



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**APLICACIÓN DE OZONO POR VÍA INTRAVENOSA PARA
ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE EQUINOS MESTIZOS EN
LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTOR: STHEPANIE VALERIA INSUASTI BENÍTEZ

DIRECTOR: Mvz. LUIS AGUSTÍN CONDOLO ORTIZ M.Sc.

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, **Sthepanie Valeria Insuasti Benítez**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, STHEPANIE VALERIA INSUASTI BENÍTEZ, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 23 de enero de 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stephanie Valeria Insuasti Benítez', is written on a white rectangular piece of paper.

Stephanie Valeria Insuasti Benítez
060418008-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Trabajo Experimental, “**APLICACIÓN DE OZONO POR VÍA INTRAVENOSA PARA ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE EQUINOS MESTIZOS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI**”, realizado por la señorita: **STHEPANIE VALERIA INSUASTI BENÍTEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Yesenia Ivonne Malta García, Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	23-01-2023
Mvz. Luis Agustín Condolo Ortíz, M.Sc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	23-01-2023
Ing. Brayan Leonel Aldaz Parra ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	23-01-2023

DEDICATORIA

Primero a Dios, a mi Madre Dolorosa y a la Virgen de la Nube. Con todo mi corazón, a mi madre Janneth Benítez L., mi primer amor, mi compañera de toda la vida, por su bendición, su entrega y su amor todos los días. Por ser mi motor siempre y mi más grande ejemplo, a ella todos mis logros. Eres todo en mi vida, te amo... A mis hermanos Jean y Syomara, por estar conmigo siempre y apoyarme incondicionalmente. A mi abuelito Jorge Benítez P., por sus bendiciones y palabras de amor. A Brayan Aldaz P., por ser mi amigo, mi compañero, mi novio y el amor de mi vida.

Stephanie

AGRADECIMIENTO

A Dios, a la Madre Dolorosa y a la Virgen de la Nube, por sus bendiciones diarias y ser mi guía durante todo el proceso. A mi familia, en especial a mi madre Janneth, con quien empezamos este sueño, por todo su esfuerzo, apoyo, entrega y amor. Gracias por siempre estar, tenerte a mi lado ha hecho mi vida universitaria muy feliz. A mi hermano Jean y a mi hermana Syomara, por todo su apoyo y por ser mis compañeros desde siempre. A mi abuelito Jorge, por sus consejos; ustedes, significan para mí: inspiración, fortaleza y amor en mi vida. Mi agradecimiento a la ESPOCH, en especial a la Facultad de Ciencias Pecuarias con sus docentes y demás personal, por permitir mi formación durante estos años, adquirir conocimientos y valores que estarán conmigo durante toda mi vida profesional. A la Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH y a todos los que la conforman, por abrirme las puertas y permitir realizar mi trabajo de titulación. En especial al Ing. Carlos Santos, por ser más que un maestro para mí, por ser mi gran amigo. Al Dr. Luis Condolo, director de mi tesis, por su tutoría y acompañamiento durante el desarrollo del presente trabajo. Al Ing. Brayan Aldaz, asesor de mi trabajo, por todo el conocimiento impartido, por su apoyo incondicional durante todo el desarrollo. A mi gran amigo de toda la vida, Aldo, con quien compartimos aulas, por ser mi hermano y estar siempre conmigo en los buenos y no tan buenos momentos. A Brayan Aldaz P., por estar siempre presente, por ser mi compañero y brindarme su amor. Todo lo vivido perdurará siempre en mí.

Sthepanie

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	3

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
2.1 Alimentación en equinos.....	4
2.1.1 <i>Requerimientos de caballos en entrenamiento</i>	4
2.1.2 <i>Necesidades de caballos en entrenamiento</i>	5
2.1.3 <i>Manejo de la alimentación en caballos de entrenamiento</i>	8
2.2 Sanidad.....	8
2.3 Vías de administración en caballos.....	8
2.4 Desparasitación.....	9
2.4.1 <i>Rotación de desparasitantes</i>	9
2.5 Vitaminización.....	9
2.6 Lesiones en el caballo deportivo.....	10
2.7 Variables a evaluar.....	11
2.7.1 <i>Ácido láctico</i>	11
2.7.1.1 <i>¿Cómo interviene en el entrenamiento de caballos?</i>	11
2.7.2 <i>Electrolitos</i>	11

2.7.2.1	<i>Sodio</i>	12
2.7.2.2	<i>Potasio</i>	12
2.8.	pH	12
2.9	Constantes fisiológicas del caballo (Valores)	12
2.10	Evaluación de la condición corporal en equinos	13
2.11	Cuidados del caballo	14
2.12	Entrenamiento de equinos	15
2.12.1	<i>Duración del entrenamiento de caballos</i>	16
2.12.2	<i>Ejercicio para la resistencia de caballos</i>	16
2.13	Ozono	17
2.13.1	<i>Mecanismos de acción de ozono</i>	17
2.13.1.1	<i>Acción oxigenante</i>	17

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	18
3.1	Localización y duración del experimento	18
3.2	Unidades experimentales	18
3.3	Materiales, equipos e instalaciones	19
3.3.1	<i>Materiales</i>	19
3.3.2	<i>Equipos</i>	19
3.3.3	<i>Instalaciones</i>	19
3.4	Tratamientos y diseño experimental	20
3.5	Mediciones experimentales	20
3.6	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	21
3.7	Procedimiento experimental	21
3.7.1	<i>Selección de equinos para la investigación</i>	21
3.7.2	<i>Desparasitación</i>	21
3.7.3	<i>Vitaminización</i>	22
3.7.4	<i>Mantenimiento de las instalaciones</i>	22
3.7.5	<i>Podología y herrado</i>	22
3.7.6	<i>Evaluación de la condición corporal</i>	22
3.7.7	<i>Acondicionamiento físico previo</i>	22
3.7.8	<i>Valoración de constantes fisiológicas</i>	22
3.7.9	<i>Aplicación de ozono por vía intravenosa</i>	23
3.7.10	<i>Entrenamiento de equinos</i>	23

3.7.11	<i>Muestreo sanguíneo</i>	23
3.7.12	<i>Registro de las muestras sanguíneas</i>	24
3.7.13	<i>Traslado de las muestras</i>	24
3.7.14	<i>Análisis de laboratorio</i>	24
3.8	Metodología de evaluación	24
3.8.1	<i>Ácido láctico</i>	24
3.8.2	<i>Potencial hidrógeno y electrolitos (Sodio, potasio, cloro, ion calcio)</i>	25
3.8.3	<i>Frecuencia respiratoria</i>	25
3.8.4	<i>Frecuencia cardíaca</i>	25
3.8.5	<i>Temperatura</i>	25

CAPÍTULO IV

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	26
4.1	Respuesta del ácido láctico en relación a la ausencia y a la aplicación de ozono por vía intravenosa antes y después del entrenamiento	26
4.1.1	<i>Factor A (Aplicación de ozono)</i>	26
4.1.2	<i>Factor B (Momentos de evaluación)</i>	27
4.2	Comportamiento de potencial hidrógeno con respecto a la ausencia y a la aplicación de ozono por vía intravenosa antes y después del entrenamiento	29
4.2.1	<i>Factor A (Aplicación de ozono)</i>	29
4.2.2	<i>Factor B (Momentos de evaluación)</i>	30
4.3	Modificaciones electrolíticas (Sodio, potasio, cloro, calcio iónico), frente a la ausencia y a la aplicación de ozono por vía intravenosa, antes y después del entrenamiento	31
4.3.1	<i>Electrolito potasio</i>	31
4.3.1.1	<i>Factor A (Aplicación de ozono)</i>	31
4.3.1.2	<i>Factor B (Momentos de evaluación)</i>	32
4.3.2	<i>Electrolito sodio (Na)</i>	34
4.3.2.1	<i>Factor A (Aplicación de ozono)</i>	34
4.3.2.2	<i>Factor B (Momentos de evaluación)</i>	35
4.3.3	<i>Electrolito cloro (Cl)</i>	36
4.3.3.1	<i>Factor A (Aplicación de ozono)</i>	36
4.3.3.2	<i>Factor B (Momentos de evaluación)</i>	37
4.3.4	<i>Electrolito ion calcio (iCa)</i>	39
4.3.4.1	<i>Factor A (Aplicación de ozono)</i>	39

4.3.4.2	<i>Factor B (Momentos de evaluación)</i>	40
4.4	Constantes fisiológicas (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura) con respecto a la ausencia y a la aplicación de ozono, antes y después del entrenamiento	41
4.4.1	<i>Frecuencia respiratoria</i>	41
4.4.1.1	<i>Factor A (Aplicación de ozono)</i>	41
4.4.1.2	<i>Factor B (Momentos de evaluación)</i>	42
4.4.2	<i>Frecuencia cardíaca</i>	43
4.4.2.1	<i>Factor A (Aplicación de ozono)</i>	43
4.4.2.2	<i>Factor B (Momentos de evaluación)</i>	45
4.4.3	<i>Temperatura</i>	46
4.4.3.1	<i>Factor A (Aplicación de ozono)</i>	46
4.4.3.2	<i>Factor B (Momentos de evaluación)</i>	47

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1	Conclusiones	49
5.2	Recomendaciones	50

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Necesidades de los caballos en entrenamiento	6
Tabla 2-2:	Aportes diarios recomendados para el caballo de entrenamiento y ocio	7
Tabla 3-2:	Escala de condición corporal en equinos.....	14
Tabla 1-3:	Condiciones meteorológicas de la Estación Experimental Tunshi	18
Tabla 2-3:	Esquema del experimento	20
Tabla 3-3:	Esquema del análisis de varianza (ADEVA).....	21
Tabla 1-4:	Ácido láctico en equinos bajo la aplicación de ozono	26
Tabla 2-4:	Ácido láctico en equinos a distintos momentos de evaluación	28
Tabla 3-4:	Potencial hidrógeno en equinos bajo la aplicación de ozono.....	29
Tabla 4-4:	Potencial hidrógeno en equinos a distintos momentos de evaluación	30
Tabla 5-4:	Potasio en equinos bajo la aplicación de ozono	31
Tabla 6-4:	Potasio en distintos momentos de evaluación	33
Tabla 7-4:	Sodio en equinos bajo la aplicación de ozono	34
Tabla 8-4:	Sodio en equinos a distintos momentos de evaluación.....	35
Tabla 9-4:	Cloro en equinos bajo la aplicación de ozono	36
Tabla 10-4:	Cloro en equinos frente a distintos momentos de evaluación.....	38
Tabla 11-4:	Ion calcio en equinos bajo la aplicación de ozono	39
Tabla 12-4:	Ion calcio en equinos a distintos momentos de evaluación	40
Tabla 13-4:	Frecuencia respiratoria en equinos bajo la aplicación de ozono	41
Tabla 14-4:	Frecuencia respiratoria en equinos frente a distintos momentos de evaluación...	43
Tabla 15-4:	Frecuencia cardíaca en equinos bajo la aplicación de ozono.....	44
Tabla 16-4:	Frecuencia cardíaca en equinos a distintos momentos de evaluación.....	45
Tabla 17-4:	Temperatura en equinos bajo la aplicación de ozono	46
Tabla 18-4:	Frecuencia cardíaca en equinos a distintos momentos de evaluación.....	47

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-4:	Ácido láctico (mg/dl) de equinos mestizos bajo la aplicación de ozono.	27
Ilustración 2-4:	Ácido láctico (mg/dL) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.	28
Ilustración 3-4:	Potencial hidrógeno de equinos mestizos bajo la aplicación de ozono	29
Ilustración 4-4:	Potencial hidrógeno de equinos a diferentes tiempos de evaluación.	30
Ilustración 5-4:	Potasio (mmol/L) de equinos bajo la aplicación de ozono	32
Ilustración 6-4:	Potasio (mmol/L) de equinos a diferentes tiempos de evaluación	33
Ilustración 7-4:	Sodio (mmol/L) de equinos bajo la aplicación de ozono	34
Ilustración 8-4:	Sodio (mmol/L) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.	35
Ilustración 9-4:	Cloro (mmol/L) de equinos mestizos bajo la aplicación de ozono.....	37
Ilustración 10-4:	Cloro (mmol/L) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.	38
Ilustración 11-4:	Ion calcio (mmol/L) de equinos bajo la aplicación de ozono.....	39
Ilustración 12-4:	Ion calcio (mmol/L) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.	40
Ilustración 13-4:	Frecuencia respiratoria (rpm) de equinos bajo la aplicación de ozono	42
Ilustración 14-4:	Frecuencia respiratoria (rpm) de equinos a diferente evaluación.....	43
Ilustración 15-4:	Frecuencia cardíaca (lpm) de equinos bajo la aplicación de ozono	44
Ilustración 16-4:	Frecuencia cardíaca (lpm) de equinos a diferentes tiempos de evaluación .	45
Ilustración 17-4:	Temperatura (°C) de equinos mestizos bajo la aplicación de ozono	46
Ilustración 18-4:	Temperatura (°C) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.	47

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A:	ÁCIDO LÁCTICO (MG/DL) DE EQUINOS (FACTOR AXB)
ANEXO B:	POTENCIAL HIDRÓGENO DE EQUINOS (FACTOR AXB)
ANEXO C:	ELECTROLITO POTASIO (MMOL/L) DE EQUINOS (FACTOR AXB)
ANEXO D:	ELECTROLITO SODIO (MMOL/L) DE EQUINOS (FACTOR AXB)
ANEXO E:	ELECTROLITO CLORO (MMOL/L) DE EQUINOS (FACTOR AXB)
ANEXO F:	ELECTROLITO ION CALCIO (MMOL/L) DE (FACTOR AXB)
ANEXO G:	FRECUENCIA RESPIRATORIA (RPM) DE EQUINOS (FACTOR AXB)
ANEXO H:	FRECUENCIA CARDÍACA (LPM) DE EQUINOS (FACTOR AXB)
ANEXO I:	TEMPERATURA (°C) DE EQUINOS (FACTOR AXB)
ANEXO J:	RESULTADOS EXPERIMENTALES DE EQUINOS (FACTOR A)
ANEXO K:	RESULTADOS EXPERIMENTALES DE EQUINOS (FACTOR B)
ANEXO L:	RESULTADOS EXPERIMENTALES DE EQUINOS (FACTOR AXB)
ANEXO M:	ALIMENTACIÓN DE EQUINOS
ANEXO N:	DESPARASITACIÓN Y VITAMINIZACIÓN DE EQUINOS
ANEXO O:	MANTENIMIENTO DE PISTA DE VAREO PARA ENTRENAMIENTO
ANEXO P:	PODOLOGÍA Y HERRADO DE EQUINOS
ANEXO Q:	EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL DE EQUINOS
ANEXO R:	ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE EQUINOS
ANEXO S:	EQUINO DESPUÉS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO
ANEXO T:	TOMA DE FRECUENCIA RESPIRATORIA EN EQUINOS
ANEXO U:	TOMA DE FRECUENCIA CARDÍACA EN EQUINOS
ANEXO V:	TOMA DE TEMPERATURA EN EQUINOS
ANEXO W:	ENTRENAMIENTO DE EQUINOS EN EVALUACIÓN
ANEXO X:	MATERIALES UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO
ANEXO Y:	RECOLECCIÓN DE MUESTRAS PARA LABORATORIO DE EQUINOS
ANEXO Z:	RECOLECCIÓN DE SANGRE DE EQUINOS
ANEXO AA:	APLICACIÓN DE OZONO EN LA SANGRE EXTRAÍDA DE EQUINO
ANEXO BB:	INCORPORACIÓN DEL OZONO A LA SANGRE DEL EQUINO
ANEXO CC:	RESULTADO DE LA MEZCLA DE SANGRE Y OZONO DE EQUINO
ANEXO DD:	APLICACIÓN DE OZONO POR VÍA INTRAVENOSA A EQUINO
ANEXO EE:	MUESTRAS SANGUÍNEAS DE EQUINOS
ANEXO FF:	ANÁLISIS DE ÁCIDO LÁCTICO DE CABALLOS (GENRUI WP21A)
ANEXO GG:	ANÁLISIS DE ELECTROLITOS Y PH DE EQUINOS (GENRUI GE300)

- ANEXO HH:** CERTIFICADO DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE EQUINOS
- ANEXO II:** RESULTADOS DE LABORATORIO ÁCIDO LÁCTICO (DÍA 1)
- ANEXO JJ:** RESULTADOS DE LABORATORIO ELECTROLITOS Y PH (DÍA 1)
- ANEXO KK:** RESULTADOS DE LABORATORIO ÁCIDO LÁCTICO (DÍA 2)
- ANEXO LL:** RESULTADOS DE LABORATORIO DE ELECTROLITOS (DÍA 2)
- ANEXO MM:** RESULTADOS DE LABORATORIO DE ÁCIDO LÁCTICO (DÍA 3)
- ANEXO NN:** RESULTADOS DE LABORATORIO DE ELECTROLITOS (DÍA 3)
- ANEXO OO:** RESULTADOS DE LABORATORIO DE PH (DÍA 2 Y 3)

RESUMEN

En la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se evaluó la aplicación de ozono por vía intravenosa para acondicionamiento físico de equinos mestizos. Se utilizaron 15 equinos mestizos de similares edades y categorías, durante 70 días de experimentación donde se empleó un Diseño Completamente al Azar en arreglo bifactorial, donde el factor A correspondió a la aplicación de ozono (A0: sin aplicación de ozono; A1: ozono antes de entrenamiento; A2: ozono después del entrenamiento), y el factor B a los momentos de evaluación (B0: antes del entrenamiento; B1: después del entrenamiento y B2: 30 minutos después del entrenamiento), cada tratamiento trabajó con 5 repeticiones, considerando a cada equino como una unidad experimental. Las variables evaluadas fueron ácido láctico, pH, electrolitos (Potasio, sodio, cloro, ion calcio) y constantes fisiológicas (Frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, temperatura). No existieron diferencias significativas en la interacción. En el factor A los mejores resultados para la mayoría de las variables fue en A2 (ácido láctico: 12 mg/dL; pH: 7,32; frecuencia respiratoria: 52 rpm). En el sodio en A0 (127,55 mmol/L) y en el cloro en A1 (101,28 mmol/L). Para las demás variables no se registraron diferencias significativas. En el factor B los mejores resultados fueron en B1 (ácido láctico: 11,89 mg/dL; pH: 7,38; sodio: 125,71 mmol/L). En el potasio e ion calcio en B0 (4,18 y 1,57 mmol/L respectivamente). El cloro no registró diferencias significativas. Para las constantes fisiológicas el mejor fue B2 (50 rpm, 52 lpm y 37,45 °C). Una vez analizadas estas variables, hay diferencias con los valores obtenidos por otros autores, puede deberse a la raza, altitud, tipo y tiempo de ejercicio. Se recomendó la aplicación de ozono después de entrenamiento, por otras vías de administración, evaluar su acción en diferentes deportes ecuestres, distintos tiempos y otras variables de interés zootécnico.

Palabras clave: <ZOOTECNIA>, <EQUINOS>, <ACONDICIONAMIENTO>, <ÁCIDO LÁCTICO>, <ELECTROLITOS>, <POTENCIAL HIDRÓGENO>, <CONSTANTES FISIOLÓGICAS >.



0332-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

At the Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, the application of intravenous ozone for physical conditioning of mestizo equines was evaluated. There were used 15 mestizo horses of similar ages and categories during 70 days of experimentation. A Completely Random Design was used in bifactorial arrangement, where factor A corresponded to the application of ozone (A0: without application of ozone; A1: ozone before training; A2: post-workout ozone), and factor B at assessment times (B0: pre-workout; B1: after training and B2: 30 minutes after training), each treatment worked with 5 repetitions, considering each equine as an experimental unit. The variables evaluated were lactic acid, pH, electrolytes (potassium, sodium, chlorine, calcium ion) and physiological constants (respiratory rate, heart rate, temperature). There were no significant differences in interaction. In factor A the best results for most variables were in A2 (lactic acid: 12 mg/dL; pH: 7,32; respiratory rate: 52 mm). In sodium in AO (127,55 mmol/L) and in chlorine in A1 (101,28 mmol/L). For the other variables, no significant differences were recorded. In factor B the best results were in B1 (lactic acid: 11,89 mg/dL; pH: 7,38; sodium: 125,71 mmol/L). In potassium and calcium ion in B0 (4,18 and 1,57 mmol/L respectively). Chlorine did not show significant differences. For physiological constants the best was B2 (50 rpm, 52 lpm and 37,45 °C). Once these variables have been analyzed, there are differences with the values obtained by other authors, it may be due to race, altitude, type and time of exercise. The application of ozone after training was recommended, by other routes of administration, to evaluate its action in different equestrian sports, different times and other variables of zootechnical interest.

Keywords: <ZOOTECNICS>, <EQUINE>, <CONDITIONING>, <LACTIC ACID>, <ELECTROLYTES>, <HYDROGEN POTENTIAL>, <PHYSIOLOGICAL CONSTANTS>.



Mgs. Deysi Lucía Damián Tixi

0602960221

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años el hombre ha seleccionado a los equinos como animales de trabajo y deporte, es así que en nuestro medio cada vez cobran más importancia las actividades ecuestres. Por ello es importante analizar la respuesta de las variables que determinan el nivel deportivo del animal durante el esfuerzo físico, como son el ácido láctico, el ph, los electrolitos y las constantes fisiológicas. Parámetros que al alterarse traen como consecuencia la fatiga o agotamiento del animal (Guerrero, 2009, pp. 5-8).

Según Guevara (2007, p. 9), el tiempo en el cual cambian las variables antes mencionadas, depende de muchas causas que son propias del animal. Entre ellas podemos mencionar: la tasa de suministro cardiaco de oxígeno al músculo durante la actividad física, la forma en la que la célula muscular usa el oxígeno y la tasa de asimilación del lactato en la célula muscular durante el trabajo. Todo este conjunto de alteraciones, traen como consecuencia el agotamiento o fatiga del equino. Estos factores están limitados por las características fisiológicas propias del caballo como individuo, pero pueden ser mejoradas con el entrenamiento y con alternativas que mejoren la resistencia del animal al ser expuesto a actividad física intensa.

Según Valdés (2010, pp. 5-7), el caballo es considerado un atleta elite por excelencia entre todas las especies animales, por su resistencia y fuerza para alcanzar un desempeño deportivo idóneo. Tomando en cuenta que esto también dependerá de parámetros como la alimentación, el sistema de explotación, la condición en la que se encuentra el animal, etc. Sin embargo, surge la necesidad de incorporar alternativas que mejoren la adaptabilidad del animal durante el ejercicio o en su recuperación después de la actividad física.

Una de las posibles alternativas para evitar la fatiga en los equinos podría ser la utilización del ozono, por sus propiedades beneficiosas para los animales. Entre algunas de ellas tenemos una mayor oxigenación sanguínea y muscular, mayor resistencia, un mejor sistema inmune del animal, mejor digestión, mejor aprovechamiento del alimento, disminución de aparición de enfermedades (Guevara, 2007, p. 7).

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En base a lo antes expuesto, hoy en día, la utilización de equinos para competencias y diversos deportes en la provincia de Chimborazo y a nivel nacional, es una actividad bastante común, debido a que los equinos son animales atletas que, al entrenarse de forma adecuada, se vuelven eficientes para estas exigencias. Por eso, la importancia del cuidado muscular en los equinos, ya que exceder el ejercicio o fatigar al animal, puede conllevar a lesiones a causa del sobreesfuerzo generando dolores, espasmos musculares y a consecuencia de ello, inducir presencia de enfermedades que alteran la condición de bienestar del caballo y de no ser tratadas de forma asertiva, puede inducir la muerte del animal, traduciendo esto a pérdidas productivas y económicas.

Es por ello que los criadores de equinos han optado por utilizar protocolos o terapias alternativas no convencionales para cuidar el bienestar de los animales durante su actividad física o su recuperación luego de la misma, para prevenir futuras lesiones musculares o traumas ocasionados por un golpe, malos movimientos y/o sobreesfuerzos durante el entrenamiento.

1.2 Justificación

La importancia de este análisis radica en que en la Unidad Académica y de Investigación Equina de la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y en los demás criaderos de caballos, se pueden conocer el estado físico en el que se encuentran sus animales, además, de los beneficios que trae consigo una alternativa de compensación, mantención y recuperación de los equinos frente al trabajo, determinando así, la tolerancia al ejercicio y evitando el sobre entrenamiento (fatiga). Para de esa forma obtener resultados satisfactorios en las distintas competencias, cuidando, además, del bienestar de los animales.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la aplicación de ozono por vía intravenosa para acondicionamiento físico de equinos mestizos en la estación experimental Tunshi.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la respuesta del ácido láctico en relación a la ausencia y a la aplicación de ozono por vía intravenosa, antes y después del entrenamiento.

