (Fagúndez, 2006).

Fisiológicamente, el estrés térmico se manifiesta en un aumento de la temperatura corporal, la frecuencia respiratoria y el ritmo cardíaco, reflejando un esfuerzo por disipar el calor acumulado (Saravia, 2009). Estos cambios impactan la homeostasis del animal, limitando su capacidad para realizar actividades como el pastoreo y la rumia.

3.3. Adaptación de las razas Hereford y Angus al estrés térmico

Las razas Hereford y Angus, ampliamente utilizadas en Uruguay, presentan diferencias en su capacidad para adaptarse al estrés térmico. Los animales cruzados realizadas con Hereford o Angus y otras razas índicas han demostrado mayor resistencia al calor, lo que se traduce en comportamientos más activos durante las horas de mayor temperatura (Batista Taborda, 2016). Estas cruces tienden a mantener una temperatura corporal más estable y muestran una menor frecuencia respiratoria en comparación con las razas puras (Bouraoui et al., 2002).

Por el contrario, las razas puras, aunque más susceptibles al estrés térmico, han desarrollado comportamientos compensatorios, como buscar sombra con mayor frecuencia. Sin embargo, este comportamiento reduce el tiempo de pastoreo, afectando la ingesta de nutrientes y, en última instancia, la productividad (Kilgour et al., 2012).

Estas diferencias sugieren que la selección genética y el manejo específico por raza son estrategias importantes para maximizar la productividad en condiciones de estrés térmico. La incorporación de características genéticas adaptativas en los programas de mejoramiento puede ser una herramienta clave para la sostenibilidad de los sistemas ganaderos en climas cálidos (Temple et al., 2023).

3.4. Manejo ganadero y bienestar animal en climas cálidos

El bienestar animal en climas cálidos depende en gran medida de las estrategias de manejo implementadas para mitigar el estrés térmico. Entre las medidas más efectivas se encuentran el uso de sombra natural o artificial, la optimización del acceso al agua y la implementación de sistemas silvopastoriles (Temple et al., 2023). Estas estrategias no solo mejoran el confort térmico de los animales, sino que también aumentan el tiempo dedicado al pastoreo y la rumia, contribuyendo a una mejor digestión y producción.

En Uruguay, la incorporación de sombra en los sistemas pastoriles ha mostrado beneficios significativos para reducir el impacto del calor en el comportamiento y la productividad animal (Fagúndez, 2006). Además, el diseño eficiente de sistemas de acceso al agua es crucial para mantener la hidratación y apoyar la termorregulación en climas cálidos (Saravia, 2009).

La combinación de estas estrategias con tecnologías de monitoreo, como sensores de temperatura y acelerómetros, permite a los productores identificar rápidamente situaciones de estrés térmico y adaptar el manejo en tiempo real, garantizando el bienestar animal y la sostenibilidad del sistema (Temple et al., 2023).

3.5. Metodologías para evaluar el comportamiento en pastoreo

La evaluación del comportamiento en pastoreo es fundamental para comprender cómo los bovinos responden a las condiciones ambientales y cómo optimizar su manejo. Las metodologías tradicionales incluyen observaciones directas durante periodos críticos del día, registrando actividades como pastoreo, descanso y uso de sombra (Kilgour et al., 2012).

En los últimos años, el desarrollo de tecnologías avanzadas ha revolucionado este campo. Dispositivos como collares GPS, acelerómetros y sensores de temperatura corporal proporcionan datos precisos y en tiempo real sobre los patrones de movimiento

y actividad de los animales (Batista Taborda, 2016). Estas herramientas son particularmente útiles en sistemas extensivos, donde el monitoreo manual es difícil.

Además, el análisis de datos climáticos, como el ITH, combinado con registros de comportamiento, permite identificar correlaciones entre el estrés térmico y las actividades diarias de los bovinos, proporcionando información valiosa para el diseño de estrategias de manejo adaptativo (Bouraoui et al., 2002).

La observación directa sigue siendo una herramienta fundamental en el estudio del comportamiento en pastoreo de bovinos, especialmente en sistemas extensivos. Este método permite registrar parámetros esenciales como el tiempo dedicado al pastoreo, descanso, consumo de agua y uso de sombra. Aunque es una técnica demandante en términos de tiempo y recursos, su implementación estratégica por horarios específicos puede maximizar la recopilación de datos relevantes (Kilgour et al., 2012).

La actividad diaria de los bovinos presenta patrones rítmicos marcados que se ven influenciados por las condiciones ambientales y los recursos disponibles. Las horas más frescas del día, como las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde, son los momentos en que los animales tienden a pastorear activamente (Batista Taborda, 2016; Kilgour et al., 2012). En este sentido, realizar observaciones en estos periodos permite capturar el comportamiento de mayor relevancia y minimizar los sesgos asociados a variaciones individuales o climáticas.

Por otro lado, las horas centrales del día, cuando las temperaturas son más altas, son ideales para observar cómo los animales utilizan la sombra y descansan. Estas observaciones pueden complementarse con mediciones puntuales de temperatura, humedad y otros factores ambientales para correlacionar los datos de comportamiento con las condiciones térmicas (Roca Cedeño, 2011).

Para optimizar la precisión de los datos recolectados, los registros pueden realizarse en intervalos de tiempo estandarizados, utilizando herramientas como hojas de observación predefinidas o aplicaciones digitales. Este enfoque sistemático permite:

- Documentar las actividades principales de los animales en bloques de tiempo.
- Registrar las interacciones con recursos como sombra y agua.
- Evaluar el impacto de las condiciones climáticas en tiempo real (Temple et al., 2023).

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del estudio

El estudio se realizó en el establecimiento *El Cardo*, ubicado en el kilómetro 18 de la Ruta 25, en el departamento de Río Negro, Uruguay. Este establecimiento abarca una superficie de 2000 hectáreas, dedicadas principalmente a la agricultura, con la ganadería como actividad complementaria. La investigación se centró en la actividad ganadera, específicamente en el comportamiento de vacas en pastoreo. Los animales pastoreaban en campo natural, zonas bajas y praderas con abundante disponibilidad forrajera que forman parte del sistema de rotación agrícola-ganadero del establecimiento.

4.2. Descripción de los animales y diseño experimental

Para este estudio, se seleccionaron vacas de características similares dentro del rodeo general, considerando criterios como tamaño, color y conformación, asegurando la homogeneidad entre los grupos. Se conformaron tres lotes de 10 vacas de cría cada uno:

- **Lote 1:** Vacas de raza pura Aberdeen Angus (pelaje negro).
- **Lote 2:** Vacas de raza pura Polled Hereford.
- **Lote 3:** Vacas cruzas (Aberdeen Angus x Polled Hereford; Polled Hereford x Aberdeen Angus).

Cada vaca fue identificada individualmente mediante caravanas y fue pesada en dos oportunidades: el 1 de septiembre de 2023 con el fin de asegurar la homogeneidad de las muestras, y nuevamente el 15 de marzo de 2024, para evaluar posibles cambios de peso.

4.3. Recopilación de datos

El comportamiento de las vacas fue registrado en dos jornadas de observación: la primera el 11 de enero de 2024 y la segunda el 16 de marzo de 2024. En cada jornada, se llevaron a cabo 12 horas continuas de observación, durante las cuales se monitorearon y registraron varios parámetros comportamentales clave:

- Horarios de pastoreo.
- Periodos de descanso.
- Tiempo de amamantamiento al ternero.
- Consumo de agua en bebedero.
- Exposición al sol y uso de sombra.

Se realizaron medidas de muestreo de comportamiento (behaviour sampling) como ruta de colecta, registrando frecuencia y duración de los comportamientos individuales a lo largo del día. Cada vez que un animal cambiaba de comportamiento, se registraba la hora y el minuto del cambio, anotando también el nuevo comportamiento hasta el siguiente cambio, y así sucesivamente durante toda la jornada de observación. El estudio se estructuró en tres franjas horarias a lo largo del día, con el objetivo de evaluar posibles variaciones en el comportamiento de los animales en función del

horario. Las franjas definidas fueron las siguientes: de 08:00 a 12:00 horas, de 12:00 a 17:00 horas y de 17:00 a 19:30 horas. Este procedimiento se repitió para los 30 animales en estudio, en ambas jornadas. Se realizaron solamente dos jornadas de observación debido a que es un predio comercial privado el cual presenta restricciones. Se presenta la base de datos recopilada en el anexo.

