

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



**Evaluación del efecto de dos concentraciones de Acetato de Trembolona y Benzoato de Estradiol administrados mediante implante subcutáneo sobre el desempeño de bovinos de 1 a 3 años en pastoreo.**

**POR:**

**Br. Irving Jairo Luis Durán**

**Br. Juan Daniel Hernández Larromana**

**Br. Frank Alexander Palacios López**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2021**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



**Evaluación del efecto de dos concentraciones de Acetato de Trembolona y Benzoato de Estradiol administrados mediante implante subcutáneo sobre el desempeño de bovinos de 1 a 3 años en pastoreo.**

**POR:**

**Br. Irving Jairo Luis Durán**

**Br. Juan Daniel Hernández Larromana**

**Br. Frank Alexander Palacios López**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2021**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**



**Evaluación del efecto de dos concentraciones de Acetato de Trembolona y Benzoato de Estradiol administrados mediante implante subcutáneo sobre el desempeño de bovinos de 1 a 3 años en pastoreo.**

**POR:**

**Br. Irving Jairo Luis Durán**

**Br. Juan Daniel Hernández Larromana**

**Br. Frank Alexander Palacios López**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2021**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

MSc. Roger Armando Arias Alvarado

**SECRETARIO GENERAL**

Ing. Francisco Antonio Alarcón Sandoval

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**DECANO**

Ing. Agr. PhD. Francisco Lara Ascencio

**SECRETARIO**

Ing. Agr. Balmore Martínez Sierra

**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

F. \_\_\_\_\_

**INGA. AGR. MSc. BLANCA EUGENIA TORRES DE ORTÍZ**

**DOCENTE DIRECTOR**

F. \_\_\_\_\_

**ING. AGR. LUDWING VLADIMIR LEYTON BARRIENTOS**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION**

F. \_\_\_\_\_

**ING. AGR. CARLOS ENRIQUE RUANO IRAHETA**

## RESUMEN

El estudio se realizó en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (EEP), ubicada en el cantón Tecualuya, municipio de San Luis Talpa, departamento de La Paz, con el objetivo de evaluar el uso de implantes subcutáneos de diferentes concentraciones de Acetato de Trembolona en combinación con Benzoato de Estradiol en la ganancia de peso en bovinos en pastoreo, de edades de 1 a 3 años. Para la realización de este estudio, se utilizaron 21 bovinos sanos divididos en 3 grupos, de 7 cada uno, a dos de los grupos, se les aplicó 2 tipos de implantes subcutáneos con diferentes concentraciones de Acetato de Trembolona 140 mg + Benzoato de Estradiol 20 mg (T<sub>1</sub>), Acetato de Trembolona 200 mg + Benzoato de Estradiol 28 mg (T<sub>2</sub>) y, al tercer grupo, no se le aplicó ningún implante (T<sub>3</sub>) y sirvió como grupo testigo. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA). El control de peso se realizó de manera semanal, obteniendo así una Tasa de Ganancia Semanal (TGS). El estudio tuvo una duración de ciento quince días asegurando una completa absorción del producto. Para obtener evidencia de alguna alteración en las funciones vitales de los animales, se realizó un monitoreo semanal de las constantes fisiológicas más representativas, las cuales fueron: temperatura corporal, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y movimientos ruminales. Los animales fueron alimentados según el régimen tradicional conducido en la EEP. Se realizó un examen bromatológico de los pastos del que se alimentaron durante la investigación y también se estimó el consumo de pasto. Uno de los principales resultados fue la TGS, siendo este no estadísticamente significativos y, cuyos promedios fueron los siguientes: T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> obtuvieron 2.9 kg y el T<sub>3</sub> obtuvo 2.3 kg. Se concluyó que los animales implantados con diferentes concentraciones tanto el T<sub>1</sub> y el T<sub>2</sub> obtuvieron mayor peso en comparación a los animales a los que no se le aplicó ningún implante (T<sub>3</sub>) pero, no lo suficiente para ser estadísticamente significativos. Se concluyó también que no hubo rechazo del implante por parte de los animales, ya que las constantes fisiológicas estuvieron dentro de los rangos normales.

**PALABRAS CLAVE:** Bovinos, Implantes hormonales, Acetato de trembolona, Benzoato de estradiol, Niveles de concentración, Pastoreo.

## SUMMARY

The investigation took place in Estación Experimental y de Practicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (EEP), located in cantón Tecualuya, from the Municipality of San Luis Talpa, department of La Paz. Its main objective is to evaluate the use of subcutaneous implants of Trenbolone Acetate combined with Estradiol Benzoate on different concentrations and how this helps grazing cattle from 1 to 3 years old. For the development of this investigation, 21 healthy calves were used. They were divided into 3 groups, 7 for each group, for two of the groups were applied 2 types of subcutaneous implants with different concentrations of Trenbolone Acetate 140 mg + Estradiol Benzoate 20 mg (T1), Trenbolone Acetate 200 mg + Estradiol Benzoate 28 mg (T2) were applied to two of the groups and no implants were applied to the third group (T3), and served as a control group. A Completely Random Design (DCA) was used. Weight control was performed on a weekly basis, thus obtaining a Weekly Gain Rate (TGS). The investigation lasted one hundred and fifteen days, to ensure a complete absorption of the product. In order to have information about any change of the bodily functions or if there were any rejections to the implants, there were established weekly body-checkups for the most constant functions such as: body temperature, heart rate, respiratory rate and rumen movements. The animals were fed according to the traditional regime used in the EEP. A bromatological examination of the grasses they were fed during the investigation was carried out, and the grass consumption was also estimated. Finally, one of the main results was TGS, which was not statistically significant and whose averages were the following: T1 and T2 obtained 2.9 kg and T3 obtained 2.3 kg. It was concluded that the implanted animals with different concentrations both T1 and T2 obtained greater weight compared to the animals which no implant was applied (T3) but not enough to be statistically significant. It was also concluded that there was no rejection of the implant by the animals, since the physiological constants were within the normal ranges.

**KEY WORDS:** Bovines, Hormonal Implants, Trenbolone Acetate, Statiol Benzoate, Concentration Levels, Grazing.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Por ser nuestra alma mater fuente de nuestra formación profesional de incuestionable prestigio

### **A NUESTRO DOCENTE DIRECTOR**

Ing. Ludwing Leyton por su paciencia, dedicación y las enseñanzas durante el desarrollo de esta tesis.

### **A NUESTRO DOCENTES DEL JURADO CALIFICADOR**

Por su dedicación en el perfeccionamiento de este documento

### **A TODOS AQUELLOS QUE PARTICIPARON DIRECTA E INDIRECTAMENTE EN LA REALIZACION DE ESTE PROYECTO.**

A Roberto jefe de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas y al corralero Juan Rico.

A Dr. Francisco Lara, Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas

A Ing. Pedro Alberto Hernández

A Ing. Urrutia director de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas.

## DEDICATORIA

Dedico esta investigación en primer lugar a Dios, porque me ha permitido llegar tan lejos, a pesar de las dificultades y porque me ha dado las fuerzas para poder seguir adelante y culminar este escalón en mi vida.

A mi madre **Claudia Larromana** por ser un pilar en mi vida, ayudándome en mi vida y sacándome adelante, a pesar de toda adversidad y enseñándome que la vida no es fácil, pero cuando se quiere realmente lograr un sueño, con dedicación, pasión y constancia se logra.

A mi padre **Leonardo Zepeda** porque sin ser un padre biológico, me ha tratado mejor que a un hijo de su propia sangre, me ha apoyado y me ha ayudado a poder salir adelante y a no estar cabizbajo ante ninguna situación.

A mis abuelitos **José Rafael Larromana** y **Miriam de Larromana** porque fueron unos pilares fundamentales en mi infancia, que con paciencia y amor me educaron y ahora este nieto será un profesional, gracias a su dedicación y amor.

A mi padre **José María Hernández** porque me apoyó siempre en vida y sé que lo sigue haciendo desde el cielo.

**Juan Daniel Hernández Larromana**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta finalización de una fase tan importante de mi carrera, primeramente, a Dios por haberme guiado a lo largo de mi carrera

A mi abuela que siempre me incentivo a salir adelante y no rendirme a lo largo de la vida estudiantil y al partir de esta vida motivarme a culminar esta etapa.

A mi madre y hermanos que siempre me apoyaron en todo momento a lo largo de toda la carrera estudiantil y me motivaron a salir adelante sobre toda dificultad.

A mis amigos segunda familia que me brindo la vida y que compartimos agradables momentos generando un apoyo mutuo a lo largo de la carrera.

A nuestros docentes, asesores y demás personas que de alguna forma lograron apoyarme a lo largo de la vida estudiantil.

**Irving Jairo Luis Durán**

## DEDICATORIA

Dedico la finalización de una fase tan importante en mi carrera, a Dios, por darme la sabiduría para entender muchas cosas de mi carrera, por darme las fuerzas para seguir luchando cada vez que quería rendirme

A mi padre **Alexander Palacios**, porque a pesar de que no estuvo de acuerdo con mi decisión, me la financio y me ha apoyado hasta el final sin importar las circunstancias.

A mi madre **Margarita Lopez**, por darme siempre su apoyo en todos los aspectos, por siempre estar a mi lado hasta en los momentos más difíciles y lo más importantes, por el amor que me da.

A mi pareja **Kelly Palomo**, por sus palabras y confianza, por su amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente.

Y a mi hija **Tessa Palacios**, quien ha sido mi mayor motivación para no rendirme, y llegar a ser un ejemplo para ella.

**Frank Alexander Palacios López**

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	iv
SUMMARY .....	v
DEDICATORIA .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1. ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES .....	3
2.1.1. FUENTES ENERGÉTICAS .....	4
2.1.2. FUENTES PROTEICAS .....	4
2.1.3. FUENTES DE CARBOHIDRATOS .....	5
2.1.4. ADITIVOS.....	5
2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS BOVINOS .....	5
2.3 FACTORES QUE AFECTAN LA ALIMENTACIÓN EN LOS BOVINOS .....	6
2.4. TASA DE CRECIMIENTO .....	7
2.5. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE.....	8
2.5.1 GENÉTICA .....	8
2.5.2 SEXO .....	9
2.5.3 MANEJO .....	9
2.5.4 SANIDAD .....	9
2.5.5 AMBIENTE .....	10
2.5.6 ALIMENTACIÓN.....	10
2.6 PRODUCTOS HORMONALES UTILIZADOS EN EL GANADO BOVINO.....	11
2.6.1 HORMONAS .....	11
2.6.2 ANABÓLICOS .....	12
2.7 USO Y EFICACIA DE LOS PRODUCTOS HORMONALES UTILIZADOS EN EL GANADO BOVINO.....	12
2.8 DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN DE IMPLANTES A BASE DE ACETATO DE TREMBOLONA .....	15
2.8.1 ADVERTENCIAS DURANTE EL USO DE IMPLANTES A BASE DE ACETATO DE TREMBOLONA.....	15

3.	METODOLOGÍA .....	16
3.1	DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO .....	16
3.1.1	CARÁCTERÍSTICAS DEL LUGAR Y DE LOS ANIMALES .....	16
3.2	METODOLOGÍA DE CAMPO .....	16
3.2.1	SELECCIÓN DE UNIDADES EXPERIMENTALES.....	16
3.2.2	DESCRIPCIÓN Y PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN ..	17
3.2.3	TÉCNICA DE APLICACIÓN DE IMPLANTES SUBCUTÁNEOS.....	18
3.2.4	MANEJO ZOOTÉCNICO .....	18
3.2.5	ESTIMACIÓN DE CONSUMO.....	19
3.2.6	TOMA DE DATOS.....	19
3.3	METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.....	19
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	21
4.1	PESO .....	21
4.2	TASA DE GANANCIA SEMANAL (TGS) .....	22
4.3	ESTIMACIÓN DE CONSUMO .....	26
4.4	CONSTANTES FISIOLÓGICAS .....	26
5.	CONCLUSIONES .....	28
6.	RECOMENDACIONES.....	30
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	31
8.	ANEXOS.....	36