Evaluar el comportamiento del pH con respecto a la ausencia y a la aplicación de ozono por vía intravenosa, antes y después del entrenamiento.

Interpretar las modificaciones electrolíticas (Sodio, potasio, cloro, calcio iónico), frente a la ausencia y a la aplicación de ozono por vía intravenosa, antes y después del entrenamiento.

Analizar las constantes fisiológicas (Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura) con respecto a la ausencia y a la aplicación de ozono, antes y después del entrenamiento.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 Alimentación en equinos

El equino fue domesticado por el hombre para tenerlo como animal de tiro o como animal de carga o cabalgadura. La alimentación de estos animales es principalmente de pastoreo, debido a que su estómago es considerado delicado y no todos los forrajes pueden ser asimilados, la alimentación debe ser de acuerdo a la actividad a la cual se desempeña (Genoud, 2011, p.14).

(León, 2007, p.26), menciona que, la alimentación debe ser muy específica proporcionándole a este, los requerimientos particulares y más aún si se trata de caballos de gran valor o que se dediquen a actividades deportivas, teniendo en cuenta que su alimentación va a variar de acuerdo a la exigencia física que requiere la actividad en la que se desempeña el animal.

Una alimentación más frecuente para los equinos es el pasto, heno y concentrados. Para diseñar una dieta equilibrada se debe tener en cuenta la edad, el peso vivo, sus gustos, el tipo de manejo que se tiene en la explotación y la actividad ecuestre a la que está destinado, tratando a cada equino como un individuo con distintas necesidades (Genoud, 2011, p.26).

2.1.1 *Requerimientos de caballos en entrenamiento*

Según (Vetnil, 2021, p.1), la alimentación que se le suministra a los caballos debe poseer componentes estructurales y en diferentes proporciones, su alimento está comprendido de distintos elementos lo que hace que esta sea una alimentación sea muy equilibrada conservando de esta manera un buen estado como es el peso normal o para evitar desnutrición o el sobrepeso.

A los equinos se les debe brindar aportes nutricionales y minerales adecuados a su necesidad, que puedan beneficiar su salud y más aún si estos están destinados a actividades deportivas donde existe mayor demanda en los distintos factores desde su crecimiento, evitando que presenten trastornos graves como cólicos, diarreas o úlceras, afectando su desempeño deportivo (Martínez, 2012, p.4).

La dieta diaria de un ejemplar equino debe estar compuesta de proteínas, energía, vitaminas, nutrientes, minerales y agua. Permitiendo su potencial genético y físico, se vea reflejado en su desempeño físico (Vetnil, 2021, p.1).

Los requerimientos varían según la edad, estado fisiológico, el tamaño, la finalidad o actividad y el estado reproductivo del animal. Los equinos que realizan actividades de mayor exigencia, requieren energía en grandes cantidades, y un porcentaje mayor de proteína (Genoud, 2011, p.18).

2.1.2 Necesidades de caballos en entrenamiento

Al momento del entrenamiento, se considera un gasto de energía mayor. Esta necesidad aumenta mientras el trabajo es de mayor exigencia. Esto no solo depende de la intensidad. Existen otros factores que influyen directamente, como la condición física del animal, el terreno y su pendiente, peso del animal, hidratación, alimentación, capacidad del jinete, entre otros (Frape, 2013, p.205).

Los requerimientos de proteína no cambian con el entrenamiento o trabajo del equino respecto a sus necesidades de mantenimiento. El aumento de energía en la dieta cuando se realiza un trabajo, es proporcional al de la proteína (Pilliner, 1992, p.101).

Según (Martín, 1990, p.98) el requerimiento que tiene un animal de minerales se ven poco afectadas, a excepción del sodio y en algunos casos el calcio y el magnesio. Elementos que juegan un rol muy importante en el desarrollo de la actividad física.

Durante el trabajo del equino existe sudoración y por ende pérdida del electrolito sodio, por lo que es indispensable suplir esta pérdida. A su vez el calcio y magnesio disminuye de forma indirecta, es por ello que las necesidades cambian según el entrenamiento o esfuerzo que desarrollan los animales (León, 2007, p.26).

Al exponer al animal a un entrenamiento de para las distintas actividades ecuestres, la dieta debe ser proporcional al gasto que se tiene durante el esfuerzo físico, supliendo las necesidades y requerimientos de oligoelementos, minerales y vitaminas, que resultan indispensables en la alimentación de caballos deportivos o atletas de alto rendimiento (Frape, 2013, p.212).

En la tabla 1-2, se indican las necesidades de los caballos en entrenamiento.

Tabla 1-2: Necesidades de los caballos en entrenamiento

	PV	ED	PB									
	Kg	Mcal	G	Lis	Ca	P	Na	Mg	K	Mn	Fe	Zn
Trabajo ligero	400	16,7	670	23	20	15	20,5	7,7	25	273	273	273
	500	20,5	820	29	25	18	25,1	9,4	31	335	335	335
	600	24,2	970	34	30	21	29,7	11,2	37	396	396	396
Trabajo medio	400	20,1	804	28	25	17	23	9,2	31	303	303	303
	500	24,6	984	34	30	21	27,8	11,3	37	371	371	371
	600	29,1	1.164	41	36	25	32,9	13,4	44	439	439	439
Trabajo intenso	400	26,8	1.072	38	33	23	28,2	12,3	41	376	376	376
	500	32,8	1.312	46	40	29	34,5	15,1	50	460	460	460
	600	38,8	1.552	54	47	34	40,8	17,8	59	545	545	545

Fuente: (Martin, 1990, p.99)

Realizado por: Insuasti, Sthepanie 2023

En la tabla 2-2, se indican los aportes diarios recomendados para el caballo de entrenamiento y ocio.

Tabla 2-2: Aportes diarios recomendados para el caballo de entrenamiento y ocio

Empleo	Aportes diarios						Consumo de materia seca (Kg)
	UFC	MND (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)	
Caballo de 450 Kg							
Mantenimiento	3,9	275	23	14	6	11	6,5-8
Leve (2)	5,1	350	25	14	7	21	8,0-9,0
Ligero (2)	6,6	450	27	15	8	36	9,0-11,0
Medio (2)	7,6	515	32	17	9	46	10,0-13,0
Intenso (3)	6,9	470	32	17	9	39	9,5-11,5
Caballo de 500 Kg							
Mantenimiento	4,2	295	25	15	7	12	7,0-8,5
Leve (2)	5,4	370	28	16	8	22	8,5-9,5
Ligero (2)	6,9	470	30	18	9	37	9,5-11,5
Medio (2)	7,9	540	35	19	10	47	10,5-13,5
Intenso (3)	7,2	490	35	19	10	40	10,0-12,0
Caballo de 550 Kg							
Mantenimiento	4,5	320	28	16	7	14	7,5-9,0
Leve (2)	5,7	390	30	7	8	24	9,0-10,0
Ligero (2)	7,2	490	33	19	9	39	10,0-12,0
Medio (2)	8,2	555	39	21	10	48	11,0-14,0
Intenso (3)	7,5	510	39	21	10	42	10,5-12,5

Fuente: (Martin 1990, p.100)

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2022.

Para yeguas y castrados (1)

Trabajo de 2h diarias (2)

Trabajo de 1h diaria (3)

2.1.3 Manejo de la alimentación en caballos de entrenamiento

La dieta se adecúa a la necesidad del animal, de acuerdo a la actividad que realiza. Para los animales que están en constante actividad física, se recomienda proporcionarles alimento 3 veces al día, con el fin de suplir el gasto que tienen al momento de entrenar o trabajar. Es importante, además, el consumo de forraje en la dieta de los equinos, con esto se busca un correcto funcionamiento del aparato digestivo (Mirabal, 2019, p.1).

2.2 Sanidad

Existen varias estrategias para asegurar el bienestar animal en los equinos, tratando de evitar que adquieran enfermedades, garantizando la salud de los animales. Entre los patógenos que afectan a los caballos son bacterias, virus, hongos y protozoarios, provocando malestar y alteraciones en las distintas funciones de sistemas y aparatos del mismo (Cintora, 2005, p.2).

Estas enfermedades son perjudiciales para los animales y para los productores, ya que se incurre en gastos que en algunas ocasiones son muy costosos. Es importante que, a pesar de llevar un correcto calendario sanitario, puede existir riesgo de contagio de estas enfermedades lo que puede conllevar a pérdidas económicas y productivas. Se recomienda contar con un plan de bioseguridad, adaptado a la realidad sanitaria de la producción. Las normas y protocolos deben ser aprobados por la autoridad competente (SENASA, 2013, p.42).

2.3 Vías de administración en caballos.

La aplicación de medicina en los animales contribuye en el bienestar de los mismos, tratando de prevenir y controlar las enfermedades a los que pueden estar expuestos (VETRESPONSABLE, 2020, p.35).

Según (Rubilar, 2001, p.69-75), existen distintas vías para administrar los medicamentos a los equinos:

- Oral (Bucal)
- Intravenosa
- Intramuscular
- Subcutánea
- Intrarterial
- Vaginal y uterina

- Rectal y externa (tópica)
- Ocular
- Nasogástrica

Según (VETRESPONSABLE, 2020, p.33), antes de administrar un medicamento debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Necesidad de tratamiento
- Seguridad
- Volumen de distribución
- Efecto

2.4 Desparasitación.

En la actualidad los parásitos son los causantes de diferentes daños en los equinos, arriesgando su salud. Para ello es necesario realizar tratamiento de control para evitar la proliferación de estos patógenos. La desparasitación de los caballos irá según algunos parámetros como son: edad, peso, alimentación, lugar de la explotación. Las consideraciones son: potros: a partir de las 6 semanas de nacido y después cada 2 meses; caballos adultos: cada 2 a 6 meses (Gómez, 2012, pp.1-3).

2.4.1 Rotación de desparasitantes

Para una correcta desparasitación se debe realizar un análisis completo de los parásitos de la zona, su prevalencia y sus ciclos. El éxito de la desparasitación tiene mucho que ver con la rotación de los diferentes desparasitantes en el calendario sanitario, es decir aplicar un desparasitante distinto al aplicado anteriormente (Gómez, 2012, pp.1-3).

El desarrollo de cada tipo de parásito no se produce constante durante el año sino en meses determinados por cada especie. Es importante realizar esta acción con el fin de no crear resistencia, tomando en cuenta la época y colocando el desparasitante más eficiente para el control (Poveda, 2016, pp.11-12).

2.5 Vitaminización

En la manutención diaria de un caballo es muy importante proporcionar en la dieta de vitaminas (Vitamina A, D, E, K, B12), para favorecer el correcto desarrollo y crecimiento del animal, para

de esta forma lograr rendimientos y condiciones óptimas de acuerdo al requerimiento que tiene el caballo en cada etapa (Pilliner, 1992, p.167).

Una alimentación sana, equilibrada y nutritiva para los equinos, debe aportar energía, proteína, vitaminas, minerales y agua, estando a si al margen de sus requerimientos, sin olvidar que tiene un estómago delicado y pequeño lo cual puede tener consecuencias mortales al tener una ingesta desordenada y con cantidades que no están acorde a sus necesidades (Frape, 2013, p.211).

2.6 Lesiones en el caballo deportivo

Los equinos son destinados a distintas actividades hípicas, desarrolladas durante distintos tiempos de trabajo o entrenamiento. Si no se lleva un manejo adecuado de dichas actividades, estas pueden ser las causantes de lesiones en sus extremidades lo que conduce a que el animal no pueda desempeñarse en el campo o baje notoriamente su rendimiento físico. Más aún los caballos que son destinados a distintas competencias como: salto ecuestre, endurance, cross country, etc. Estos caballos necesitan más cuidado ya que son entrenamientos o trabajo de más exigencia y tienen más riesgo de lesionarse. Es importante realizar terapias deportivas para evitar el desgaste de sus estructuras de soporte. Se recomienda que, la persona capacitada al cuidado de los animales debe llevar a cabo los exámenes correspondientes para detectar que el animal no tenga lesiones después de cada actividad desarrollada, en base a un diagnóstico adecuado se procederá a encontrar la terapia acorde a su tipo de lesión o alguna terapia para mantener las extremidades de los equinos luego de cada competencia (Carmona y López, 2011: pp.203-214).

(Cuervo, 2016, pp.61-65), menciona las principales lesiones de los caballos son:

- Tendinitis: Inflamación del tendón
- Tenosinovitis: inflamación de la vaina sinovial
- Anquilosis: disminución de movimiento
- Artritis: Enfermedad degenerativa de las articulaciones
- Oosteocondrosis: Pérdida de cartílago articular
- Artritis séptica: infección por bacterias en las articulaciones
- Epifisitis: ampliación de las placas de crecimiento de los huesos largos como la tibia y el radio
- Laminitis: inflamación de las láminas de los cascos

2.7 Variables a evaluar

2.7.1 *Ácido láctico*

El valor de la concentración de ácido láctico en un caballo en reposo se estima que es de 0,5 mmol/L. existe una variación de esta concentración a medida que el caballo entra en actividad física, es decir a medida que la velocidad aumenta existe un incremento exponencial de ácido láctico en el animal. La acumulación de ácido láctico también se relaciona con un descenso del pH, lo que provoca la fatiga en el equino, determinando la tolerancia al ejercicio (Guerrero, 2009, pp.37-52).

Por otro lado (Acuña, 2005, p.6), determina que la velocidad a la cual se acumula el ácido láctico depende de muchos factores que son propios del animal. Estos incluyen la tasa de provisión cardíaca de oxígeno al músculo mientras se desarrolla el ejercicio, la forma en que la célula muscular usa el oxígeno que tiene disponible, además, de la tasa de metabolización del lactato en la célula muscular en la actividad a la que está expuesto el equino.

2.7.1.1 *¿Cómo interviene en el entrenamiento de caballos?*

Al momento en el que el ácido láctico aumenta por el ejercicio o entrenamiento que realiza, tiene como consecuencia el incremento excesivo del volumen sanguíneo, causando una viscosidad mayor en la sangre e impidiendo el flujo sanguíneo normal. Disminuyendo la eficacia del transporte normal del oxígeno a los músculos (Zúñiga, 2005, p.32).

El ácido láctico en la actividad, ayuda a reparar y desarrollar los músculos, esto va acompañado de una correcta alimentación proporcionada a los equinos, es por eso que se recomienda contribuir con nutrientes a la ración diaria para de esta forma estimular el desarrollo muscular; se debe agregar aminoácidos, vitamina E, vitamina C y la lecitina en la porción de alimento (Rose, 2000, p.22).

2.7.2 *Electrolitos*

Los electrolitos son minerales que se encuentran en la sangre de los equinos, ayudan en la conservación de fluidos en las células contribuyendo a un equilibrio, intervienen además en la frecuencia cardíaca y en el tejido muscular. Existe la costumbre de proporcionar a los equinos en su dieta sal común ya que esta aporta los electrolitos suficientes para una óptima ración alimenticia (Rose, 2000, p.31).

2.7.2.1 Sodio.

Es uno de los electrolitos que más se recomienda proporcionar en la dieta equina, este mineral ayuda en muchas funciones corporales. Considerando que los equinos toleran más la deshidratación gracias a su reserva de sodio en el colón. La salinidad o exceso de sodio en la sangre es filtrada por los animales a través de los riñones es así que puede saber cuánta cantidad de agua puede suministrarse para proceder a almacenar la concentración de sal en la sangre, un caballo se recupera de la deshidratación a las 24-72 horas (Sandoval, 2008, p.31).

2.7.2.2 Potasio

El electrolito potasio es uno de los fundamentales para el equino, este aporta a la acción enzimática, así como al metabolismo de la membrana celular, frecuencia cardíaca y respiratoria, entre otros (Rose, 2000, p.29).

La falta de este electrolito puede provocar que el animal baje su rendimiento atlético debido a que no se puede realizar la contracción muscular de manera adecuada, provocando un bajo rendimiento físico. Además, este interviene en los impulsos nerviosos, mejora el ritmo para la presión arterial, regula los niveles de corporales de líquidos y sales minerales y supresión de sustancias tóxicas en el organismo. Su déficit provoca un mal funcionamiento de los nervios y músculos del caballo (Jaramillo, 2016, p.20-29).

2.7.3 pH

El pH en los animales no es más que una medida de acidez o de alcalinidad misma que se la pueden identificar desde 0 a 14 y en su estado medio estaría en un valor de 7 lo que quiere decir que es neutra. Diferentes alteraciones o modificaciones pueden hacer que estas cifras se vuelvan más ácidas o alcalinas (Sepúlveda y Franco, 2014: p.3).

El pH es muy importante, este permite calcular la generación de ácido en los equinos y si este se encuentra bajo no permite estimar con facilidad los cambios que se producen en los caballos. (Smith, 2010, p.12).

2.8 Constantes fisiológicas del caballo (Valores)

(Brett y Martin, 2016: pp.1-4), menciona que, para comprender la salud y bienestar de los equinos se recomienda estudiar la anatomía y fisiología del animal, mediante ello nosotros podemos entender

la composición, estructura y funcionamiento del equino en estudio. Cómo también podemos apreciar algún cambio que puede tener como consecuencias enfermedades y alteraciones en los equinos.

Es indispensable conocer los valores normales de las constantes fisiológicas del ganado caballar. Estos factores pueden variar de acuerdo a cada animal, recordando que cada caballo es un organismo totalmente diferente, su condición física, la actividad en la que se desarrolla y su estado de salud. Por ello es importante mantener una revisión constante y periódica de los animales revisándolos periódicamente y después del desempeño de los mismos en alguna actividad física (Agüera, 2008, p.9).

Para determinar los signos vitales se recomienda hacerlo cuando el animal haya descansado y se encuentre en reposo, esto considerando que cuando el animal está en movimiento requiere mayor esfuerzo físico y sus constantes se alteran en grandes cantidades, esto con el fin de prevenir algún trastorno en el equino y poder tratarlo en el tiempo correcto. Una de las alteraciones más frecuentes en los signos vitales del animal es la elevación de la temperatura, provocando que el animal ingiera más agua y por consecuencia disminuya su apetito (Hetz, 1994, p.15).

Según (Agüera, 2008, p.5), los signos vitales de los caballos se ven modificados de acuerdo a la actividad física que estos desempeñan, obteniendo alteraciones en los valores. Por ejemplo, pueden existir límites más bajos en una cabalgata o caminata, y más altos durante una competencia de salto ecuestre o en una carrera de endurance. Los valores en reposo, que se consideran normales en los equinos, son los siguientes:

- Temperatura (37.5 a 38.5 °C)
- Frecuencia cardiaca (28 a 40 latidos/minuto)
- Frecuencia respiratoria (10 a 15 respiraciones/minuto)

2.9 Evaluación de la condición corporal en equinos

Este proceso se realiza con el fin de saber qué cantidad de grasa se encuentra en el animal, esto para poder evitar que nuestros predios tengan animales que se consideren obesos, considerando todos estos parámetros para establecer una dieta adecuada a cada equino. Esta condición provoca diferentes tipos de enfermedades asociadas con la resistencia a la insulina, estrés oxidativo/inflamación, laminitis y cólicos.

El aspecto externo de un caballo puede ser reflejo del estado de salud interior en el que se encuentre, si tiene brillante, cascos y tono muscular fuertes, esta es una de las condiciones las cuales ayuda a valorar a los equinos y por su bienestar animal se puede tomar las medidas ideales para tener una alimentación adecuada, previo a una valoración por personal capacitado (Wyse, 2008, p.12).

En la tabla 3-2, se indica la escala de condición corporal en equinos

Tabla 3-2: Escala de condición corporal en equinos

Valor	Denominación	Descripción
1	Caquéctico	Costillas, raíz de la cola, tuberosidad coxal e isquiática muy prominentes, estructuras óseas.
2	Muy delgado	La base de las vértebras y apófisis transversas y lumbares se palpan redondeadas, costillas.
3	Delgado	Grasa entre las protuberancias de las vértebras; las apófisis transversas no se palpan.
4	Moderadamente delgado	Costillas débilmente distinguibles, raíz de la cola prominente. La tuberosidad coxal no es distinguible, cruz, hombro y cuello están fusionados uniformemente.
5	Moderado	Lomo aplanado, las costillas no se distinguen pero se palpan.
6	Moderadamente gordo	Grasa sobre las costillas, grasa blanda alrededor de la raíz de la cola; depósito de grasa principalmente a los lados de la cruz, detrás de los hombros y a lo largo del cuello.
7	Gordo	Puede haber pliegues en el lomo, las costillas se pueden palpar individualmente.
8	Obeso	Arrugas bajo el lomo, dificultad para palpar las costillas, grasa muy blanda.
9	Muy obeso	Arrugas bajo el lomo, aparecen parches de grasa sobre las costillas, prominencia alrededor de la raíz de la cola y cruz, detrás del lomo y a lo largo de cuello.

Fuente: (Mera 2022, p.23)

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

2.10 Cuidados del caballo

Al momento de cuidar un caballo, se debe tener muy en cuenta las necesidades que estos requieren. Por ejemplo, un equino debe tener movilidad diaria, se recomienda que este sea montado de 4 a 5 días de semana con 2 días de recuperación. Al existir algún impedimento para trabajarlo, este debe mantenerse libre en un potrero con el fin de que tenga movimiento por si

solo o pasearlo durante 10 minutos al día. El que un animal no tenga movimiento o se mantenga encerrado puede tener consecuencias físicas como en actitudes (León, 2007, p.24).

Un caballo que este a nuestra responsabilidad tiene como sinónimo de un trabajo muy arduo, debido a que es un animal que tiene muchas necesidades para su correcto desarrollo. Existen diferentes formas de producción, la más adecuada sería una vida en estabulación libre mediante potreros para satisfacer sus necesidades físicas y emocionales, así como tener el espacio suficiente para evitar lesiones u otras complicaciones. Además, de una correcta limpieza del lugar ya que, cualquier objeto o producto extraño puede causar daño y provocar alguna patología (López, 2021, p.6).

Según (Paz, 2013, p.12), los procesos adecuados para un mejor cuidado del ganado caballar, son los siguientes:

- Caballeriza
- Aseo diario
- Limpieza y cuidado del casco
- Cuidado de las patas
- Alimentación
- Ejercicio físico regular
- Cepillado
- Cuidado veterinario

2.11 Entrenamiento de equinos

Para realizar un deporte ecuestre, los entrenamientos de los equinos deben desarrollar los músculos y las aptitudes que hagan que los animales obtengan los mejores resultados en las competencias. Esto se logra con prácticas adecuadas, donde se les transmite diferentes conductas considerando que son caballos deportivos, donde son entrenados para que puedan tener una mejor confianza y vínculo con los humanos y que puedan ser manejables y dóciles (Islas et al., 2020, p.3).

Se recomienda que el proceso de doma comience desde su fase de desarrollo, es decir cuando este aún es un potro, con el fin obtener su capacidad física, mental y desarrollar su potencial genético, con ello evitaremos lesiones, sufrimiento, dolor, miedo, ansiedad; es indispensable que el jinete, garantice que tiene los conocimientos suficientes en cuanto al aprendizaje, entrenamiento y la manera ideal para que los animales adopten buenas conductas con el humano (Vetnil, 2021, p.4).

El entrenamiento de un caballo debe tener variación y un estado físico apropiado, es por ello que se empieza desde edad temprana para adaptarse y tener un animal dócil para ser entrenado por todo tipo de jinetes, es decir que puedan desempeñarse en una actividad suave y en una actividad que requiere mayor esfuerzo. Para que un equino se encuentre en un estado físico y mental ideal se debe tener en cuenta parámetros cómo su alimentación y cuidado (Aliquo, 2016, pp.16-18).

Según (Estruch, 1965, pp.223-225), las consideraciones para un entrenamiento de caballos que se puede tener en cuenta son:

- Equipo del jinete
- Equipo del caballo
- Pista para entrenamiento y competencia
- Tipos de entrenamientos
- Intensidad

2.11.1 Duración del entrenamiento de caballos

Se debe tomar en cuenta que se realizan distintas actividades durante el entrenamiento de los equinos. para el calentamiento y recuperación del mismo se toman entre 35 y 45 minutos, además, de una jornada de trabajo con ejercicio estimulante de por lo menos 30 minutos dura en total un mínimo de 65 minutos (Riber, 2014, p.14).