Además del comportamiento de los animales, se registraron datos ambientales para correlacionar las condiciones climáticas con el comportamiento observado. Se tomaron mediciones de temperatura y humedad relativa, utilizando datos de la estación meteorológica de *Bellaco, Río Negro* a 3 km del establecimiento.

4.4 Cálculo de ITH

A continuación se presenta la formula utilizada para el cálculo de ITH:

$$ITH = (0,8 \times ta + ((HR/100) \times (ta - 14,4)) + 46,4$$

En la Tabla 1 se muestran los resultados de ITH para ambas fechas utilizando la temperatura promedio y la temperatura máxima de los días en estudio.

Tabla 1
Cálculo de ITH para ambas fechas

Fecha	11/1/24	ITH	16/3/24	ITH
Temp media	26	74	22	69
Temp máxima	34	85	27	76
HR (%)	59		67	

El Índice de Temperatura y Humedad (ITH) calculado para el 11 de enero con la temperatura máxima fue de 85,25, mientras que para el 16 de marzo fue de 76,5. Entendemos que, a efecto de estudio del comportamiento frente a estrés térmico, es preferible utilizar el ITH máximo que tuvieron que soportar ese día los animales. En bovinos de carne, se han establecido umbrales que permiten clasificar el riesgo de estrés térmico según el valor del ITH (Arias et al., 2008):

- ITH $\leq$ 74: normal
- ITH 74 – 78: nivel de alerta
- ITH 78 – 84: nivel de peligro
- ITH > 84: nivel de emergencia

De acuerdo con esta clasificación, el día 11 de enero se caracterizó por condiciones de emergencia térmica, dado el valor elevado del ITH, lo que implica un alto riesgo de impacto negativo sobre el bienestar y el comportamiento animal. En contraste, el 16 de marzo presentó un ITH que apenas supera el umbral de alerta, lo que sugiere un nivel de estrés térmico mucho más moderado. Esta diferencia entre jornadas representa un contexto ambiental contrastante, que permite analizar con claridad los efectos del estrés térmico sobre las distintas actividades de los animales.

4.5. Análisis estadístico

Los datos recolectados fueron sometidos a análisis estadísticos para evaluar si existían diferencias significativas en el comportamiento entre las razas Hereford, Angus y sus cruza, utilizando el modelo ANOVA.

Para obtener los valores muestrales necesarios para cada análisis se utilizaron tablas dinámicas que consolidan la información correspondiente, tal como la que se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2

Tabla dinámica para sumatoria de minutos a la sombra

Meses (FECHA)	(Todas)	
Días (FECHA)	(Todas)	
ACTIVIDAD	(Todas)	
LUGAR	SOMBRA	
FECHA	(Todas)	

Suma de DURACION (minutos)	Etiquetas de columna			
Etiquetas de fila	MAÑANA (8 A 12)	TARDE (12-17)	TARDECITA (17 A 19:30)	Total general
angus	3442	3741	373	7556
3314 4402	382	374	0	756
3318 0560	327	427	114	868
3318 1236	394	405	1	800
3318 1239	255	385	0	640
3816 3349	345	370	105	820
4065 9960	382	349	57	788
4065 9961	337	346	0	683
4065 9962	354	413	96	863
4065 9964	292	322	0	614
4065 9967	374	350	0	724
Cruza	3238	3826	567	7631
3843 1476	315	403	52	770
3843 1517	340	368	58	766
3918 4227	358	374	62	794
3928 4223	319	317	42	678
4240 8985	376	434	52	862
4362 8243	330	400	60	790
4362 8258	287	368	78	733
4362 8273	309	426	57	792
4380 0810	321	382	49	752
4843 1511	283	354	57	694
Hereford	3155	4188	435	7778
31545674	339	441	65	845
40060745	335	389	0	724
40060748	274	405	0	679
42674510	346	480	76	902
43628245	308	381	20	709
43628247	273	404	0	677
44149492	335	446	79	860
44149509	305	380	67	752
49012031	300	403	50	753
49012035	340	459	78	877
Total general	9835	11755	1375	22965

Aquí podemos ver el valor de las muestras que corresponden al total de minutos dedicados al descanso a la sombra el 11 de enero para cada raza. Análogamente se determinaron los valores correspondientes a los demás análisis. Con esta metodología de gestión de las muestras se definieron las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis Nula (H_0):**
Las razas de bovinos Hereford, Angus y sus cruza no presentan diferencias significativas en el tiempo promedio (en minutos) que permanecen a la sombra.
- **Hipótesis Alternativa (H_1):**
Al menos una de las razas de bovinos (Hereford, Angus o sus cruza) permanece una cantidad de tiempo significativamente diferente a la sombra en comparación con las demás.

Se aplicaron pruebas estadísticas para comparar las variables de interés como el pastoreo al sol y el descanso a la sombra, así como para analizar la relación entre el comportamiento animal y las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa).

El objetivo de estos análisis fue determinar si alguna de las razas o cruza presentaba una mayor capacidad de adaptación a las condiciones climáticas adversas típicas del verano, particularmente el estrés térmico.

ANOVA:

«El análisis de varianza (ANOVA) de un factor es un método estadístico para examinar las diferencias en las medias de tres o más grupos» (JMP Statistical Discovery, s.f., parr. 1).

1. Medias.

- Calcular la media de cada Grupo
- Calcular la media general: media de todos los datos combinados sin diferenciar Grupos

2. Sumas de Cuadrados (SS)

- Suma de Cuadrados Total (SST): representa la variación total en los datos respecto a la Media General

$$SS_{Total} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{X}_{General})^2$$

- Suma de Cuadrados entre Grupos (SSB o SSA)

$$SS_{Entre} = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{X}_i - \bar{X}_{general})^2$$

- Suma de Cuadrados Dentro de Grupos (SSE)

$$SS_{Dentro} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$$

Verificación: La suma de los Cuadrados Total = Suma de los Cuadrados Entre más la Suma de los Cuadrados Dentro

$$SS_{Total} = SS_{Entre} + SS_{Dentro}$$

3. Grados de Libertad (g.l)

Los grados de libertad se calculan para cada componente del modelo:

a) Grados de libertad entre grupos ($g.l._{Entre}$)

$$g.l._{Entre} = k - 1$$

Donde k es el número de grupos

b) Grados de Libertad dentro de los Grupos ($g.l._{Dentro}$)

$$g.l._{Dentro} = N - k$$

Donde N es el número total de observaciones y k es el número de Grupos

Grados de Libertad Total ($g.l._{Total}$):

$$g.l._{Total} = N - 1$$

Relación: $g.l._{Total} = g.l._{Entre} + g.l._{Dentro}$

4. Cuadrados Medios (CM)

Los cuadrados medios son promedios de la suma de los cuadrados divididos entre sus respectivos grados de libertad

a) Cuadrado Medio Entre Grupos (CM_{Entre}):

$$CM_{Entre} = \frac{SS_{Entre}}{g.l._{Entre}}$$

b) Cuadrado Medio Dentro de Grupos (CM_{Dentro}):

$$CM_{Dentro} = \frac{SS_{Dentro}}{g.l._{Dentro}}$$

5. Estadístico de Prueba (F)

El estadístico compara la variabilidad entre los grupos con la variabilidad dentro de los grupos y se calcula como:

$$F = \frac{CM_{Entre}}{CM_{Dentro}}$$

El valor de p se compara con el valor crítico de una tabla de distribución F (o se calcula el valor p asociado) para determinar si se rechaza la hipótesis nula

6. Valor p

El valor p indica la probabilidad de obtener un estadístico F tan extremo como el observado, asumiendo que la hipótesis nula es verdadera (H_0 : "las medias de los grupos son iguales").