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. "Principales enfermedades que afectan al bovino en crecimiento" .....	9
Cuadro 2. Rangos temperatura corporal bovina.....	27
Cuadro 3. Valores Promedio obtenidos durante la Investigación .....	27
Cuadro A-1. Toma de datos semana 0, T <sub>1</sub> .....	44
Cuadro A-2. Toma de datos semana 0, T <sub>2</sub> .....	44
Cuadro A-3. Toma de datos semana 0, T <sub>3</sub> .....	44
Cuadro A-4. Toma de datos semana 1, T <sub>1</sub> .....	45
Cuadro A-5. Toma de datos semana 1, T <sub>2</sub> .....	45
Cuadro A-6. Toma de datos semana 1, T <sub>3</sub> .....	45
Cuadro A-7. Toma de datos semana 2, T <sub>1</sub> .....	46
Cuadro A-8. Toma de datos semana 2, T <sub>2</sub> .....	46
Cuadro A-9. Toma de datos semana 2, T <sub>3</sub> .....	46
Cuadro A-10. Toma de datos semana 3, T <sub>1</sub> .....	47
Cuadro A-11. Toma de datos semana 3, T <sub>2</sub> .....	47
Cuadro A-12. Toma de datos semana 3, T <sub>3</sub> .....	48
Cuadro A-13. Toma de datos semana 4, T <sub>1</sub> .....	48
Cuadro A-14. Toma de datos semana 4, T <sub>2</sub> .....	48
Cuadro A-15. Toma de datos semana 4, T <sub>3</sub> .....	49
Cuadro A-16. Toma de datos semana 5, T <sub>1</sub> .....	49
Cuadro A-17. Toma de datos semana 5, T <sub>2</sub> .....	49
Cuadro A-18. Toma de datos semana 5, T <sub>3</sub> .....	50
Cuadro A-19. Toma de datos semana 6, T <sub>1</sub> .....	50
Cuadro A-20. Toma de datos semana 6, T <sub>2</sub> .....	50
Cuadro A-21. Toma de datos semana 6, T <sub>3</sub> .....	51
Cuadro A-22. Toma de datos semana 7, T <sub>1</sub> .....	51
Cuadro A-23. Toma de datos semana 7, T <sub>2</sub> .....	51
Cuadro A-24. Toma de datos semana 7, T <sub>3</sub> .....	51
Cuadro A-25. Toma de datos semana 8, T <sub>1</sub> .....	52
Cuadro A-26. Toma de datos semana 8, T <sub>2</sub> .....	52
Cuadro A-27. Toma de datos semana 8, T <sub>3</sub> .....	52
Cuadro A-28. Toma de datos semana 9, T <sub>1</sub> .....	53
Cuadro A-29. Toma de datos semana 9, T <sub>2</sub> .....	53
Cuadro A-30. Toma de datos semana 9, T <sub>3</sub> .....	53

Cuadro A-31. Toma de datos semana 10, T <sub>1</sub> .....	54
Cuadro A-32. Toma de datos semana 10, T <sub>2</sub> .....	54
Cuadro A-33. Toma de datos semana 10, T <sub>3</sub> .....	54
Cuadro A-34. Toma de datos semana 11, T <sub>1</sub> .....	55
Cuadro A-35. Toma de datos semana 11, T <sub>2</sub> .....	55
Cuadro A-36. Toma de datos semana 11, T <sub>3</sub> .....	55
Cuadro A-37. Estimación consumo diario de Materia Seca según NRC (2000) para el T <sub>1</sub> .....	56
Cuadro A-38. Estimación consumo diario de Materia Seca según NRC (2000) para el T <sub>2</sub> .....	56
Cuadro A-39. Estimación consumo diario de Materia Seca según NRC (2000) para el T <sub>3</sub> .....	57
Cuadro A-40. Pruebas de rendimiento de pasto. ....	57
Cuadro A-41. Pruebas de estimación real de consumo de pasto. ....	58
Cuadro A-42. Comparación promedio de la estimación de pasto.....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Medias de pesos semanales según tipo de tratamiento .....	21
Figura 2: Medias de tasas de ganancia semanal según tipo de tratamiento.....	23
Figura 3: Medias de las ganancias totales de peso y tasas de ganancia semanal .....	25
Figura A- 1: Lugar correcto para colocación de implantes anabólicos en bovinos.....	36
Figura A- 2: materiales y equipo para identificación y aplicación de implantes.....	36
Figura A- 3: Selección de unidades experimentales.....	37
Figura A- 4: Pesaje de unidades experimentales en báscula de la Manga en EEP.....	37
Figura A- 5a: Identificación por tratamiento de las unidades experimentales .....	37
Figura A- 5b: Identificación por tratamiento de las unidades experimentales .....	37
Figura A- 6: Aplicación de implantes anabólicos en región media de la oreja de las unidades experimentales. ....	37
Figura A- 7: Toma de constantes fisiológicas de cada una de las unidades experimentales. .....	37
Figura A- 8: Toma de muestra de pasto para posterior examen bromatológico .....	37
Figura A- 10: Materiales para elaboración de corral para prueba de consumo.....	37
Figura A- 9: Pesaje de la muestra de pasto .....	37
Figura A- 11: Construcción de corral para prueba de consumo .....	37
Figura A- 12: Finalización corral para prueba de consumo .....	37
Figura A- 13: Unidades experimentales en corral construido para prueba de consumo. ..	37
Figura A- 14: Examen bromatológico de pasto. ....	37

## 1. INTRODUCCIÓN

En El Salvador existe un considerable aumento de la población. Este incremento poblacional es de un 2.76% anual, o sea una duplicación cada 25.4 años, si la emigración fuese cero (La Prensa Gráfica, 2016). Lo anterior, hace reflexionar acerca de la cantidad de alimentos que necesita producir el país para poder satisfacer todos los requerimientos nutricionales de la población, año con año.

Dentro de las ofertas de alimentos que existen, los productos de origen animal son altamente apreciados por los consumidores de comunidades más o menos desarrolladas, considerándose, desde siempre, un alimento muy nutritivo y asociado con una buena salud y prosperidad (FEN, 2010).

Uno de estos productos de origen animal más demandados, es la carne bovina. Esta carne es rica en proteínas de alto valor biológico, con presencia de aminoácidos esenciales, y que aporta vitaminas del grupo B y minerales, como hierro, potasio, fósforo y zinc, con una biodisponibilidad mayor que la encontrada en otras fuentes dietéticas (SEMERGEN, 2018).

En El Salvador, no se cuenta con ganado especializado en la producción de carne. Por tanto, se utilizan animales de descarte o bien, encastes con predominancia de razas cebuinas. La distribución de la carne bovina se realiza principalmente en mercados municipales y supermercados. Los índices de productividad en la producción bovina en El Salvador (subsistencia y semitecnificada) son bajos y los factores principales están asociados a la nutrición deficiente y la sanidad del hato nacional (BCR, 2016).

Es necesario desarrollar formas o métodos, para poder obtener carne, de una forma menos costosa y más rápida sin que esto implique riesgos a la salud humana o del animal mismo. Uno de esos métodos es la utilización de anabólicos, los cuales son hormonas o sustancias análogas a las hormonas, que estimulan el crecimiento mediante el anabolismo proteico, que es traducido en una mayor cantidad de músculo y menor cantidad de grasa (Blanco, R. 2014). Según Correal (2009) es posible obtener un ritmo de crecimiento máximo suministrando combinaciones de agentes anabólicos de carácter estrogénico y androgénico. En novillas y vacas de desecho, los mejores resultados obtenidos se han producido mediante el suministro de andrógenos solos o combinados con estrógenos.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la influencia de un promotor hormonal de crecimiento en la ganancia de peso en bovinos de 1 a 3 años en condiciones de pastoreo típicas de una ganadería doble propósito, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES

Los bovinos son animales forrajeros por naturaleza, esto quiere decir que las pasturas y forrajes son los alimentos con los que cubren todas sus necesidades claves: mantenimiento, crecimiento, preñez y desarrollo corporal. Los avances tecnológicos en materia de nutrición han generado nuevas formas de alimentación para los bovinos; tanto de tipo cárnico como lechero; con el fin de satisfacer la siempre creciente demanda de carne y leche. Por consiguiente, los sistemas de producción bovina tienen que enfocarse sobre este aspecto fundamental del proceso (UNAM, 2010).

La preocupación nutricional para rumiantes se centra en la energía (es decir, carbohidratos), proteína, minerales, vitaminas, y agua. La energía (carbohidratos) es responsable de las funciones de crecimiento y mantención del animal, y de la generación de calor. La proteína hace crecer el tejido y realiza otras funciones vitales. Otros nutrientes y minerales como la vitamina A y E, calcio, fósforo, y selenio pueden ser alimentados a “elección libre” como un suplemento mineral (Lee, 2008).

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2014) establece consideraciones que deben tomarse en cuenta acerca de la digestión de rumiantes, como las siguientes:

1. Los rumiantes pueden utilizar una mayor variedad de fuentes de alimentos que los monogástricos.
2. Los microorganismos ruminales, en simbiosis con el animal huésped, le permiten a éste convertir el alimento fibroso y de baja calidad (forrajes, rastrojos, subproductos industriales) y el Nitrógeno no proteico en alimentos de alta calidad, como carne y leche.
3. Los alimentos fibrosos son necesarios para el mantenimiento de la salud del rumiante ya que favorece la rumia y la producción de saliva, que es indispensable para un correcto funcionamiento ruminal y una adecuada población microbiana en cantidad y tipo.

4. Un rumiante puede consumir forrajes (alimento de baja concentración energética) y concentrados (comúnmente de alta concentración energética). Sin embargo, el agregado de altas cantidades de concentrado a la dieta tiene que realizarse en forma gradual (durante un período de 15 a 21 días), para permitir la adaptación de la población bacteriana a la nueva dieta y la adaptación metabólica del animal.
5. Las heces de los rumiantes son ricas en materia orgánica e inorgánica (nitrógeno, fósforo y potasio), siendo un excelente material para ser utilizado como fertilizante o convertirse en un contaminante.

### **2.1.1. FUENTES ENERGÉTICAS**

Se caracterizan por tener niveles de extracto libre de nitrógeno mayores del 50%; su proteína varía alrededor del 15% y su contenido de aminoácidos esenciales es bajo. Son alimentos de buena gustosidad y la cantidad de fibra cruda está alrededor de 18%, todo lo anterior con base en materia seca. Un ejemplo, es el Silo de Maíz. (Estrada, 2010).

### **2.1.2. FUENTES PROTEICAS**

Las proteínas son compuestos orgánicos conformados por aminoácidos unidos por enlaces peptídicos que intervienen en diversas funciones vitales esenciales, como el metabolismo, la contracción muscular o la respuesta inmunológica. Los aminoácidos, urea y nitratos, son convertidos en amoníaco, usado por los microorganismos para sintetizar sus proteínas; una parte de él se absorbe en el rumen, pasa a la sangre y se excreta en la orina en forma de urea.

La proteína en la ración es de suma importancia, ya que niveles inferiores al 8 % producen bajas en el consumo de materia seca. (Estrada, 2010).

### 2.1.3. FUENTES DE CARBOHIDRATOS

La fibra cruda es una fracción constituida por diferentes tipos de sustancias presentes en los alimentos, cuya parte más importante está conformada por carbohidratos complejos como la celulosa y la hemicelulosa. (Estrada, 2010).

### 2.1.4. ADITIVOS

Los aditivos son considerados una de las herramientas más importantes para reducir los costos de alimentación o para obtener mayor eficiencia de utilización del alimento, promoviendo mayores ganancias de peso o mejorando la rentabilidad dependiendo de su mecanismo de acción. Algunos de ellos tienen efectos secundarios como la reducción de acidosis, coccidiosis y timpanismo de grano, mientras que otros suprimen la actividad del ciclo estral, reducen la incidencia de abscesos hepáticos y los problemas de gabarro. (Mendoza *et al.* 2016).

## 2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS BOVINOS

Según Mieres (2004), convencionalmente, los alimentos se clasifican en los siguientes grupos:

1. **Forrajes secos y fibrosos:** Pajas, henos.
2. **Pasturas, campo natural y forrajes frescos:** Plantas de pastizal permanente y de campo de pastos, plantas de pastizal temporal o picado en verde.
3. **Ensilajes:** Leguminosas, pajas y granzas, pienso, olores de maíz, bagazo de caña de azúcar.
4. **Alimentos energéticos:** Maíz, sorgo y granos.

5. **Suplementos proteicos:** Harinas de carne y hueso, harinas de subproductos de aviarios.
6. **Suplementos minerales:** Calcio, Fósforo, Potasio, Selenio.
7. **Suplementos Vitamínicos:** Complejo B inyectable.
8. **Aditivos:** Antibióticos, amortiguadores, medicinas, hormonas.
9. **Alimentos balanceados:** Concentrados.

### 2.3 FACTORES QUE AFECTAN LA ALIMENTACIÓN EN LOS BOVINOS

Los factores que afectan sobre el consumo voluntario de los rumiantes a pastoreo en condiciones tropicales son los siguientes:

1. **Factores inherentes al animal:** La presencia de alimento en el tracto digestivo estimula una amplia gama de receptores y esa información es enviada al sistema nervioso central.

El consumo de alimento debe corresponder a las necesidades y requerimientos del estado fisiológico en el que el animal se encuentra. El hipotálamo es el área del cerebro asociada con el consumo de alimentos, cuando se estimula el área lateral se da inicio al consumo de alimentos y por esta razón se conoce como centro de hambre.