2.11.2 Ejercicio para la resistencia de caballos

La frecuencia adecuada de entrenamientos para mejorar la resistencia física de los animales no se encuentra estipulada aún, siendo los entrenadores los que establecen horarios, duración y velocidad. Hay muchas recomendaciones que para el caballo está por entre 4 y 5 veces de trabajo en dos semanas, dejando tiempos de descanso para la recuperación. En los días entre las jornadas de trabajo se adiestrará con doma, se realizarán caminatas al caballo y se trabajará en las otras propiedades para que el resultado en competencias sea el mejor en la disciplina respectiva. Este lapso de tiempo da lugar a la recuperación de la musculatura para manifestar un mejor rendimiento a la próxima jornada de resistencia, supliendo sus depósitos de glucógeno, reparando daños a nivel celular y adecuando el metabolismo para un nivel más óptimo de trabajo (Arias et al., 2019: pp.1-12).

2.12 Ozono

Es una habilidad alternativa que se utiliza para mejorar la calidad de vida ayudando a que el metabolismo mejore, favoreciendo la circulación sanguínea en los tejidos inflamados, aportándoles mayor cantidad oxígeno y energía (Parra, 2019, p.67)

Según (Guevara, 2007, pp.12-14), el ozono se usa frecuentemente en condiciones en que la medicina convencional no tiene los resultados deseados. La mezcla que se obtiene tras un proceso de conversión del oxígeno a ozono, mediante una descarga eléctrica de alto voltaje y alta frecuencia, realizado por medio de un equipo especial de electro-medicina, que produce un gas con diferentes concentraciones de ozono. Los beneficios que el ozono aporta se pueden aplicar a toda clase y especie de animal, y son principalmente:

- Mayor oxigenación
- Mejor digestión
- Mayor rendimiento de la alimentación
- Disminución de la mortandad por enfermedades de tipo bacteriano
- Disminución del estrés del animal
- Mejor asepsia de locales de cría

2.12.1 Mecanismos de acción de ozono

2.12.1.1 Acción oxigenante

A través del ozono se produce un incremento de la oxigenación celular, el glóbulo rojo es el vehículo en el cual se traslada oxígeno y se desplaza a las células, de esta forma el ozono aumenta la oxigenación en todo el organismo (Schwartz y Martínez, 2012: p.163).

Estas prácticas alternativas en medicina deportiva en equinos, tienen el beneficio de no provocar efectos secundarios. Se recomienda que las realicen personas suficientemente capacitadas y consientes de los principios que rigen las mismas. El acrecentamiento de energía en las células les permite, recobrar su funcionalidad y vitalidad, regularizando las funciones desgastadas por factores negativos como la degeneración, toxinas y la contaminación ambiental, logrando la reparación y prevención de enfermedades degenerativas, infecciosas y metabólicas (Guevara, 2007, pp.12-14).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización y duración del experimento

El desarrollo de la presente investigación se realizó en la Unidad Académica de Investigación Equina en la Estación Experimental Tunshi, Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el kilómetro 12 vía a Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

El tiempo de duración de la presente investigación fue de 120 días, distribuidos en las actividades mencionadas a continuación: Selección de equinos, alimentación, desparasitación, vitaminización, mantenimiento de instalaciones y aperos, evaluación de la condición corporal, acondicionamiento físico, podología, aplicación de ozono y entrenamiento de equinos según los tratamientos, extracción de muestras sanguíneas según los tratamientos y el análisis de laboratorio.

En la tabla 1-3, se presentan las condiciones meteorológicas de la Estación Experimental Tunshi.

Tabla 1-3: Condiciones meteorológicas de la Estación Experimental Tunshi

Parámetros	Promedios
Temperatura, °C	13,10
Humedad relativa, %	66,25
Precipitaciones anuales, mm/año	55,60
Altitud, m.s.n.m	2750

Fuente: (Estación meteorológica de la FRN. ESPOCH, 2022).

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

3.2 Unidades experimentales

En el presente proyecto integrador se evaluó la acción del ozono por vía intravenosa a 15 equinos mestizos de la Estación Experimental Tunshi. Considerando cada animal como una unidad experimental.

3.3 Materiales, equipos e instalaciones

3.3.1 *Materiales*

- Desparasitantes
- Vitaminas
- Jeringas
- Jáquimas
- Monturas
- Frenos
- Overol
- Gasas estériles
- Guantes
- Tanque de oxígeno
- Bolsas de recolección de sangre
- Tubos vacuteiner
- Gradilla
- Cooler
- Registros

3.3.2 *Equipos*

- Estetoscopio
- Termómetro
- Máquina ozonificadora
- Equipo Genrui WP21A
- Equipo Genrui GE300
- Computadora
- Celular

3.3.3 *Instalaciones*

- Pista de vareo
- Manga de manejo
- Laboratorio

3.4 Tratamientos y diseño experimental

Los tratamientos están constituidos por dos factores. El factor A corresponde a: Sin ozono, con ozono antes de entrenamiento y con ozono después del entrenamiento. El factor B corresponde a: evaluación antes, inmediatamente después y 30 minutos después del entrenamiento. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar en arreglo combinatorio de dos factores, donde el Factor A corresponde a la aplicación de ozono y el Factor B a los tiempos de evaluación. Teniendo tres tratamientos con cinco repeticiones cada uno. El experimento tuvo el siguiente modelo lineal aditivo.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha_i * \beta_j) + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Cualquier variable respuesta

μ = Media.

α_i = Efecto del factor A

β_j = Efecto del factor B

α_i * β_j = Efecto de la interacción entre el factor A y el factor B

ε_{ijk} = Efecto del error experimental.

En la tabla 2-3, se muestra el esquema del experimento.

Tabla 2-3: Esquema del experimento

FACTOR A (OZONO)	FACTOR B (EVALUACIÓN)	CÓDIGO	REPETICIONES	T.U.E	REP/TRAT
Sin ozono	Antes	A0B0	5	1	5
	Después	A0B1			
	Después de 30 min	A0B2			
Con ozono antes del entrenamiento	Antes	A1B0	5	1	5
	Después	A1B1			
	Después de 30 min	A1B2			
Con ozono después del entrenamiento	Antes	A2B0	5	1	5
	Después	A2B1			
	Después de 30 min	A2B2			
TOTAL			15		

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

3.5 Mediciones experimentales

- Ácido láctico (mg/dL)

- Electrolitos (mmol/L) (Potasio, sodio, cloro, calcio iónico)
- pH
- Frecuencia cardiaca (lpm)
- Frecuencia respiratoria (rpm)
- Temperatura (°C)

3.6 Análisis estadísticos y pruebas de significancia

- Análisis de Varianza (ADEVA) para determinar las diferencias.
- Prueba de Tukey para la separación de medias a la probabilidad $P \leq 0.05$.

En la tabla 3-3, se describe el esquema del análisis de varianza (ADEVA)

Tabla 3-3: Esquema del análisis de varianza (ADEVA)

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	44
Factor A	2
Factor B	2
Interacción A x B	4
Error	36

Realizado por: Insuasti, Stephanie, 2023.

3.7 Procedimiento experimental

3.7.1 Selección de equinos para la investigación

Para la presente investigación se seleccionaron 15 equinos pertenecientes a la Unidad Académica y de Investigación Equina de la Estación Experimental Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

3.7.2 Desparasitación

La dosis de desparasitante que se suministró en base al peso del caballo con la finalidad de proporcionar la dosis adecuada. Se utilizó Febendazol al 1 %.

3.7.3 *Vitaminización*

Se realizó la vitaminización de los equinos, con un adecuado calendario sanitario, ya que se debe tener en cuenta el lugar, la calidad de los pastos y el manejo que lleve dentro de la unidad, respetando los rangos y mínimos en la dosificación de las vitaminas con la finalidad de evitar una intoxicación. Se suministró Reconstituyente arsenical con Vitamina B12 (10 ml; VIM).

3.7.4 *Mantenimiento de las instalaciones*

Se realizó la igualación, corte y posteo de la pista de vareo, donde se llevó a cabo el acondicionamiento físico y entrenamiento de los 15 equinos.

3.7.5 *Podología y herrado*

Se realizó la podología y herrado a los 15 equinos de la investigación. Antes de empezar el acondicionamiento físico es preciso que los mismos estén herrados para salvaguardar los cascos de golpes y deterioros que ocurren cuando los cascos del animal tienen contacto con el suelo. Además, es usado para facilitarle un mejor balance y de esa forma acrecentar su rendimiento en el trabajo o deporte. Las herraduras y el número de herraje, irá de acuerdo a cada equino.

3.7.6 *Evaluación de la condición corporal*

Se evaluó la condición corporal de los 15 equinos con el fin de obtener datos de su peso. Para esto se usó la cinta equino métrica donde tendremos su peso en kilogramos.

3.7.7 *Acondicionamiento físico previo*

Se realizó un entrenamiento previo de los 15 equinos con el fin de que todos los animales se encuentren en un mismo nivel físico y de esa forma evitar diferencias entre el rendimiento de los animales. El entrenamiento consistió en montar a los animales durante 1 hora a la misma cadencia. Se llevó a cabo de lunes a viernes (1h/diaria) durante 4 semanas seguidas, con descanso de sábado y domingo para su recuperación muscular.

3.7.8 *Valoración de constantes fisiológicas*

Se realizó la medición de las constantes fisiológicas:

- Frecuencia cardíaca
- Frecuencia respiratoria
- Temperatura

3.7.9 Aplicación de ozono por vía intravenosa

El procedimiento para la aplicación de ozono fue el siguiente: utilizando la bolsa de recolección de sangre se extrajo ml de sangre vía yugular.

A continuación, con la ayuda de la máquina ozonificadora se procedió a cargar una jeringa de 50 ml de ozono, para posteriormente incorporar el mismo a la bolsa con sangre.

Una vez incorporado el ozono, se agitó la bolsa hasta que la sangre y el ozono se mezclen. Después de observar el cambio de coloración de la sangre por acción del ozono, se aplicó todo el contenido de la mezcla al equino por vía intravenosa.

3.7.10 Entrenamiento de equinos

Después de aplicar el ozono en el tratamiento correspondiente, se ensillaron los equinos y se trasladaron a la pista de vareo para el entrenamiento durante 1 hora bajo la misma cadencia.

3.7.11 Muestreo sanguíneo

Utilizando un soporte de agujas, agujas de extracción y tubos vacutainer (EDTA.K3 y Gel & Clot activator). La toma de muestras se realizó de la siguiente forma:

A0 (5 Equinos sin ozono)→Muestreo de animales antes del entrenamiento, inmediatamente después del entrenamiento y 30 minutos en reposo después del entrenamiento.

A1 (5 Equinos con aplicación de ozono antes de empezar el entrenamiento)→Muestreo de animales antes del entrenamiento, inmediatamente después del entrenamiento y 30 minutos en reposo después del entrenamiento.

A2 (5 Equinos con aplicación de ozono después del entrenamiento)→Muestreo de animales antes del entrenamiento, inmediatamente después del entrenamiento y 30 minutos en reposo después del entrenamiento.

Las muestras totales fueron 45.

En el caso de las muestras de tubo EDTA.K3, se procedió a centrifugar para que las muestras sean analizadas por el reactivo de ácido láctico en el laboratorio posteriormente.

Estas muestras fueron almacenadas en un cooler hasta su llegada al laboratorio.

3.7.12 Registro de las muestras sanguíneas

Se tomó registro de las muestras sanguíneas recolectadas en cada equino, las cuales serán identificadas como B0 (antes del entrenamiento), B1 (inmediatamente después del entrenamiento) y B2 (30 minutos después del entrenamiento).

3.7.13 Traslado de las muestras

Las muestras recolectadas se colocaron en un cooler con hielo para mantenerlas a una temperatura óptima hasta que sean receptadas en el laboratorio.

3.7.14 Análisis de laboratorio

Las muestras fueron trasladadas en brevedad hacia el laboratorio para su análisis. En total se analizaron 45 muestras sanguíneas.

Los equinos a evaluar fueron divididos en tres días. El día 1 fueron 5 caballos a los que no se les aplicó ozono; el día 2 fueron 5 equinos a los cuales se les aplicó ozono antes del entrenamiento; y, el día 3 fueron los 5 animales restantes a los que se les aplicó ozono después de su jornada de entrenamiento.

3.8 Metodología de evaluación

3.8.1 Ácido láctico

El análisis del ácido láctico se analizó según el manual de VALDIVIAS (2017, pp.1-3) del equipo de laboratorio GENRUI WP21A. Las 45 muestras fueron evaluadas una por una, y los resultados se obtuvieron impresos al instante.

3.8.2 *Potencial hidrógeno y electrolitos (Sodio, potasio, cloro, ion calcio)*

El análisis de electrolitos y pH se realizó según el manual de VALDIVIAS (2017, pp.1-3) del equipo de laboratorio GENRUI GE300. Las 45 muestras fueron evaluadas una por una, y los resultados se obtuvieron impresos al instante.

3.8.3 *Frecuencia respiratoria*

Observando los ollares y colocando nuestra mano a la altura de la nariz del equino, se sintió las respiraciones por 15 segundos y se multiplicó por 4 para obtener las respiraciones por minuto.

3.8.4 *Frecuencia cardíaca*

Se colocó un estetoscopio 4 dedos detrás del codo del equino, se procedió a escuchar los latidos el corazón durante 15 segundos y luego este valor fue multiplicado por 4 para obtener los latidos por minuto.

3.8.5 *Temperatura*

Utilizando un termómetro, se tomó la temperatura rectal del equino.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Entre la interacción entre el Factor A que corresponde a la aplicación de ozono y el Factor B que corresponde a los momentos de evaluación. En todas las variables estudiadas no se reportaron diferencias estadísticas, por lo tanto, se realizará el análisis por factores independientes.

4.1 Respuesta del ácido láctico en relación a la ausencia y a la aplicación de ozono por vía intravenosa antes y después del entrenamiento

4.1.1 Factor A (Aplicación de ozono)

Al evaluar la concentración de ácido láctico de las muestras de sangre de los equinos en estudio, en función al Factor A (Aplicación de ozono), no se registró diferencias significativas ($P > 0.05$) en las medias de los tratamientos, reportándose la mayor concentración de ácido láctico en la aplicación de ozono antes del entrenamiento con un valor de 12,08 mg/dl, a diferencia de la menor concentración de ácido láctico en la aplicación de ozono inmediatamente después del entrenamiento con un valor de 9,11 mg/dl. Como se observa en la tabla 1-4 e ilustración 1-4.

Tabla 1-4: Ácido láctico en equinos bajo la aplicación de ozono.

Variables	OZONO (FACTOR A)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Sin Ozono	Ozono antes de entrenar	Ozono después de entrenar				
Ácido láctico (mg/dL)	9,11 a	12,08 a	12,00 a	11,06	0,067	0,99	NS

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

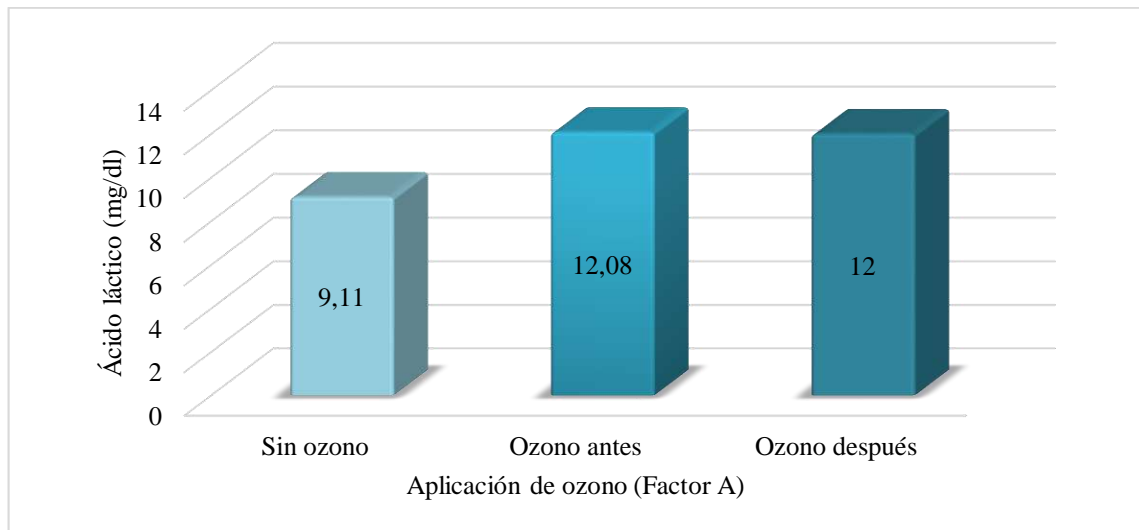


Ilustración 1-4: Ácido láctico (mg/dl) de equinos mestizos bajo la aplicación de ozono.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

Los valores presentados son inferiores a los expuestos por (Herrera y Villegas, 2005: pp.106-108), que al adicionar un tratamiento pre y post ejercicio a base de la coenzima R y el *Ubichinon compositum*, para la evaluación de ácido láctico en equinos de salto, presenta un valor máximo de 52,11 mg/dL al evaluar a los equinos inmediatamente después del ejercicio con la aplicación del tratamiento post ejercicio, y un valor mínimo con 9,90 mg/dL en ausencia del tratamiento 24 horas después de terminar el entrenamiento. (Guerrero et al., 2009: p.75), quien al determinar distintos parámetros fisiológicos en equinos y sus cambios frente al antes, durante y después de una competencia de salto, registró la mayor concentración de ácido láctico en T1 (Al finalizar la competencia) con valores de 40,9 – 32,79 mg/dl y la menor concentración de ácido láctico en T0 (Pre ejercicio) con valores de 20 – 11,53 mg/dl. Esto probablemente se deba al esfuerzo físico al que están expuestos cada uno de los grupos. Podría deberse también a que, durante la actividad física uno de los elementos de mayor demanda es el oxígeno, al aplicar ozono aporta un extra de oxigenación en la sangre, impidiendo la creación de ácido láctico (producido cuando los niveles de oxígeno disminuyen).

4.1.2 Factor B (Momentos de evaluación)

Al evaluar la concentración de ácido láctico de las muestras de sangre de los equinos en estudio, en función al Factor B (Momentos de evaluación), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en las medias de los tratamientos, reportándose la mayor concentración de ácido láctico en la evaluación después de 30 minutos de finalizado el entrenamiento con un valor de 13,12 mg/dl, a diferencia de la menor concentración de ácido láctico en la evaluación antes del entrenamiento con un valor de 7,97 mg/dl. Cómo se observa en la tabla 2-4 e ilustración 2-4.

Tabla 2-4: Ácido láctico en equinos a distintos momentos de evaluación.

Variables	MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Antes	Después	Después de 30 minutos				
Ácido láctico (mg/dL)	8,17 b	11,89 a	13,12 a	11,06	0,003	0,99	**

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

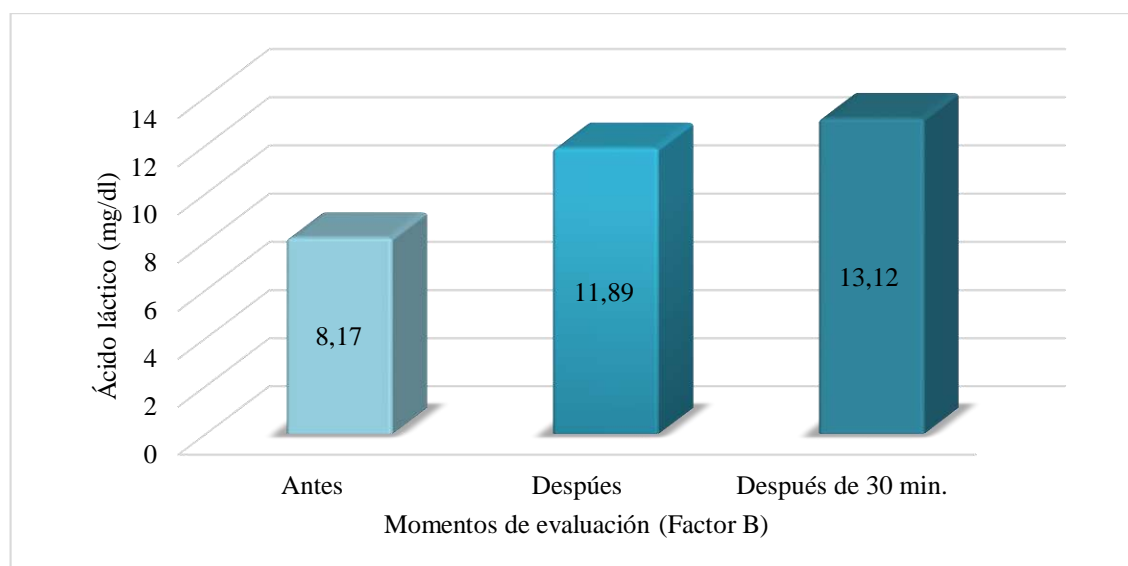


Ilustración 2-4: Ácido láctico (mg/dL) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

En el trabajo de (Cavada et al., 1997: p.34), al evaluar el rendimiento físico de equinos sometidos a una prueba de esfuerzo, registró valores que van desde $4,16 \pm 0,43$ en M0 (Reposo) a $21,53 \pm 4,22$ mg/dl en M1 (Inmediatamente después del test de esfuerzo). (Barreto y Pérez, 2005: pp.10-12), en su trabajo de valoración de determinación de distintos parámetros en una población de atletas equinos de salto, expone los siguientes datos obtenidos: como un valor mayor en T3 (Entre una hora y hora y media después de los saltos) con un valor promedio de 54 mg/dL y el menor valor en T0 (Reposo) con 5,44 mg/dL. Esta variación en los valores, probablemente se deba a la intensidad de entrenamiento al que fueron sometidos los animales al tratarse de ejemplares atletas utilizados en salto ecuestre con obstáculos que van desde 1 a 1,2 metros, donde hay una mayor exigencia. Sin embargo, debemos notar que el ácido láctico se encuentra en menor concentración es esta investigación, esto quizás se deba a la acción de la aplicación de ozono.

4.2 Comportamiento de potencial hidrógeno con respecto a la ausencia y a la aplicación de ozono por vía intravenosa antes y después del entrenamiento

4.2.1 Factor A (Aplicación de ozono)

En cuanto a la variable pH de las muestras de sangre de los equinos en estudio, en función con el Factor A (Aplicación de ozono), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en las medias de los tratamientos, reportándose el mayor valor de pH sin la aplicación de ozono con un valor de 7.67, a diferencia del menor valor con 7.27, en la aplicación de ozono después del entrenamiento. Cómo se observa en la tabla 3-4 e ilustración 3-4.

Tabla 3-4: Potencial hidrógeno en equinos bajo la aplicación de ozono.

Variables	OZONO (FACTOR A)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Sin Ozono	Ozono antes de entrenar	Ozono después de entrenar				
pH	7,67 a	7,27 b	7,32 b	7,42	0,001	0,08	**

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

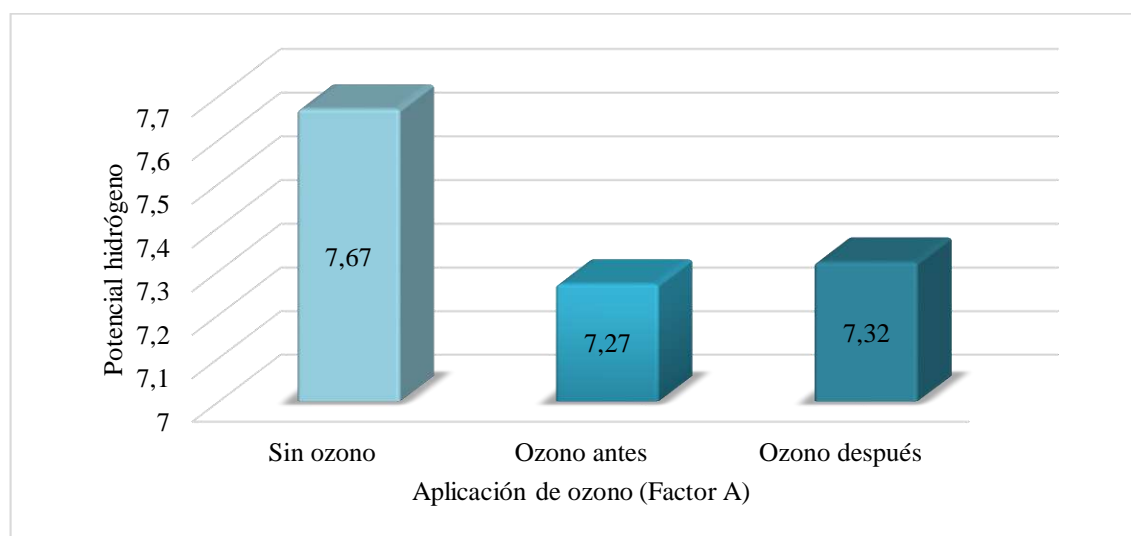


Ilustración 3-4: Potencial hidrógeno de equinos mestizos bajo la aplicación de ozono.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

Según ECUESTRE (2011, p.1), el ph sanguíneo del caballo sano se encuentra entre 7.0 a 7.4, estos valores pueden variar por diferentes alteraciones teniendo límites más ácidos o alcalinos. En un estudio realizado por (Sepúlveda y Franco, 2014: p.3), al determinar parámetros hematológicos en caballos de trabajo bajo ausencia de alimento, presenta valores de ph que van desde $7,39 \pm 0,026$ en T0 (antes de iniciar la jornada de trabajo) a $7,42 \pm 0,021$ en T1 (Tras un ayuno prolongado).

