



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES EN EL  
RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS MESTIZAS”**

**TESIS DE GRADO**

**Previa la obtención del título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR**

**GEOVANNY MARCO SOLDADO SOLDADO**

**Riobamba - Ecuador  
2014**

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

---

Dr. M.C. Cesar Antonio Camacho León.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi. Ph.D.  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. M.C. Manuel Enrique Almeida Guzmán.  
**ASESOR DE TESIS**

Riobamba, 28 de Marzo de 2014

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme llegar a este momento muy especial de mi vida.

A la ESPOCH, Facultad de Ciencias Pecuarias que vio día a día en sus aulas formarme profesionalmente. A todos y cada uno de mis maestros por haberme dado las bases y elementos en la enseñanza de esta admirable profesión. De manera muy especial al Dr. Ph.D. Nelson Duchi: Director, maestro y amigo que no escatimo esfuerzo alguno para la realización de esta investigación. Al Ing. M.Cs. Wilfrido Capelo, por ser mi profesor y amigo que me enrumbo por el camino de la verdad y la rectitud. A los señores Miembros del Tribunal de Tesis: Dr. Cesar Camacho L., Presidente del Tribunal, Dr. Ph.D. Nelson Duchi D., Director, Ing. M. Cs. Manuel Almeida G., Asesor.

A mis padres; por darme lo mejor y saber que siempre creyeron en mí y que puedo contar con ellos eternamente.

Y por supuesto a mis amigos presentes y los que no lo están; porque aun sabiendo que muchos hacen su vida en otro lugar siempre viven en mi corazón, y en especial allá en el cielo para Luis. A todos mis compañeros de programa del Buen Vivir del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca; Wilson, Jesenia, Sofía. Y a todas las personas que me conocen gracias a su amistad y apoyo, me dieron fuerzas para la finalización en buen término este trabajo.

## DEDICATORIA

*Este logro lo dedico primero a Dios por permitirme cumplir con satisfacción uno de mis anhelos, estar junto a mi familia y amigos en mis logros y fracasos.*

*Con eterna gratitud y entrañable cariño a mis padres Marco y Amanda quienes con su invaluable apoyo y paciencia me formaron para ser un profesional y sobre todo por haberme dado la vida.*

*A mis hermanos: Yaneth, Cesar, Orlando y Marlene, con amor, cariño y gratitud.*

*A todos mis compañeros del Programa del Buen Vivir del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), por su apoyo incondicional.*

*Este es el primer paso que doy para continuar trabajando y purificando mi Profesión y declaro esta mi fé, mi ley, mi vida porque sin ella no soy nada...*

*Geovanny*

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstrac	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	vii
Lista de Anexos	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
A. OVINOS	3
1. Origen	3
2. Características generales de los ovinos	3
3. Clasificación Taxonómica	3
4. Distribución de los ovinos mestizos	4
5. Características funcionales de los ovinos	4
a. Edad a la Pubertad.	4
b. Edad al primer servicio	5
c. Edad al primer parto	5
d. Estacionalidad sexual	5
e. Intervalo entre partos	5
f. Gestación	5
g. Fertilidad y Vida útil	6
h. Prolificidad	8
i. Rusticidad	9
6. Parámetros productivos de los ovinos mestizos	11
7. Producción de Leche	12
a. Composición química de la leche	13
8. Producción de carne	13
9. Producción de lana	14
a. Componentes del vellón	15
b. Clasificación de lanas	15
c. Esquila	15

d. Rendimiento al lavado	15
B. ALIMENTACION DEL GANADO OVINO	16
1. Forrajes	17
2. Concentrados	17
3. Nutrición de los ovinos	18
a. Energía	18
b. Proteínas	20
c. Minerales	20
d. Vitaminas	21
e. Selenio y vitamina E en la fertilidad de ovejas	21
f. Agua	22
4. Efecto de la nutrición sobre la fertilidad de los ovinos	22
C. CONDICIÓN CORPORAL	25
1. Definición	25
2. Metodología de evaluación	25
3. Escala de valoración de la condición corporal	26
D. YODATREX	26
1. Generalidades	26
2. Indicaciones	26
3. Yodo	27
a. Metabolismo del yodo	28
b. Funciones en el organismo	28
c. Requerimientos de Yodo	28
d. Síntomas de deficiencia	29
(1). Hembras	29
(2). Machos	29
4. Fórmula	29
5. Descripción del producto	30
a. Yodo metálico	30
b. Yoduro de potasio	30
(1). Propiedades químicas	30
(2). Aplicaciones	31