Si $p < \alpha$ (nivel de significancia, comúnmente 0,05), se rechaza la hipótesis nula.

5. RESULTADOS

5.1 Comportamiento de uso de sombra según raza

Tras la recopilación de datos, se realizó una organización del conjunto de observaciones con el fin de garantizar la validez del análisis. Para mejorar la representatividad de la muestra, se sumó el tiempo total en que cada animal permaneció a la sombra, sin distinguir la actividad realizada (ya fuera descanso, pastoreo, amamantamiento, o acceso al agua). Esta metodología permitió capturar con mayor amplitud el comportamiento de las vacas en respuesta al ambiente.

Posteriormente, se realizó un análisis de varianza para comparar las medias del tiempo en sombra entre las razas Hereford, Angus y sus cruza, con el objetivo de identificar posibles diferencias significativas. A continuación, en las Tablas 3 y 4 y Figuras 1 y 2 se presentan los cálculos realizados para el ANOVA.

Tabla 3

Desglose de cálculos realizados para el ANOVA: cálculo de Medias

Minutos			
Ambas fechas Todos los hora Todas las activ Sombra			
angus	Cruza	Hereford	
756	770	845	
868	766	724	
800	794	679	
640	678	902	
820	862	709	
788	790	677	
683	733	860	
863	792	752	
614	752	753	
724	694	877	
$\bar{x}$	755,6	763,1	777,8
Promedios			
Promedio Gral			$\bar{\bar{X}} = 765,50$

Tabla 4*Desglose de cálculos para el ANOVA: cálculo de Suma de Cuadrados***Suma de Cuadrados total:**

90,25	20,25	6.320,25		
10.506,25	0,25	1.722,25		
1.190,25	812,25	7.482,25		
15.750,25	7.656,25	18.632,25		
2.970,25	9.312,25	3.192,25		
506,25	600,25	7.832,25		
6.806,25	1.056,25	8.930,25		
9.506,25	702,25	182,25		
22.952,25	182,25	156,25		
1.722,25	5.112,25	12.432,25		
72.000,50	25.454,50	66.882,50	164.337,50	
			$SS_{Total} =$	164.337,50

Suma de Cuadrados Entre Grupos:

980,10	57,60	1.512,90	$SS_{Entre} =$	2.550,60
--------	-------	----------	----------------------------------	-----------------

Suma de Cuadrados Dentro de Grupos:

0,16	47,61	4.515,84		
12.633,76	8,41	2.894,44		
1.971,36	954,81	9.761,44		
13.363,36	7.242,01	15.425,64		
4.147,36	9.781,21	4.733,44		
1.049,76	723,61	10.160,64		
5.270,76	906,01	6.756,84		
11.534,76	835,21	665,64		
20.050,56	123,21	615,04		
998,56	4.774,81	9.840,64		
71.020,40	25.396,90	65.369,60	161.786,90	
			$SS_{Dentro} =$	161.786,90

Figura 1*Desglose de cálculos para el ANOVA: cálculo Grados de Libertad y Cuadrados Medios***Grados de Libertad:**

Entre Grupos:	$g \cdot l_{Entre} =$	2
Dentro de los Grupos:	$g \cdot l_{Dentro} =$	27
Grados de Libertad Total:	$g \cdot l_{Total} =$	29

Cuadrados Medios

Cuadrado Medio Entre Grupos:	$CM_{Entre} = \frac{SS_{Entre}}{g \cdot l_{Entre}} =$	1.275,30
Cuadrado Medio Dentro de los Grupos:	$CM_{Dentro} = \frac{SS_{Dentro}}{g \cdot l_{Dentro}} =$	5.992,11

Figura 2

Desglose de cálculos para el ANOVA: cálculo del Valor p, p crítico y Error Estándar

Estadístico de Prueba F	$F = \frac{CM_{Entre}}{CM_{Dentro}} =$		0,21
Valor p	$g \cdot l_{Entre} =$	2	
	$g \cdot l_{Dentro} =$	27	
	$\alpha =$	0,05	
	Consultando las tablas: F crítico es =	3,35	Entonces: F < p Se valida la H_0
Error Estándar =	$\sqrt{CM_{Dentro}} =$	77,41	

Por otro lado, en la Tabla 5 se presentan los resultados de forma resumida.

Tabla 5

ANOVA del tiempo a la sombra de las razas Hereford, Angus y sus cruzas

Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	p calculado	p
2	164.337,50	7.267,41	0,21	3,35

Los resultados obtenidos, resumidos en la Tabla 2, muestran que el valor de p calculado (0,21) fue menor que el valor de p (3,35), lo que lleva a aceptar la hipótesis nula de igualdad de medias.

Este resultado indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las razas en cuanto al tiempo que permanecen en sombra. Por lo tanto, se concluye que, de acuerdo a los datos analizados, las vacas Hereford, Angus y sus cruza presentan un comportamiento similar en términos de uso de sombra durante el verano, lo que sugiere una respuesta común frente al estrés térmico, independientemente del origen genético.

Con respecto al peso corporal, los animales fueron pesados en dos oportunidades: el 1 de septiembre de 2023 y el 15 de marzo de 2024. Se observó un incremento promedio de peso de 0,8 kg/día/animal. Este aumento sugiere que los animales se desarrollaron en un entorno favorable, sin restricciones de disponibilidad de alimento, sombra ni agua, lo que permitió un adecuado bienestar y desempeño durante el período considerado.

5.2 Comparación del uso de sombra en función del ITH

Se realizó un análisis comparativo entre las medias del tiempo que cada raza permaneció a la sombra en dos jornadas de observación, correspondientes a los meses de enero y marzo. En total, se analizaron seis medias —una por raza en cada fecha— con el objetivo de identificar si existían diferencias significativas entre los momentos del verano, lo que permitiría vincular el comportamiento con las condiciones ambientales,

particularmente el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) en las distintas fechas, siendo para el 11 de enero 85,25 y para el 16 de marzo 76,5. En la Tabla 6 se presenta el análisis de varianza del tiempo en minutos que se encontraban en la sombra las razas Hereford, Angus y sus cruzas según ITH.

Tabla 6

ANOVA del tiempo a la sombra las razas Hereford, Angus y sus cruzas según ITH

Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	p calculado	p crítico
5	430.387,25	59.682,22	21,16	2,385

El análisis de varianza arrojó un valor de F (21,16) superior al valor de p (2,385), lo cual llevó al rechazo de la hipótesis nula y confirmó la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre al menos algunas de las medias analizadas. Ante este resultado, se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey, para conocer cuáles medias difieren estadísticamente del resto, a continuación, en la Tabla 7, se presentan los resultados.

Tabla 7

Comparación de medias (minutos) que se encontraban a la sombra según el ITH

	ITH: 85,25	ITH: 76,5
Angus	454,3 a	301,3 b
Cruza	442,1 a	321 b
Hereford	457,2 a	320,6 b

En las Figuras 3 a 5 se presenta esta información mediante gráficos de barras, con el objetivo de facilitar la visualización de las diferencias observadas. En dichos gráficos, las barras identificadas con la letra 'a' son estadísticamente diferentes de aquellas señaladas con la letra 'b'.