Valores que son similares a los reportados en el presente trabajo y se encuentran dentro de la normalidad. La variación de valores de pH, puede ser porque al exponer a los animales a un entrenamiento de intensidad, se incrementa el ácido láctico lo que provoca la fatiga muscular y por ende se produce el descenso del pH.

4.2.2 Factor B (Momentos de evaluación)

En cuanto a la variable pH de las muestras de sangre de los equinos en estudio, en función con el Factor B (Momentos de evaluación), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) las medias de los tratamientos, reportándose el mayor valor de pH en la evaluación después de 30 minutos de finalizado el entrenamiento con un valor de 7.63, a diferencia del menor valor con 7.25, en la evaluación antes del entrenamiento. Cómo se observa en la tabla 4-4 e ilustración 4-4.

Tabla 4-4: Potencial hidrógeno en equinos a distintos momentos de evaluación

Variables	MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)					\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.	
	Antes	Después	Después de 30 minutos							
pH	7,25	b	7,38	ab	7,63	a	7,42	0,004	0,08	**

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

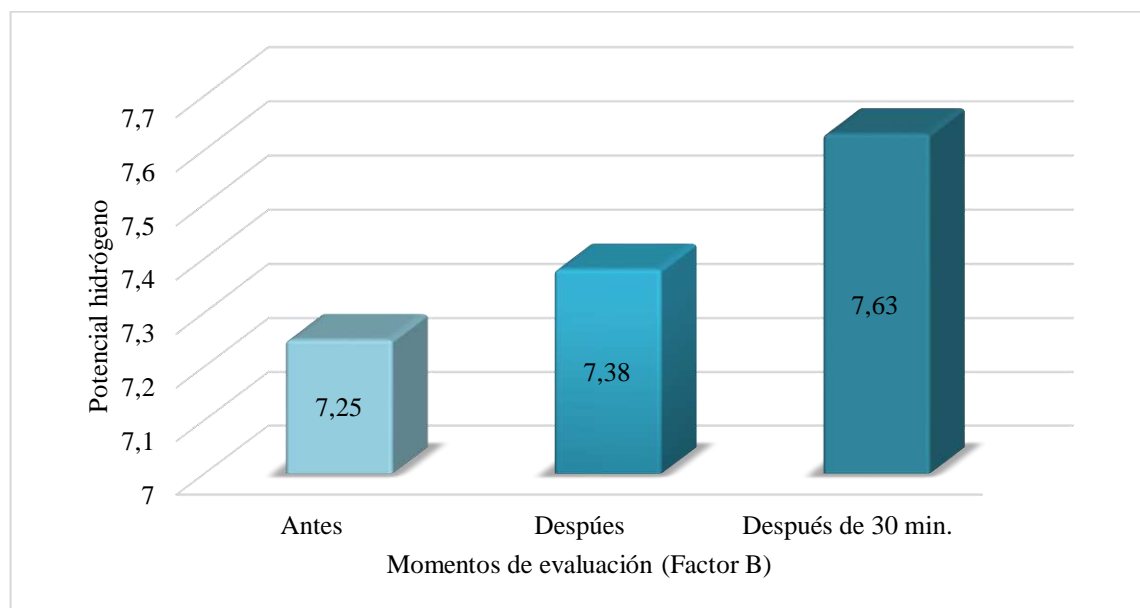


Ilustración 4-4: Potencial hidrógeno de equinos a diferentes tiempos de evaluación.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Chaparro, 2015, pp.33-37), al determinar los parámetros fisiológicos de caballos paso fino colombiano, en distintos tiempos de evaluación, obtuvo valores de pH que van desde 7,42 en T0 (En reposo) hasta 7,47 en T1 (Ejercicio). (Valderrama y Arias, 2020: p.6), al evaluar los parámetros fisiológicos y estado ácido-base en caballos (Raza árabe y cruces con árabe) de carreras de enduro en distintos tiempos de toma de muestras, obtuvo los siguientes resultados: como un menor valor de pH en T0 (1 hora antes de la carrera) con $7,35 \pm 0,033$ y un mayor valor en T1 (Al término de la carrera) con $7,39 \pm 0,055$. Estos valores son similares a los obtenidos en esta investigación. En este caso observamos que el pH aumenta tendiendo a la alcalosis, esta condición se da en la mayoría de casos después del ejercicio de baja intensidad y larga duración. A medida que el caballo realiza una actividad física aumenta la frecuencia respiratoria, teniendo como respuesta la alcalosis respiratoria debido a la hipocapnia, luego de ello se produce una alcalosis metabólica por la pérdida del electrolito cloro en el sudor.

4.3 Modificaciones electrolíticas (Sodio, potasio, cloro, calcio iónico), frente a la ausencia y a la aplicación de ozono por vía intravenosa, antes y después del entrenamiento

4.3.1 Electrolito potasio

4.3.1.1 Factor A (Aplicación de ozono)

Evaluando la concentración del electrolito potasio (K) de las muestras de sangre de los equinos en estudio en función al Factor A (Aplicación de ozono), no se registraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en las medias de los tratamientos, sin embargo se reportaron diferencias numéricas, teniendo una mayor concentración del electrolito potasio en la aplicación de ozono después del entrenamiento con un valor de 4.04 mmol/l y una menor concentración en la aplicación de ozono antes del entrenamiento con un valor de 3.81 mmol/l. Cómo se observa en la tabla 5-4 e ilustración 5-4.

Tabla 5-4: Potasio en equinos bajo la aplicación de ozono.

Variables	OZONO (FACTOR A)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Sin Ozono	Ozono antes de entrenar	Ozono después de entrenar				
K (mmol/L)	3,88 a	3,81 a	4,04 a	3,91	0,059	0,07	NS

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

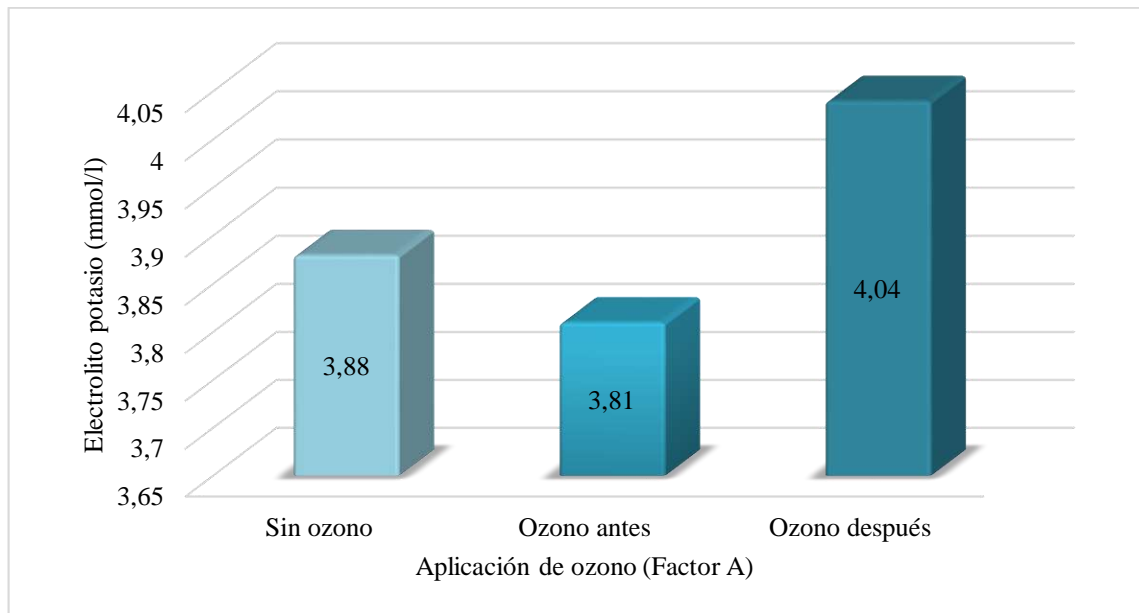


Ilustración 5-4: Potasio (mmol/L) de equinos bajo la aplicación de ozono.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Valdés et al., 2010: pp.7-8), al estudiar el comportamiento del electrolito potasio en equinos de paso fino colombiano frente al ejercicio, reportó el menor en T2 (1 hora posejercicio) con $3,68 \pm 0,03$ mmol/L y el mayor valor en T0 (reposo) con $4,05 \pm 0,03$ mmol/L. Al igual que, (Islas, 2006, pp.3-6), en su estudio de la concentración de electrolitos en caballos mestizos fina sangre, frente a distintos programas de entrenamiento, obtuvo los menores valores en T1M1 (A los 15 min de terminar la prueba de evaluación) con $3,93 \pm 0,32$ y los mayores valores en T1M2 (A los 15 min de terminar la prueba de resistencia) con $4,02 \pm 0,26$. Datos que son similares a los presentados en este trabajo, probablemente esto se deba a la similitud del intervalo de tiempo en que estuvieron en entrenamiento los animales del estudio y también por los tiempos de muestreo.

4.3.1.2 Factor B (Momentos de evaluación)

Evaluando la concentración del electrolito potasio (K) de las muestras de sangre de los equinos en estudio en función al Factor B (Momentos de evaluación), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$) en las medias de los tratamientos, sin embargo se reportaron diferencias numéricas, teniendo una mayor concentración del electrolito potasio en la evaluación antes del entrenamiento con un valor de 4.18 mmol/l y una menor concentración en la evaluación después de 30 minutos de finalizado el entrenamiento con un valor de 3.71 mmol/l. Cómo se observa en la tabla 6-4 e ilustración 6-4.

Tabla 6-4: Potasio en distintos momentos de evaluación

MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)					\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
Variables	Antes	Después	Después de 30 minutos					
K (mmol/L)	4,18 a	3,84 b	3,71 b		3,91	0,000	0,07	**

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

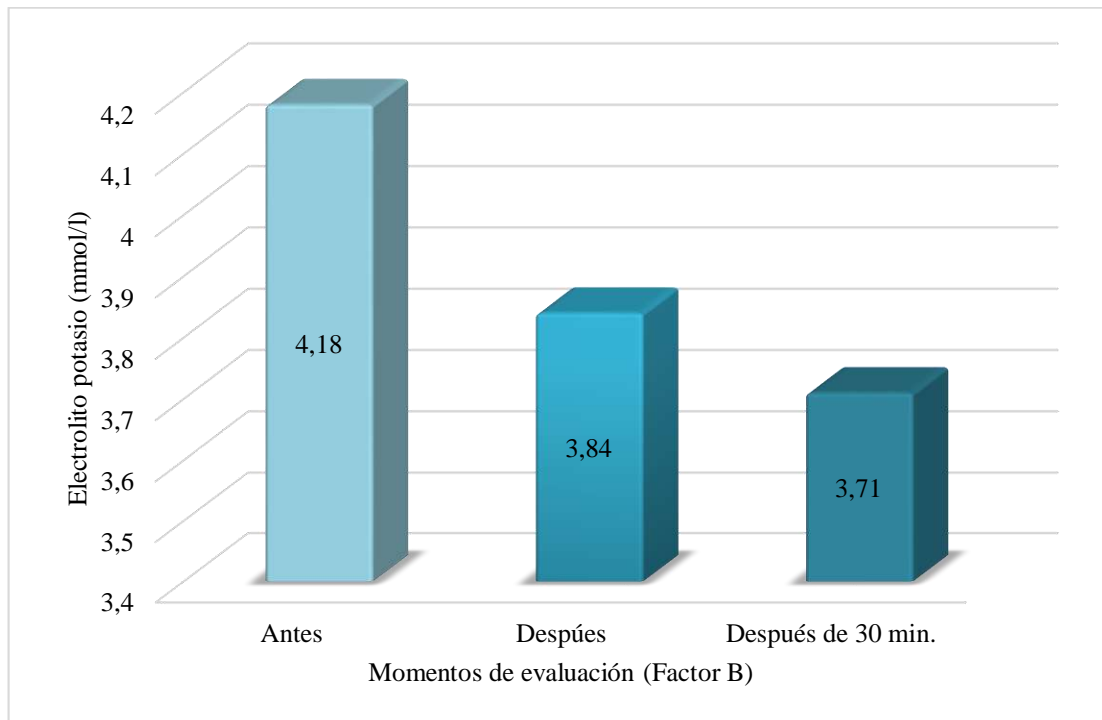


Ilustración 6-4: Potasio (mmol/L) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Barreto y Pérez, 2005: pp.1), al estudiar el comportamiento del electrolito potasio pre y post ejercicio en equinos de alto rendimiento en salto obtuvo los menores valores en reposo con $3,67 \pm 0,98$ mmol/L y los mayores valores inmediatamente después de la competencia con $4,34 \pm 0,29$ mmol/L. (Pedrozo et al., 2015: p.4), en su estudio sobre la concentración de electrolitos en caballos mestizos antes, inmediatamente después y luego de una hora de carrera, obtuvo valores que van desde $3,9 \pm 0,75$ mmol/L a $4,6 \pm 1,15$ mmol/L. Estos valores difieren en cantidades mínimas posiblemente porque las muestras fueron tomadas en tiempos similares a los de esta investigación.

4.3.2 Electrolito sodio (Na)

4.3.2.1 Factor A (Aplicación de ozono)

Al evaluar la concentración del electrolito sodio (Na) de las muestras de sangre de los equinos en estudio en función al Factor A (Aplicación de ozono), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en las medias de los tratamientos, sin embargo se reportaron diferencias numéricas, teniendo una mayor concentración del electrolito sodio, en ausencia de ozono con un valor de 127.55 mmol/l y una menor concentración en la aplicación de ozono inmediatamente después del entrenamiento con un valor de 124.93 mmol/l. Como se observa en la tabla 7-4 e ilustración 7-4.

Tabla 7-4: Sodio en equinos bajo la aplicación de ozono

Variable	OZONO (FACTOR A)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Sin Ozono	Ozono antes de entrenar	Ozono después de entrenar				
Na (mmol/L)	127,55 a	124,93 b	125,53 b	126,00	0,006	0,56	**

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

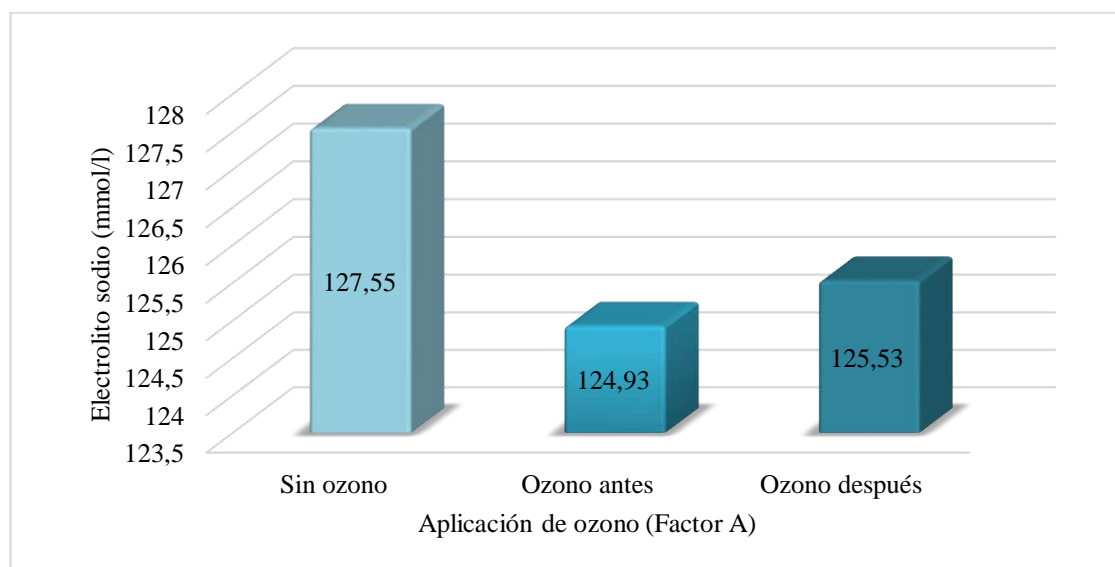


Ilustración 7-4: Sodio (mmol/L) de equinos bajo la aplicación de ozono.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

Los datos obtenidos en la presente investigación resultan menores a los de las siguientes investigaciones: (Sepúlveda y Franco, 2014: p.3), al estudiar los valores hematológicos en caballos de esfuerzo, registra valores desde $136,615 \pm 2,256$ mmol/L en T0 (antes de iniciar la jornada de

trabajo) a $137,846 \pm 1,772$ mmol/L en T1 (Tras un ayuno prolongado). Además, los resultados obtenidos por (Islas, 2006, p.3), en un estudio realizado en equinos mestizos fina sangre entrenados para pruebas de resistencia, presentan valores mínimos de $130,18 \pm 5,92$ mmol/L y máximos de $136,44 \pm 2,789$ mmol/L. Probablemente esta variación esté sujeta a factores como la línea genética, el tiempo de trabajo o a la alimentación manejada en el tiempo de estudio.

4.3.2.2 Factor B (Momentos de evaluación)

Al evaluar la concentración del electrolito sodio (Na) de las muestras de sangre de los equinos en estudio en función al Factor B (Momentos de evaluación), se registraron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en las medias de los tratamientos, sin embargo se reportaron diferencias numéricas, teniendo una mayor concentración del electrolito sodio, en la evaluación después de 30 minutos de finalizado el entrenamiento con un valor de 127.23 mmol/l y una menor concentración en la evaluación antes del entrenamiento con un valor de 125.07 mmol/l. Como se observa en la tabla 8-4 e ilustración 8-4.

Tabla 8-4: Sodio en equinos a distintos momentos de evaluación

Variables	MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Antes	Después	Después de 30 minutos				
Na (mmol/L)	125,07	b 125,71	ab 127,23	a 126,00	0,028	0,56	*

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

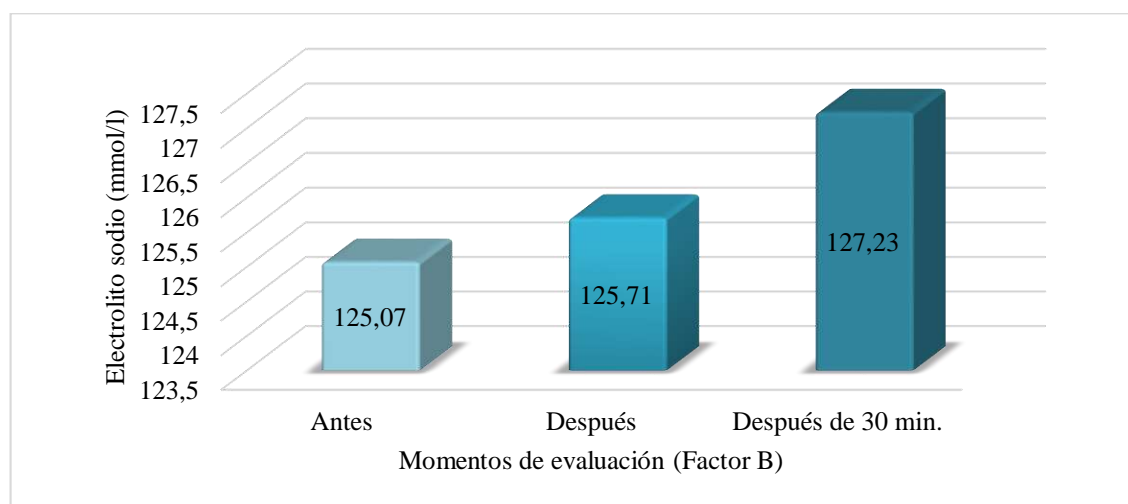


Ilustración 8-4: Sodio (mmol/L) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Marichal y Hernández, 2013: pp.24-25), al determinar las variaciones electrolíticas séricas en equinos de resistencia en diferentes tiempos de evaluación; presentó la concentración más baja del electrolito sodio en M2 (Durante la competencia) con $138 \pm 4,4$ mmol/L y la mayor concentración en M3 (Post competencia) con $141,7 \pm 4,26$ mmol/L. (García et al., 1999: p.4), en la evaluación del entrenamiento tradicional del caballo criollo chileno de rodeo mediante el análisis de variables fisiológicas y químicas, registra una concentración de $153,4 \pm 2,6$ mmol/L. en reposo al día 45 de entrenamiento, mientras que la menor concentración es de $142,5 \pm 3,8$ mmol/L. en reposo al día 15 de entrenamiento. Valores que son mayores a los reportados en la presente investigación, esto quizás se deba a la distinta actividad y duración de trabajo al que fueron expuestos los animales. Además, se debe considerar que en la presente investigación no existe pérdida del electrolito sodio, es más se puede observar que el electrolito aumenta en mínimas cantidades, esto podría deberse a la reserva del sodio que se encuentra en el colón de los equinos.

4.3.3 Electrolito cloro (Cl)

4.3.3.1 Factor A (Aplicación de ozono)

En cuanto a la concentración del electrolito cloro (Cl) de las muestras de sangre, de los equinos en estudio, en función al Factor A (Aplicación de ozono), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en las medias de los tratamientos, sin embargo, se reportaron diferencias numéricas, teniendo una mayor concentración del electrolito cloro, en la aplicación de ozono inmediatamente después del entrenamiento con un valor de 102.47 mmol/l y una menor concentración en ausencia de ozono con un valor de 98,57 mmol/l. Cómo se observa en la tabla 9-4 e ilustración 9-4.

Tabla 9-4: Cloro en equinos bajo la aplicación de ozono

Variable	OZONO (FACTOR A)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Sin Ozono	Ozono antes de entrenar	Ozono después de entrenar				
Cl (mmol/L)	98,57 b	102,47 a	101,28 a	100,77	0,000	0,51	**

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

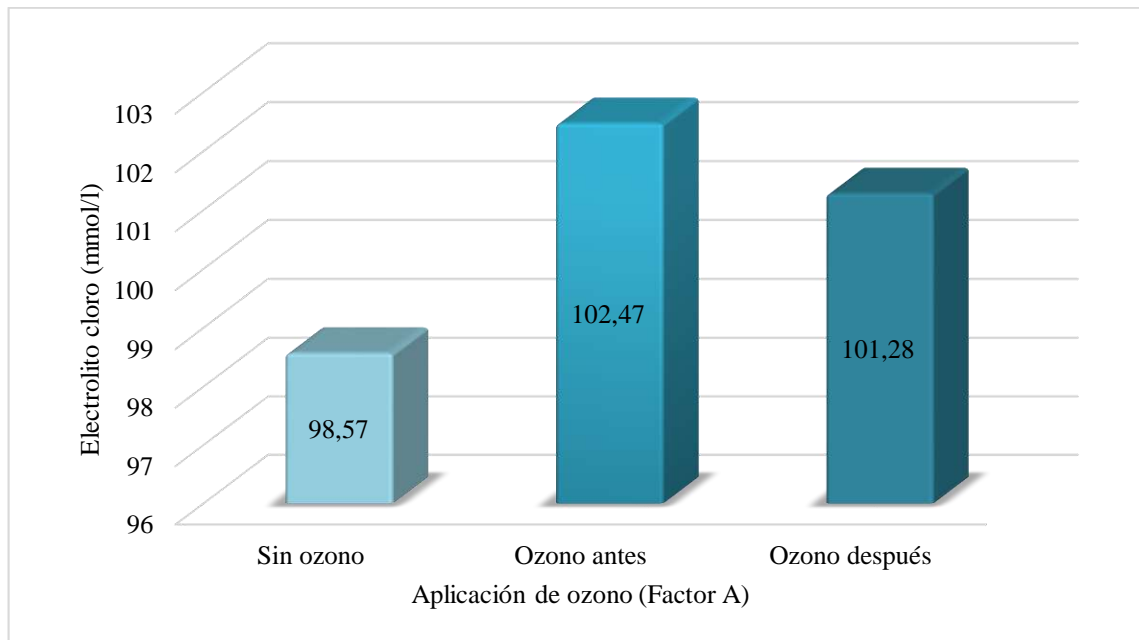


Ilustración 9-4: Cloro (mmol/L) de equinos mestizos bajo la aplicación de ozono

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Barreto y Pérez, 2005: p.3) al evaluar los efectos del ejercicio en la concentración de electrolitos en caballos pura sangre; obtuvo el valor menor en T3 (Entre la 1 hora y hora y media después de los saltos) con $101,07 \pm 2,28$ y el mayor valor en T1 (Inmediatamente después de los saltos) con $103,81 \pm 2,07$. (Marichal y Hernández, 2013: p.16), al estudiar la concentración sérica de iones en caballos mestizos a diferentes tiempos de una carrera, obtuvo los siguientes resultados; como menor valor en T0 (Antes de la carrera) con un valor de $112,7 \pm 6,43$ mmol/L y como mayor valor en T1 (inmediatamente después de la carrera) con $113,4 \pm 11,47$ mmol/L. Datos que son superiores a los obtenidos en este estudio, quizás se deba a las condiciones ambientales en las que se desarrollaron las investigaciones o al estado físico en que se encontraban los animales.