c. Yoduro de sodio	31
d. Caseína	32
(1). Propiedades físicas y químicas	31
(2). Aplicaciones	32
6. Especificaciones del Yodatrex	32
7. Dosis	33
E. VALACK B – 12	34
1. Generalidades	34
2. Fórmula	34
3. Descripción del producto	34
a. Fosforilcolamina	34
b. Requerimiento de fosforo	36
c. Dextrosa	36
d. Acetato de sodio	36
(1). Síntesis	36
(2). Aplicaciones	37
e. Cloruro de potasio	37
(1). Propiedades biológicas	37
(2). Aplicaciones	38
f. Sulfato de magnesio	38
(1). Aplicaciones	38
g. Aminoácidos	38
(1). Clasificación de los aminoácidos	39
(2). Aminoácidos esenciales	39
h. L – arginina	39
i. L- ácido glutámico	39
j. L- histidina	39
k. L- leucina	40
l. L- isoleucina	40
m. L- lisina	40
n. L- metionina	40
o. L- fenilalanina	40

p. L- treonina	41
q. L- triptófano	41
r. L- valina	41
s. L – cisteína	41
t. Vitaminas	41
(1). Necesidades vitamínicas	42
(2). Vitaminas Hidrosolubles	42
u. La vitamina B 1 o tiamina	42
v. La vitamina B 6 o piridoxina	43
w. La vitamina B 12	43
x. La vitamina C o ácido ascórbico	43
y. Niacinamida y biotina	44
4. Especificaciones del Valack – B12	44
5. Dosis	44
F. INMUNOHEMATOLOGIA	45
1. Componentes de la sangre	45
a. Glóbulos blancos	45
(1). Los granulocitos	45
(2). Los agranulocitos.	45
b. Glóbulos rojos	46
c. Plaquetas	46
d. Plasma sanguíneo	46
2. Proteínas totales	46
a. Albuminas	47
b. Globulinas	47
3. Fisiología de la sangre	47
III. MATERIALES Y MÉTODOS	49
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	49
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	49
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	50
1. Materiales	50
2. Equipos	50



3. Instalaciones	51
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.	51
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	52
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	52
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	53
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	55
1. Bioquímica sanguínea.	55
2. Pesos	55
3. Ganancia de peso	55
4. Consumo de alimento	55
5. Conversión alimenticia	55
6. Condición corporal	56
7. Análisis económico	56
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
A. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS MESTIZAS, ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.	57
1. Evaluación del peso corporal	57
2. Ganancia de peso	62
3. Condición corporal	64
4. Consumo de materia seca	64
5. Consumo de nutrientes	67
a. Consumo de proteína	67
b. Consumo de energía	67
c. Consumo de calcio	68
d. Consumo de fósforo	68
6. Conversión alimenticia	69
B. EVALUACIÓN DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA Y QUÍMICA SANGUÍNEA DETERMINADA EN OVEJAS MESTIZAS, ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.	71
1. Biometría hemática	71
a. Leucocitos	71

b. Eritrocitos	71
c. Hemoglobina	73
d. Hematocrito	73
e. Plaquetas	73
f. Neutrófilos	74
g. Linfocitos	74
h. Monocitos	74
i. Eosinófilos	75
2. Química sanguínea	75
a. Calcio	75
b. Magnesio	75
c. Fósforo	77
d. TSH	77
C. ESTUDIO ECONÓMICO EN OVEJAS MESTIZAS, ANTE EL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.	77
V. CONCLUSIONES	79
VI. RECOMENDACIONES	80
VII. LITERATURA CITADA	81
ANEXOS	