2. **Factores inherentes a la dieta:** El consumo de forrajes no depende exclusivamente de los atributos de los alimentos o de la capacidad del tracto digestivo del animal. Los rumiantes deben almacenar los alimentos varias horas para permitir la fermentación microbiana esto es una limitante al consumo (Araujo, 2005).
3. **Factores externos o medio ambientales:** Se determinó que las condiciones ambientales con el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) en la época lluviosa son más críticas que en la seca. La diferencia de ITH es de 2 unidades en promedio

diario, aunque la temperatura ambiente promedió en época seca fue 0.4°C mayor, la humedad relativa en época lluviosa fue 15% mayor, lo cual es más determinante sobre el ITH, además hubo 16 horas en estrés moderado-severo en la época lluviosa y 12 en la seca

Existe un efecto del estrés calórico sobre los parámetros fisiológicos conforme transcurre el día y aumenta el ITH en ambas épocas. La tasa respiratoria y temperatura rectal se incrementan desde las 9:00horas y normalmente alcanzan el punto máximo para las 15:00 o17:00 horas (Espinoza *et al*, 2016).

## **2.4. TASA DE CRECIMIENTO**

Según unos estudios realizados por la Universidad Nacional del Nordeste (2011) Se sabe que los fenómenos del crecimiento y desarrollo son básicos en cualquier programa zootécnico. En la producción de carne, ambos fenómenos son una función primordial ya que de su evolución dependerá su desempeño productivo. Por tanto, hay que tener en cuenta lo siguiente:

1. La intensidad de crecimiento es pequeña en las primeras etapas de vida del animal, luego aumenta hasta un máximo para luego disminuir la velocidad hasta alcanzar la madurez.
2. En los primeros estadios desde la concepción hasta la etapa de vida fetal los aumentos de tamaño son bajos en cuanto a peso debido a que se debe a la intensa multiplicación celular, diferenciación de tejidos, sistemas y órganos, sin modificaciones en las formas.
3. Durante la vida fetal, específicamente en el último tercio de la gestación se produce gran actividad de crecimiento (75% del peso de nacimiento) y el feto va variando sus dimensiones y proporciones.
4. A partir del nacimiento, el crecimiento es más intenso por el efecto de la hipertrofia y multiplicación celular cuya reproducción es a velocidad constante hasta que el animal alcanza la pubertad.

## **2.5. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE**

Al aumentar la población mundial y la demanda por proteínas de origen animal, los animales se han producido en forma intensiva, generalmente en confinamiento, sin considerar su conducta y bienestar. El término bienestar animal puede definirse como proporcionar las condiciones ambientales en las que los animales puedan realizar sus conductas naturales, las que se han plasmado en las denominadas “Cinco Libertades”, que son el no padecer de hambre, sed o malnutrición; no tener incomodidad física o térmica; no sufrir dolor, lesiones o enfermedades; no padecer por miedo o estrés y la libertad para expresar sus patrones normales de comportamiento. El proporcionar bienestar animal es una responsabilidad humana que debe considerar diferentes aspectos como alojamiento adecuado, manejo, nutrición, prevención de enfermedades y tratamiento, entre otros (Mendoza *et al.* 2016).

### **2.5.1 GENÉTICA**

La genética es el primer factor a considerar al poner en marcha una explotación de ganado bovino para engorda o producción de leche. El termino raza es difícil de definirlo exactamente, pero se conceptualiza como un grupo de animales domésticos con características similares (Sánchez, 2008).

Según Luque *et al* (1995) el crecimiento y el desarrollo en los seres vivos dependen de la dotación genética, encontrándose influenciados decisivamente por una serie de factores fisiológicos y ambientales tales como el estado hormonal, sanidad, alimentación, manejo, etc, sobre los que se puede incidir para producir animales de pesos y composición adecuados a las exigencias del mercado.

Es innegable el papel que desempeña la genética en el mejoramiento del ganado bovino, especialmente en los países tropicales. Es probable que sea la ciencia más importante en el mejoramiento de las aves, pero es dudoso que en cualquier país y menos aún en los países tropicales, se pueda colocar la genética en primer lugar en cuanto al mejoramiento del ganado bovino, si al mismo tiempo no se mejoran las prácticas de alimentación y de manejo (Sánchez, 2008).

### **2.5.2 SEXO**

La conversión de alimento a peso vivo es similar en terneros machos y hembras, pero es inferior en novillas que en novillos de igual edad. La novilla aumenta la deposición de grasa antes que el novillo, por lo que ante una misma dieta y nivel de consumo su ritmo de aumento de peso es menor pero el grado de terminación (cobertura de grasa) es mayor (Estrada, 2010).

### **2.5.3 MANEJO**

El éxito del engorde se obtiene gracias a una adecuada selección de los animales a confinar, un estricto control en el consumo de la ración suministrada y un chequeo permanente a síntomas de enfermedades (Saravia *et al.* 2003).

### **2.5.4 SANIDAD**

Las enfermedades respiratorias son el principal problema sanitario, le siguen las alteraciones digestivas y por último, diferentes causas de morbilidad o mortandad.

El protocolo el cual se debe emplear en cualquier explotación cárnica es desparasitar todos los animales con producto antiparasitario, de amplio espectro, aplicación de vacunas multivalentes para enfermedades comunes en la región la cuales contienen antígenos contra los virus de Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR, con protección certificada contra DVB tipo I y tipo II), Parainfluenza 3, Virus Respiratorio Sincitial Bovino (VRSB) y diarrea viral bovina (BVD). Algunas de las principales patologías más comunes en ganado se muestran en el cuadro 1 (FAO, 2010).

**Cuadro 1. “Principales enfermedades que afectan al bovino en crecimiento”**

<b>ENFERMEDADES RESPIRATORIAS</b>	<b>ENFERMEDADES CLOSTRIDIALES</b>	<b>ENFERMEDADES NUTRICIONALES</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Neumonía</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Botulismo</li><li>• Pierna Negra</li><li>• Gangrena Gaseosa</li><li>• Enterotoxemia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acidosis Ruminal</li><li>• Timpanismo</li></ul>

Fuente: (FAO, 2010).

### **2.5.5 AMBIENTE**

Cuando la temperatura ambiente supera el valor de confort que el animal experimenta en un ambiente determinado, comienzan a tener importancia la humedad. En ambientes tropicales la elevada humedad atmosférica reduce la capacidad de pérdida de calor por evaporación a través de la piel y del tracto respiratorio, que depende en gran medida del contenido de vapor de agua del aire (Saravia *et al.* 2003).

El calor corporal total procede de tres fuentes básicas que son, en orden de importancia, el metabolismo normal, medio ambiente y la actividad física y productiva. Por cuanto mayor es el nivel de producción, más sensible es el animal al estrés térmico y por lo tanto más marcada será la disminución de su rendimiento al superar el límite superior de la zona de termoneutralidad (confort 6-21°C), produciendo un efecto negativo en todas las etapas de producción por medio de la reducción voluntaria del consumo de materia seca (Saravia *et al.* 2003).

### **2.5.6 ALIMENTACIÓN**

Si los factores nutricionales no se ajustan a los requerimientos del animal, se producirá un cambio en la curva de crecimiento de los distintos tejidos. Es importante tener en cuenta la nutrición animal, ya que permitiría evitar que situaciones de subnutrición, restricciones o mal manejo nutricional del rodeo afecten la expresión de la potencialidad genética de dichos

animales. Una nutrición por debajo de los requerimientos de la máxima potencialidad genética de los animales, ocasionaría un desarrollo tardío (Sánchez, 2008).

## **2.6 PRODUCTOS HORMONALES UTILIZADOS EN EL GANADO BOVINO**

Los agentes anabólicos son una alternativa para acrecentar la producción de carne, pues son hormonas que influyen en las funciones metabólicas del animal, mejorando el balance de nitrógeno en el organismo y por consiguiente, incrementando la producción de proteína en el mismo. Las más usadas en la ganadería son las hormonas gonadales y las que tienen actividad progestacional. La utilización de hormonas o de hormonas sintéticas, es probablemente una de las prácticas más difundidas que han sido aceptadas por los ganaderos que ceban ganado (Correal, 2009).

### **2.6.1 HORMONAS**

Las hormonas, son sustancias que incrementan la tasa de aumento de peso del animal y la eficiencia alimenticia, estimulando la retención de nitrógeno vía mayor síntesis de proteínas. Los efectos de los anabólicos en los bovinos son el “aumento del ritmo de crecimiento, aumento de la masa muscular, mejoramiento de los índices de conversión, cambios en la distribución de la grasa corporal, mejoramiento del apetito y el aumento de la capacidad muscular para el trabajo” (BCN, 2017).

Algunas características bioquímicas de la acción de las hormonas son: las hormonas no suministran energía a ninguna reacción, actúan en cantidades mínimas, se eliminan en el torrente circulatorio regulan en índice de reacciones pero no las inician ni las sintetizan (Correal, 2009).

## **2.6.2 ANABÓLICOS**

Los anabólicos “son sustancias que permiten mejorar el aumento de peso del animal y la eficiencia alimenticia, mediante el incremento en la retención de nitrógeno debido a la acumulación de proteínas” (FAO, 2010).

En los rumiantes sanos, el ritmo de crecimiento y la eficiencia de conversión del pasto pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento: las primeras incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos, y las segundas incluyen las sustancias anabólicas activas a nivel ruminal que modifican las fermentaciones que tienen lugar en el rumen (Herrera *et al.* 2008).

El acetato de trembolona (ATB) es un potente esteroide anabólico que actúa directamente sobre el músculo. El ATB se ha empleado con éxito en forma comercial en la industria avícola, bovina, porcina y en general en la industria pecuaria. En los bovinos la aplicación del ATB incrementa la tasa de crecimiento diaria y la eficiencia de alimentación, con la reducción de los tiempos de salida al mercado (Ledezma, 2014).

La función principal de los agentes anabólicos es promover el crecimiento de la masa muscular y el fortalecimiento de las estructuras óseas, debido a que tienen la propiedad de promover la retención del nitrógeno procedente del alimento con la consecuente aceleración de la tasa de absorción de aminoácidos a través del intestino. Además, favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos) e incrementan la retención de calcio y fósforo que son necesarios para el desarrollo del cartílago en los huesos, ya que ambos factores contribuyen al aumento del peso y de la talla (Herrera *et al.* 2008).

## **2.7 USO Y EFICACIA DE LOS PRODUCTOS HORMONALES UTILIZADOS EN EL GANADO BOVINO**

Los agentes anabólicos utilizados en rumiantes aumentan la ganancia de peso vivo (GPV) y la eficiencia de la conversión alimenticia (ECA).

El crecimiento muscular en el ganado vacuno está regulado por la hormona de crecimiento (HC), cuyos receptores son a su vez regulados por esteroides. Lo primero que se debe señalar,

es que los rumiantes son animales muy particulares, no sólo por su característico sistema digestivo, sino también porque además muestran una respuesta positiva a los compuestos estrogénicos, a diferencia de otras especies, debido a que la especie bovina tiene en el músculo esquelético receptores de alta afinidad a los estrógenos y compuestos similares. Estos compuestos estrogénicos incrementan la actividad y la sensibilidad hepática a la HC, pero sin ningún efecto o bien con un mínimo efecto en la cantidad de HC circulando en sangre. Además, causan un incremento en los niveles plasmáticos de IGF-I y del ARNm de IGF-I del músculo esquelético. Asimismo, estos compuestos han mostrado un efecto en el consumo de alimento, incrementándolo en aproximadamente un 6% en novillos, en tanto la energía disponible para crecimiento aumenta en aproximadamente un 10% (los requerimientos de mantención también se incrementan ligeramente con la administración de estrógeno) (Arias, 2013).

En el caso de los compuestos androgénicos, estos tienen un efecto directo sobre las células musculares, que se traducen en un aumento neto de la acumulación de proteínas y tienen además un beneficio indirecto al interferir con los efectos anti anabólicos de corticosteroides en varias maneras. El Acetato de Trembolona disminuye el cortisol circulante, en parte por la reducción de la capacidad de respuesta a la ACTH2. Además, los andrógenos compiten por los sitios de unión de corticosteroides y regulan los receptores de corticosteroides. Sin embargo, existen diferencias en la forma en que éstos actúan según sea su origen (natural vs. sintético). La testosterona, por ejemplo (aprobada para su uso en vaquillas pero no en novillos), produce un aumento en la síntesis y degradación de la proteína, con un mayor predominio del efecto sobre la síntesis proteica. Esto último resulta en un aumento en la proteína neta depositada. Por otra parte, el Acetato de Trembolona (aprobada en novillos y vaquillas), tiene un mayor efecto en la reducción de la degradación de la proteína. Asimismo, el Acetato de Trembolona no tiene efecto directo sobre el tejido adiposo, pero reduce la deposición de grasa mediante la alteración de la partición de nutrientes (Arias, 2013).

Por otra parte, la combinación de Acetato de Trembolona con estradiol (E2) o zeranol presenta los mejores resultados tanto en novillos como vaquillas. La TBA es preferible a la testosterona ya que tiene un mayor efecto anabolizante y menor efecto androgenizante, lo que resulta en una eliminación de los efectos de comportamiento no deseados como lo son la agresividad y peleas, propios de animales que secretan testosterona (toritos y toros); y que desde el punto

de vista de la producción de carne no son deseables pues esa energía podría ser utilizada en producción, evitando los daños por golpes y la destrucción de infraestructura (Arias, 2013).