Figura 3

Tiempo (minutos) a la sombra para raza Angus según valores de ITH diario

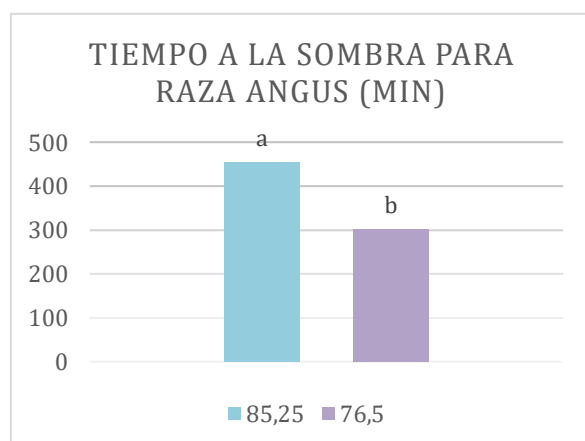
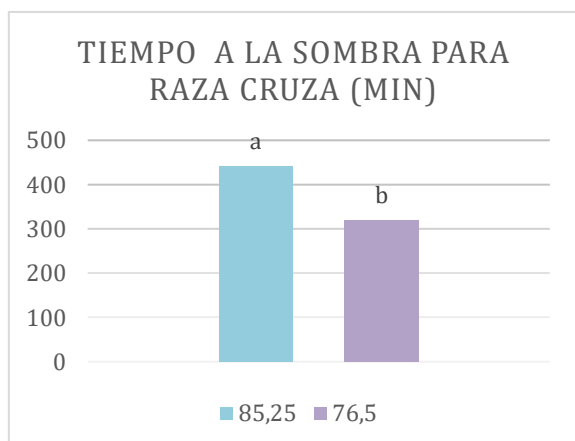
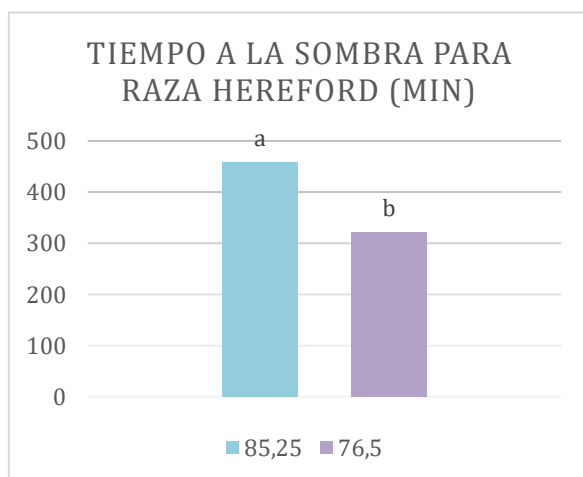


Figura 4

Tiempo (minutos) a la sombra para cruce entre Hereford y Angus según ITH diario

**Figura 5**

Tiempo (minutos) a la sombra para raza Hereford según ITH diario



El Test indicó que, dentro de cada fecha, no existían diferencias significativas entre las razas. Es decir, en ambas jornadas (ITH de valor 85,25 y 76,5), las vacas Hereford, Angus y sus cruces presentaron un uso de sombra estadísticamente similar. Sin embargo, sí se detectaron diferencias marcadas entre ITH: todas las razas permanecieron significativamente más tiempo a la sombra cuando se encontraban a ITH altos respecto a ITH cercanos al crítico.

Este patrón se vincula directamente con las condiciones climáticas registradas. El ITH calculado para el 11 de enero fue de 85,25, mientras que para el 16 de marzo fue de 76,5. La jornada con ITH más elevado coincidió con un incremento notable en el tiempo de descanso a la sombra: en promedio, las vacas pasaron 137 minutos más bajo sombra en enero. Esta diferencia evidencia una respuesta clara al estrés térmico, que induce en los animales una conducta adaptativa para minimizar la exposición al calor y preservar la homeostasis fisiológica. Tal como señalan Temple et al. (2023) y Saravia (2009), esta modificación del comportamiento ante cargas térmicas elevadas es una estrategia común en bovinos, consistente con lo observado en este estudio.

Los resultados aquí presentados fortalecen la idea de que el ambiente, y no la raza, es el principal modulador del comportamiento térmico en sistemas pastoriles durante el verano. La medición del ITH se consolida así como una herramienta útil para anticipar cambios en la conducta animal y ajustar prácticas de manejo orientadas al bienestar y la eficiencia productiva.

Las Figuras 6 a 11 ilustran la distribución de las actividades de los animales según la raza y la fecha del estudio. Se observa que, a ITH altos (85), todas las razas destinaron la mayor proporción del tiempo al descanso, lo cual coincide con un Índice de Temperatura y Humedad (ITH) más elevado. En contraste, ITH cercanos al crítico (76), el tiempo dedicado al descanso disminuye, lo que sugiere una relación entre las condiciones climáticas más moderadas y un aumento en otras actividades. El tiempo destinado al pastoreo bajo condiciones de ITH 76,5 es prácticamente el doble que el registrado con un ITH de 85,25, lo que evidencia una diferencia significativa en la distribución de actividades en función del nivel de estrés térmico. Este contraste resalta el impacto que tienen las condiciones ambientales sobre el comportamiento animal, particularmente sobre una actividad clave como el pastoreo.

Figura 6

Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para la raza Hereford con ITH 85,25

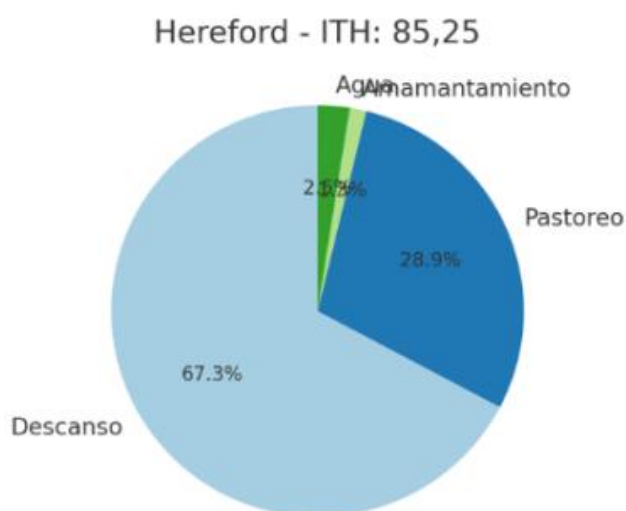
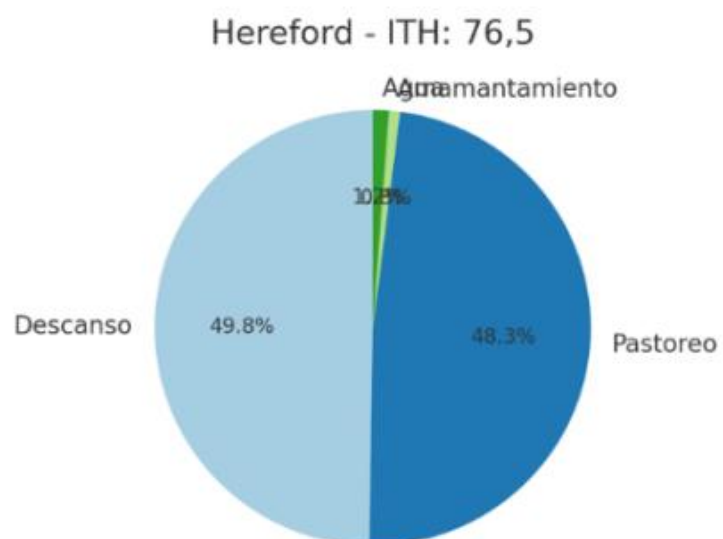


Figura 7

Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para la raza Hereford con ITH 76,5

**Figura 8**

Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para la raza Angus con ITH 85,25