## RESUMEN

En la Estación Experimental Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH, se evaluó el comportamiento productivo de ovejas mestizas, por efecto de la aplicación de dos reconstituyentes comerciales Yodatrex y Valack-B12, los mismos que fueron comparados con un tratamiento control, distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar, evaluándose diferentes variables productivas durante 120 días de investigación. Los animales fueron alimentados: T0; pastoreo, mezcla forrajera (*Lolium perenne* y *Medicago sativa*): T1; ensilaje de maíz + concentrado y aplicación de Yodatrex, 2ml/50Kg p.v. en periodos de 30 días: T2; ensilaje de maíz + concentrado y aplicación de Valack – B12, 1ml/10Kg p.v. en periodos de 30 días. La calidad nutritiva de las dietas fue de 12% de PB y 1,84 Mcal EM/Kg MS para el ensilaje y para el concentrado; 6,15% PB y EM. 2,4 Mcal/Kg MS. Determinándose el mejor peso final ( $P<0,01$ ) 45,40 Kg, en el T1, y el T0 con 38,80 Kg. De igual forma la G.P. ( $P<0,01$ ) 7,10 Kg y 1,00 Kg respectivamente, la C.C. ( $P<0,01$ ) 3,70 puntos (T1) y 2,30 puntos (T0), la C.A. (11,82) T1; (56,5) T0. En cuanto a la bioquímica sanguínea evaluada en términos de biometría hemática, los mejores resultados se obtuvieron con el T1, para las siguientes variables: leucocitos  $10,80 \times 10^3/\text{mm}^3$  (neutrofilos, linfocitos, monocitos y eosinófilos), eritrocitos ( $9,39 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), hemoglobina (12,0g/dl), hematocrito (32,0 %), plaquetas ( $642,0 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) y química sanguínea; Ca (10,40 mg/dl), P (5,40 mg/dl) y Mg (2,30 mg/dl), el mejor beneficio-costo, con 1,06 USD. Por lo que se recomienda utilizar Yodatrex, como reconstituyente metabólico en aplicaciones periódicas, y difundir los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel de grandes, medianos y pequeños productores de ovinos en la zona central del país.

## ABSTRACT

In Experimental Tunshi Station of the Animal Science Faculty, ESPOCH, the productive performance of was crossed sheep evaluated, by the effect of the application of two commercial restorative Yodatrex and Valack-B12, they were compared with a control treatment, distributed under Completely Randomized Design, evaluating different production variables during 120 days of investigation. The animals were fed: T0; grazing forage mixture (*Lolium perenne* and *Medicago sativa*): T1; corn silage + concentrate and Yodatrex application, 2ml/50Kg p.v. in periods of 30 days: T2; corn silage + concentrate and Valack – B12 application, 1ml/10Kg p.v. in periods of 30 days . The nutritive quality of diets were 12% PB and EM 1,84 Mcal/Kg MS for silage and concentrates; 6,15% PB and EM. 2,4 Mcal/Kg MS. Determining the best final weight ( $P<0,01$ ) 45,40 Kg in T1, and T0 to 38,80 Kg. Similarly the weight increment ( $P<0,01$ ) 7,10 Kg and 1,00 Kg respectively, the body condition score (BCS) ( $P<0,01$ ) 3,70 points (T1) and 2,30 points (T0), the alimentary conversion (AC)(11,82) T1; (56,5) T0. Regarding to the evaluated blood biometric evaluated in terms of blood count, the best results were obtained with the T1, for the following variables:  $10,80 \times 10^3$  leucocytes /mm<sup>3</sup> (neutrophils, lymphocytes, monocytes and eosinophils), erythrocytes ( $9,39 \times 10^6$ /mm<sup>3</sup>), hemoglobin (12,0g/dl), hematocrit (32,0 %), platelets ( $642,0 \times 10^3$ /mm<sup>3</sup>) and blood chemistry; Ca (10,40 mg/dl), P (5,40 mg/dl) and Mg (2,30 mg/dl ), the best benefit - cost, cost \$, 1,06. That is why it is recommended Yodatrex as metabolic tonic in periodic applications, and disseminate the results obtained in this research at the level of large, medium and small producers of sheep in the central region.