Los niveles de crecimiento en novillos se obtienen suministrando agentes anabólicos de carácter estrógenos y andrógenos, dando la combinación de los mismos, resultados en un ritmo de crecimiento máximo. El estradiol y la progesterona son muy efectivos también. En novillas y vacas de desecho los mejores resultados obtenidos se han producido mediante el suministro de andrógenos solos o combinados con estrógenos. En el caso de los toros la mejor hormona esteroide se puede utilizar para el incremento en el ritmo de desarrollo del estrógeno o la asociación de estrógeno andrógeno (Correal, 2009).

Los agentes anabólicos pueden administrarse por vía oral o parenteral. Se dan oralmente a los cerdos como aditivos del alimento y ésta será la vía a escoger si se tiene cría intensiva de peces. Los anabólicos se administran como implantes subcutáneos en bovinos, borregos y aves, o inyectados como soluciones oleosas en caballos y bovinos. El implante se coloca en la base de la oreja ya que las hormonas que se administran son artificiales y el organismo demora más en integrarlas, se evita ponerlas en lugares que sean de consumo humano. Una vez colocado el implante, la concentración de la hormona suplementada sube rápidamente y los residuos serán mayores durante el período inicial después de la implantación. Por este motivo, cuando las hormonas son sintéticas, existe un tiempo que debe transcurrir entre la fecha del implante y la fecha del sacrificio. El tiempo varía dependiendo del anabólico usado, y de la legislación de cada país. En el caso de hormonas naturales no es necesario que dicho período transcurra (Rodríguez, 2008).

La genética, la nutrición y la planificación del programa de implantes son factores claves a considerar. Si los animales no están ganando por lo menos 0,7 kg/día, o bien el consumo de alimentos no es superior a 1,5 veces los requerimientos energéticos de mantención (Energía Neta de mantención), la respuesta a un programa de implantes será reducida o bien insignificante. Los productores deben preocuparse de asegurar una adecuada nutrición y seleccionar un programa de implantes adecuado a la longitud del período de pastoreo, o un plan para reimplante, con el fin de lograr el máximo crecimiento y beneficio (Arias, 2013).

## **2.8 DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN DE IMPLANTES A BASE DE ACETATO DE TREMBOLONA**

Estos productos son implantes en presentación de comprimidos. En el caso del producto *MaxiBeef®*, son 7 comprimidos que equivalen a 140 mg de Acetato de Trembolona y 20 mg de Benzoato de Estradiol; y, en el caso del producto *MaxiChoice 200®*, son 10 comprimidos que equivalen a 200 mg de Acetato de Trembolona y 28 mg de Benzoato de Estradiol.

La dosis para ambos productos es de un solo implante, con los comprimidos correspondientes y, este se aplica de forma subcutánea en la región media y posterior de la oreja. El tiempo de duración en el animal es de 70 a 90 días y pasado este tiempo establecido por el fabricante, se recomienda el reimplante o sacrificio del semoviente (Lapisa, 2015).

### **2.8.1 ADVERTENCIAS DURANTE EL USO DE IMPLANTES A BASE DE ACETATO DE TREMBOLONA**

1. No requiere período de retiro para el consumo de carne del animal tratado con *MaxiBeef®* ó *MaxiChoice 200®*.
2. La oreja implantada no debe usarse para el consumo humano o animal.
3. No debe aplicarse a vacas en producción de leche destinada al consumo humano o destinado a la reproducción.
4. El sobre sin abrir puede almacenarse a temperatura ambiente protegido del calor y de la luz excesiva. Una vez abierto, el producto que no fue utilizado puede ser guardado en refrigeración entre 2 y 8 °C hasta un período de 6 meses o un mes a temperatura ambiente.
5. Manténgase fuera del alcance de los niños (Lapisa, 2015).

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

El estudio se realizó en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, ubicada en el cantón Tecualuya, municipio de San Luis Talpa, departamento de La Paz, con coordenadas Latitud Norte 13° 06' y Longitud Oeste 89° 06', a una elevación de 48 metros sobre el nivel del mar (msnm), con precipitación media anual de 1,700 mm, temperatura anual de 28° C, humedad relativa de 76% y una velocidad del viento de 8 km/h.

El estudio tuvo una duración de 115 días, a partir de la primera semana de julio a la cuarta semana de octubre del 2019. Consistió en la evaluación del uso de implantes subcutáneos, a base de diferentes concentraciones, de acetato de Trembolona en combinación con benzoato de Estradiol en el desempeño de bovinos de 1 a 3 años de edad en pastoreo.

##### **3.1.1 CARÁCTERÍSTICAS DEL LUGAR Y DE LOS ANIMALES**

La Estación Experimental y de Prácticas cuenta con un sistema de producción y manejo semi estabulado, ordeño manual, semovientes sin predominancia racial existiendo encastes de razas Brahman, Brown Swiss, Holstein y Criollo. El hato está constituido por dos grupos: vacas en ordeño y grupo horro (animales en crecimiento, novillas preñadas, vacas secas, toros y un par de bueyes). Considerando la disponibilidad de unidades experimentales en la propiedad, los animales utilizados para el estudio fueron aquellos en crecimiento con edades entre 1 a 3. Los animales tuvieron el manejo habitual que reciben en la propiedad.

#### **3.2 METODOLOGÍA DE CAMPO**

##### **3.2.1 SELECCIÓN DE UNIDADES EXPERIMENTALES**

Los animales tomados en cuenta en este estudio fueron aquellos cuyas edades estaban comprendidas entre 1 a 3 años, procurando la mayor homogeneidad entre sus pesos, los cuales promediaron 192 kg y se aceptaron animales con 26 kg por encima del promedio y con

28 kg por debajo del promedio, con historia clínica saludable, condición corporal superior a 2.5 y preferentemente machos, aunque se incluyeron igual número de hembras por tratamiento, es decir, 2 hembras por cada tratamiento y con poca aptitud racial para producción de leche. Fueron seleccionados preliminarmente 24 animales y se generó una base de datos con todas las características de estos para luego ser repartidos en tres grupos de evaluación lo más homogéneos posibles en relación al peso corporal y edad. Se utilizó la misma proporción de animales, es decir, se utilizó por cada tratamiento cinco machos y 2 hembras.

Cada animal representó una unidad experimental y fueron identificados mediante collares de colores según el tratamiento al que correspondían.

El experimento consistió en tratar 21 bovinos sanos, divididos en 3 grupos, 7 por cada uno de los grupos a los cuales se les aplicó un tipo de implante subcutáneo con diferentes concentraciones de Acetato de Trembolona (200 mg y 140 mg) y Benzoato de Estradiol (28 mg y 20 mg). El trabajo de campo tuvo una duración de 115 días entre los meses de julio y octubre del 2019.

### **3.2.2 DESCRIPCIÓN Y PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN**

Las hormonas que se utilizaron en la investigación, fueron: a) Acetato de Trembolona y b) Benzoato de Estradiol. Estas hormonas estaban combinadas en forma de pellets, de la siguiente manera: 1) Producto con concentraciones de Acetato de Trembolona (140 mg) + Benzoato de Estradiol (20 mg), contenidos en 1 dosis (7 pellets) y, 2) Producto con concentraciones de Acetato de Trembolona (200 mg) + Benzoato de Estradiol (28 mg), contenidos en 1 dosis (10 pellets). Además, estas hormonas están indicadas como promotor de crecimiento y de ganancia diaria de peso, que optimiza la conversión alimenticia en becerros, novillos y vaquillas y reduce el período de finalización de animales adultos (Lapisa, 2015).

### 3.2.3 TÉCNICA DE APLICACIÓN DE IMPLANTES SUBCUTÁNEOS

Para poder realizar una implantación del producto de forma exitosa, se debió primero, sujetar al animal de forma que quedó inmóvil a la hora de la aplicación, sujetando sobre todo el área de la cabeza.

Los implantes se encuentran separados individualmente, por tanto, inmediatamente abierto un separador de implante, se colocó en la pistola, y estos fueron aplicados en las unidades experimentales.

Se limpió la zona media o posterior de la oreja, se retiró el barro o suciedad con un cepillo o manta, se desinfectó el área con yodo; luego, se desinfectó el aplicador con alcohol para evitar riesgo de infección.

Se insertó la aguja de la pistola completamente en la zona de aplicación, se disparó para entregar una dosis completa del implante, se retiró la aguja y luego se aplicó un Spray cicatrizante.

### 3.2.4 MANEJO ZOOTÉCNICO

Debido a que este estudio estuvo orientado a evaluar la ganancia de peso de animales en crecimiento en condiciones de pastoreo, el manejo que recibieron las 21 unidades experimentales fue el mismo que se brinda de forma cotidiana y permanecieron mezclados con el resto de los animales presentes en la Estación Experimental y de Prácticas, siendo este semi estabulado, administración de antiparasitario y vitaminas vía intramuscular al inicio del ensayo y suplemento vitamínico en el agua de bebida durante todo el ensayo. La alimentación de todo el grupo es con base en pastoreo de una combinación de pasto Pangola (*Digitaria decumbens*) y Estrella (*Cynodon plectostachyus*) por lo cual, se hicieron mediciones de rendimiento de materia verde y seca de ambos pastos en todos los potreros destinados para su alimentación, mediante la técnica de muestreo con marcos. También, se realizó un estudio bromatológico del pasto de los potreros donde permanecieron gran parte del estudio las unidades experimentales, este estudio se realizó en el departamento de Química Agrícola, de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador.

### 3.2.5 ESTIMACIÓN DE CONSUMO

Se realizó una estimación del consumo diario por cada tratamiento, de acuerdo con el peso inicial de las semanas correspondientes. Según el NRC (2000), se puede estimar el consumo de materia seca, a través de esta fórmula:  $DMI = 4.54 + 0.0125 * iBW$ ; donde DMI es la ingesta de materia seca por sus siglas en inglés; y, iBW, es el peso inicial por cada semana en kg. Estableciéndose así, las cantidades de materia seca que debieron haber ingerido cada una de las unidades experimentales: T<sub>1</sub> (Cuadro A-37), T<sub>2</sub> (Cuadro A-38) y T<sub>3</sub> (Cuadro A-39); y obtener así, mejores resultados en el estudio.

Durante la fase de campo, se evaluó el rendimiento de pasto, a través de un cuadro de PVC de 0.25 m x 0.25 m, de cada uno de los potreros donde pastoreaban las unidades experimentales. Estas pruebas se realizaron una vez al mes, calculando la cantidad de Materia Verde (MV) por hectárea y por m<sup>2</sup> y, Materia Seca (MS) por hectárea (Cuadro A – 40).

Se estimó el consumo promedio real mediante una estabulación de seis de las unidades experimentales en un área de 36 m<sup>2</sup> (Figura A – 13). Se realizó un pesaje del pasto previo al ingreso de los animales, se introdujo a los animales, donde permanecieron cuatro horas y luego se realizó un pesaje posterior. Obteniendo así, los datos necesarios para poder calcular la estimación de consumo real de los animales en estudio (Cuadro A – 41).

### 3.2.6 TOMA DE DATOS

A cada animal se le generó una ficha individual que contenía la identificación por número de inventario, fecha de nacimiento y encaste esto, con el propósito de registrar semanalmente los siguientes datos: ganancia de peso, peso vivo, temperatura corporal, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y movimientos ruminales.

## 3.3 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Para llevar a cabo este estudio, se implementó en siete animales T<sub>1</sub>: MAXIBEEF® (7 comprimidos que equivalen a 140 mg de Acetato de Trembolona y 20 mg de Benzoato de Estradiol), en otros siete T<sub>2</sub>: MAXICHOICE 200® (10 comprimidos que equivalen a 200 mg de Acetato de Trembolona y 28 mg de Benzoato de Estradiol), y en los últimos siete, T<sub>3</sub>: no se implementó nada (testigo). En total, se ejecutó el estudio en 21 bovinos. Los animales tenían

pesos iniciales similares, cuyo Coeficiente de Variación (C.V.) fue de: 8.8%. Es decir: estadísticamente los pesos iniciales eran muy similares entre sí. Y en vista que:

- a) Los pesos iniciales eran similares.
- b) Independientemente del tratamiento recibido, todos los bovinos permanecieron juntos durante el estudio.
- c) No hubo ninguna fuente de variación adicional a la aplicación o no de los parches hormonales.

El modelo estadístico que más se adecuó a este contexto fue el diseño completamente al azar, cuyo modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ : es la j-ésima observación del i-ésimo tratamiento

$\mu$ : es la media general de las observaciones

$\tau_i$ : es el efecto de i-ésimo tratamiento

$\varepsilon_{ij}$ : es el error del i-ésimo tratamiento en la j-ésima observación

Las variables en estudio fueron:

- 1) Peso vivo semanal
- 2) Ganancia de peso semanal
- 3) Constantes Fisiológicas
- 4) Estimación de Consumo

Los pesos fueron registrados semanalmente mediante la báscula para ganado que está presente en la manga de la EEP la cual fue previamente calibrada. Se calibró con sacos de concentrado (100 lb).