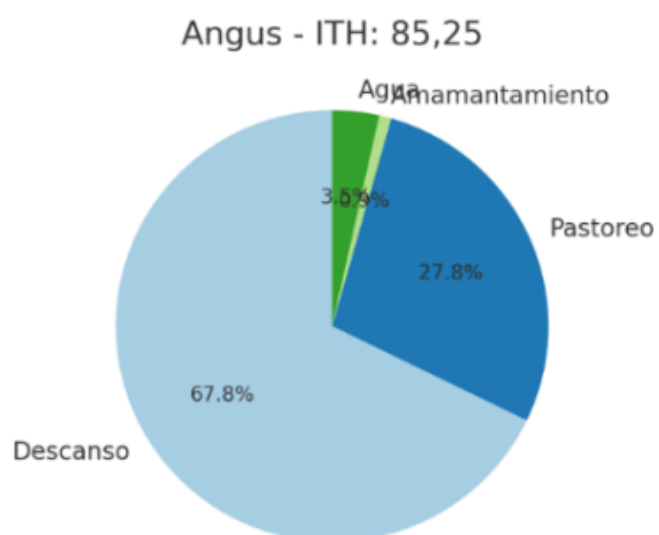
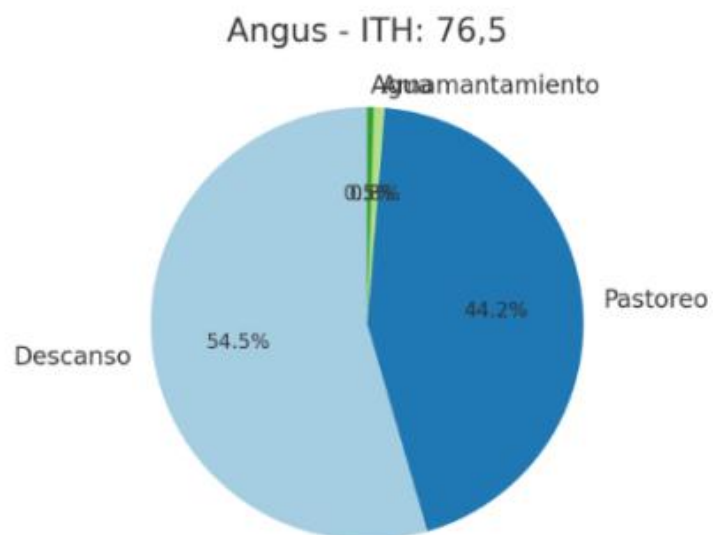


Figura 9

Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para la raza Angus con ITH 76,5

**Figura 10**

Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para vacas Cruza con ITH 85,25

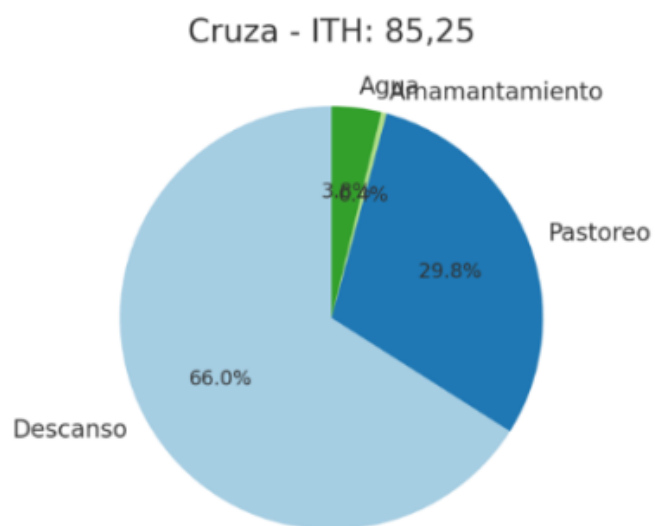
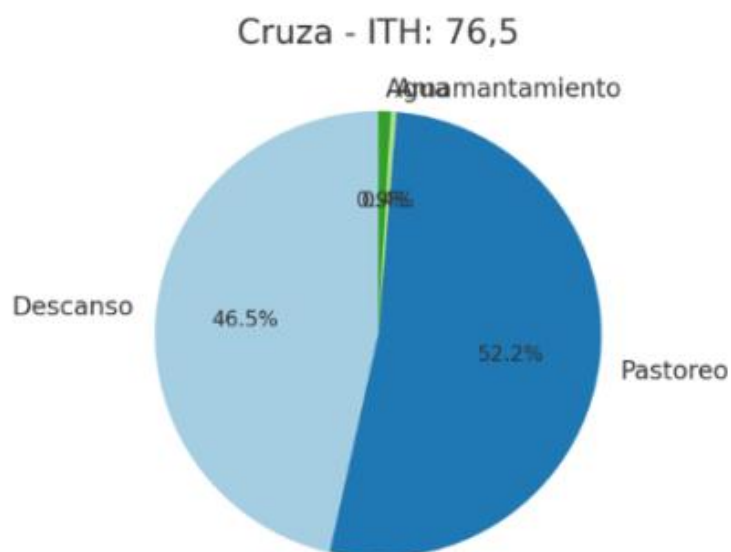


Figura 11

Tiempo diario (%) destinado a cada actividad para vacas Cruza con ITH 76,5



5.3 Análisis detallado del comportamiento según actividad, horario y condiciones ambientales

A continuación, se presentan de las Tablas 8 a la 12, en las cuales se realizaron análisis ANOVA a los parámetros desglosados por actividad, hora del día, sol o sombra e ITH.

Tabla 8

ANOVA del tiempo descansando en sombra de 8 a 12 horas para las 3 razas

8 A 12	Descanso	Sombra					
Fecha	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	p calculado	p crítico	Relación	Hipótesis
11-Ene	2	5.008,80	187,27	0,01	3,35	p calc<p	H_0
16-Mar	2	25.273,47	3.377,01	3,56	3,35	p calc>p	H_1

Tabla 9

ANOVA del tiempo descansando en sombra de 12 a 17 horas para las 3 razas

12-17	Descanso	Sombra					
Fecha	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	p calculado	p crítico	Relación	Hipótesis
11-Ene	2	6.087,47	477,90	1,33	3,35	p calc<p	H_0
16-Mar	2	43.744,97	6.520,40	4,31	3,35	p calc>p	H_1

Tabla 10*ANOVA del tiempo pastoreando al sol de 8 a 12 horas para las 3 razas*

8 A 12	Pastoreo	SOL					
Fecha	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	p calculado	p crítico	Relación	Hipótesis
11-Ene	2	5.514,17	262,13	0,31	3,35	p calc<p	H ₀
16-Mar	2	22.407,47	4.049,38	6,08	3,35	p calc>p	H ₁

Tabla 11*ANOVA del tiempo pastoreando al sol de 12 a 17 horas para las 3 razas*

12-17	Pastoreo	SOL					
Fecha	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	p calculado	p crítico	Relación	Hipótesis
11-Ene	2	6.166,80	556,27	1,75	3,35	p calc<p	H ₀
16-Mar	2	35.644,00	3.104,13	1,64	3,35	p calc<p	H ₀

Tabla 12*ANOVA del tiempo pastoreando al sol de 17 a 19:30 horas para las 3 razas*

17 A 19:30	Pastoreo	SOL					
Fecha	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	p calculado	p crítico	Relación	Hipótesis
11-Ene	2	600,97	100,90	5,32	3,35	p calc>p	H ₁
16-Mar	2	20.043,87	3.513,69	5,75	3,35	p calc>p	H ₁

Si bien algunos análisis desglosados mostraron diferencias estadísticamente significativas en determinadas situaciones, es importante considerar que el comportamiento colectivo del rodeo pudo haber influido en estos resultados. La baja dispersión observada en el tiempo que cada animal dedicó a las distintas actividades sugiere que pequeñas variaciones individuales podrían haber generado diferencias estadísticas que no necesariamente reflejan patrones reales. En este contexto, el comportamiento en masa limita la sensibilidad del análisis desglosado para detectar diferencias genuinas entre razas. Por el contrario, el enfoque basado en la sumatoria total de minutos que los animales permanecieron en la sombra ofrece una muestra más amplia y representativa a lo largo del tiempo, permitiendo captar con mayor precisión las tendencias generales del grupo. Por esta razón, se considera que los resultados obtenidos en el análisis global Sombra × Raza son los más robustos y representativos de la realidad observada.

6. DISCUSIÓN

6.1. Interpretación de los resultados

El análisis del comportamiento de vacas Hereford, Angus y sus cruzas durante el verano permitió identificar que las condiciones ambientales, particularmente el estrés térmico, tienen un efecto claro sobre el tiempo de descanso en sombra, mientras que las diferencias entre razas no fueron estadísticamente significativas. Esta ausencia de diferencias entre grupos genéticos, al menos en los resultados globales, sugiere que el ambiente actúa como un regulador primario del comportamiento animal, por encima de los factores raciales.