4.3.3.2 Factor B (Momentos de evaluación)

En cuanto a la concentración del electrolito cloro (Cl) de las muestras de sangre, de los equinos en estudio, en función al Factor B (Momentos de evaluación), no se registraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en las medias de los tratamientos, sin embargo se reportaron diferencias numéricas, teniendo una mayor concentración del electrolito cloro, en la evaluación antes del entrenamiento con un valor de 101.81 mmol/l y una menor concentración en la evaluación inmediatamente después de finalizar el entrenamiento con un valor de 100,07 mmol/l. Como se observa en la tabla 10-4 e ilustración 10-4.

Tabla 10-4: Cloro en equinos frente a distintos momentos de evaluación

MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)						\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
Variables	Antes	Después	Después de 30 minutos						
Cl (mmol/L)	101,81	a 100,07	a	100,45	a	100,77	0,052	0,51	NS

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

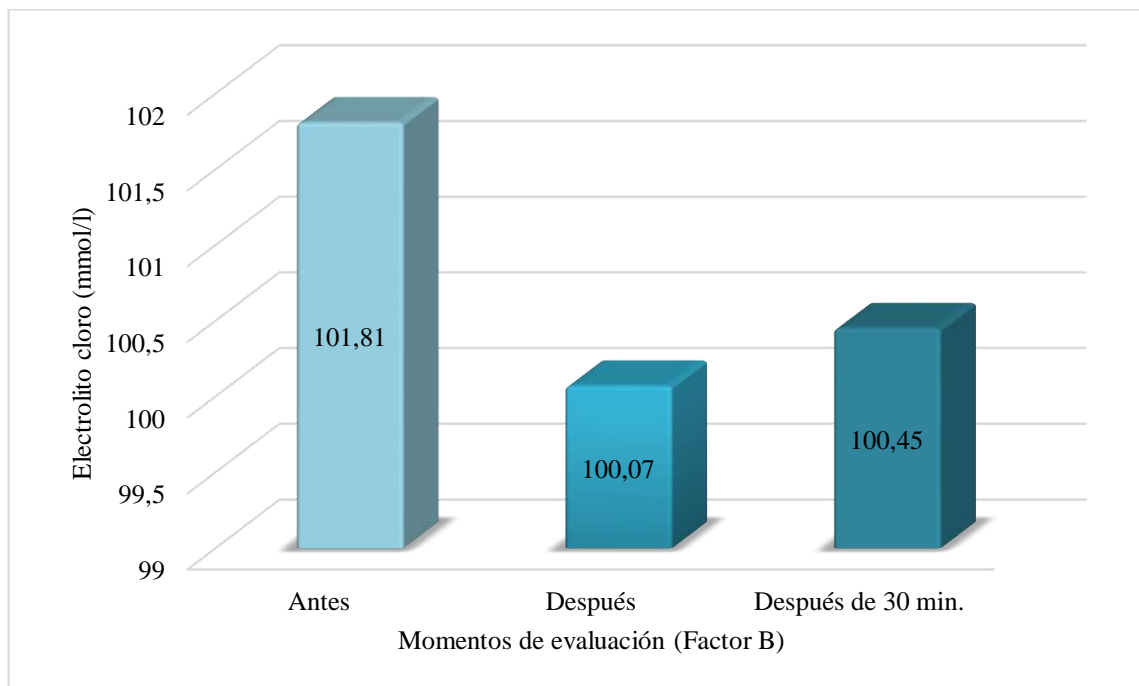


Ilustración 10-4: Cloro (mmol/L) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Moreno, 2018, p.27), al analizar la respuesta ácido básica y electrolítica en equinos sometidos a ejercicio de enduro, obtiene los más altos valores de concentración de electrolito cloro a los 0 Km de la competencia con $102,7 \pm 2,9$ mmol/L y los valores menores a los 81 Km de la competencia con $95,4 \pm 3$ mmol/L. (Marichal y Hernández, 2013: pp.24-25), al determinar las variaciones electrolíticas séricas en equinos de resistencia; tuvo la menor concentración del electrolito cloro en M3 (Post competencia) con $94,9 \pm 4,2$ mmol/L y la mayor concentración en M1 (Previo a la competencia) con $102 \pm 0,10$ mmol/L. Valores que son similares a esta investigación y que no presentan alteraciones muy notorias. Se añade que, el valor disminuye después del entrenamiento, debido a la condición de sudoración donde los electrolitos disminuyen.

4.3.4 Electrolito ion calcio (iCa)

4.3.4.1 Factor A (Aplicación de ozono)

Evaluando la concentración del electrolito ion calcio (iCa) de las muestras de sangre de los equinos en estudio en función al Factor A (Aplicación de ozono), no se registraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en las medias de los tratamientos, sin embargo se reportaron diferencias numéricas, teniendo una concentración del electrolito ion calcio, sin la aplicación de ozono con un valor de 1.54 mmol/l y una menor concentración en la aplicación de ozono inmediatamente después del entrenamiento con un valor de 1.46 mmol/l. Cómo se observa en la tabla 11-4 e ilustración 11-4.

Tabla 11-4: Ion calcio en equinos bajo la aplicación de ozono

Variable	OZONO (FACTOR A)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Sin Ozono	Ozono antes de entrenar	Ozono después de entrenar				
iCa (mmol/L)	1,54 a	1,46 b	1,49 ab	1,50	0,054	0,02	NS

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

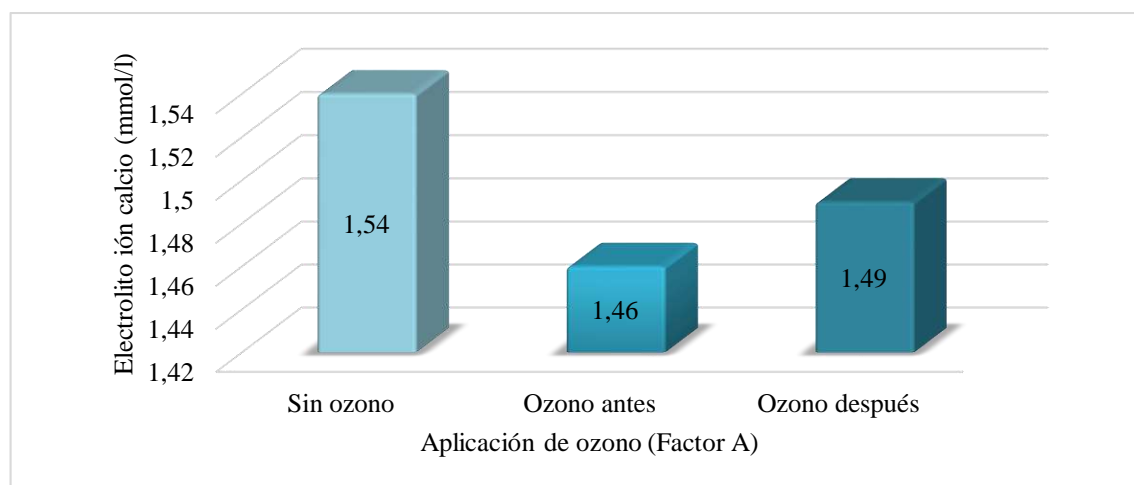


Ilustración 11-4: Ion calcio (mmol/L) de equinos bajo la aplicación de ozono

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Marichal y Hernández, 2013: pp.24-28), al determinar las variaciones electrolíticas séricas en equinos de resistencia; obtuvo la menor concentración de ion calcio en M2 (Durante la competencia) con $1,44 \pm 0,22$ mmol/L y la mayor concentración en M1 (Previo a la competencia) con $1,68 \pm 0,10$ mmol/L. (Valdés, 2010, pp.5-7), al estudiar el comportamiento del electrolito ion calcio en equinos de paso fino colombiano frente al ejercicio, reportó el menor resultado en T1 (Inmediatamente después de 45 minutos de ejercicio) con $1,42 \pm 0,008$ mmol/L y el mayor valor en T0 (reposo)

con $1,58 \pm 0,006$ mmol/L. Los datos antes expuestos coinciden con los del presente estudio, considerando que este electrolito interviene en la contracción muscular principalmente, probablemente esto se deba a que los animales se encuentran en condiciones similares en cuanto a edad y al esfuerzo físico al que fueron expuestos para su evaluación y toma de muestras.

4.3.4.2 Factor B (Momentos de evaluación)

Evaluando la concentración del electrolito ion calcio (iCa) de las muestras de sangre de los equinos en estudio en función al Factor B (Momentos de evaluación), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en las medias de los tratamientos, sin embargo se reportaron diferencias numéricas, teniendo una mayor concentración del electrolito ion calcio en la evaluación antes del entrenamiento con un valor de 1.57 mmol/l y una menor concentración en la evaluación inmediatamente después de finalizado el entrenamiento con un valor de 1.46 mmol/l. Cómo se observa en la tabla 2-4 e ilustración 15-4.

Tabla 12-4: Ion calcio en equinos a distintos momentos de evaluación

Variables	MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Antes	Después	Después de 30 minutos				
iCa (mmol/L)	1,57 a	1,46 b	1,47 b	1,50	0,004	0,02	**

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

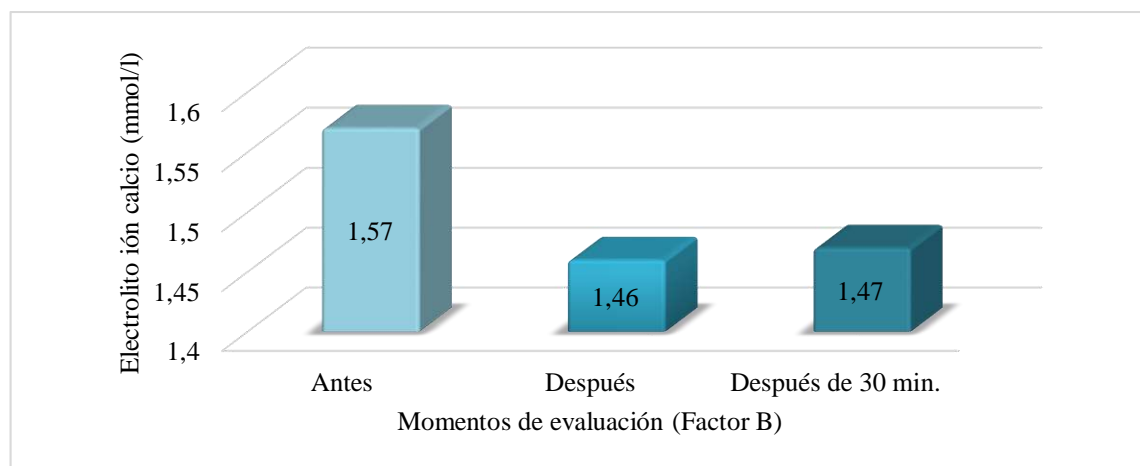


Ilustración 12-4: Ion calcio (mmol/L) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Valderrama y Arias, 2020: p.6), en su estudio sobre los parámetros fisiológicos y estado ácido-base en caballos (Raza árabe y cruces con árabe) de carreras de enduro en distintos tiempos de toma de

muestras, reportó valores para el electrolito ion calcio, que van desde $2,23 \pm 0,82$ mmol/L en T0 (1 hora antes de la carrera), hasta $3,02 \pm 0,16$ mmol/L en T1 (Al término de la carrera). (Taboada y Techera, 2015: p.27) en su estudio sobre las modificaciones electrolíticas en sangre y su relación con el golpe de flanco en equinos de raid, registró la mayor concentración de electrolito ion calcio con golpe de flanco con un valor de $1,66 \pm 0,12$ mmol/L y la menor sin golpe de flanco con $1,62 \pm 0,23$ mmol/L. Como observamos en la presente investigación encontramos valores que son muy inferiores a los reportados anteriormente, esto posiblemente se deba a que, este electrolito se encuentra estrechamente ligado a la contracción muscular, proceso en el cual los músculos utilizan el oxígeno para producir energía, condición que se podría ver mejorada debido a la incorporación de ozono directamente a la sangre.

4.4 Constantes fisiológicas (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura) con respecto a la ausencia y a la aplicación de ozono, antes y después del entrenamiento

4.4.1 Frecuencia respiratoria

4.4.1.1 Factor A (Aplicación de ozono)

Al evaluar los valores de la frecuencia respiratoria de los equinos en estudio, en función al Factor A (Aplicación de ozono), se registraron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en las medias de los tratamientos, sin embargo, se observaron diferencias numéricas, reportándose una mayor frecuencia respiratoria en la aplicación de ozono antes del entrenamiento con 60.67 rpm, mientras que el menor valor para esta variable fue al aplicar ozono inmediatamente después del entrenamiento con 52 rpm. Cómo se observa en la tabla 13-4 e ilustración 13-4.

Tabla 13-4: Frecuencia respiratoria en equinos bajo la aplicación de ozono

Variable	OZONO (FACTOR A)				\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.		
	Sin Ozono	Ozono antes de entrenar	Ozono después de entrenar							
Frec. Resp. (rpm)	54,13	ab	60,67	a	52,00	b	55,60	0,034	2,35	*

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

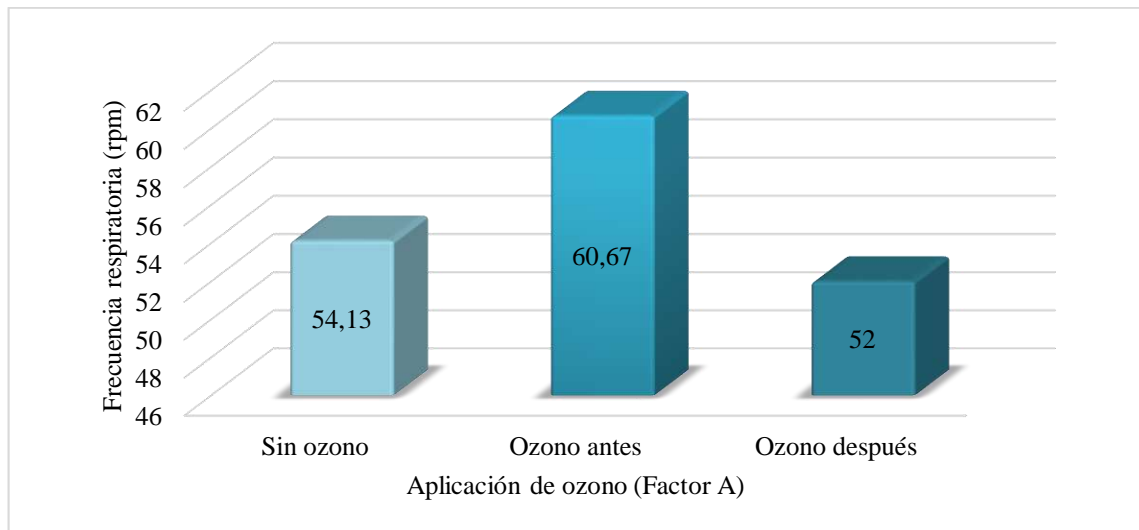


Ilustración 13-4: Frecuencia respiratoria (rpm) de equinos bajo la aplicación de ozono

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Guevara, 2007, p.18), al evaluar el efecto de la ozonoterapia sobre los parámetros fisiológicos en equinos (Cuarto de Milla x Pura Sangre Andaluz y Cuarto de Milla x Paso Fino Peruano); obtuvo valores para la frecuencia respiratoria que van desde 13,25 respiraciones/minuto en FR1 (Frecuencia respiratoria 10 minutos antes de la aplicación de ozono clínico) hasta 32 respiraciones por minuto en FR3 (Frecuencia respiratoria 20 minutos después de la aplicación de ozono clínico). (Mejía y Arias, 2008: pp.7-9), al evaluar el estado físico de caballos de salto (Europeo, Caballo Criollo Colombiano y Pura Sangre Inglés), mediante algunas variables fisiológicas, presentó una mayor frecuencia respiratoria en FE (Final del ejercicio) con 31,34 respiraciones/minuto y el menor valor en RE (Recuperación) con un valor de 11,72 respiraciones/minuto. Los datos obtenidos en este estudio resultan superiores a los reportados. En el caso de la primera investigación podría deberse a que en dicho estudio los animales no estuvieron expuestos a una actividad física y por ello no existió mucha varianza en los valores. En el segundo caso, podría ser porque la prueba de salto tiene una duración aproximada de 10 minutos y en el caso de mi investigación, los animales fueron expuestos a una jornada de trabajo de 60 minutos a la misma cadencia y velocidad.

4.4.1.2 Factor B (Momentos de evaluación)

Al evaluar los valores de la frecuencia respiratoria de los equinos en estudio, en función al Factor B (Momentos de evaluación), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en las medias de los tratamientos, sin embargo, se observaron diferencias numéricas, reportándose la mayor frecuencia respiratoria en la evaluación inmediatamente del entrenamiento con 84.53 \rightarrow 85 resp/min, mientras que el menor valor para esta variable fue en la evaluación antes del entrenamiento con 32.27 \rightarrow 33 resp/min. Cómo se observa en la tabla 14-4 e ilustración 14-4.

Tabla 14-4: Frecuencia respiratoria en equinos frente a distintos momentos de evaluación

Variables	MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Antes	Después	Después de 30 minutos				
Frec. Resp. (rpm)	32,27	c 84,53	a 50,00	b 55,60	0,000	2,35	**

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

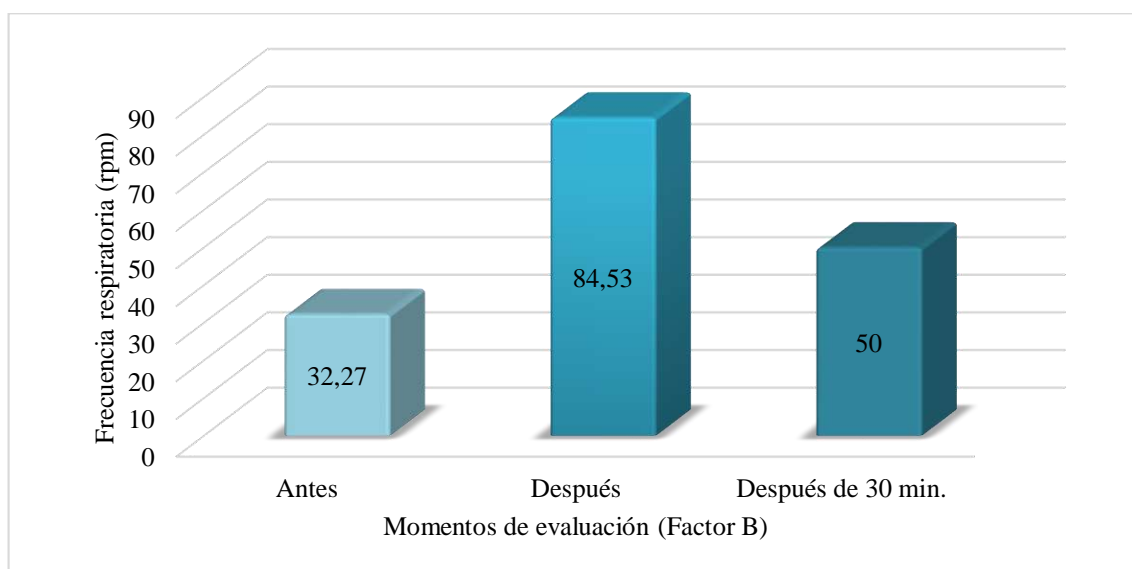


Ilustración 14-4: Frecuencia respiratoria (rpm) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Guerrero et al., 2009: pp.44-45), en su estudio de la determinación de distintos parámetros fisiológicos en equinos destinado a salto ecuestre, presentó el mayor valor de respiraciones por minuto en T1 (Inmediatamente después de la competencia) con 80,87 respiraciones por minuto y el menor valor en T0 (Pre ejercicio) con 16,54 rpm. Por su parte, (Gómez et al., 2004: p.9), al medir variables fisiológicas y bioquímicas en equinos post-ejercicio, encontró valores de frecuencia respiratoria que van desde $12,3 \pm 1,5$ respiraciones por minuto en el día de entrenamiento 30 estando el animal en reposo; hasta $96,8 \pm 6,9$ respiraciones por minuto en el día de entrenamiento 0 post ejercicio. Quizás esto se deba a los distintos momentos de evaluación, el acondicionamiento físico de los equinos, al tiempo de entrenamiento o a la aplicación del ozono debido a su acción oxigenadora.

4.4.2 Frecuencia cardíaca

4.4.2.1 Factor A (Aplicación de ozono)

Al evaluar los valores de la frecuencia cardíaca, de los equinos en estudio, en función al Factor A (Aplicación de ozono), no se registraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en las medias de los

tratamientos, sin embargo, se observaron diferencias numéricas, reportándose una mayor frecuencia cardíaca en la aplicación de ozono inmediatamente después del entrenamiento con 57.60 lat./min, mientras que el menor valor para esta variable fue en ausencia de ozono con 55.53 lat./min. Cómo se observa en la tabla 15-4 e ilustración 15-4.

Tabla 15-4: Frecuencia cardíaca en equinos bajo la aplicación de ozono

Variable	OZONO (FACTOR A)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Sin Ozono	Ozono antes de entrenar	Ozono después de entrenar				
Frec. Card. (lpm)	55,53	56,40	57,60	56,51	0,726	1,82	NS

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

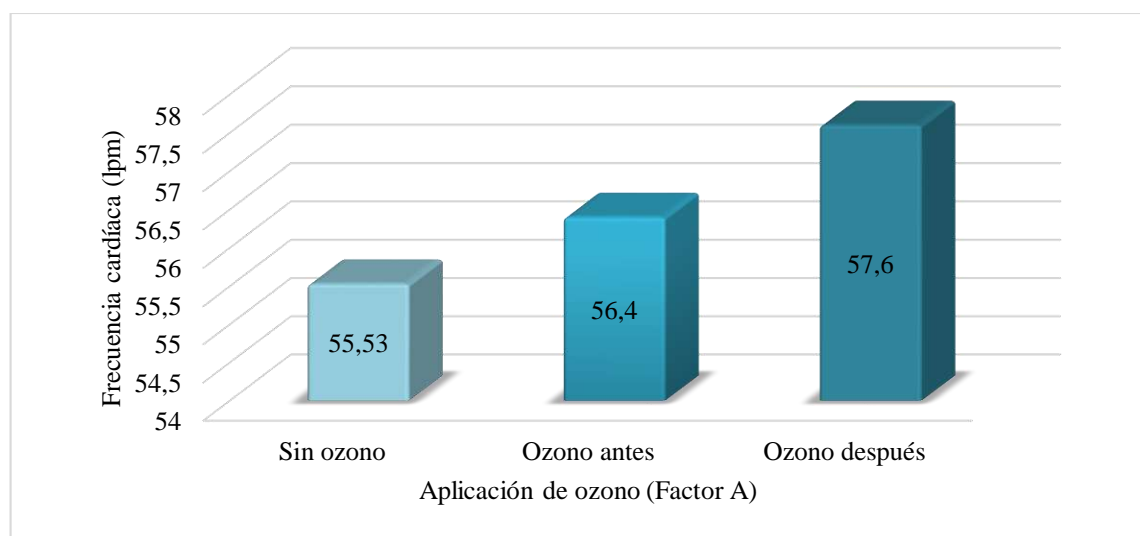


Ilustración 15-4: Frecuencia cardíaca (lpm) de equinos mestizos bajo la aplicación de ozono

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Araica y Castillo, 2020: p.60), al realizar un diagnóstico en equinos de cuadra de distintas edades, se encontró frecuencias cardíacas promedio de 41,8 latidos /minuto para el grupo 1 (Equinos de 6 a 10 años de edad) y 33,4 latidos/minuto para el grupo 2 (Equinos de 11 a 15 años). Por otro lado, (Chaparro, 2015, p.33), al determinar los parámetros fisiológicos de caballos paso fino colombiano en distintos tiempos de evaluación, reportó valores mínimos en T0 (En reposo) con 37,30 latidos/minuto y valores máximos en T1 (Ejercicio) con 157,13 latidos/minuto. Esto posiblemente se deba al estado físico en el que se encontraron los animales de esta investigación era superior, debido al período de acondicionamiento físico al que fueron sometidos durante 4 semanas. Un equino bien trabajado y entrenado, podría tener una frecuencia cardíaca más baja del rango de la especie al momento de exponerse al trabajo.