Para determinar cuál análisis de varianza (ANVA) debía ejecutarse, se validó uno de los supuestos del ANVA: la normalidad. Para esto se ejecutó la prueba de normalidad según

Shapiro-Wilks modificado. Debido a que el supuesto de normalidad no se cumplió, se ejecutó un ANVA no paramétrico según la prueba de Kruskal-Wallis.

Todas las pruebas inferenciales se ejecutaron en el programa estadístico InfoStat versión 2020, con un nivel de significancia del 5% (0.05). Los estadísticos descriptivos se ejecutaron en Microsoft Excel.

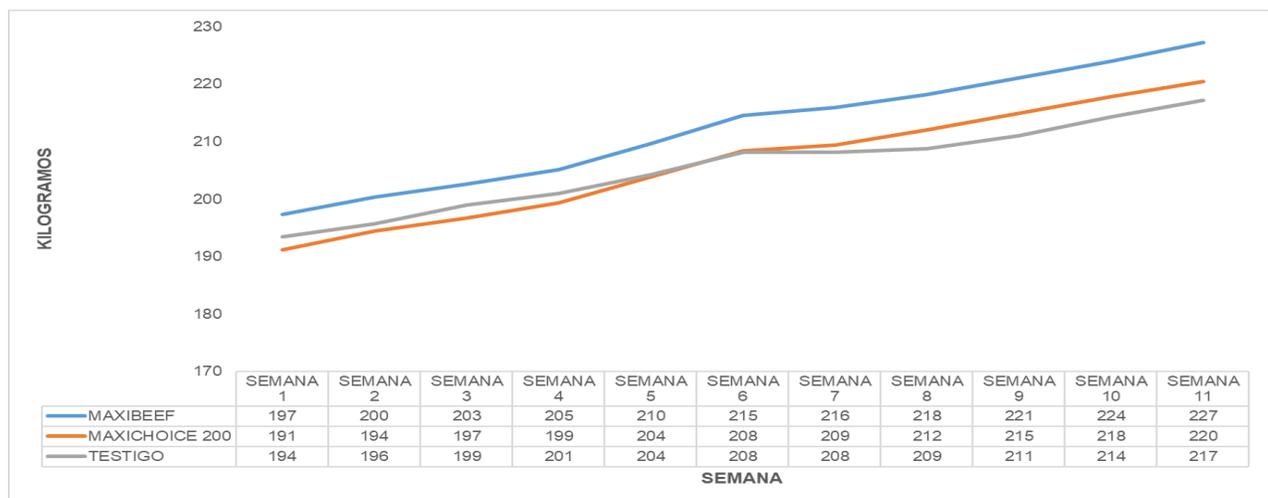
## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los indicadores productivos evaluados en la investigación fueron: el peso, la Tasa de Ganancia Semanal (TGS), y, la ganancia total de peso. Como mediciones de control, se monitorearon los movimientos ruminales, temperatura corporal, frecuencias respiratorias y cardíacas.

### 4.1 PESO

En los experimentos con bovinos es difícil garantizar que todos los elementos involucrados tengan pesos iniciales exactos. En esta investigación se seleccionaron pesos iniciales similares, cuya desviación estándar fue  $\pm 17.5$  kg, que equivale a un Coeficiente de Variación (C.V.) de: 8.8%. Es decir: estadísticamente los pesos iniciales eran muy similares entre sí.

Los pesos se midieron durante 11 semanas. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes (Figura 1):



**Figura 1:** Medias de pesos semanales según tipo de tratamiento

En todas las mediciones semanales, los pesos promedios del Tratamiento 1 siempre fueron superiores. En el caso de los elementos que no recibieron ningún estímulo (Tratamiento 3), los pesos en la semana 1 fueron superiores a los del Tratamiento 2, pese a ello, en la semana 6, el Tratamiento 2, ya había sobrepasado a los bovinos del Tratamiento 3.

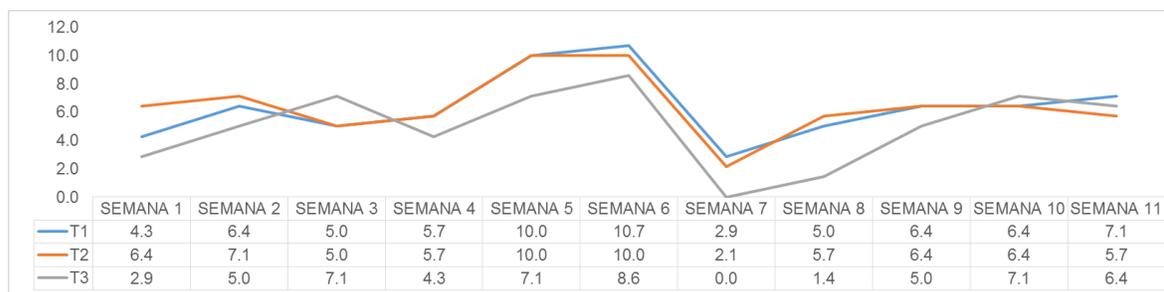
Según Odeón *et al.* (2017) hay hormonas glucocorticoides, que se producen cuando hay estrés en el animal, cuya principal hormona es el cortisol. Esta afecta directamente en la producción, reproducción y salud del animal. Menciona también que los principales factores que pueden generar estrés en el animal están relacionados con factores ambientales, de salud, de alimentación y manejo. Durante la investigación, los animales tuvieron manejo de parte de los estudiantes por prácticas de laboratorio. También, los animales son sometidos a manejo diario para movilizarse de un potrero a otro. Las unidades experimentales que tuvieron mayor manejo al iniciar la investigación fueron aquellos a los que se les aplicó el implante subcutáneo y, muchos de ellos, no estaban acostumbrados al manejo. Por tanto, los niveles de cortisol producidos por los animales pudieron haber sido altos e inferir en la ganancia de peso temprano.

Cooke (2009) menciona que existe una respuesta negativa del ganado a la presencia humana y a las actividades de manejo alterando su temperamento, pudiendo provocar cambios en su fisiología corporal y producción de hormonas durante estos momentos de tensión. Estos cambios normalmente van en detrimento de su crecimiento, reproducción, calidad de la canal y salud general.

## **4.2 TASA DE GANANCIA SEMANAL (TGS)**

Las TGS son la diferencia entre, el peso de una semana posterior y una anterior. El resultado de esa operación es la cantidad de kilogramos que los bovinos ganaron en el periodo de una semana (Figura 2).

A continuación, se presentan las TGS:



**Figura 2:** Medias de tasas de ganancia semanal según tipo de tratamiento

Excepto en la semana 3, 10 y 11, las TGS de los elementos del Tratamiento 3 siempre fueron inferiores respecto al Tratamiento 1 y Tratamiento 2. De modo que existe mayores incrementos de peso ocupando estos estímulos, que no ocupándolos.

Para validar si estas diferencias en las TGS fueron significativas o no, se procedió a validarlas mediante la estadística inferencial en el programa estadístico InfoStat. Se verificó el supuesto de normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilks (Cuadro A – 43).

Como p-valor fue inferior al nivel de significancia de la investigación ( $<0.05$ ), entonces se acepta la hipótesis alterna: los datos no cumplen con el supuesto de normalidad. Esto quería decir que debía aplicarse un Análisis de Varianza (ANVA) no paramétrico. Por tanto, se ejecutó la prueba de Kruskal Wallis (Cuadro A – 44). Obteniendo así, un resultado de  $p=0.2020$ .

Como p-valor fue superior al nivel de significancia de la investigación ( $<0.05$ ), entonces se acepta la hipótesis nula: los tratamientos no tienen diferencias significativas en las TGS. De este modo se establece que estadísticamente el efecto provocado por la aplicación los implantes del Tratamiento 1 o del Tratamiento 2 en comparación con su ausencia de uso no es significativo.

Como lo menciona Sánchez (2008), (Saravia *et al.* 2003), Estrada (2010) y FAO (2010), que afectan el crecimiento y engorde de los bovinos, los cuales son genética, alimentación, manejo y ambiente. En este caso particular, se utilizaron animales que iban a ser subastados en corto tiempo, por tanto, no era prioridad su manejo y no recibieron ningún tipo de suplementación. Además, todos fueron sometidos a stress de manejo producto de las prácticas académicas. La alimentación de estos animales fue basada en pastos de los corrales correspondientes a la rotación en la EEP.

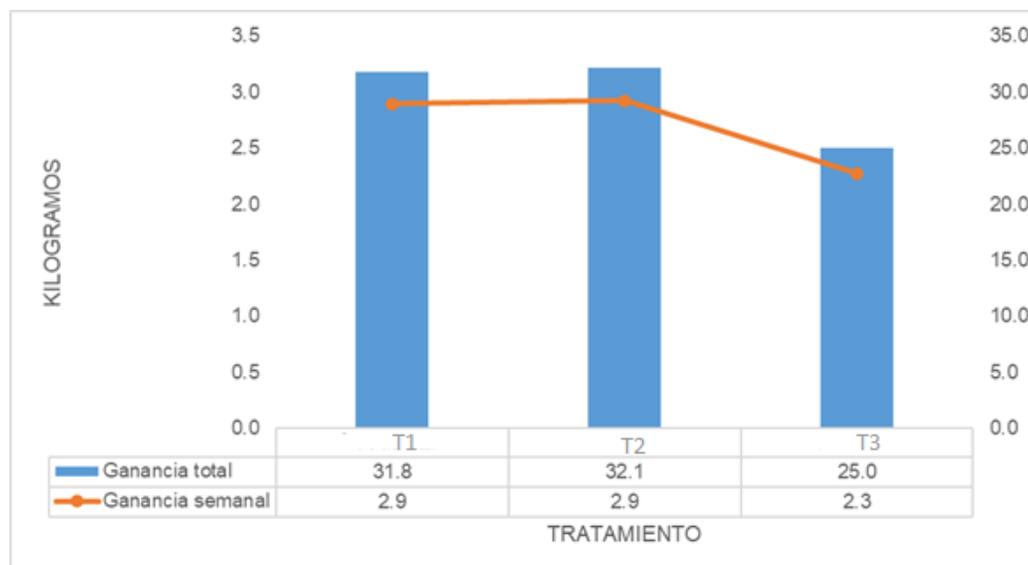
Caldas (2017) realizó un estudio similar al de esta investigación, consistió en utilizar un implante que contiene 200 mg de Acetato de Trembolona y 28 mg de Benzoato de estradiol,

dividiendo a los animales en 4 grupos donde no hubo peso ni encastes similares, siendo separados por procedencia (sierra y selva) y edad dentaria (dientes de leche y dos dientes). A los cuatro grupos, se les inyectó el implante. En esta investigación, se evaluó la ganancia de peso vivo, no obteniendo diferencia estadística significativa a pesar de que mostró una ligera diferencia. Caldas señala que uno de los factores que pudieron haber afectado el rendimiento de los animales, fue el manejo brindado a estos, a pesar de estabular a los animales y darles alimento especial para engorde. A diferencia de Caldas, no se dio un alimento especial, tampoco se estabuló y además hubo diferentes concentraciones de implantes, no obstante, la diferencia no fue significativa entre los tratamientos con implantes con respecto al testigo puesto que, uno de los factores que influyen en la ganancia de peso vivo, es el manejo, mencionado por Saravia *et al.* (2003).

Benítez *et al.* (2012) realizó un estudio donde se evaluaron ganaderías en base a calificación sobre manejo nutricional, alojamiento, higiene y rendimientos y así, separar a las ganaderías en estudio, con manejo adecuado y con manejo menos adecuado a sus animales. Una de las variables que estudiaron fue el peso de los bovinos, de características lecheras, en diferentes fases según su investigación. Concluyendo que las ganaderías con manejo adecuado obtuvieron peso que se ajustan a estándares mínimos aceptados, mientras que, las ganaderías con manejo menos adecuado obtuvieron deficientes crecimientos y fueron notables por el peso obtenido.

Un estudio realizado por Hojas (2004), midió la ganancia de peso diario de animales implantados con compuestos hormonales 200 mg de propionato de testosterona y 20 mg de benzoato de estradiol y 140 mg de Acetato de Trembolona y 36 mg de Zeranol que además de pasto a libre consumo, también les fueron brindadas sales minerales a libre disposición durante todo el experimento, obteniendo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos de los animales implantados, con respecto al grupo testigo. Asimismo, Hojas (2004) tomó en cuenta la genética de los animales y separó híbridos (AngusxHereford) y biotipo frisón, obteniendo diferencias estadísticamente significativas, siendo el biotipo híbrido con la mayor ganancia de peso diaria por animal, siendo la genética un factor importante que influye en el crecimiento y engorde de los animales, tal como lo dice Sánchez (2008).

Teniendo presente que las TGS fueron estadísticamente similares entre tratamientos, se determinó la cantidad de kilogramos que un estímulo tiene de diferencia sobre los demás.



**Figura 3:** Medias de las ganancias totales de peso y tasas de ganancia semanal

Durante las 11 semanas, el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2 produjeron en promedio 0.63 kg semanales más que el Tratamiento 3. De modo que, en las 11 semanas, Tratamiento 1 y el Tratamiento 2 produjeron en promedio 7 kg más por bovino comparado con el Tratamiento 3.