Este hallazgo coincide con lo planteado por Temple et al. (2023), quienes destacan que el comportamiento de los bovinos bajo calor extremo responde a patrones comunes de adaptación, como la reducción de la actividad física y el aumento del tiempo de descanso en zonas sombreadas. En este estudio, la jornada del 11 de enero —día con ITH más alto (85,25)— mostró un aumento considerable en el tiempo de uso de sombra, 137 minutos más en promedio, respecto al 10 de marzo (ITH 76,5), confirmando que el comportamiento responde directamente a la carga térmica del ambiente.

En contraste, los análisis desglosados por momento del día y tipo de actividad revelaron algunas diferencias significativas entre razas. No obstante, se identificó que estas diferencias podrían deberse más a variaciones individuales o al comportamiento en masa del rodeo que a patrones consistentes por grupo racial. Como señalan Kilgour et al. (2012), los bovinos suelen adoptar conductas sincronizadas en sistemas extensivos, reduciendo la variabilidad interna y dificultando la identificación de diferencias genéticas reales mediante observación directa.

La metodología utilizada —basada en la sumatoria de minutos por actividad— permitió capturar una visión más representativa del comportamiento colectivo, evitando que diferencias puntuales distorsionaran los resultados. Por esta razón, se considera que los resultados generales (como el análisis Sombra × ITH) ofrecen una mayor validez que los desgloses horarios.

6.2. Implicaciones para el manejo ganadero

Los resultados obtenidos refuerzan la importancia de considerar el ambiente como un eje central en la planificación del manejo ganadero, especialmente frente al aumento progresivo de episodios de estrés térmico en el contexto del cambio climático. Si bien las razas puras y cruzas presentaron comportamientos similares en cuanto al uso de sombra, el incremento significativo de este comportamiento en días con mayor ITH evidencia que todos los animales, sin importar su genética, dependen de estrategias comportamentales para mantener su equilibrio fisiológico.

Tal como lo proponen Temple et al. (2023) y Fagúndez (2006), la provisión de sombra (natural o artificial), el acceso constante a agua fresca y el uso de sistemas silvopastoriles se consolidan como herramientas efectivas para mitigar los efectos del calor en la producción ganadera. En este sentido, diseñar sistemas pastoriles que aseguren estos recursos puede mejorar notablemente el bienestar animal y mantener el desempeño productivo, aún bajo condiciones climáticas adversas.

Además, el uso del ITH como herramienta de monitoreo se muestra útil para anticipar momentos críticos del día en los que los animales podrían modificar su comportamiento. La posibilidad de tomar decisiones preventivas —como cambiar horarios de encierre, mover animales a parcelas con mejor disponibilidad de sombra o ajustar el manejo del agua— se potencia si se cuenta con información ambiental actualizada (Saravia & Cruz, 2003).

Si bien la selección genética por resistencia al calor es una línea válida de trabajo, los resultados de este estudio indican que las respuestas conductuales tienden a ser compartidas entre razas británicas y sus cruza. Por lo tanto, en el corto plazo, los ajustes de manejo pueden resultar más eficientes y aplicables que los cambios genéticos dentro de estas razas.

6.3. Limitaciones del estudio y propuestas futuras

Una de las limitantes principales de este estudio fue la brevedad del período de observación, restringido a dos jornadas específicas. Aunque se seleccionaron días con condiciones contrastantes en términos de temperatura y humedad, un monitoreo más prolongado a lo largo del verano permitiría capturar una mayor diversidad de situaciones climáticas y comportamentales, mejorando la representatividad de los datos.

Asimismo, si bien la observación directa permite registrar con detalle el comportamiento animal, también implica riesgos de sesgo y limita la cantidad de datos procesables. Como plantean Batista Taborda (2016) y Temple et al. (2023), la incorporación de tecnologías como collares GPS, acelerómetros o sensores térmicos puede enriquecer significativamente la calidad y cantidad de información, permitiendo un seguimiento continuo, menos invasivo y más objetivo del comportamiento.

También se destaca la necesidad de complementar los análisis comportamentales con indicadores fisiológicos (como frecuencia respiratoria, temperatura corporal o tasa de sudoración), ya que estos pueden revelar adaptaciones al estrés térmico no observables desde la conducta externa (Bouraoui et al., 2002; Saravia, 2009).

Otro aspecto a considerar es la posible influencia del comportamiento colectivo o social del rodeo en los resultados observados. El hecho de que las 30 vacas, pertenecientes a las tres razas estudiadas, compartieran un mismo ambiente y se desplazaran en conjunto pudo haber promovido respuestas comportamentales sincronizadas. Este comportamiento en masa podría haber atenuado o enmascarado diferencias sutiles entre razas, dificultando su detección mediante análisis estadísticos. En futuros estudios, sería conveniente explorar diseños experimentales que contemplen una mayor separación de grupos raciales o el uso de herramientas de seguimiento individual más precisas, a fin de discriminar con mayor claridad los patrones de comportamiento asociados a cada raza.

Además, es importante considerar que el contexto nutricional durante el período de estudio pudo haber influido en los resultados observados. El aumento de peso registrado en los animales —con una ganancia promedio de 0,8 kg/día/animal— refleja que estos se desarrollaron en un ambiente con adecuada disponibilidad de alimento, agua y sombra. La ausencia de restricciones claras en estos recursos esenciales probablemente favoreció una condición general de bienestar, que a su vez podría haber

contribuido a uniformizar las respuestas comportamentales entre las diferentes razas. Bajo estas circunstancias favorables, es posible que se hayan atenuado potenciales diferencias asociadas al origen genético. En futuras investigaciones, contemplar situaciones con mayores desafíos ambientales o variabilidad en la oferta de recursos permitiría explorar con mayor profundidad la expresión diferencial de comportamientos adaptativos entre razas.

Finalmente, resulta pertinente sugerir que estudios futuros incluyan variables productivas —condición corporal o tasas reproductivas— para evaluar cómo las respuestas comportamentales se traducen en resultados económicos concretos. Esta aproximación integradora permitiría avanzar hacia sistemas de producción más resilientes, sustentables y alineados con el bienestar animal.

7. CONCLUSIÓN

El estudio realizado sobre el comportamiento en pastoreo de vacas Hereford, Angus y sus cruzas durante el verano en el litoral uruguayo permitió identificar patrones relevantes de adaptación frente al estrés térmico, así como evaluar la influencia del ambiente en las decisiones de manejo ganadero. A través del análisis de observaciones detalladas en dos jornadas representativas de la estación estival, se pudo concluir que el comportamiento de las vacas está fuertemente condicionado por las condiciones climáticas, especialmente por el Índice de Temperatura y Humedad (ITH), más que por su raza de origen (dentro de las razas estudiadas).

La comparación entre razas no mostró diferencias estadísticamente significativas en el tiempo total que los animales permanecieron en la sombra, lo cual sugiere una respuesta comportamental grupal y homogénea ante condiciones ambientales adversas. Sin embargo, al analizar los datos en función del ITH, se evidenció que durante el día más caluroso —con un ITH superior a 85— las vacas incrementaron significativamente su tiempo en la sombra, reduciendo la actividad de pastoreo durante las horas de mayor carga térmica. Este patrón refuerza la noción de que las estrategias de termorregulación en bovinos son efectivas y reflejan una adaptación conductual inmediata al ambiente, independientemente del linaje genético.

Asimismo, aunque algunos análisis desglosados por horarios y actividades mostraron diferencias significativas entre razas o momentos del día, se reconoce que estas diferencias pueden estar influidas por la limitada dispersión entre individuos y por el comportamiento colectivo del rodeo, lo que disminuye la validez estadística de esos hallazgos. En contrapartida, los análisis más integradores, como la suma total de minutos en sombra, ofrecieron una muestra más representativa y consistente del comportamiento animal.

Las implicancias de estos resultados para el manejo ganadero son claras: las condiciones ambientales deben ser un eje central en la planificación y diseño de los sistemas de producción extensivos. La incorporación de sombra efectiva, acceso a agua permanente y el monitoreo climático pueden tener un impacto directo en el bienestar animal y, por ende, en la eficiencia productiva. La genética, si bien relevante, no mostró ser el factor principal de variación en este contexto particular, por lo que la selección por raza debería ser complementaria a las estrategias de manejo ambiental.