4.4.2.2 Factor B (Momentos de evaluación)

Al evaluar los valores de la frecuencia cardíaca, de los equinos en estudio, en función al Factor B (Momentos de evaluación), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en las medias de los tratamientos, sin embargo, se observaron diferencias numéricas, reportándose una mayor frecuencia cardíaca en la evaluación inmediatamente después del entrenamiento con 69.60 \rightarrow 70 lat./min, mientras que el menor valor para esta variable fue en ausencia de ozono con 48.07 \rightarrow 48 lat./min. Cómo se observa en la tabla 16-4 e ilustración 16-4.

Tabla 16-4: Frecuencia cardíaca en equinos a distintos momentos de evaluación

Variables	MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Antes	Después	Después de 30 minutos				
	Frec. Card. (lpm)	48,07 b	69,60 a				

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

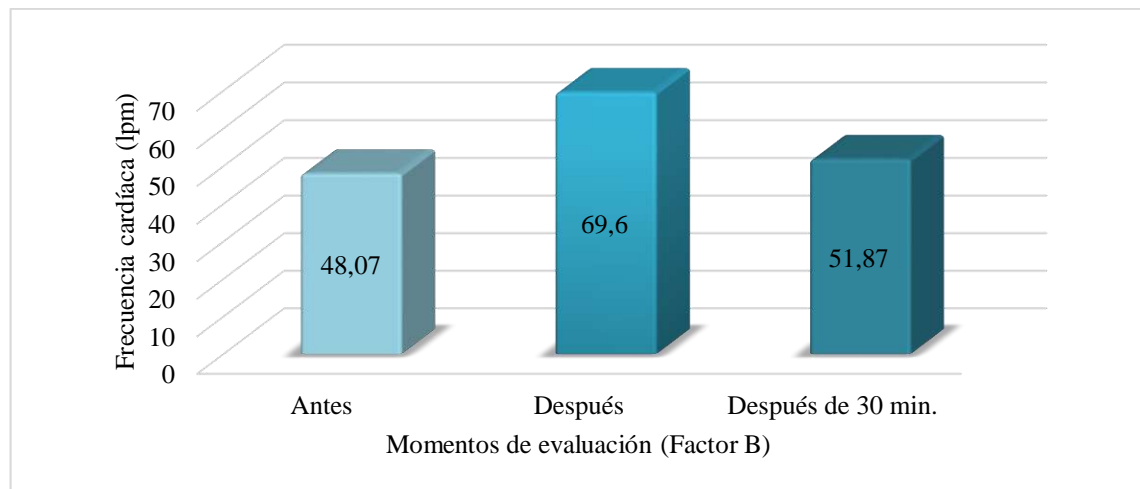


Ilustración 16-4: Frecuencia cardíaca (lpm) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Oviedo, 2020, p.13), al estudiar los perfiles enzimáticos y constantes fisiológicas en caballos alto andinos de carrera en pista, en tres momentos diferentes de evaluación, obtuvo valores menores en $47,03 \pm 11,78$ latidos por minuto antes de la carrera y valores mayores inmediatamente después de la carrera con $89,30 \pm 13,35$ latidos por minuto. (Guevara, 2007, p.18), al evaluar el efecto de la ozonoterapia sobre los parámetros fisiológicos en equinos (Cuarto de Milla x Pura Sangre Andaluz y Cuarto de Milla x Paso Fino Peruano) con respecto a la frecuencia cardíaca, presentó valores más bajos en FC1 (Frecuencia cardíaca 10 minutos antes de la aplicación de ozono clínico) con 18,27 latidos por minuto y valores superiores en FC2 (Frecuencia cardíaca durante la

aplicación de ozono) con 36 latidos por minuto. Estas variaciones pueden deberse a que, la frecuencia cardíaca aumenta a medida que el equino entra en actividad física, siendo esta una condición normal. Y esta disminuye al exponer al equino a un tiempo de recuperación. Los valores un tanto diferentes, se deba probablemente al tiempo de trabajo al que estuvieron expuestos los equinos, con respecto a la primera investigación, la variación en cuánto a la línea genética, o a que en la segunda investigación las muestras fueron tomadas en un solo tiempo (equinos en reposo).

4.4.3 Temperatura

4.4.3.1 Factor A (Aplicación de ozono)

En cuanto a la variable temperatura de los equinos en estudio, en función al Factor A (Aplicación de ozono), no registró diferencias significativas ($P > 0.05$) en las medias de los tratamientos, reportándose la mayor temperatura en ausencia de ozono con un valor de 37.87 °C, a diferencia de la menor temperatura en la aplicación de ozono antes del entrenamiento con un valor de 37.67 °C. Como se observa en la tabla 17-4 e ilustración 17-4.

Tabla 17-4: Temperatura en equinos bajo la aplicación de ozono

Variable	OZONO (FACTOR A)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.	
	Sin Ozono	Ozono antes de entrenar	Ozono después de entrenar					
Temperatura (°C)	37,87	a	37,67	a	37,78	0,071	0,06	NS

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

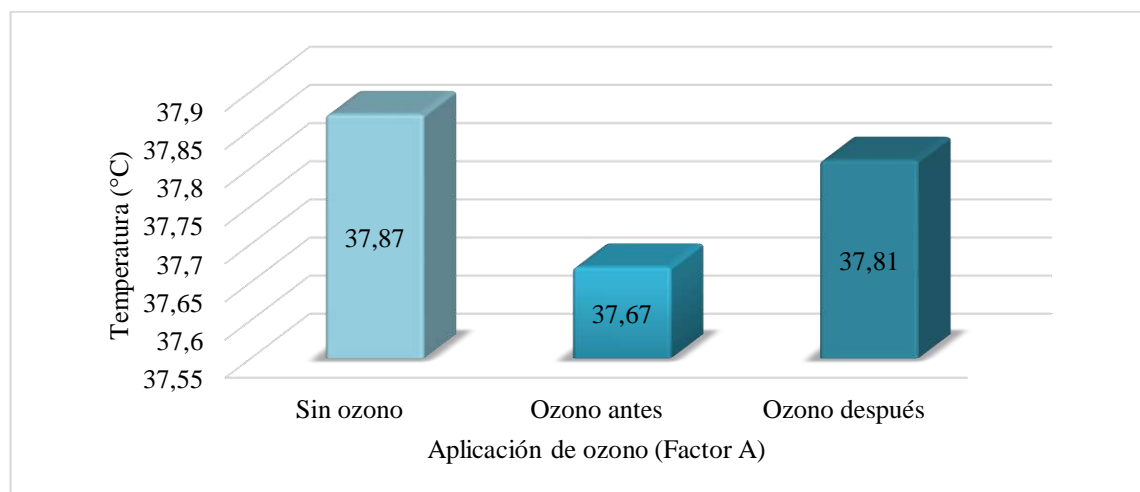


Ilustración 17-4: Temperatura (°C) de equinos mestizos bajo la aplicación de ozono

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Perrone et al., 2006: p.37), realizó un estudio sobre los cambios en las variables fisiológicas en equinos compitiendo en una prueba combinada de salto ecuestre, obtuvo valores de temperatura mínimos en R (Reposo) con un valor de $37,14 \pm 0,09$ y máximo en T5 (A los 5 minutos) con $38,78 \pm 0,13$. Datos que al comparar con este estudio resultan similares, quizás porque en ambas investigaciones se trabajó un similar plan de entrenamiento. Ambos estudios se encuentran dentro de los rangos expuestos por el manual de consulta en medicina clínica equina de (Guzmán y Orozco, 2020: p.41), la temperatura normal de un caballo varía entre $37,5 - 38,5$ °C. similares a los obtenidos en este trabajo, y se encuentran dentro del rango de la especie. Debemos considerar que la temperatura de los animales varía según el clima, alguna patología o al ejercicio al que se exponen.

4.4.3.2 Factor B (Momentos de evaluación)

En cuanto a la variable temperatura de los equinos en estudio, en función al Factor B (Momentos de evaluación), se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en las medias de los tratamientos, reportándose la mayor temperatura en la evaluación inmediatamente después del entrenamiento con un valor de 38.58 °C, a diferencia de la menor temperatura en la evaluación antes del entrenamiento con un valor de 37.31 °C. Como se observa en la tabla 18-4 e ilustración 18-4.

Tabla 18-4: Frecuencia cardíaca en equinos a distintos momentos de evaluación

Variables	MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)			\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Antes	Después	Después de 30 minutos				
	Temperatura (°C)	37,31 b	38,58 a				

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

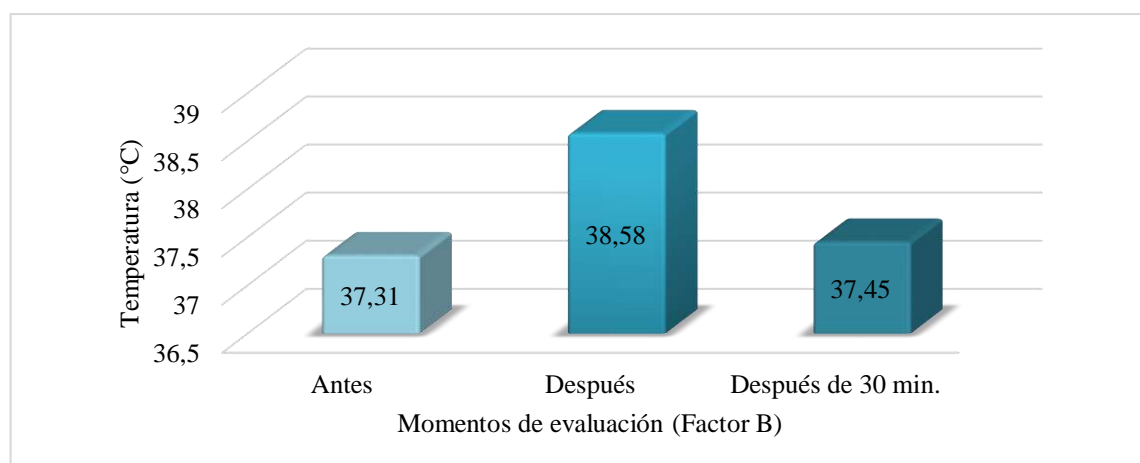


Ilustración 18-4: Temperatura (°C) de equinos a diferentes tiempos de evaluación.

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2023.

(Islas, 2006, p.25), en un estudio realizado en equinos silla francés entrenados para una competencia ecuestre, presentan valores mínimos de temperatura de $37,51 \pm 0,33$ °C y máximos de $39,73 \pm 0,51$ °C. (Lomillos et al., 2019: p.66), en su trabajo de investigación sobre la monitorización fisiológica del caballo de picar durante la realización de un evento taurino, reportó valores mínimos de temperatura cuando los animales se encontraban en reposo con 37,5 °C y valores mayores tras el tercio de varas con 38,5 °C. Valores que resultan similares a los obtenidos en el presente estudio, debido a que al exponer al animal a una actividad física específica, las condiciones fisiológicas, en este caso la temperatura, van a variar. Sin embargo, esto se considera normal.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Al analizar la variable ácido láctico con respecto al factor A, no se encontró ninguna diferencia significativa. En cuanto al factor B, se determinó que existen diferencias altamente significativas, siendo el mejor tratamiento la evaluación inmediatamente después del entrenamiento (11,89 mg/dL).
- En cuanto a la variable pH, con relación al factor A, se registraron diferencias altamente significativas siendo el mejor tratamiento con ozono después de entrenar (7,32). De igual manera el factor B, registró diferencias altamente significativas siendo el mejor tratamiento inmediatamente después del entrenamiento con (7,38).
- Con respecto a las variables electrolíticas, analizando el Factor A, en el potasio e ion calcio no se registraron diferencias significativas. Se reportaron diferencias altamente significativas en el sodio y cloro, donde los mejores tratamientos fueron sin ozono (127,55 mmol/L) y la aplicación de ozono antes del entrenamiento (101,28 mmol/L), respectivamente. Con respecto al Factor B, se reportaron diferencias altamente significativas para el potasio y el ion calcio con la mejor evaluación antes del entrenamiento (4,18 mmol/L y 1,57 mmol/L respectivamente). En el sodio se obtuvo diferencias significativas con el mejor tratamiento en la evaluación inmediatamente después (125,71 mmol/L). Con respecto al cloro no se registraron diferencias significativas.
- En cuanto a las constantes fisiológicas para el factor A, en la frecuencia respiratoria se registraron diferencias significativas teniendo los mejores resultados en la aplicación de ozono después del entrenamiento (52 respiraciones por minuto). En cuanto a la frecuencia cardíaca y temperatura, no se registraron diferencias significativas. Con respecto al factor B se reportaron diferencias altamente significativas para las 3 variables, reportándose el mejor tratamiento la evaluación después de 30 minutos (50 respiraciones por minuto, 52 latidos por minuto y 37,45 °C).

5.2 Recomendaciones

- Establecer los tiempos de entrenamiento de los equinos/caballos y la aplicación de ozono en la Estación Experimental Tunshi, según el estudio realizado para un mejor desempeño deportivo y evitar un sobre entrenamiento, que puede llevar a caer en un estado de fatiga, en el cual podemos acortar la vida útil o la pérdida del mismo.
- Realizar un acondicionamiento físico previo a cualquier disciplina deportiva, para obtener información individual de cada caballo, nos permitirá evaluar su desempeño, la aptitud como deportista, capacidad, entrega y su estado de salud al momento de salir a una competencia.
- Los entrenadores de caballos deben conocer muy detalladamente a cada uno de sus ejemplares, es un factor determinante al momento de recuperación post competencia o post ejercicio. Además, de ser ellos quienes deciden y controlan los tiempos de entrenamiento, tiempos de descanso, problemas sanitarios, comportamiento individual, comportamiento en grupo, etc.
- Se recomienda la utilización de O₃ en caballos después del entrenamiento, debido a que el mismo ayuda a regular ácido láctico si la competencia implica velocidad y resistencia, mantiene el pH sanguíneo normal, evita que el caballo pierda electrolitos en grandes cantidades y hace que las constantes fisiológicas no se alteren. Además, ayuda a que los valores de las variables antes estudiadas regresen a sus valores normales en un menor plazo de tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

ACUÑA, Marcelo. *Entrenamiento del caballo de Endurance*, Infohípico. [blog]. Argentina, 2005. [Consulta: 5 abril 2022]. Disponible en: <http://www.infohipico.com/hipico/content/view/full/1871>

AGÜERA CARMONA, Eduardo. *Domesticación y origen de la doma y manejo del caballo*. [Manual]. Argentina: UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, 2008. Disponible en: <http://www.uco.es/organizacion/protocolo/images/documentos/memorias-cursos/2008-2009/leccion-magistral.pdf>

ALIQUO FERNÁNDEZ, Karina Micaela. Evaluación de la integridad y metabolismo energético muscular en equinos en entrenamiento para prueba completa. [En línea] (Trabajo de titulación). (Doctor en ciencias veterinarias). Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. 2016. Pp. 16-18. [Consulta: 3 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/10310/1/FV-32674.pdf>

ARIAS, MARÍA; et al. "Efectos de dos protocolos de entrenamiento sobre el lactato sanguíneo en caballos de paso fino" SCIELO [en línea], 2019, (Colombia) volumen (66), pp. 1-12. [Consulta: 28 febrero 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v66n3/0120-2952-rfmvz-66-03-219.pdf>

BARRETO, CLAUDIA; et al. "Determinación y análisis de valores de nitrógeno ureico en sangre (bun), glucosa, *creatin kinasa* (ck) y ácido láctico pre y post ejercicio en una población de atletas equinos de salto en Bogotá, D.C." REDVET [en línea], 2005, (Colombia) volumen (6), pp. 1-12. [Consulta: 8 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612654012>

BRETT, S Y MARTIN, M. "Entendiendo los signos vitales de vida en caballos" TEXAS A&M AGRILIFE EXTENSION [en línea], 2016, (Estados Unidos) volumen (2), p. 1-4. [Consulta: 2 abril 2022]. Disponible en: <https://texashelp.tamu.edu/wp-content/uploads/2016/02/understanding-vital-life-signs-in-horses-spanish.pdf>

CARMONA, J Y LÓPEZ, C. "Tendinopatía del tendón flexor digital superficial y desmopatía del ligamento suspensorio en caballos: fisiopatología y terapias regenerativas" SCIELO [en

línea], 2011, (Colombia) volumen (43), pp. 203-214. [Consulta: 14 marzo 2022]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2011000300002

CINTORA, Iván. *Plan sanitario en equinos*, Sitio Argentino de Producción Animal. [blog]. Argentina, 2011. [Consulta: 3 abril 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/Enfermedades/42-vacunaciones.pdf.

CUERVO, M Y GORDILLO, S. "Principales patologías que afectan al caballo de doma clásica" *Extremadura PRE* [en línea], 2016, (España) volumen (24), pp. 61-65. [Consulta: 14 mayo 2022]. Disponible en: https://issuu.com/80101/docs/rev_extremadurapre_-_n_43_-_dic2022

ESTRUCH, J Y GALILEA, J. *Control de entrenamiento atlético: consideraciones generales*, Medicina del Sport. [blog]. Argentina, 1965. [Consulta: 12 abril 2022]. Disponible en: <https://www.apunts.org/en-pdf-X0213371765040766>

ECUESTRE. *PH de la piel del caballo*, Ecuestre. [blog]. España, 2011. [Consulta: 1 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.ecuestre.es/app/consultorios/veterinario/ph-de-la-piel-del-caballo>

FRAPE, D. *Recent Advances in Animal Nutrition*. 12ª ed. Reino Unido-Europa: Butterworths, 1988, p. 205.

GARCÍA, M., et al. "Evaluación del entrenamiento tradicional del caballo criollo chileno de rodeo mediante el análisis de variables fisiológicas y bioquímicas sanguíneas" *SCIELO* [en línea], 1999, (Chile) volumen (31), p. 4. [Consulta: 28 abril 2022]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X1999000200003

GENOUD, J. M. *Alimentación en el caballo*, Sitio Argentino de Producción Animal. [blog]. Argentina, 2011. [Consulta: 24 marzo 2022]. Disponible en: http://www.Produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/produccion_equina_en_general/106-Alimentacion.pdf.

GARCÍA, M., et al. "Evaluación del entrenamiento tradicional del caballo criollo chileno de rodeo mediante el análisis de variables fisiológicas y bioquímicas sanguíneas" *SCIELO* [en línea], 1999, (Chile) volumen (31), p. 4. [Consulta: 28 abril 2022]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X1999000200003

GÓMEZ, Constanza, et al. "Medición post-ejercicio de variables fisiológicas, hematológicas y

bioquímicas en equinos de salto Holsteiner" REDALYC [en línea], 2004, (Chile) volumen (14), p. 9. [Consulta: 1 abril 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95914309>

GÓMEZ, J. Nuevas perspectivas para el control del parasitismo intestinal de caballos en silvopastoreo. [En línea] (Trabajo de titulación) (Doctorado en ciencias veterinarias). Universidad de Santiago de Compostela. España. 2012. pp. 1-3- [Consulta: 13 mayo 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=110359>

GUERRERO, P., et al. "Determinación de frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, lactato deshidrogenasa, creatinquinasa y ácido láctico en caballos durante competencia de salto en la Sabana de Bogotá" SCIELO [en línea], 2009, (Colombia) volumen (17), pp. 5-45. [Consulta: 16 marzo 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542009000100004

GUEVARA LÓPEZ, Lucía. Efecto de la Ozonoterapia sobre los parámetros hematológicos y constantes fisiológicas en equinos. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero agrónomo). Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Ciencia y Producción, Francisco Morazán, Honduras. 2007. Pp. 7-18. [Consulta: 8 abril 2022]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/71188a54-0b41-43d6-8ac6-25e8f6881d72/content>

HERRERA, A Y VILLEGAS, M. Influencia de la coenzima® y el ubichinon compositum® sobre el ácido láctico, la frecuencia cardíaca y respiratoria en equinos pre y post ejercicio en Bogotá. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico veterinario). Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Bogotá, Colombia. 2005. Pp. 106-108. [Consulta: 6 junio 2022]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1135&context=medicina_veterinaria

HETZ, E Y PÉREZ, R. Rendimiento físico, requerimientos energéticos y adaptación fisiológica del caballo de tiro en faenas de aradura. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico veterinario). Universidad de Concepción, Facultad de Medicina Veterinaria, Chillán, Chile. 1994. p. 15. [Consulta: 8 abril 2022]. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0x7JhmoFiP8C&oi=fnd&pg=PA15&dq=HETZ,+E.%3B+P%3%89REZ,+R.+Rendimiento+f%3%ADSico,+requerimientos+energ%3%A9ticos+y+adaptaci%C3%B3n+fisiol%C3%B3gica+del+caballo+de+tiro+en+faenas+de+aradura.+Archivos+de+Medicina+Veterinaria,+1994,+vol.+26,+no+2,+p.+15.&ots=5bQF7lhmp&sig=gIsAk_M2eGTVX1CnczW0wrrNMFE#v=onepage&q&f=false

ISLAS, A., et al. "Evaluación fisiológica, hematológica y ácido láctico en equinos selle frances durante entrenamiento para competencia ecuestre" *Avances en Ciencias Veterinarias* [en línea], 2003, (Chile) volumen (18), p. 3. [Consulta: 16 marzo 2022]. Disponible en: <https://avancesveterinaria.uchile.cl/index.php/ACV/article/view/9164/9175>

ISLAS, A., et al. "Determinación de Sodio, Potasio, Calcio y Cloro en Equinos entrenados para participar en prueba de resistencia" *Avances en Ciencias Veterinarias* [en línea], 2006, (Chile) volumen (21), pp. 3-25. [Consulta: 16 marzo 2022]. Disponible en: <https://avancesveterinaria.uchile.cl/index.php/ACV/article/view/9139/9141>

JARAMILLO, C., et al. "Gases sanguíneos, electrolitos y variables metabólicas determinantes del estado ácido-base en caballos criollos colombianos" *SCIELO* [en línea], 2016, (Colombia) volumen (63), pp. 20-29. [Consulta: 15 mayo 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522016000100003

LEÓN, P. *Manejo y cuidado del caballo* [Manual]. Castilla-España: Servicio de Formación Agraria e Iniciativas. Junta de Castilla y León, 2007. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/produccion_equina_en_general/53-CUIDADOS.pdf

LOMILLOS, J., et al. "Monitorización fisiológica del caballo de picar" *CEU* [en línea], 2020, (Madrid) volumen (19), p. 66. [Consulta: 4 noviembre 2022]. Disponible en: https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/13389/1/Monitorizacion_Lomillos_BV_2020.pdf

LÓPEZ, T., et al. *Campus equino: estrategias de diseño en paisajes rurales como integración y solución arquitectónica-urbanística*. [En línea] (Trabajo de titulación). (Arquitecto). Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Arquitectura, Bogotá, Colombia. 2021. p. 6. [Consulta: 12 marzo 2022]. Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/11132/Lopez%20Montes%2c%20Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MARICHAL, G Y HERNÁNDEZ, J. Determinación de las variaciones electrolíticas séricas pre, durante y post competencia en el equino de resistencia (RAID). [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico veterinario). Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. 2013. pp. 16-25. [Consulta: 8 junio 2022]. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/2760/1/FV-29820.pdf>