El promedio la Tasa de Ganancia Semanal fue registrada cada 7 días para los tres tratamientos en estudio. La TGS del tratamiento en el que se ocupó tanto el Tratamiento 1 como el Tratamiento 2, fue 2.9 kg. Arias (2013) sostiene que, en un programa de implantes, los animales deben tener una TSG mínima de 0.7 kg/día, es decir 4.9 kg cada 7 días. Esto significa que los tratamientos con implantes están 2 kg por debajo del rango mínimo establecido; y, al no obtener la TGS mínima, la respuesta del programa de implantes será reducida o muy insignificante. También explica que Los animales implantados con Acetato de Trembolona y Benzoato de Estradiol tienen mayores requerimientos de proteína. Para una máxima respuesta productiva sugiere un implante terminal de potencia alta con un nivel de proteína cruda de al menos un 13%. El pasto con el que alimentaron a las unidades experimentales en estudio, según el examen bromatológico, contenía un 7.25% de Proteína Cruda.

Según estudios realizados por Hernández *et al.* (2007) mientras el pasto es más joven (21 días), produce una mayor cantidad de proteína cruda (20.85%), a comparación con los pastos de mayor edad (28 días con 14.81% y 35 días con 12.81%). Por tanto, el pasto con el que se alimentaron las unidades experimentales, eran pastos viejos, con un nivel de proteína cruda baja y estos influyeron en la TGS y en la Ganancia de Peso.

### 4.3 ESTIMACIÓN DE CONSUMO

En el Cuadro A – 42 se comparó el promedio de la estimación de MS en kg, por tratamiento, que debieron haber ingerido las unidades en estudio, versus el valor real estimado de MS que consumieron los animales en estudio durante esta investigación. El valor promedio de la estimación de consumo del Tratamiento 1 fue de 7.16 kg de MS; El Tratamiento 2 y 3 obtuvieron en promedio 7.08 kg de MS. Y, el valor de MS que consumieron los tratamientos durante el estudio, fue de 5.79 kg. Por tanto, se observó una diferencia promedio de -1.32 kg de MS. Es decir, que las unidades experimentales les faltó 1.32 kg de MS diarias, para consumir lo establecido por NRC (2000).

Por tanto, las unidades experimentales, posiblemente obtuvieron deficiencia de Proteína Cruda (Arias, 2013) y Materia Seca (NRC, 2000) de los pastos de los potreros, donde pastoreaban y del que estuvieron alimentándose la mayor parte del tiempo, durante la investigación.

### 4.4 CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Para establecer un cambio dentro de las constantes fisiológicas, se tomó de referencia los rangos establecidos por Ávila *et al.* (2012) y se comparó con los promedios obtenidos dentro de las mediciones semanales de cada constante.

Comparando de la siguiente manera en el Cuadro 2:

**Cuadro 2.** Rangos Contantes Fisiológicas Bovina

Constante fisiológica / Rango	Mínima	Media	Máxima
Temperatura Corporal (°C)	37.7	38.5	39
Frecuencia Cardíaca (latidos/minuto)	40	60	80
Frecuencia Respiratoria (respiraciones/minuto)	10	23	30
Movimientos Ruminales (Movimientos ruminales/minuto)	2 a 3 Movimientos ruminales/2 minutos		

FUENTE: (Ávila *et al.* 2012)

**Cuadro 3.** Valores Promedio obtenidos durante la Investigación

Constantes fisiológicas / Tratamiento	T1	T2	T3	Rangos
Temperatura Corporal (°C)	38.74	38.72	38.71	37.7 – 39
Frecuencia Cardíaca (latidos/minuto)	64.7	64.7	68.4	40 – 80
Frecuencia Respiratoria (respiraciones/minuto)	34.5	34.3	37.8	10 – 30
Movimientos Ruminales (Movimientos ruminales/minuto)	1.35	1.4	1.39	2 a 3

La Temperatura Corporal (°C), la Frecuencia Cardíaca (latidos/minuto) y los Movimientos Ruminales (movimientos/minuto) promedio de cada uno de los tratamientos, no reflejaron alteraciones a comparación con los rangos máximos y mínimos establecidos por Ávila *et al.* (2012).

La frecuencia respiratoria en los tres tratamientos tuvo un ligero incremento al rango normal, pero tal como menciona Ruvalcaba *et al.* (2019) en su investigación, que los animales que son mantenidos bajo radiación solar directa y en horario diurno y manejados bajo estas condiciones, provocan alteraciones en sus constantes fisiológicas.

## 5 CONCLUSIONES

Los animales implantados con Acetato de Trembolona 140 mg + Benzoato de Estradiol 20 mg (T<sub>1</sub>) con 31.8 kg y Acetato de Trembolona 200 mg + Benzoato de Estradiol 28 mg (T<sub>2</sub>) con 32.1 kg, obtuvieron mayor ganancia de peso promedio durante toda la investigación, en comparación a los animales del tratamiento testigo (T<sub>3</sub>) con 25 kg pero, no lo suficiente para ser estadísticamente significativos los resultados.

Los animales implantados con Acetato de Trembolona 140 mg + Benzoato de Estradiol 20 mg (T<sub>1</sub>) y Acetato de Trembolona 200 mg + Benzoato de Estradiol 28 mg (T<sub>2</sub>), ambos tratamientos con 2.9 kg, obtuvieron mayor Tasa de Ganancia de peso Semanal promedio en comparación a los animales del tratamiento testigo (T<sub>3</sub>) con 2.3 kg pero, no lo suficiente para ser estadísticamente significativos los resultados.

Los promedios de Temperatura Corporal para los animales implantados con Acetato de Trembolona 140 mg + Benzoato de Estradiol 20 mg (T<sub>1</sub>) fue de 38.74 °C, con Acetato de Trembolona 200 mg + Benzoato de Estradiol 28 mg (T<sub>2</sub>) con 38.72 °C y para los animales del tratamiento testigo (T<sub>3</sub>) fue 38.71 °C, no reflejando diferencia estadística significativa entre ellos y en correspondencia con los valores de referencia.

Los promedios de Frecuencia Cardíaca para los animales implantados con Acetato de Trembolona 140 mg + Benzoato de Estradiol 20 mg (T<sub>1</sub>) y con Acetato de Trembolona 200 mg + Benzoato de Estradiol 28 mg (T<sub>2</sub>), ambos con 64.7 latidos/min y para los animales del tratamiento testigo (T<sub>3</sub>) fue 68.4 latidos/min, no reflejando diferencia estadística significativa entre ellos y en correspondencia con los valores de referencia.

Los promedios de Frecuencia Respiratoria para los animales implantados con Acetato de Trembolona 140 mg + Benzoato de Estradiol 20 mg (T<sub>1</sub>) fue de 34.5 respiraciones/min, con Acetato de Trembolona 200 mg + Benzoato de Estradiol 28 mg (T<sub>2</sub>) fue de 34.3 respiraciones/min y para los animales del tratamiento testigo (T<sub>3</sub>) fue de 37.8 respiraciones/min, no reflejando diferencia estadística significativa entre ellos y en correspondencia con los valores de referencia.

Los promedios de los Movimientos Ruminales para los animales implantados con Acetato de Trembolona 140 mg + Benzoato de Estradiol 20 mg (T<sub>1</sub>) fue de 1.35 movimientos ruminales/min, con Acetato de Trembolona 200 mg + Benzoato de Estradiol 28 mg (T<sub>2</sub>) fue de 1.40 movimientos ruminales/min y para los animales del tratamiento testigo (T<sub>3</sub>) fue de 1.39

movimientos ruminales/min, no reflejando diferencia estadística significativa entre ellos y en correspondencia con los valores de referencia.

## **6 RECOMENDACIONES**

Llevar a cabo investigaciones que vinculen de mejor forma el efecto de administrar implantes hormonales con relación a diferentes condiciones de manejo general de los animales y su alimentación.

Priorizar el confort de los animales en la Estación Experimental y de Prácticas, mejorando el manejo, alimentación y ambiente en que se desenvuelven los animales y así poder obtener mayores ganancias de peso en menos tiempo.

Mejorar el manejo y utilización de los pastizales en la Estación Experimental y de Prácticas, de forma que se provea a los animales de material forrajero suficiente y con la calidad apropiada para favorecer su crecimiento y obtener mejores beneficios al momento de ser subastados.

Realizar muestreos de pastizales y estudios bromatológicos de manera periódica con el fin de tomar mejores decisiones en cuanto al manejo de potreros y el manejo alimenticio para los semovientes en general.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

**Araujo F, O.** 2005. Factores que afectan el consumo voluntario en bovinos a pastoreo en condiciones tropicales (en línea). Zulia, VE. Consultado 15 Octubre 2018. Disponible en: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Consumo\\_a\\_pastoreo\\_II.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Consumo_a_pastoreo_II.pdf)

**Arias, R.** 2013. Uso correcto de implantes anabólicos en el ganado de carne (en línea). Valdivia, CL. Consultado 25 Mayo 2020. Disponible en: [https://www.academia.edu/5439882/Uso\\_correcto\\_de\\_implantes\\_anab%C3%B3licos\\_en\\_el\\_ganado\\_de\\_carne\\_2013?email\\_work\\_card=view-paper](https://www.academia.edu/5439882/Uso_correcto_de_implantes_anab%C3%B3licos_en_el_ganado_de_carne_2013?email_work_card=view-paper)

**Banco Central de Reserva (BCR).** 2016. La transformación productiva en el sector agropecuario: Una herramienta para el crecimiento económico en el área rural de El Salvador (en línea). San Salvador, SV. Consultado 20 Julio 2018. Disponible en: <http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/1105524910.pdf>

**Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN).** 2017. Uso de anabólicos en la producción ganadera y sus efectos en la salud de las personas (en línea). Santiago de Chile, CL. Consultado 10 Febrero 2019. Disponible en: <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=121769&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>

**Blanco R.** 2014. Anabolismo y Crecimiento (en línea). México DF, MX. Consultado 12 Junio 2018. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/Anabolismo-y-Crecimiento.-Parte-I>

**Bernardis, A. ;Roig, C. ;Balbuena, O. ;Fernández, J.** 2003. Ganancia de peso vivo en novillos en pastura cultivada en *Hemarthria altissima*. Corrientes, AR. 3 p.

**Caldas R, S.** 2017. Peso vivo y rendimiento de carcasa en toretes con acetato de trembolona y benzoato de estradiol en el establo La Libertad. Tesis Lic. En Medicina Veterinaria. UNHEVAL, Huánuco, PE. 64 p.

**Combellas, J.** 1994. Influencia de los bloques multinutricionales sobre la respuesta de bovinos pastoreando forrajes cultivados. I Conferencia Internacional de Bloques Multinutricionales. Guanare, Venezuela. 67-70 p.

**Cooke, R.** 2009. Temperament and performance of Beef Cattle. Beef Cattle Science, Beef Cattle Library. Oregon, US. 5 p.

**Correal, H.** 2009. Uso de anabólicos en bovinos (en línea). Cundinamarca, CO. Consultado 20 Abril 2018. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_promotores\\_crecimiento/27-anabolicos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/27-anabolicos.pdf)

**González, F. ;Linares, L. ;Mendoza, A.** 2016. Evaluación del efecto de un sistema de enfriamiento sobre parámetros fisiológicos y productivos en ganado lechero de la zona costera paracentral de El Salvador (en línea). San Salvador, SV. Consultado 12 febrero 2019. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/9465/1/13101603.pdf?fbclid=IwAR3xaHcTDR7llgmrLQq1L2y02vtYV4CHfMcQxhI0bn8TWGtwYyf4tveHJtk>

**Estrada, S.** 2010. Manejo productivo de un sistema intensivo de engorde bovino "Feedlot" en la hacienda Meyer Ranch (Dakota del Norte, Estados Unidos) (en línea). Antioquía, CO. Disponible en: [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/364/1/Manejo\\_productivo\\_feedlot\\_Estados\\_Unidos.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/364/1/Manejo_productivo_feedlot_Estados_Unidos.pdf)

**FAO,** 2010. Manejo sanitario eficiente del ganado bovino y sus principales enfermedades (en línea). Managua, NI. Consultado 18 de Julio 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/019/as497s/as497s.pdf>

**Fundación Española de la Nutrición (FEN).** 2010. Guía nutricional de la carne (en línea). Consultado 17 Julio 2018. Disponible en: <http://www.fedecarne.es/ficheros/swf/pdf/guiaNutricion.pdf>

**Hernández, M. ;Torres, M. ;Torres, A.** 2007. Evaluación del efecto de la fertilización y la edad del corte en la composición nutricional de tres pastos en la zona costera de El Salvador (en línea). Tesis Ing. Agr. San Salvador, El Salvador, Universidad de El Salvador. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1603/1/13100076P.pdf>

**Herrera, S. ;Demesa, V. ;Salgado, H. ;Maya, E.** 2008. Efecto del anabólico acetato de trembolona sobre el crecimiento de *Carassius auratus* (en línea). Xochimilco, MX. Consultado 22 Abril 2018. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/hbio/v18n1/v18n1a5.pdf>

**Herrera, N.** 2008. Efecto de la levadura (Yea-Sacc® 1026) y de dos implantes anabólicos sobre la ganancia de peso en el engorde en estabulación de toretes enteros o elastrados. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 11 p.