Finalmente, este trabajo aporta evidencia empírica que refuerza los conceptos discutidos en la bibliografía sobre comportamiento animal y estrés térmico, y plantea la necesidad de continuar investigando en esta línea, con un enfoque multidimensional que incorpore tecnología, fisiología y productividad en un mismo análisis.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arias, R. A., Mader, T. L., & Escobar, P. C. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 40(1), 7-22. <https://www.scielo.cl/pdf/amv/v40n1/art02.pdf>
- Batista Taborda, P. A. (2016). *Expresión de características de adaptación, crecimiento y comportamiento en la craza Bonsmara-Hereford en sistemas pastoriles del Uruguay* [Tesis de maestría, Universidad de la República]. Colibri. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/27714/1/BatistaTabordaPaulaAlicia.pdf>
- Bouraoui, R., Lahmar, M., Majdoub, A., Djemali, M., & Belyea, R. (2002). The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate. *Animal Research*, 51(6), 479-491. <https://doi.org/10.1051/animres:2002036>
- Fagúndez, D. (2006). *Boletín informativo: Encuesta de preñez: Ganadería vacuna de carne*. MGAP. https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-02/te242_encuestadepre25c325b1ez_2006_2.pdf
- JMP Statistical Discovery. (s.f.). *ANOVA de un factor*. <https://www.jmp.com/es/statistics-knowledge-portal/one-way-anova>
- Kilgour, R. J., Uetake, K., Ishiwata, T., & Melville, G. J. (2012). The behaviour of beef cattle at pasture. *Applied Animal Behaviour Science*, 138(1-2), 12-17. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.12.001>
- Mathews, K. H., & Vandever, M. (2007). *Beef production, markets, and trade in Argentina and Uruguay: An overview*. USDA. https://ers.usda.gov/sites/default/files/laserfiche/outlooks/37400/11095_ldpm15901_1_.pdf?v=88667
- Roca Cedeño, A. J. (2011). Efecto del estrés calórico en el bienestar animal, una revisión en tiempo de cambio climático. *Revista Espamciencia*, 2(1), 15-25. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9138669.pdf>
- Saravia, C. (2009). *Efecto del estrés calórico sobre las respuestas fisiológicas y productivas de vacas Holando y Jersey* [Tesis de maestría, Universidad de la República]. Colibri. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1791/1/0026sar.pdf>
- Saravia, C., & Cruz, G. (2003). *Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal*. Universidad de la República. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/33989/1/SaraviaTomasinaCelmiraGabriela.pdf>
- Temple, D., Bargo, F., Mainau, E., Ipharraguerre, I., & Manteca, X. (2023). *Efecto del estrés por calor en la producción de las vacas de leche: Una visión práctica*. AWEC. <https://awecadvisors.org/animales-de-granja/efecto-del-estres-por-calor-en-la-produccion-de-las-vacas-de-leche-una-vision-practica/>

9. ANEXO

Tabla A1

Base de datos

FECHA	ANIMAL	RAZA	TRAMO DEL DIA	ACTIVIDAD	LUGAR	DURACION (minutos)
16-Mar	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOL	121
16-Mar	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOMBRA	0
16-Mar	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOL	0
16-Mar	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOMBRA	119
16-Mar	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOL	0
16-Mar	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOMBRA	0
16-Mar	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOL	0
16-Mar	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOMBRA	0
16-Mar	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	102
16-Mar	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBRA	0
16-Mar	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0
16-Mar	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRA	191
16-Mar	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOL	0
16-Mar	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOMBRA	5
16-Mar	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Agua	SOL	0
16-Mar	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Agua	SOMBRA	2
16-Mar	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	70
16-Mar	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBRA	0
16-Mar	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	15
16-Mar	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBRA	65
16-Mar	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOL	0
16-Mar	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOMBRA	0
16-Mar	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOL	0
16-Mar	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOMBRA	0
11-Ene	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOL	10
11-Ene	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOMBRA	0
11-Ene	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOL	0
11-Ene	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOMBRA	220
11-Ene	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOL	10
11-Ene	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOMBRA	0
11-Ene	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOL	0
11-Ene	31545674	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOMBRA	0
11-Ene	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	49
11-Ene	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBRA	0
11-Ene	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0
11-Ene	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRA	238
11-Ene	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOL	0
11-Ene	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOMBRA	5
11-Ene	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Agua	SOL	8
11-Ene	31545674	Hereford	TARDE (12-17)	Agua	SOMBRA	0
11-Ene	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	120
11-Ene	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBRA	0
11-Ene	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	19
11-Ene	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBRA	0
11-Ene	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOL	0
11-Ene	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOMBRA	0
11-Ene	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOL	11
11-Ene	31545674	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOMBRA	0
16-Mar	40060745	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOL	125
16-Mar	40060745	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOMBRA	0
16-Mar	40060745	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOL	0
16-Mar	40060745	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOMBRA	115
16-Mar	40060745	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOL	0
16-Mar	40060745	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOMBRA	0
16-Mar	40060745	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOL	0
16-Mar	40060745	Hereford	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOMBRA	0
16-Mar	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	148
16-Mar	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBRA	0
16-Mar	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0
16-Mar	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRA	149
16-Mar	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOL	0
16-Mar	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOMBRA	0
16-Mar	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Agua	SOL	0
16-Mar	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Agua	SOMBRA	3
16-Mar	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	120

16-Mar	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOMBRRA	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRRA	253
16-Mar	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOL	28	11-Ene	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOL	0
16-Mar	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOMBRRA	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBRRA	0
16-Mar	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOMBRRA	0
16-Mar	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOMBRRA	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOL	6
16-Mar	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOL	2	11-Ene	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOL	132
16-Mar	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOMBRRA	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOL	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOL	15
11-Ene	40060745	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOMBRRA	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOL	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOL	0
11-Ene	40060745	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOMBRRA	230	11-Ene	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOL	3
11-Ene	40060745	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOMBRRA	0	11-Ene	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOL	0	16-Mar	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOL	110
11-Ene	40060745	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOL	54	16-Mar	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOL	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOMBRRA	130
11-Ene	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOL	0	16-Mar	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOL	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0	16-Mar	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRRA	230	16-Mar	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOL	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOL	0	16-Mar	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOL	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOL	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOL	84
11-Ene	40060745	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOL	120	16-Mar	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRRA	206
11-Ene	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOL	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBRRA	8
11-Ene	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOL	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOL	2
11-Ene	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOMBRRA	0
11-Ene	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOL	7	16-Mar	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOL	59
11-Ene	40060745	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOL	166	16-Mar	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOL	15
16-Mar	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOMBRRA	76
16-Mar	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOL	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOL	0
16-Mar	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOMBRRA	74	16-Mar	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOL	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOL	0
16-Mar	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOMBRRA	0	16-Mar	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOL	0	11-Ene	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOL	24
16-Mar	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOL	14	11-Ene	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOL	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOMBRRA	216
16-Mar	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOL	14	11-Ene	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0	11-Ene	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOL	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRRA	148	11-Ene	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOL	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOL	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOL	26
16-Mar	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOL	72	11-Ene	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRRA	266
16-Mar	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOL	78	11-Ene	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOL	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOL	8
16-Mar	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDE (12-17)	Aqua	SOMBRRA	0
16-Mar	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOL	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOL	133
16-Mar	40060748	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Pastore	SOMBRRA	0
11-Ene	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOL	40	11-Ene	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOL	15
11-Ene	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Descanso	SOMBRRA	0
11-Ene	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOL	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOL	0
11-Ene	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOMBRRA	200	11-Ene	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Amantamiento	SOMBRRA	0
11-Ene	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOL	2
11-Ene	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOMBRRA	0	11-Ene	42674510	Hereford	TARDECITA (17 A 19-30)	Aqua	SOMBRRA	0
11-Ene	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOL	0	16-Mar	43628245	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOL	136
11-Ene	40060748	Hereford	MAÑANA (A 12)	Aqua	SOMBRRA	0	16-Mar	43628245	Hereford	MAÑANA (A 12)	Pastore	SOMBRRA	0
11-Ene	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOL	41	16-Mar	43628245	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOL	0
11-Ene	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Pastore	SOMBRRA	0	16-Mar	43628245	Hereford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOMBRRA	109
11-Ene	40060748	Hereford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0	16-Mar	43628245	Hereford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOL	0