MERA MACATO, Bryan Javier. Efecto de patologías dentales sobre la condición corporal de

los Equinos en la Hacienda Huasi-caballo. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Latacunga, Ecuador. 2022. p. 23. [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9097/1/PC-002218.pdf>

MIGUEL MARTÍNEZ, Diego. Prácticas de alimentación en caballos sangre pura de carrera (SPC). [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero en Producción Agropecuaria). Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Agrarias, Buenos Aires, Argentina. 2012. p. 4. [Consulta: 7 noviembre 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/produccion_equina_en_general/60-practicas-alimentacion.pdf

MIRABAL, G. *Requerimientos nutricionales del caballo* [blog]. [Consulta: 2 abril 2022]. Disponible en: <https://www.gustavomirabal.es/salud/requerimientos-nutricionales-del-caballo-parte-i/> p. 1

MORENO CORDOVEZ, Daniela. Respuesta ácido básica y electrolítica en equinos sometidos a ejercicio de enduro en Ecuador. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario). Universidad San Francisco de Quito, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Quito, Ecuador. 2018. p. 27. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7503/1/139383.pdf>

OVIEDO CCAHUATA, Frank Gerardo. Perfiles enzimáticos y constantes fisiológicas en caballos alto andinos de carrera de la provincia de Canas-Cusco. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Lima, Perú. 2020. p. 13. [Consulta: 8 mayo 2022]. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7942/Perfiles_OviedoCcahuata_Frank.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PARRA, O Y REYES, E. Uso de la ozonoterapia como tratamiento de patologías en pequeños animales. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario). Universidad de los Llanos, Facultad de Veterinaria, Villavicencio, Colombia. 2019. p. 67. [Consulta: 18 abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/2110>

PAZ VALDÉS, Daniel Alejandro. Plan de empresa para la creación criadero de equinos" Criadero hermanos Paz Valdés". [En línea] (Trabajo de titulación). (Administrador de Empresas). Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ciencias Económicas, Santiago de Cali,

Colombia. 2013. p. 12. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5258/TAD01639.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PEDROZO, R., et al. "Variaciones fisiológicas en las concentraciones séricas de sodio, potasio y cloro en caballos mestizos de carrera antes y después del ejercicio" SCIELO [en línea], 2015, (Paraguay) volumen (5), p. 4. [Consulta: 8 abril 2022]. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2226-17612015000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

PILLINER, S., et al. *Horse nutrition and feeding*. Kansas-Estados Unidos: Blackwell, 1992. ISBN 06-3205-016-0, pp. 101-167

POVEDA, M Y GUTIÉRREZ, C. Evaluación de ganancia de peso de terneros cebú sometidos a tres tratamientos antihelmínticos en un hato de cría comercial de Cumaral Meta. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Bogotá, Colombia. 2016. pp. 11-12. [Consulta: 12 marzo 2022]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/290/>

RIBER, Cristina. Tests de ejercicio en campo y en cinta rodante en caballos de resistencia: metodología, medidas e interpretación. [En línea] (Trabajo de titulación). (Doctor en Ciencias Veterinarias). Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Agrarias, Córdoba, España. 2014. p. 14. [Consulta: 14 abril 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=68461>

ROSE, J., et al. *Manual of equine practice*. Washington-Estados Unidos: WB Saunders Company, 1993. ISBN 07-2168-665-6, pp. 22-31

RUBILAR, L., et al. "Eficacia antihelmíntica de tres endectocidas administrados por vía oral en caballos" SCIELO [en línea], 2001, (Chile) volumen (33), p. 69-75. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2001000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=es

SANDOVAL, G Y ARIAS, M. "Evaluación del estado físico de caballos de salto mediante algunas variables fisiológicas" REDALYC. [en línea], 2008, (Colombia) volumen (3), p. 3. [Consulta: 19 abril 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428100003.pdf>

SENASA. *Calidad Agroalimentaria. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria*

[Guía]. Tercera edición. Buenos Aires-Argentina: SENASA, 2013. Disponible en: <http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/noticias/direccion-de-calidad-agroalimentaria>

SEPULVEDA, C Y FRANCO, D. Determinación de algunos parámetros hematológicos en caballos de la escuela de carabineros Carlos Holguín durante una jornada de servicio de larga duración bajo privación de agua y alimento. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad CES, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Medellín, Colombia. 2014. p. 3 [Consulta: 24 marzo 2022]. Disponible en: <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1809/Trabajo%20de%20grado?sequence=1&isAllowed=y>

SMITH, Bradford. *Medicina interna de grandes animales*. 2010. ISBN 84-8086-492-3, p. 12

TABOADA, P., et al. Modificaciones electrolíticas en sangre y su relación con el golpe de flanco en equinos de raid. [En línea] (Trabajo de titulación). (Doctor en Ciencias Veterinarias). Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. 2015. p. 27. [Consulta: 15 marzo 2022]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2037/FV-31387.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SCHWARTZ, A Y MARTÍNEZ, G. "La ozonoterapia y su fundamentación científica" *Ozone Therapy Global Journal*. [en línea], 2012, (Colombia) volumen (2), p. 167. [Consulta: 18 marzo 2022]. Disponible en: <http://www.xn--revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/view/23>

VALDERRAMA, C Y PATRICIA, M. "Parámetros fisiológicos y estado ácido-base en caballos que compiten en una carrera de enduro de 80 km a 2600 metros sobre el nivel del mar" *SICELO*. [en línea], 2020, (Perú) volumen (31), p. 6. [Consulta: 9 junio 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000400018&script=sci_arttext

VALDÉS, C., et al. "Determinación de los valores fisiológicos del sodio, el potasio y el ion calcio en plasma, con su variación pre y postejercicio, en caballos de paso fino en la sabana de Bogotá" *SICELO*. [en línea], 2010, (Colombia) volumen (20), p. 5-8. [Consulta: 9 noviembre 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542010000200007

VETNIL. *Nutrición de equinos: cuidados con la alimentación de caballos atletas* [blog].

[Consulta: 28 marzo 2022] Disponible en: <https://vetnil.com.br/blog-es/nutricion-de-equinos-cuidados-con-la-alimentacion-de-caballos-atletas>. pp. 1-4

VETRESPONSABLE. *Guías de uso responsable por especie animal – Equino* [blog]. [Consulta: 5 mayo 2022] Disponible en: https://www.vetresponsable.es/vetresponsable/guias-de-uso-responsable-por-especie-animal/equino_3929_340_4075_0_1_in.html pp. 33-35

VALDIVIAS. *Analizador de bioquímica semi-automatizado marca genrui modelo WP21A* [blog]. [Consulta: 20 enero 2023] Disponible en: <http://valdivias.com.pe/productos/analizador-de-bioquimica-semi-automatizado-genrui-wp21a/> pp. 1-3

VALDIVIAS. *Analizador de bioquímica semi-automatizado marca genrui modelo GE300* [blog]. [Consulta: 20 enero 2023] Disponible en: <http://valdivias.com.pe/productos/analizador-de-bioquimica-semi-automatizado-genrui-ge300/> pp. 1-3

ZÚÑIGA T., et al. Determinación de electrolitos, pH, equilibrio ácido-base y gases sanguíneos en equinos de silla francés durante un programa de entrenamiento para competencia ecuestre. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario). Universidad de Concepción, Facultad de Medicina Veterinaria, Chillán, Chile. 2005. p. 32. [Consulta: 18 abril 2022]. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/xmlui/handle/11594/8800>



A handwritten signature in blue ink is written over a faint, circular stamp. The signature is stylized and appears to be 'Zúñiga T.'. The stamp is partially obscured by the signature but contains some text, including the name 'Castillo' at the bottom.



ANEXOS

ANEXO A: ÁCIDO LÁCTICO (MG/DL) DE EQUINOS (FACTOR AXB)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

OZONO (A)	EVALUACIÓN (B)	REPETICIONES					
		I	II	III	IV	V	
Sin Ozono	Antes	5,70	3,90	4,90	6,70	5,50	5,34
Con ozono antes de entrenar	Antes	9,70	9,50	8,50	8,50	11,10	9,46
Con ozono después de entrenar	Antes	6,80	13,70	5,70	13,60	8,80	9,72
Sin Ozono	Después	5,70	9,20	8,80	18,90	8,50	10,22
Con ozono antes de entrenar	Después	12,30	13,80	22,90	10,40	8,00	13,48
Con ozono después de entrenar	Después	12,00	12,40	10,90	12,20	12,40	11,98
Sin Ozono	Después 30 min	7,90	10,70	12,90	18,40	8,90	11,76
Con ozono antes de entrenar	Después 30 min	9,40	17,70	12,50	7,90	19,00	13,30
Con ozono después de entrenar	Después 30 min	12,30	14,80	12,80	21,10	10,50	14,30
MEDIA GENERAL							11,06
CV%							34,75

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	44	834,466				
OZONO (A)	2	86,092	43,056	2,913	0,067	NS
EVALUACIÓN (B)	2	199,063	99,532	6,735	0,003	**
int. A*B	4	17,282	4,321	0,292	0,881	NS
Error	36	532,028	14,779			

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE OZONO

OZONO (A)	Medias	n	E.E	Rango
Sin Ozono	9,11	15	0,99	A
Con ozono antes de entrenar	12,08	15	0,99	A
Con ozono después de entrenar	12,00	15	0,99	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LOS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN (B)	Media	n	E.E	Rango
Antes	8,17	15	0,99	B
Después	11,89	15	0,99	A
Después 30 min	13,12	15	0,99	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN

int. A*B	Media	n	E.E	Rango
A0B0	5,34	5	1,72	A
A1B0	9,46	5	1,72	A
A2B0	9,72	5	1,72	A
A0B1	10,22	5	1,72	A
A1B1	13,48	5	1,72	A
A2B1	11,98	5	1,72	A
A0B2	11,76	5	1,72	A
A1B2	13,30	5	1,72	A
A2B2	14,30	5	1,72	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

ANEXO B: POTENCIAL HIDRÓGENO DE EQUINOS (FACTOR AXB)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

OZONO (A)	EVALUACIÓN (B)	REPETICIONES					\bar{X}
		I	II	III	IV	V	
Sin Ozono	Antes	7,69	7,63	7,63	7,65	7,64	7,65
Con ozono antes de entrenar	Antes	7,11	7,03	7,00	6,73	7,14	7,00
Con ozono después de entrenar	Antes	7,69	6,75	6,67	6,89	7,56	7,11
Sin Ozono	Después	7,75	7,71	7,64	7,70	7,69	7,70
Con ozono antes de entrenar	Después	7,39	7,56	7,45	6,80	7,25	7,29
Con ozono después de entrenar	Después	7,25	6,96	6,86	7,59	7,06	7,14
Sin Ozono	Después 30 min	7,69	7,64	7,65	7,67	7,68	7,67
Con ozono antes de entrenar	Después 30 min	6,89	6,95	7,77	8,05	7,96	7,52
Con ozono después de entrenar	Después 30 min	7,53	7,48	7,94	7,76	7,82	7,71
MEDIA GENERAL							7,42
CV %							3,97

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	44	6,345				
OZONO (A)	2	1,419	0,710	8,187	0,002	**
EVALUACIÓN (B)	2	1,115	0,557	6,432	0,004	**
int. AB	4	0,691	0,173	1,995	0,116	NS
Error	36	3,120	0,087			

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE OZONO

OZONO (A)	Media	n	E.E	Rango
Sin Ozono	7,67	15	0,08	A
Con ozono antes de entrenar	7,27	15	0,08	B
Con ozono después de entrenar	7,32	15	0,08	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LOS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN (B)	Media	n	E.E	Rango
Antes	7,25	15	0,99	A
Después	7,38	15	0,99	AB
Después 30 min	7,63	15	0,99	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN

int. A*B	Media	n	E.E	Rango
A0B0	7,65	5	0,13	A
A1B0	7,00	5	0,13	A
A2B0	7,11	5	0,13	A
A0B1	7,70	5	0,13	A
A1B1	7,29	5	0,13	A
A2B1	7,14	5	0,13	A
A0B2	7,67	5	0,13	A
A1B2	7,52	5	0,13	A
A2B2	7,71	5	0,13	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO C: ELECTROLITO POTASIO (MMOL/L) DE EQUINOS (FACTOR AXB)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

OZONO (A)	EVALUACIÓN (B)	REPETICIONES					\bar{X}
		I	II	III	IV	V	
Sin Ozono	Antes	4,26	4,27	4,19	4,02	3,87	4,12
Con ozono antes de entrenar	Antes	4,37	3,74	4,34	4,04	3,62	4,02
Con ozono después de entrenar	Antes	4,03	4,26	4,44	4,80	4,41	4,39
Sin Ozono	Después	3,91	3,87	3,81	3,88	3,93	3,88
Con ozono antes de entrenar	Después	4,10	3,58	3,31	3,75	4,01	3,75
Con ozono después de entrenar	Después	3,85	3,60	4,08	4,00	3,94	3,89
Sin Ozono	Después 30 min	3,34	3,57	3,71	3,78	3,80	3,64
Con ozono antes de entrenar	Después 30 min	3,78	3,47	4,02	3,89	3,10	3,65
Con ozono después de entrenar	Después 30 min	4,03	3,43	3,69	4,00	4,01	3,83
MEDIA GENERAL							3,91
CV %							6,65

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	44	4,721				
OZONO (A)	2	0,415	0,207	3,071	0,059	NS
EVALUACIÓN (B)	2	1,755	0,877	12,997	0,000	**
int. AB	4	0,122	0,030	0,452	0,771	NS
Error	36	2,430	0,068			

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE OZONO

OZONO (A)	Media	n	E.E	Rango
Sin Ozono	3,88	15	0,07	A
Con ozono antes de entrenar	3,81	15	0,07	A
Con ozono después de entrenar	4,04	15	0,07	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LOS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN (B)	Media	n	E.E	Rango
Antes	4,18	15	0,07	A
Después	3,84	15	0,07	B
Después 30 min	3,71	15	0,07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN

int. A*B	Media	n	E.E	Rango
A0B0	4,12	5	0,12	A
A1B0	4,02	5	0,12	A
A2B0	4,39	5	0,12	A
A0B1	3,88	5	0,12	A
A1B1	3,75	5	0,12	A
A2B1	3,89	5	0,12	A
A0B2	3,64	5	0,12	A
A1B2	3,65	5	0,12	A
A2B2	3,83	5	0,12	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

ANEXO D: ELECTROLITO SODIO (MMOL/L) DE EQUINOS (FACTOR AXB)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

OZONO (A)	EVALUACIÓN (B)	REPETICIONES					\bar{X}
		I	II	III	IV	V	
Sin Ozono	Antes	125,30	122,60	130,10	133,70	126,80	127,70
Con ozono antes de entrenar	Antes	123,20	121,30	124,30	122,00	123,80	122,92
Con ozono después de entrenar	Antes	124,90	123,70	123,70	125,00	125,60	124,58
Sin Ozono	Después	127,30	126,10	128,90	124,00	128,30	126,92
Con ozono antes de entrenar	Después	125,30	125,70	127,30	124,60	125,30	125,64
Con ozono después de entrenar	Después	127,40	125,40	124,40	123,00	122,70	124,58
Sin Ozono	Después 30 min	127,60	127,50	131,10	125,50	128,50	128,04
Con ozono antes de entrenar	Después 30 min	121,40	126,90	126,80	128,20	127,90	126,24
Con ozono después de entrenar	Después 30 min	128,80	127,90	127,40	125,80	127,20	127,42
MEDIA GENERAL							126,00
CV %							1,72

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	44	287,559				
OZONO (A)	2	56,619	28,310	6,014	0,006	**
EVALUACIÓN (B)	2	37,115	18,558	3,942	0,028	*
int. AB	4	24,369	6,092	1,294	0,291	NS
Error	36	169,456	4,707			

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE OZONO

OZONO (A)	Media	n	E.E	Rango
Sin Ozono	127,55	15	0,56	A
Con ozono antes de entrenar	124,93	15	0,56	B
Con ozono después de entrenar	125,53	15	0,56	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LOS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN (B)	Media	n	E.E	Rango
Antes	125,07	15	0,56	B
Después	125,71	15	0,56	AB
Después 30 min	127,23	15	0,56	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN

int. A*B	Media	n	E.E	Rango
A0B0	127,70	5	0,97	A
A1B0	122,92	5	0,97	A
A2B0	124,58	5	0,97	A
A0B1	126,92	5	0,97	A
A1B1	125,64	5	0,97	A
A2B1	124,58	5	0,97	A
A0B2	128,04	5	0,97	A
A1B2	126,24	5	0,97	A
A2B2	127,42	5	0,97	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

ANEXO E: ELECTROLITO CLORO (MMOL/L) DE EQUINOS (FACTOR AXB)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

OZONO (A)	EVALUACIÓN (B)	REPETICIONES					\bar{X}
		I	II	III	IV	V	
Sin Ozono	Antes	98,30	100,40	101,00	99,80	96,90	99,28
Con ozono antes de entrenar	Antes	101,50	101,50	104,00	104,40	110,20	104,32
Con ozono después de entrenar	Antes	104,30	101,20	101,30	99,70	102,60	101,82
Sin Ozono	Después	98,30	98,60	100,20	97,10	99,60	98,76
Con ozono antes de entrenar	Después	100,70	102,20	100,60	99,00	102,30	100,96
Con ozono después de entrenar	Después	102,10	100,20	100,70	97,80	101,60	100,48

Sin Ozono	Después 30 min	98,60	97,40	100,20	94,60	97,50	97,66
Con ozono antes de entrenar	Después 30 min	101,10	102,30	101,10	102,10	104,10	102,14
Con ozono después de entrenar	Después 30 min	104,10	101,20	98,90	100,00	103,50	101,54
MEDIA GENERAL							100,77
CV %							1,96

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	44	301,748				
OZONO (A) EVALUACIÓN (B)	2	120,241	60,121	15,392	0,000	**
int. AB	4	15,787	3,947	1,010	0,415	NS
Error	36	140,612	3,906			

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE OZONO

OZONO (A)	Media	n	E.E	Rango
Sin Ozono	98,57	15	0,51	B
Con ozono antes de entrenar	102,47	15	0,51	A
Con ozono después de entrenar	101,28	15	0,51	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LOS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN (B)	Media	n	E.E	Rango
Antes	101,81	15	0,51	A
Después	100,07	15	0,51	A
Después 30 min	100,45	15	0,51	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN

int. A*B	Media	n	E.E	Rango
A0B0	99,28	5	0,88	A
A1B0	104,32	5	0,88	A
A2B0	101,82	5	0,88	A
A0B1	98,76	5	0,88	A
A1B1	100,96	5	0,88	A
A2B1	100,48	5	0,88	A

A0B2	97,66	5	0,88	A
A1B2	102,14	5	0,88	A
A2B2	101,54	5	0,88	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

ANEXO F: ELECTROLITO ION CALCIO (MMOL/L) DE (FACTOR AXB)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

OZONO (A)	EVALUACIÓN (B)	REPETICIONES					\bar{X}
		I	II	III	IV	V	
Sin Ozono	Antes	1,61	1,67	1,76	1,54	1,55	1,63
Con ozono antes de entrenar	Antes	1,41	1,51	1,54	1,62	1,52	1,52
Con ozono después de entrenar	Antes	1,47	1,53	1,63	1,58	1,56	1,55
Sin Ozono	Después	1,49	1,54	1,64	1,41	1,39	1,49
Con ozono antes de entrenar	Después	1,50	1,41	1,39	1,34	1,43	1,41
Con ozono después de entrenar	Después	1,42	1,41	1,52	1,48	1,47	1,46
Sin Ozono	Después 30 min	1,48	1,65	1,63	1,41	1,37	1,51
Con ozono antes de entrenar	Después 30 min	1,33	1,47	1,46	1,50	1,44	1,44
Con ozono después de entrenar	Después 30 min	1,45	1,19	1,53	1,51	1,59	1,45
MEDIA GENERAL							6,22
CV %							1,50

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	44	0,481				
OZONO (A)	2	0,055	0,027	3,173	0,054	NS
EVALUACIÓN (B)	2	0,111	0,056	6,419	0,004	**
int. AB	4	0,003	0,001	0,096	0,983	NS
Error	36	0,312	0,009			

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P<0,05$) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE OZONO

OZONO (A)	Medias	n	E.E	Rango
Sin Ozono	1,54	15	0,02	A
Con ozono antes de entrenar	1,46	15	0,02	B
Con ozono después de entrenar	1,49	15	0,02	AB

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LOS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN (B)	Media	n	E.E	Rango
Antes	1,57	15	0,02	A
Después	1,46	15	0,02	B
Después 30 min	1,47	15	0,02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN

int. A*B	Media	n	E.E	Rango
A0B0	1,63	5	0,04	A
A1B0	1,52	5	0,04	A
A2B0	1,55	5	0,04	A
A0B1	1,49	5	0,04	A
A1B1	1,41	5	0,04	A
A2B1	1,46	5	0,04	A
A0B2	1,51	5	0,04	A
A1B2	1,44	5	0,04	A
A2B2	1,45	5	0,04	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

ANEXO G: FRECUENCIA RESPIRATORIA (RPM) DE EQUINOS (FACTOR AXB)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

OZONO (A)	EVALUACIÓN (B)	REPETICIONES					\bar{X}
		I	II	III	IV	V	
Sin Ozono	Antes	28,00	32,00	32,00	24,00	28,00	28,80
Con ozono antes de entrenar	Antes	32,00	32,00	48,00	28,00	32,00	34,40
Con ozono después de entrenar	Antes	40,00	32,00	24,00	40,00	32,00	33,60
Sin Ozono	Después	84,00	92,00	80,00	68,00	84,00	81,60
Con ozono antes de entrenar	Después	84,00	84,00	92,00	96,00	88,00	88,80
Con ozono después de entrenar	Después	88,00	84,00	76,00	68,00	100,00	83,20
Sin Ozono	Después 30 min	48,00	44,00	68,00	60,00	40,00	52,00
Con ozono antes de entrenar	Después 30 min	60,00	64,00	52,00	60,00	58,00	58,80
Con ozono después de entrenar	Después 30 min	28,00	48,00	20,00	44,00	56,00	39,20
MEDIA GENERAL							55,6
CV %							16,34

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	44	25388,800				
OZONO (A)	2	611,733	305,867	3,708	0,034	*
EVALUACIÓN (B)	2	21194,133	10597,067	128,467	0,000	**
int. AB	4	613,333	153,333	1,859	0,139	NS
Error	36	2969,600	82,489			

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE OZONO

OZONO (A)	Medias	n	E.E	Rango
Sin Ozono	54,13	15	2,35	AB
Con ozono antes de entrenar	60,67	15	2,35	A
Con ozono después de entrenar	52,00	15	2,35	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LOS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN (B)	Media	n	E.E	Rango
Antes	32,27	15	2,35	C
Después	84,53	15	2,35	A
Después 30 min	50,00	15	2,35	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN

int. A*B	Media	n	E.E	Rango
A0B0	28,80	5	4,06	A
A1B0	34,40	5	4,06	A
A2B0	33,60	5	4,06	A
A0B1	81,60	5	4,06	A
A1B1	88,80	5	4,06	A
A2B1	83,20	5	4,06	A
A0B2	52,00	5	4,06	A
A1B2	58,80	5	4,06	A
A2B2	39,20	5	4,06	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

ANEXO H: FRECUENCIA CARDÍACA (LPM) DE EQUINOS (FACTOR AXB)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

OZONO (A)	EVALUACIÓN (B)	REPETICIONES					\bar{X}
		I	II	III	IV	V	
Sin Ozono	Antes	41,00	48,00	48,00	52,00	40,00	45,80
Con ozono antes de entrenar	Antes	52,00	48,00	64,00	52,00	44,00	52,00
Con ozono después de entrenar	Antes	48,00	48,00	36,00	40,00	60,00	46,40
Sin Ozono	Después	68,00	68,00	76,00	64,00	68,00	68,80
Con ozono antes de entrenar	Después	72,00	68,00	68,00	68,00	48,00	64,80
Con ozono después de entrenar	Después	76,00	64,00	84,00	76,00	76,00	75,20
Sin Ozono	Después 30 min	52,00	56,00	56,00	44,00	52,00	52,00
Con ozono antes de entrenar	Después 30 min	52,00	49,00	63,00	50,00	48,00	52,40
Con ozono después de entrenar	Después 30 min	52,00	48,00	40,00	56,00	60,00	51,20
MEDIA GENERAL							56,51
CV %							12,50