**Hidalgo L, V.** 2013. Formulación de alimentos balanceados para el engorde de ganado vacuno (en línea). Zepita, Chucuito, Puno, PE. Consultado 15 Julio 2018. Disponible en: <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/018-i-ganado.pdf>

**Hojas G, A.** 2004. Evaluación de dos compuestos hormonales en la engorda de vaquillas (en línea). Valdivia, CH. Consultado el 10 Noviembre de 2018. Disponible en: [http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fah719e/pdf/fah719e.pdf?fbclid=IwAR213-8PutXEHqcfSt344mlqqVOnGwgk7y41f-dATb1DB\\_F8fMpL3xNiCkQ](http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fah719e/pdf/fah719e.pdf?fbclid=IwAR213-8PutXEHqcfSt344mlqqVOnGwgk7y41f-dATb1DB_F8fMpL3xNiCkQ)

**INATEC.** 2016. Manual del protagonista: Nutrición Animal (en línea). Managua, NI. Consultado 16 Junio 2018. Disponible en: [https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Nutricion\\_Animal.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Nutricion_Animal.pdf)

**INTA.** 2014. Nutrición Animal Aplicada (en línea). Mar de Plata, AR. Consultado 10 Abril 2018. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_curso\\_nutricin\\_animal\\_aplicada\\_2014.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_curso_nutricin_animal_aplicada_2014.pdf)

**La Prensa Gráfica.** 2016. El Crecimiento Poblacional en El Salvador (en línea). Consultado 10 Julio 2018. San Salvador, SV. Disponible en: <https://www.laprensagrafica.com/opinion/El-crecimiento-poblacional-en-El-Salvador-20160416-0007.html>

**Lapisa SA de SV.** 2015. Maximice su Inversión (en línea). La Piedad, Guadalajara, MX. Consultado 15 Septiembre 2018. Disponible en: [http://www.lapisa.com/assets/recursos/Lit\\_ImplantesLapisa.pdf](http://www.lapisa.com/assets/recursos/Lit_ImplantesLapisa.pdf)

**Lazo G, C.** 2014. Influencia de anabólicos implantados y su interacción con dos bioestimulantes en la ganancia de peso (en línea). Francisco Morazán, HN. Consultado 18 Octubre 2018. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3446/1/CPA-2014-014.pdf>

**Ledezma, B.** 2014. Utilización de implantes anabolizantes en producción de carne bovina (en línea). Lic. En Zootecnia. Cauca, CO. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. 89 págs. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2713/1/10697554.pdf>

**Lee, R.** 2008. Nutrición de Rumiantes en Pastoreo (en línea). Consultado 10 de febrero de 2019. Disponible en: <https://attra.ncat.org/viewhtml/?id=248>

**Mendoza M, G. ;Velasco R, R.** 2015. Alimentación del ganado bovino con dietas altas en grano (en línea). Ciudad de México, MX. Consultado 20 mayo 2020. Disponible en: <http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Bovinos.pdf>

**Mieres, J.** 2004. Guía para alimentación de Rumiantes (en línea). Montevideo, UY. Consultado 27 Mayo 2019. Disponible en: <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219240807141556.pdf>

**Odeón, M. ;Romera, S.** 2017. Estrés en ganado: causas y consecuencias (en línea). Corrientes, AR. Rev. 28: 1, 69-77. Consultado 15 julio 2020. Disponible en: <http://www.vet.unne.edu.ar/uploads/revistas/archivos/2ba2d560dcb74c9c101c18f3ce4fa41aa7d20e4e.pdf>

**Ruiz Cáliz, W.** 1999. Efecto de dos implantes anabólicos en el engorde de toretes en confinamiento. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 21 p.

**Ruvalcaba A, M. ;Villaseñor G, F. ;Flores L, H. ;Espinosa M, M. ;Vargas C, A. ;Montes O,L. ;Fernández G, J. ;Romo F,L.** 2019. Factores que modifican las constantes fisiológicas, el consumo de alimento y el consumo de agua en ovinos en crecimiento (en línea). Guadalajara, Jalisco, MX. Consultado 20 Mayo 2020. Disponible en: <https://www.engormix.com/ovinos/articulos/mvz2018c-factores-modifican-constantes-t43407.htm>

**Sánchez, F.** 2008. Crecimiento y Desarrollo (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado 25 Mayo 2019. Disponible en: [http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/Zootecnia/images/crecimiento\\_y\\_desarrollo - zootecnia.pdf](http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/Zootecnia/images/crecimiento_y_desarrollo - zootecnia.pdf)

**Saravia, C. ;Cruz, G.** 2003. Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal (en línea). Montevideo, UY. Consultado 15 Octubre 2018. Disponible en: [http://dedicaciontotal.udelar.edu.uy/adjuntos/produccion/662\\_academicas\\_academicaarchivo.pdf](http://dedicaciontotal.udelar.edu.uy/adjuntos/produccion/662_academicas_academicaarchivo.pdf)

**SEMERGEN.** 2018. La relación entre el consumo de carne y la salud, una cuestión de equilibrio (en línea). Madrid, ES. Consultado 20 Junio 2018. Disponible en: <https://www.semergen.es/resources/files/noticias/notas%20de%20prensa/La%20relacion%20entre%20el%20consumo%20de%20carne%20y%20la%20salud%20una%20cuestion%20de%20equilibrio.pdf>

**The National Academies Press.** 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle (NRC). 248 p.

**Toro O, O. ;Valladares M, E.** 2012. Ganancia diaria de peso en novillos tratados con dos tipos de implantes anabólicos y alimentados con caña de azúcar (en línea). Francisco Morazán, HN. Consultado el 16 Octubre 2018. Disponible en: [bdigital.zamorano.edu/handle/11036/1056](https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/1056)

**UNAM.** 2010. Alimentación de Bovinos. Ciudad de México, MX. Consultado 8 de febrero 2019. Disponible en: <https://zoovetesmipasion.com/wp-content/uploads/2017/07/Alimentacion-de-bovinos.pdf>

**UNNE.** 2011. Introducción a la producción animal (en línea)0029. Chaco, AR. Consultado 8 Julio 2018. Disponible en: <https://ipafcv.files.wordpress.com/2011/04/unidad-temc3a1tica-i-unidad-5-tema-1-crecimiento-y-desarrollo.pdf>





**Figura A- 3:** Selección de unidades experimentales



**Figura A- 4:** Pesaje de unidades experimentales en báscula de la Manga en EEP



**Figura A- 5a:** Identificación por tratamiento de las unidades experimentales



**Figura A- 6b:** Identificación por tratamiento de las unidades experimentales



**Figura A- 7:** Aplicación de implantes anabólicos en región media de la oreja de las unidades experimentales.



**Figura A- 8:** Toma de constantes fisiológicas de cada una de las unidades experimentales.



**Figura A- 9:** Toma de muestra de pasto para posterior examen bromatológico



**Figura A- 11:** Pesaje de la muestra de pasto



**Figura A- 10:** Materiales para elaboración de corral para prueba de consumo



**Figura A- 12:** Construcción de corral para prueba de consumo



**Figura A- 13:** Finalización corral para prueba de consumo



**Figura A- 14:** Unidades experimentales en corral construido para prueba de consumo.


**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA AGRÍCOLA**

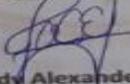

---

**RESULTADO DE ANÁLISIS QUÍMICOS**

Fecha de Emisión: Ciudad Universitaria, 22 de noviembre de 2019.  
 Tipo de Muestra: PASTO (MXU317)  
 Análisis solicitado: Humedad, Proteína, Fibra Neutro Detergente,  
 Fibra Ácido Detergente.  
 Usuario: Br. Juan Daniel Hernández Larromana

ID	Metodología				
	Gravimétrico		micro-Kjedahl		
	%Humedad Total	%Materia Seca	%Proteína Cruda	%Fibra Neutro Detergente	%Fibra Ácido Detergente
MXU 317	69.77	30.23	7.25	67.06	35.88

• Resultados expresados en base seca  
 Analista: Lic. Guillermo Jacob Pineda Magaña

"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"  
  
 Lic. M.Sc. Freddy Alexander Carranza Estrada  
 Jefe del Departamento de Química Agrícola



**Figura A- 15:** Examen bromatológico de pasto.

**Cuadro A-1.** Toma de datos semana 0, T<sub>1</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	175	39.6	80	36	1
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	177.27	39.4	76	20	1
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	184.09	39.5	72	52	1
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	193.18	38.2	80	44	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	206.81	38.6	56	32	1
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	211.36	38.9	76	28	1
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	220.45	38.7	120	40	1

**Cuadro A-2.** Toma de datos semana 0, T<sub>2</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	168.18	38.5	80	42	1
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	168.18	39.6	52	36	2
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	179.54	38.8	96	40	2
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	184.09	39	74	34	2
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	190.90	39.2	60	40	1
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	209.09	38.8	64	36	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	218.18	38.6	56	44	1

**Cuadro A-3.** Toma de datos semana 0, T<sub>3</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	165.90	39.2	84	38	2
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	175	38.8	60	36	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	186.36	39.5	92	34	2
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	195.45	39.9	80	36	1
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	202.27	39	74	40	1
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	209.09	38.1	56	48	1
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	211.36	39.1	96	48	1

**Cuadro A-4.** Toma de datos semana 1, T<sub>1</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	170.45	39	66	36	2
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	179.54	38.7	56	32	1
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	186.36	38.5	64	34	2
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	193.18	39.1	70	40	2
5	Cupido	21702	B	M	2	A	215.90	38.4	60	28	1
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	213.63	38.6	60	30	1
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	222.72	38.3	62	32	1

**Cuadro A-5.** Toma de datos semana 1, T<sub>2</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	175	38.8	80	36	1
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	172.72	38.3	64	42	2
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	181.81	38.6	76	40	1
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	181.81	39.2	68	34	2
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	195.45	39.5	76	30	1
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	213.63	38.8	72	32	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	218.18	38.4	60	28	2

**Cuadro A-6.** Toma de datos semana 1, T<sub>3</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	165.90	39	100	40	1
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	181.81	38.9	74	34	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	184.09	38.8	72	36	2
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	193.18	39.4	80	44	2
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	200	38.7	66	32	1
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	211.36	39.3	68	30	2
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	218.18	38.6	70	34	1

**Cuadro A-7.** Toma de datos semana 2, T<sub>1</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	175	38.7	52	40	1
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	181.81	39.5	60	28	2
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	188.63	38.1	52	36	1
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	193.18	39.1	60	32	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	222.72	38.5	60	28	1
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	215.90	39	70	30	2
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	225	39.5	64	48	1

**Cuadro A-8.** Toma de datos semana 2, T<sub>2</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	225	39	60	48	1
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	177.27	39.1	50	32	1
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	186.36	39.5	70	44	1
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	181.81	38.5	50	32	2
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	197.72	39	80	48	2
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	218.18	38	64	36	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	220.45	38.5	68	36	2

**Cuadro A-9.** Toma de datos semana 2, T<sub>3</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	168.18	38.5	68	36	1
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	188.63	38.2	64	56	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	181.81	39.5	64	36	1
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	193.18	39	52	28	2
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	197.72	38	104	64	1
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	213.63	38	64	56	1
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	227.27	38.5	80	36	2

**Cuadro A-10.** Toma de datos semana 3, T<sub>1</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	177.27	38.7	70	36	1
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	184.09	39	72	38	1
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	190.90	38.4	66	36	2
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	195.45	38.6	58	32	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	227.27	39.5	68	40	2
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	215.90	38.8	64	36	1
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	227.27	38.6	60	40	2

**Cuadro A-11.** Toma de datos semana 3, T<sub>2</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	181.81	39.2	64	36	2
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	184.09	38.7	60	34	1
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	186.36	38.5	60	38	1
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	175	38.8	82	40	2
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	202.27	38.6	62	30	1
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	220.45	38.3	60	32	2
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	227.27	39	72	40	1

**Cuadro A-12.** Toma de datos semana 3, T<sub>3</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	172.72	38.8	60	32	2
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	193.18	38.6	58	34	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	179.54	39	88	30	1
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	170.45	38.2	62	28	2
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	202.27	38.5	80	32	1
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	220.45	38.7	60	36	1
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	227.27	39.3	70	40	2

**Cuadro A-13.** Toma de datos semana 4, T<sub>1</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	179.84	38.6	84	36	1
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	186.36	38.5	88	32	1
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	193.18	39.1	60	20	2
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	197.72	38.8	52	28	2
5	Cupido	21702	B	M	2	A	231.81	38.8	96	36	2
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	218.18	38.6	64	28	1
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	229.54	38.8	56	32	1

**Cuadro A-14.** Toma de datos semana 4, T<sub>2</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	186.36	38.6	84	36	1
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	188.63	39	100	28	1
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	186.36	38.4	72	36	1
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	168.18	38.5	60	32	2
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	206.81	38.4	68	28	2
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	222.72	38.7	80	24	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	236.36	38.3	60	32	2