16-Mar	43628245	Herford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOMBR	0	16-Mar	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOMBR	0
16-Mar	43628245	Herford	MAÑANA (B 12)	Agua	SOL	0	11-Ene	43628247	Herford	MAÑANA (B 12)	Pastoreo	SOL	55
16-Mar	43628245	Herford	MAÑANA (B 12)	Agua	SOMBR	4	11-Ene	43628247	Herford	MAÑANA (A 12)	Pastoreo	SOMBR	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	171	11-Ene	43628247	Herford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOL	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBR	0	11-Ene	43628247	Herford	MAÑANA (B 12)	Descanso	SOMBR	185
16-Mar	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0	11-Ene	43628247	Herford	MAÑANA (B 12)	Amantamiento	SOL	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBR	126	11-Ene	43628247	Herford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOMBR	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	43628247	Herford	MAÑANA (B 12)	Agua	SOL	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBR	0	11-Ene	43628247	Herford	MAÑANA (B 12)	Agua	SOMBR	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOL	3	11-Ene	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	34
16-Mar	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOMBR	0	11-Ene	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBR	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	69	11-Ene	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBR	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBR	0	11-Ene	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBR	248
16-Mar	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	57	11-Ene	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOL	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBR	10	11-Ene	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBR	1
16-Mar	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOL	5
16-Mar	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOMBR	0	11-Ene	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOMBR	0
16-Mar	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOL	4	11-Ene	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	120
16-Mar	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOMBR	1	11-Ene	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBR	0
11-Ene	43628245	Herford	MAÑANA (A 12)	Pastoreo	SOL	36	11-Ene	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	6
11-Ene	43628245	Herford	MAÑANA (B 12)	Pastoreo	SOMBR	0	11-Ene	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBR	0
11-Ene	43628245	Herford	MAÑANA (B 12)	Pastoreo	SOL	0	11-Ene	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOL	16
11-Ene	43628245	Herford	MAÑANA (B 12)	Descanso	SOMBR	198	11-Ene	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOMBR	0
11-Ene	43628245	Herford	MAÑANA (B 12)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOL	14
11-Ene	43628245	Herford	MAÑANA (B 12)	Amantamiento	SOL	6	11-Ene	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOMBR	0
11-Ene	43628245	Herford	MAÑANA (A 12)	Agua	SOL	0	16-Mar	44149492	Herford	MAÑANA (A 12)	Pastoreo	SOL	125
11-Ene	43628245	Herford	MAÑANA (B 12)	Agua	SOMBR	0	16-Mar	44149492	Herford	MAÑANA (B 12)	Pastoreo	SOMBR	0
11-Ene	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	42	16-Mar	44149492	Herford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOL	0
11-Ene	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBR	0	16-Mar	44149492	Herford	MAÑANA (B 12)	Descanso	SOMBR	112
11-Ene	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0	16-Mar	44149492	Herford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOL	0
11-Ene	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBR	255	16-Mar	44149492	Herford	MAÑANA (B 12)	Amantamiento	SOMBR	0
11-Ene	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBR	0	16-Mar	44149492	Herford	MAÑANA (A 12)	Agua	SOL	3
11-Ene	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOL	0	16-Mar	44149492	Herford	MAÑANA (B 12)	Agua	SOMBR	1
11-Ene	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOL	3	16-Mar	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	124
11-Ene	43628245	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOMBR	0	16-Mar	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBR	0
11-Ene	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	15	16-Mar	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0
11-Ene	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBR	0	16-Mar	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBR	173
11-Ene	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	15	16-Mar	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOL	0
11-Ene	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBR	0	16-Mar	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBR	2
11-Ene	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOL	0	16-Mar	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOL	1
11-Ene	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOMBR	0	16-Mar	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOMBR	1
11-Ene	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOL	4	16-Mar	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	56
11-Ene	43628245	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOMBR	1	16-Mar	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBR	0
16-Mar	43628247	Herford	MAÑANA (A 12)	Pastoreo	SOL	152	16-Mar	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	0
16-Mar	43628247	Herford	MAÑANA (B 12)	Pastoreo	SOMBR	0	16-Mar	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBR	79
16-Mar	43628247	Herford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOL	0	16-Mar	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOL	0
16-Mar	43628247	Herford	MAÑANA (B 12)	Descanso	SOMBR	88	16-Mar	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOMBR	0
16-Mar	43628247	Herford	MAÑANA (B 12)	Amantamiento	SOL	0	16-Mar	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOL	15
16-Mar	43628247	Herford	MAÑANA (A 12)	Amantamiento	SOMBR	0	16-Mar	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOMBR	0
16-Mar	43628247	Herford	MAÑANA (B 12)	Agua	SOL	0	11-Ene	44149492	Herford	MAÑANA (A 12)	Pastoreo	SOL	17
16-Mar	43628247	Herford	MAÑANA (A 12)	Agua	SOMBR	1	11-Ene	44149492	Herford	MAÑANA (B 12)	Pastoreo	SOMBR	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	157	11-Ene	44149492	Herford	MAÑANA (B 12)	Descanso	SOL	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBR	0	11-Ene	44149492	Herford	MAÑANA (A 12)	Descanso	SOMBR	223
16-Mar	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	0	11-Ene	44149492	Herford	MAÑANA (B 12)	Amantamiento	SOMBR	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBR	134	11-Ene	44149492	Herford	MAÑANA (B 12)	Amantamiento	SOMBR	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	44149492	Herford	MAÑANA (B 12)	Agua	SOL	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Amantamiento	SOMBR	0	11-Ene	44149492	Herford	MAÑANA (A 12)	Agua	SOMBR	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOL	0	11-Ene	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	8
16-Mar	43628247	Herford	TARDE (12-17)	Agua	SOMBR	9	11-Ene	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBR	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	55	11-Ene	44149492	Herford	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBR	0	11-Ene	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBR	248
16-Mar	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	81	11-Ene	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOL	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBR	0	11-Ene	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOMBR	2
16-Mar	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOL	0	11-Ene	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOL	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Amantamiento	SOMBR	0	11-Ene	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOMBR	0
16-Mar	43628247	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Agua	SOL	14	11-Ene	44149492	Herford	TARDECTA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	120

11-Ene	4380 0810	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBRA	0
11-Ene	4380 0810	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	15
11-Ene	4380 0810	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBRA	0
11-Ene	4380 0810	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOL	0
11-Ene	4380 0810	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOMBRA	0
11-Ene	4380 0810	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOL	15
11-Ene	4380 0810	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOMBRA	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOL	143
16-Mar	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOMBRA	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOL	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOMBRA	92
16-Mar	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOL	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOMBRA	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOL	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOMBRA	5
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	171
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBRA	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRA	126
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOL	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOMBRA	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Agua	SOL	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Agua	SOMBRA	3
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	93
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBRA	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBRA	57
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOL	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOMBRA	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOL	0
16-Mar	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOL	54
11-Ene	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Pastoreo	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOL	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Descanso	SOMBRA	186
11-Ene	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOL	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Amamantamiento	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOL	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	MAÑANA (8 A 12)	Agua	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOL	65
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Pastoreo	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Descanso	SOL	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Descanso	SOMBRA	225
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOL	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Amamantamiento	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Agua	SOL	10
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDE (12-17)	Agua	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOL	120
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Pastoreo	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOL	15
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Descanso	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOL	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Amamantamiento	SOMBRA	0
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOL	15
11-Ene	4843 1511	Cruza	TARDECITA (17 A 19:30)	Agua	SOMBRA	0