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	44	6155,244				
OZONO (A)	2	32,311	16,156	0,324	0,726	NS
EVALUACIÓN (B)	2	3962,978	1981,489	39,709	0,000	**
int. AB	4	363,556	90,889	1,821	0,146	NS
Error	36	1796,400	49,900			

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey P<0,05) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE OZONO

OZONO (A)	Media	n	E.E	Rango
Sin Ozono	55,53	15	1,82	A
Con ozono antes de entrenar	56,40	15	1,82	A
Con ozono después de entrenar	57,60	15	1,82	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LOS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN (B)	Media	n	E.E	Rango
Antes	48,07	15	1,82	B
Después	69,60	15	1,82	A
Después 30 min	51,87	15	1,82	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN

int. A*B	Media	n	E.E	Rango
A0B0	45,80	5	3,16	A
A1B0	52,00	5	3,16	A
A2B0	46,40	5	3,16	A
A0B1	68,80	5	3,16	A
A1B1	64,80	5	3,16	A
A2B1	75,20	5	3,16	A
A0B2	52,00	5	3,16	A
A1B2	52,40	5	3,16	A
A2B2	51,20	5	3,16	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO I: TEMPERATURA (°C) DE EQUINOS (FACTOR AXB)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

OZONO (A)	EVALUACIÓN (B)	REPETICIONES					\bar{X}
		I	II	III	IV	V	
Sin Ozono	Antes	37,40	37,10	37,40	37,40	37,50	37,36
Con ozono antes de entrenar	Antes	36,90	37,40	37,30	37,50	37,60	37,34
Con ozono después de entrenar	Antes	37,10	37,20	37,10	37,50	37,30	37,24
Sin Ozono	Después	38,10	39,50	38,80	38,70	38,60	38,74
Con ozono antes de entrenar	Después	38,40	38,10	38,60	38,20	38,30	38,32
Con ozono después de entrenar	Después	38,60	38,70	38,70	38,80	38,60	38,68
Sin Ozono	Después 30 min	37,60	37,40	37,60	37,50	37,50	37,52
Con ozono antes de entrenar	Después 30 min	37,30	37,10	37,20	37,60	37,50	37,34
Con ozono después de entrenar	Después 30 min	37,70	37,20	37,60	37,30	37,70	37,50
MEDIA GENERAL							37,78
CV %							0,64

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	44	17,226				
OZONO (A)	2	0,334	0,167	2,856	0,071	NS
EVALUACIÓN (B)	2	14,467	7,234	123,768	0,000	**
int. AB	4	0,321	0,080	1,373	0,263	NS
Error	36	2,104	0,058			

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE OZONO

OZONO (A)	Media	n	E.E	Rango
Sin Ozono	37,87	15	0,06	A
Con ozono antes de entrenar	37,67	15	0,06	A
Con ozono después de entrenar	37,81	15	0,06	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LOS TIEMPOS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN (B)	Media	n	E.E	Rango
Antes	37,31	15	0,06	B
Después	38,58	15	0,06	A
Después 30 min	37,45	15	0,06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

SEPARACIÓN DE MEDIAS (Tukey $P < 0,05$) POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN

int. A*B	Media	n	E.E	Rango
A0B0	45,80	5	0,11	A
A1B0	52,00	5	0,11	A
A2B0	46,40	5	0,11	A
A0B1	68,80	5	0,11	A
A1B1	64,80	5	0,11	A
A2B1	75,20	5	0,11	A
A0B2	52,00	5	0,11	A
A1B2	52,40	5	0,11	A
A2B2	51,20	5	0,11	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

CUADROS RESUMEN

ANEXO J: RESULTADOS EXPERIMENTALES DE EQUINOS (FACTOR A)

Variables	OZONO (FACTOR A)						\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Sin Ozono		Con ozono antes de entrenar		Con ozono después de entrenar					
Ácido Láctico (mg/dL)	9,11	a	12,08	a	12,00	a	11,06	0,067	0,99	NS
Ph	7,67	a	7,27	b	7,32	b	7,42	0,001	0,08	**
K (mmol/L)	3,88	a	3,81	a	4,04	a	3,91	0,059	0,07	NS
Na (mmol/L)	127,55	a	124,93	b	125,53	b	126,00	0,006	0,56	**
Cl (mmol/L)	98,57	b	102,47	a	101,28	a	100,77	0,000	0,51	**
iCa (mmol/L)	1,54	a	1,46	b	1,49	ab	1,50	0,054	0,02	NS
Frec. Resp. (Resp/min)	54,13	ab	60,67	a	52,00	b	55,60	0,034	2,35	*
Frec. Card. (Lat/min)	55,53	a	56,40	a	57,60	a	56,51	0,726	1,82	NS
Temperatura (°C)	37,87	a	37,67	a	37,81	a	37,78	0,071	0,06	NS

ANEXO K: RESULTADOS EXPERIMENTALES DE EQUINOS (FACTOR B)

Variables	MOMENTOS DE EVALUACIÓN (FACTOR B)						\bar{X}	Prob.	E. E.	Sig.
	Antes	Después	Después de 30 minutos							
Ácido Láctico (mg/dL)	8,17 b	11,89 a	13,12 a				11,06	0,003	0,99	**
pH	7,25 b	7,38 ab	7,63 a				7,42	0,004	0,08	**
K (mmol/L)	4,18 a	3,84 b	3,71 b				3,91	0,000	0,07	**
Na (mmol/L)	125,07 b	125,71 ab	127,23 a				126,00	0,028	0,56	*
Cl (mmol/L)	101,81 a	100,07 a	100,45 a				100,77	0,052	0,51	NS
iCa (mmol/L)	1,57 a	1,46 b	1,47 b				1,50	0,004	0,02	**
Frec. Resp. (Resp/min)	32,27 c	84,53 a	50,00 b				55,60	0,000	2,35	**
Frec. Card. (Lat/min)	48,07 b	69,60 a	51,87 b				56,51	0,000	1,82	**
Temperatura (°C)	37,31 b	38,58 a	37,45 b				37,78	0,000	0,06	**

ANEXO L: RESULTADOS EXPERIMENTALES DE EQUINOS (FACTOR AXB)

Variables	SO			OAE			ODE			SO			OAE			ODE			\bar{X}	Prob.	E.E.	Sig.
	Antes									Después												
AL (mg/dL)	5,34	a	9,46	A	9,72	a	10,22	a	13,48	a	11,98	a	11,76	A	13,30	a	14,30	a	11,06	0,88	1,72	NS
pH	7,65	a	7,00	A	7,11	a	7,70	a	7,29	a	7,14	a	7,67	A	7,52	a	7,71	a	7,42	0,12	0,13	NS
K (mmol/L)	4,12	a	4,02	A	4,39	a	3,88	a	3,75	a	3,89	a	3,64	A	3,65	a	3,83	a	3,91	0,77	0,12	NS
Na (mmol/L)	127,70	a	122,92	A	124,58	a	126,92	a	125,64	a	124,58	a	128,04	A	126,24	a	127,42	a	126,00	0,29	0,97	NS
Cl (mmol/L)	99,28	a	104,32	A	101,82	a	98,76	a	100,96	a	100,48	a	97,66	A	102,14	a	101,54	a	100,77	0,41	0,88	NS
iCa (mmol/L)	1,63	a	1,52	A	1,55	a	1,49	a	1,41	a	1,46	a	1,51	A	1,44	a	1,45	a	1,50	0,98	0,04	NS
FR (Rpm)	28,80	a	34,40	A	33,60	a	81,60	a	88,80	a	83,20	a	52,00	A	58,80	a	39,20	a	55,60	0,14	4,06	NS
FC (Lpm)	45,80	a	52,00	A	46,40	a	68,80	a	64,80	a	75,20	a	52,00	A	52,40	a	51,20	a	56,51	0,15	3,16	NS
T (°C)	37,36	a	37,34	A	37,24	a	38,74	a	38,32	a	38,68	a	37,52	A	37,34	a	37,50	a	37,78	0,26	0,11	NS

AL: Ácido láctico; FR: Frecuencia respiratoria; FC: Frecuencia cardiaca; T: Temperatura; Rpm: Respiraciones por minuto; Lpm: Latidos por minuto; SO: Sin ozono; OAE: Ozono antes del entrenamiento; ODE: Ozono después del entrenamiento; Prob.: Probabilidad; E.E: Error estándar; P

Realizado por: Insuasti, Sthepanie, 2022.

ANEXO M: ALIMENTACIÓN DE EQUINOS



ANEXO N: DESPARASITACIÓN Y VITAMINIZACIÓN DE EQUINOS



ANEXO O: MANTENIMIENTO DE PISTA DE VAREO PARA ENTRENAMIENTO



ANEXO P: PODOLOGÍA Y HERRADO DE EQUINOS



ANEXO Q: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL DE EQUINOS



ANEXO R: ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE EQUINOS



ANEXO S: EQUINO DESPUÉS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO



ANEXO T: TOMA DE FRECUENCIA RESPIRATORIA EN EQUINOS



ANEXO U: TOMA DE FRECUENCIA CARDÍACA EN EQUINOS



ANEXO V: TOMA DE TEMPERATURA EN EQUINOS



ANEXO W: ENTRENAMIENTO DE EQUINOS EN EVALUACIÓN



ANEXO X: Materiales utilizados en el experimento



ANEXO Y: RECOLECCIÓN DE MUESTRAS PARA LABORATORIO DE EQUINOS



ANEXO Z: RECOLECCIÓN DE SANGRE DE EQUINOS



ANEXO AA: APLICACIÓN DE OZONO EN LA SANGRE EXTRAÍDA DE EQUINO



ANEXO BB: INCORPORACIÓN DEL OZONO A LA SANGRE DEL EQUINO



ANEXO CC: RESULTADO FINAL DE LA MEZCLA DE SANGRE Y OZONO DE EQUINO



ANEXO DD: APLICACIÓN DE OZONO POR VÍA INTRAVENOSA A EQUINO



ANEXO EE: MUESTRAS SANGUÍNEAS DE EQUINOS



ANEXO FF: ANÁLISIS DE ÁCIDO LÁCTICO DE CABALLOS (GENRUI WP21A)



ANEXO GG: ANÁLISIS DE ELECTROLITOS Y PH DE EQUINOS (GENRUI GE300)



ANEXO HH: CERTIFICADO DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE EQUINOS

ocuMedic
centro médico de especialidades
Servicio de Laboratorio Clínico
RESULTADOS DE EXÁMENES

CERTIFICADO

Riobamba, 03 de octubre del 2022

A petición de la Srta. Sthepanie Insuasti, con cedula de identidad Nro. 060418008-3, estudiante de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. El laboratorio Clínico "OCUMEDIC", certifica que se realizó los exámenes de laboratorio de su trabajo de titulación denominado "APLICACIÓN DE OZONO POR VÍA INTRAVENOSA PARA ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE EQUINOS MESTIZOS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI". Dichos exámenes fueron realizados en las fechas 2, 4 y 5 de junio del 2022.

Las muestras de sangre de equinos recibidas fueron analizadas en los equipos de nuestro laboratorio, junto con la señorita en mención, evaluando las siguientes variables: ácido láctico, potencial hidrógeno, electrolitos (K, Na, iCa y Cl).

Dichos resultados fueron entregados a la señorita en los papeles impresos obtenidos de cada uno de los equipos utilizados.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad pudiendo la interesada hacer uso de este documento como estime conveniente.

Atentamente,

MsC. Geovanny Bonifaz
RESPONSABLE DE LABORATORIO



Somos Salud. Somos Familia

Contáctenos:
0989370706
0984318270

☉ Calle Pichincha entre Guayaquil y Olmedo
☎ 032967947 ☎ 0983834551

ANEXO II: RESULTADOS DE LABORATORIO ÁCIDO LÁCTICO (DÍA 1)

Sample NO.: 1
06-03-2022 02:49 1

AC-LACT
5.7 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 2
06-03-2022 02:49 2

AC-LACT
3.9 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 3
06-03-2022 02:49 3

AC-LACT
4.9 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 4
06-03-2022 02:49

AC-LACT
6.7 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 5
06-03-2022 02:50

AC-LACT
5.5 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 6
06-03-2022 02:50

AC-LACT
5.7 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 7
06-03-2022 02:50

AC-LACT
9.2 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 8
06-03-2022 02:51

AC-LACT
8.8 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 9
06-03-2022 02:51

AC-LACT
18.9 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 10
06-03-2022 02:51

AC-LACT
8.5 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 11
06-03-2022 02:52

AC-LACT
7.9 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

Sample NO.: 12
06-03-2022 02:52

AC-LACT
10.7 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

Sample NO.: 13
06-03-2022 02:52

AC-LACT
12.9 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

Sample NO.: 14
06-03-2022 02:53

AC-LACT
18.4 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

Sample NO.: 15
06-03-2022 02:53

AC-LACT
8.9 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

ANEXO JJ: RESULTADOS DE LABORATORIO ELECTROLITOS Y PH (DÍA 1)

GE300REPORT

No: 189 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:39

1

K : 4.26 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 125.3 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 98.3 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.61 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.13 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.69 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 2

No: 184 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:32

K : 4.27 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 122.6 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 100.4 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.67 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.25 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.63 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 3

No: 183 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:31

K : 4.19 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 130.1 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 101.0 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.76 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.43 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.68 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 4

No: 185 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:33

K : 4.02 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 133.7 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 99.8 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.54 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.00 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.65 (7.35 -- 7.45)

5

GE300REPORT

No: 195 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:44

K : 3.87 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 126.8 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 96.9 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.55 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.02 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.64 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 6

No: 186 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:34

K : 3.91 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 127.3 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 98.3 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.49 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.90 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.75 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 7

No: 187 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:37

K : 3.87 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 126.1 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 98.6 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.54 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.00 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.71 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 8

No: 188 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:38

K : 3.81 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 128.9 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 100.2 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.64 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.19 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.64 (7.35 -- 7.45)

9
GE300REPORT

No: 182 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:30

K : 3.88 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 124.0 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 97.1 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.41 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.74 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.70 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 181 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 02 14:29

10
K : 3.93 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 128.3 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 99.6 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.39 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.71 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.69 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 11

No: 192 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022-06-02 14:42

K : 3.34 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 127.6 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 98.6 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.48 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.88 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 7.69 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 12

No: 191 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022-06-02 14:41

K : 3.57 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 127.5 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 97.4 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.65 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 3.21 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 7.64 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 13

No: 193 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022-06-02 14:42

K : 3.71 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 131.1 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 100.2 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.63 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 3.17 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 7.65 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 14

No: 194 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022-06-02 14:43

K : 3.78 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 125.5 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 94.6 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.41 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.74 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 7.67 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 15

No: 190 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022-06-02 14:40

K : 3.80 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 128.5 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 97.5 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.37 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.67 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 7.68 (7.35 -- 7.45)

ANEXO KK: RESULTADOS DE LABORATORIO ÁCIDO LÁCTICO (DÍA 2)

Sample NO.: 1
06-05-2022 05:58

AC-LACT
9.7 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

Sample NO.: 2
06-05-2022 05:58

AC-LACT
9.5 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

Sample NO.: 3
06-05-2022 05:59

AC-LACT
8.5 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

Sample NO.: 4
06-05-2022 05:59

AC-LACT
8.5 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

Sample NO.: 5
06-05-2022 05:59

AC-LACT
11.1 mg/dL
 (4.5--- 19.8)

Sample NO.: 6
06-05-2022 06:00

AC-LACT
12.3 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 7
06-05-2022 06:00

AC-LACT
13.8 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 8
06-05-2022 06:00

AC-LACT
22.9 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 9
06-05-2022 06:03

AC-LACT
10.4 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 10
06-05-2022 06:03

AC-LACT
8 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 11
06-05-2022 06:04

AC-LACT

9.4 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 18
06-05-2022 06:20

12

AC-LACT

17.7 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 19
06-05-2022 06:20

13

AC-LACT

12.5 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 20
06-05-2022 06:21

14

AC-LACT

7.9 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 21
06-05-2022 06:21

15

AC-LACT

19 mg/dL
(4.5--- 19.8)

ANEXO LL: RESULTADOS DE LABORATORIO DE ELECTROLITOS (DÍA 2)

Dia GE300REPORT 1
No: 199 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 05 13:54

K : 4.37 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 123.2 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 101.5 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.41 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.74 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.40 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 2
No: 200 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 05 13:57

K : 3.74 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 121.3 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 101.5 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.51 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.94 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.40 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 3
No: 201 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 05 14:22

K : 4.34 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 124.3 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 104.0 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.54 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.00 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 7.40 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 4
No: 207 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 05 14:42

K : 4.04 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 122.0 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 104.4 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.62 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.15 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT 5
No: 208 ID:0
Tipo de muestra:Suero
2022 - 06 - 05 14:45

K : 3.62 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 123.8 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 110.2 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.52 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.96 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 209 ID:0

Tipo de muestra: Suero 6

2022-06-05 14:46

.....

K :	4.10	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	125.3	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	100.7	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.50	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.92	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 210 ID:0

Tipo de muestra: Suero 7

2022-06-05 14:47

.....

K :	3.58	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	125.7	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	102.2	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.41	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.74	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 211 ID:0

Tipo de muestra: Suero 8

2022-06-05 14:48

.....

K :	3.31	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	127.3	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	100.6	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.39	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.71	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 212 ID:0

Tipo de muestra: Suero 9

2022-06-05 14:49

.....

K :	3.75	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	124.6	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	99.0	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.34	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.61	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 213 ID:0

Tipo de muestra: Suero 10

2022-06-05 14:49

.....

K :	4.01	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	125.3	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	102.3	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.43	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.78	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 214 ID:0

11

Tipo de muestra:Suero

2022 - 06 - 05 14:50

K :	3.78	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	121.4	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	101.1	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.33	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.59	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 215 ID:0

12

Tipo de muestra:Suero

2022 - 06 - 05 14:51

K :	3.47	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	126.9	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	102.3	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.47	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.86	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 216 ID:0

13

Tipo de muestra:Suero

2022 - 06 - 05 14:52

K :	4.02	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	126.8	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	101.1	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.46	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.84	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 217 ID:0

Tipo de muestra:Suero

2022 - 06 - 05 14:53

K :	3.89	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	128.2	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	102.1	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.50	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.92	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 218 ID:0

15

Tipo de muestra:Suero

2022 - 06 - 05 14:54

K :	3.10	mmol/L	(3.50 -- 5.30)
Na:	127.9	mmol/L	(135.0 -- 148.0)
Cl:	104.1	mmol/L	(98.0 -- 107.0)
iCa:	1.44	mmol/L	(1.10 -- 1.30)
TCa:	2.80	mmol/L	(2.10 -- 2.90)
pH:	0.00		(7.35 -- 7.45)

ANEXO MM: RESULTADOS DE LABORATORIO DE ÁCIDO LÁCTICO (DÍA 3)

Sample NO.: 1
06-06-2022 02:27

AC-LACT
6.8 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 2
06-06-2022 02:27

AC-LACT
13.7 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 3
06-06-2022 02:27

AC-LACT
5.7 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 4
06-06-2022 02:28

AC-LACT
13.6 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 5
06-06-2022 02:28

AC-LACT
8.8 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 6
06-06-2022 02:35

AC-LACT
12 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 7
06-06-2022 02:35

AC-LACT
12.4 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 8
06-06-2022 02:36

AC-LACT
10.9 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 9
06-06-2022 02:36

AC-LACT
12.2 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 10
06-06-2022 02:36

AC-LACT
12.4 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 11
06-06-2022 02:37

AC-LACT
12.3 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 12
06-06-2022 02:37

AC-LACT
14.8 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 13
06-06-2022 02:37

AC-LACT
12.8 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 14
06-06-2022 02:38

AC-LACT
21.1 mg/dL
(4.5--- 19.8)

Sample NO.: 15
06-06-2022 02:38

AC-LACT
10.5 mg/dL
(4.5--- 19.8)

ANEXO NN: RESULTADOS DE LABORATORIO DE ELECTROLITOS (DÍA 3)

GE300REPORT (1)

No: 219 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022 - 06 - 05 14:56

.....
 K : 4.03 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 124.9 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 104.3 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.47 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.86 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT (2)

No: 233 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022 - 06 - 05 15:08

.....
 K : 4.26 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 123.7 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 101.2 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.53 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.98 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT (3)

No: 220 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022 - 06 - 05 14:57

.....
 K : 4.44 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 123.7 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 101.3 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.63 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 3.17 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 221 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022 - 06 - 05 14:58

.....
 K : 4.80 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 125.0 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 99.7 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.58 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 3.08 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 222 ID:0
 Tipo de muestra:Suero
 2022 - 06 - 05 14:59

.....
 K : 4.41 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 125.6 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 102.6 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.56 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 3.04 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 223 ID:0 6
 Tipo de muestra: Suero
 2022 - 06 - 05 15:00

 K : 3.85 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 127.4 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 102.1 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.42 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.76 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 224 ID:0 7
 Tipo de muestra: Suero
 2022 - 06 - 05 15:01

 K : 3.60 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 125.4 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 100.2 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.41 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.74 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 225 ID:0 8
 Tipo de muestra: Suero
 2022 - 06 - 05 15:01

 K : 4.08 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 124.4 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 100.7 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.52 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.96 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 226 ID:0 9
 Tipo de muestra: Suero
 2022 - 06 - 05 15:02

 K : 4.00 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 123.0 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 97.8 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.48 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.88 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 227 ID:0 10
 Tipo de muestra: Suero
 2022 - 06 - 05 15:03

 K : 3.94 mmol/L (3.50 -- 5.30)
 Na: 122.7 mmol/L (135.0 -- 148.0)
 Cl: 101.6 mmol/L (98.0 -- 107.0)
 iCa: 1.47 mmol/L (1.10 -- 1.30)
 TCa: 2.86 mmol/L (2.10 -- 2.90)
 pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 228 ID:0

11

Tipo de muestra: Suero

2022-06-05 15:04

K : 4.03 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 128.8 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 104.1 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.45 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.82 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 229 ID:0

12

Tipo de muestra: Suero

2022-06-05 15:05

K : 3.43 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 127.9 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 101.2 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.19 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.32 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 230 ID:0

13

Tipo de muestra: Suero

2022-06-05 15:06

K : 3.69 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 127.4 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 98.9 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.53 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.98 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 231 ID:0

14

Tipo de muestra: Suero

2022-06-05 15:06

K : 4.00 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 125.8 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 100.0 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.51 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 2.94 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

GE300REPORT

No: 232 ID:0

15

Tipo de muestra: Suero

2022-06-05 15:07

K : 4.01 mmol/L (3.50 -- 5.30)
Na: 127.2 mmol/L (135.0 -- 148.0)
Cl: 103.5 mmol/L (98.0 -- 107.0)
iCa: 1.59 mmol/L (1.10 -- 1.30)
TCa: 3.10 mmol/L (2.10 -- 2.90)
pH: 0.00 (7.35 -- 7.45)

ANEXO OO: RESULTADOS DE LABORATORIO DE PH (DÍA 2 Y 3)

POTENCIAL HIDRÓGENO DE T1 Y T2 MEDIDO CON UN PEACHÍMETRO DIGITAL			
RAZÓN: DESCALIBRACIÓN DEL MEDIDOR DE PH DEL EQUIPO			
Fecha: 04 de junio de 2022		Fecha: 05 de junio de 2023	
T1		T2	
TRATAMIENTO	VALOR	TRATAMIENTO	VALOR
T1R1	7.11	T2R1	7.69
T1R2	7.03	T2R2	6.75
T1R3	7	T2R3	6.67
T1R4	6.73	T2R4	6.89
T1R5	7.14	T2R5	7.56
T1R6	7.39	T2R6	7.25
T1R7	7.56	T2R7	6.96
T1R8	7.45	T2R8	6.86
T1R9	6.8	T2R9	7.59
T1R10	7.25	T2R10	7.06
T1R11	6.89	T2R11	7.53
T1R12	6.95	T2R12	7.48
T1R13	7.77	T2R13	7.94
T1R14	8.05	T2R14	7.76
T1R15	7.96	T2R15	7.82



epoch

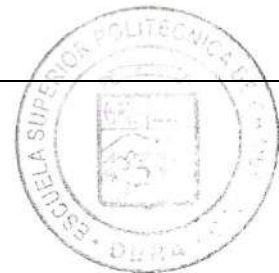
Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 22 / 02 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Sthepanie Valeria Insuasti Benítez
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0332-DBRA-UTP-2023