**Cuadro A-15.** Toma de datos semana 4, T<sub>3</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	175	39	64	32	1
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	195.45	39.1	100	44	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	177.27	38.3	80	32	1
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	200	38.5	80	32	2
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	206.81	38.9	88	28	2
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	225	38.5	80	44	1
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	227.27	38.2	72	24	2

**Cuadro A-16.** Toma de datos semana 5, T<sub>1</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	184.09	38.3	68	34	2
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	188.63	38.5	72	32	1
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	195.45	38.7	60	34	2
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	202.27	38.9	58	28	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	236.36	39	66	36	1
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	222.72	38.7	70	40	2
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	238.63	38.6	62	32	1

**Cuadro A-17.** Toma de datos semana 5, T<sub>2</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	195.45	38.6	68	40	1
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	195.45	38.7	60	30	1
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	190.90	39	72	36	2
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	177.27	38.5	64	28	1
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	206.81	39.1	70	34	2
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	225	38.6	62	32	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	236.36	38.4	60	30	2

**Cuadro A-18.** Toma de datos semana 5, T<sub>3</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	179.54	38.6	72	40	2
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	200	38.8	60	36	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	179.54	38.5	64	32	2
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	204.54	39.1	76	36	1
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	209.09	39	70	34	1
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	227.27	38.7	62	28	2
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	229.54	38.3	64	30	1

**Cuadro A-19.** Toma de datos semana 6, T<sub>1</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	188.63	38.4	52	24	1
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	193.18	38.5	56	32	1
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	200	38.7	56	28	2
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	204.54	38.8	68	32	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	238.63	38.9	64	28	1
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	229.54	38.4	80	44	1
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	247.72	38.5	72	32	1

**Cuadro A-20.** Toma de datos semana 6, T<sub>2</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	202.27	38.5	60	32	2
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	200	38.5	68	24	1
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	197.72	38.4	72	28	1
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	184.09	38.5	60	28	1
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	209.09	38.5	48	28	1
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	227.27	38.9	64	28	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	238.63	38.6	64	28	1

**Cuadro A-21.** Toma de datos semana 6, T<sub>3</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	184.09	38.3	72	28	1
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	206.81	38.3	64	24	2
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	181.81	38.5	56	36	1
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	209.09	38.9	80	44	1
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	211.36	38.6	60	32	2
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	229.54	38.5	60	32	1
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	234.09	38.4	68	32	2

**Cuadro A-22.** Toma de datos semana 7, T<sub>1</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	193.18	38.7	60	36	1
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	195.45	38.9	64	38	2
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	200	38.6	56	32	1
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	204.54	38.5	60	36	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	238.63	38.7	70	40	2
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	229.54	38.4	66	40	2
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	250	39.2	64	38	1

**Cuadro A-23.** Toma de datos semana 7, T<sub>2</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	204.54	39	60	32	1
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	200	38.9	68	34	1
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	197.72	38.6	56	30	2
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	184.09	38.8	56	32	1
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	211.36	38.5	62	28	2
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	227.27	38.3	64	36	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	240.90	38.7	70	40	2

**Cuadro A-24.** Toma de datos semana 7, T<sub>3</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	181.81	38.5	56	36	1
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	206.81	38.7	62	28	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	181.81	39.1	60	32	2
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	209.09	39	66	34	2
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	211.36	38.6	58	38	1
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	231.81	38.8	64	40	2
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	234.09	38.4	64	34	1

**Cuadro A-25.** Toma de datos semana 8, T<sub>1</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS					
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	197.72	38.2	80	28	1
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	195.45	38.7	52	32	1
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	202.27	38.8	60	36	2
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	206.81	38.7	56	40	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	240.90	38.7	74	36	1
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	231.81	38.2	64	28	1
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	252.27	39.2	56	32	2

**Cuadro A-26.** Toma de datos semana 8, T<sub>2</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS					
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	206.81	38.7	68	24	2
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	202.27	38.3	80	32	1
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	200	38.5	64	28	1
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	186.36	38.4	60	28	1
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	215.90	38.8	56	24	2
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	229.54	39.2	52	28	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	243.18	38.8	52	36	1

**Cuadro A-27.** Toma de datos semana 8, T<sub>3</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	181.81	38.5	60	24	1
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	204.54	38.5	80	44	2
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	181.81	38.6	52	32	2
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	211.36	38.8	72	28	1
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	213.63	39.2	60	36	2
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	234.09	39.1	60	36	2
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	234.09	38.5	64	24	1

**Cuadro A-28.** Toma de datos semana 9, T<sub>1</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	200	38.6	56	36	1
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	197.72	39.1	64	40	1
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	204.54	39	80	40	2
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	209.09	38.5	48	32	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	243.18	38.5	52	30	2
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	236.36	38.8	60	32	1
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	256.81	38.4	44	42	1

**Cuadro A-29.** Toma de datos semana 9, T<sub>2</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	256.81	39	70	30	2
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	206.81	38.2	66	34	2
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	202.27	38.4	52	36	1
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	188.63	39.2	48	40	2
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	218.18	38.7	46	38	1
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	231.81	38.5	60	32	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	245.45	38.5	62	32	2

**Cuadro A-30.** Toma de datos semana 9, T<sub>3</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	184.09	38.7	66	38	1
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	209.09	38.9	64	40	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	184.09	38.5	56	36	1
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	211.36	39	70	36	1
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	215.90	38.5	60	32	1
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	236.36	38.3	52	42	2
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	236.36	39.2	80	40	2

**Cuadro A-31.** Toma de datos semana 10, T<sub>1</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	202.27	38.6	56	36	1
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	200	39	80	40	2
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	206.81	38.8	64	32	1
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	211.36	38.5	58	34	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	200	38.7	64	36	1
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	240.90	38.5	60	40	2
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	261.36	38.9	72	42	2

**Cuadro A-32.** Toma de datos semana 10, T<sub>2</sub>.

	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL						PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	235	39	60	36	2
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	209.09	39.5	68	40	2
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	224.54	38.6	64	34	1
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	190.90	38.4	56	32	1
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	222.72	38.7	60	32	1
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	236.36	38.5	56	40	2
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	247.72	38.7	60	38	1

**Cuadro A-33.** Toma de datos semana 10, T<sub>3</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	186.36		38.6	60	2
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	213.63		38.4	48	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	186.36		39	56	1
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	213.63		38.9	52	2
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	220.45		38.2	64	1
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	240.90		38.6	44	2
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	114.54		38.8	40	1

**Cuadro A-34.** Toma de datos semana 11, T<sub>1</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Cacerola	121647	BS/H	H	2	A	206.81	39	40	28	2
2	Sombra	41428	BS	H	5	A	204.54	38.1	60	32	1
3	Pirata	111642	BS/H	M	2	A	209.09	38.7	56	36	2
4	Jalisco	91632	BS/H	M	2	A	213.63	38.9	68	36	1
5	Cupido	21702	B	M	2	A	247.72	38.8	60	28	1
6	Paisaje	31707	B	M	2	A	245.45	39	70	30	2
7	Naranjero	61624	BS	M	3	A	263.63	38.5	64	48	2

**Cuadro A-35.** Toma de datos semana 11, T<sub>2</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)	
1	Canario	51719	BS/B	M	2	R	215.90	39	60	48	1
2	Anaconda	111635	BS/H	H	2	R	209.09	39.1	50	32	1
3	Chulito	121646	BS/B	M	2	R	206.81	39.5	70	44	1
4	Capullo	51711	BS/J	M	2	R	193.18	38.5	50	32	2
5	Llavero	111641	J/H	M	2	R	227.27	39	80	48	2
6	Polanco	81727	B/BS	M	2	R	240.90	38	64	36	1
7	Cotuza	111637	B/BS	H	2	R	250	38.5	68	36	2

**Cuadro A-36.** Toma de datos semana 11, T<sub>3</sub>.

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL							PARÁMETROS FISIOLÓGICOS				
	NOMBRE	N° DE IDENTIFICACIÓN	ENCASTE	SEXO	EDAD (años)	GRUPO	PESO (kg)	T° C (°C)	Fr. C. (latidos por minuto)	Fr. R. (respiraciones por minuto)	M. R. (movimientos por minuto)
1	Parche	121744	BS/H	M	2	V	188.63	38.5	68	36	1
2	Mariposa	121644	BS	H	2	V	215.90	38.2	64	56	1
3	Drácula	51725	B/BS	M	2	V	188.63	39.5	64	36	1
4	Pantera	91631	BS/H	H	2	V	218.18	39	52	28	2
5	Borracho	51720	BS/J	M	2	V	225	38	80	64	1
6	Jocotillo	51620	BS	M	3	V	243.18	38.6	56	40	1
7	Apache	101633	BS/H	M	2	V	240.90	39	56	48	2

**Cuadro A-37.** Estimación consumo diario de Materia Seca según NRC (2000) para el T<sub>1</sub>.

MAXIBEEF			
Semana	Peso Inicial	Peso Final	Consumo diario estimado
1	195	197	6.98
2	197	200	7.00
3	200	203	7.04
4	203	205	7.08
5	205	210	7.10
6	210	215	7.17
7	215	216	7.23
8	216	218	7.24
9	218	221	7.27
10	221	224	7.30
11	224	227	7.34

**Cuadro A-38.** Estimación consumo diario de Materia Seca según NRC (2000) para el T<sub>2</sub>.

<b>MAXI CHOICE 200</b>			
<b>Semana</b>	<b>Peso Inicial</b>	<b>Peso Final</b>	<b>Consumo diario estimado</b>
<b>1</b>	188	191	6.89
<b>2</b>	191	194	6.93
<b>3</b>	194	197	6.97
<b>4</b>	197	199	7.00
<b>5</b>	199	204	7.03
<b>6</b>	204	208	7.09
<b>7</b>	208	209	7.14
<b>8</b>	209	212	7.15
<b>9</b>	212	215	7.19
<b>10</b>	215	218	7.23
<b>11</b>	218	220	7.27

**Cuadro A-39.** Estimación consumo diario de Materia Seca según NRC (2000) para el T<sub>3</sub>.

<b>TESTIGO</b>			
<b>Semana</b>	<b>Peso Inicial</b>	<b>Peso Final</b>	<b>Consumo diario estimado</b>
<b>1</b>	192	194	6.94
<b>2</b>	194	196	6.97
<b>3</b>	196	199	6.99
<b>4</b>	199	201	7.03
<b>5</b>	201	204	7.05
<b>6</b>	204	208	7.09
<b>7</b>	208	208	7.14
<b>8</b>	208	209	7.14
<b>9</b>	209	211	7.15
<b>10</b>	211	214	7.18
<b>11</b>	214	217	7.22

**Cuadro A-40.** Pruebas de rendimiento de pasto.

PRUEBA N°	AREA DE CUADRO	MX1	MX2	MX3	MX4	MX5	PROMEDIO	kg mv/m2	kg mv/ha	kg ms/ha
1	0.25 M	0.28	0.27	0.25	0.25	0.23	0.256	1.02	10240	3095.55
2	0.25 M	0.45	0.42	0.37	0.4	0.37	0.402	1.61	16080	4860.98
3	0.25 M	0.4	0.35	0.43	0.37	0.37	0.384	1.54	15360	4643.33

**Cuadro A-41.** Pruebas de estimación real de consumo de pasto.

PRUEBA N°	Disponibilidad previa		Disponibilidad posterior		Diferencia en disponibilidad por corral (36m2)	Consumo estimado por animal/4 horas	Consumo estimado por animal/día (10 horas)	Consumo de MS estimada por animal/día
	kg mv/m2	kg/mv por corral	kg mv/m2	kg mv por corral				
1	1.02	36.86	0.4	14.4	22.46	3.74	9.36	2.83
2	1.61	57.89	0.35	12.6	45.29	7.55	18.87	5.70
3	1.54	55.30	0.26	9.36	45.94	7.66	19.14	5.79

**Cuadro A-42.** Comparación promedio de la estimación de pasto.

CONSUMO DE MS PROMEDIO (kg)			
T1	T2	T3	Calculado
7.16	7.08	7.08	5.79

**Cuadro A-43.** Prueba de Shapiro Wilks

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO TGS 252	0.00	4.85	0.95	<0.0001	

**Cuadro A-44. Prueba de Kruskal Wallis**

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
TGS	MAXIBEEF (T1)	84	5.83	4.77	5.00	2.88	0.2020
TGS	MAXICHOICE 200 (T2)	84	5.89	6.17	5.00		
TGS	TESTIGO (T3)	84	4.58	5.55	5.00		

**Cuadro A-45. Precios de productos utilizados en investigación**

Producto	Precio (\$)	Precio unitario (\$)
MaxiBeef	90 + IVA (caja 20 dosis)	4.50 + IVA
MaxiChoice 200	92 + IVA (caja 20 dosis)	4.6 + IVA
Pistola aplicadora de implantes subcutáneos	80 + IVA	80 + IVA