## LISTA DE CUADROS

Nº.		Pág.
1.	CLASIFICACIÓN TAXONOMICA DEL OVINO.	4
2.	ESCALA DE VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL.	26
3.	COMPOSICION QUIMICA DEL YODATREX.	30
4.	ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL YODATREX.	33
5.	ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS DEL YODATREX.	33
6.	DOSIS DE APLICACIÓN DEL YODATREX.	33
7.	COMPOSICION QUIMICA DEL VALACK B- 12.	35
8.	ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL VALACK –B12.	44
9.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS – ESPOCH.	49
10.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	51
11.	ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA).	53
12.	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL ENSILAJE, BALANCEADO Y POTRERO UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN DE OVEJAS.	54
13.	EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.	58
14.	EVOLUCIÓN DEL PESO CORPORAL EN OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.	60
15.	BIOMETRÍA HEMÁTICA DETERMINADA EN OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.	72
16.	QUÍMICA SANGUÍNEA Y NIVELES HORMONALES DE TSH, DETERMINADA EN OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.	75
17.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.	78

**LISTA DE GRAFICOS**

Nº.	Pág.
1. Factores que influyen en la producción y calidad de la leche.	12
2. Peso corporal de ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.	59
3. Ganancia de peso de ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.	63
4. Condición corporal de ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.	65
5. Consumo de alimento en ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.	66
6. Conversión alimenticia en ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.	70

## LISTA DE ANEXOS

Nº.

1. Análisis de varianza de las características productivas en ovejas mestizas, ante el efecto de dos reconstituyentes comerciales.
2. Análisis de varianza de la evolución del peso corporal de ovejas mestizas, ante el efecto de dos reconstituyentes comerciales.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La ganadería ovina en el país, tradicionalmente ha constituido un medio de vida y de ingresos para personas e instituciones. Aún en tiempos de la colonia, lo que es ahora Ecuador, fue un centro de producción de paños y telas destinados a la exportación, consecuentemente existía alrededor de 7 millones de ovejas de las razas Merino Española, Churra y Manchega, que fueron traídas por los españoles, las mismas que se han reproducido hasta dar origen al ovino criollo, el cual en un 90% es un animal adaptado a condiciones extremas de clima y manejo, donde a excepción de los camélidos sudamericanos, es la única especie que se puede explotar, en zonas geográficas de altura (Rodríguez, R. 2011).

La ovejería se halla en manos de los campesinos marginales pobres, ellos obtienen carne como alimento, el vestido, fertilizan sus campos, e incluso obtienen ciertas ganancias. Los ingresos pueden ser incrementados mejorando las técnicas de explotación que comprende nutrición, manejo, sanidad y genética, reproducción con lo que se consigue mejorar el nivel de vida de estos ecuatorianos, incluso ayudar a un número de personas vinculadas a esta actividad productiva. En otros países la ovejería es un buen negocio, y aún más toda la economía de un país depende de la producción ovina como es el caso de Australia, Nueva Zelanda, Uruguay entre otros (Rodríguez, R. 2011).

Ecuador posee la tierra, los recursos naturales y la fuerza de trabajo necesarios para fomentar una productiva industria ganadera ovina. Tal industria podría constituir un importante factor de desarrollo en la economía. Las necesidades de la industria textil nacional, el bajo nivel de alimentación del pueblo ecuatoriano de productos proteicos de origen animal y el análisis de estos aspectos, establecen las bases más importantes para orientar la política hacia el aumento de la producción de aquellos productos; como la lana y carne constituyen y contribuyen a mejorar el desarrollo industrial y elevar la dieta nutricional (López, E. 2009).

Mediante la utilización de forrajes en la alimentación de los ovinos se acarrea la deficiencia de micronutrientes, lo cual conlleva a disfunciones de tipo productivo y reproductivo. Los de tipo productivo se puede enmarcar en la baja ganancia de peso por día, susceptibilidad a enfermedades carenciales e inmunológicas. En



tanto que los de tipo reproductivo se traducen en bajo porcentaje de celos, disminuyendo el índice de fertilidad, celos silenciosos, pero es posible también que la condición corporal se enmarque en estos cuadros clínicos nutricionales lo cual debe suponerse a una falta de nutrientes, por lo tanto, justifica la utilización periódica de fuentes de yodo para mejorar la salud reproductiva como también los elementos trazas, vitaminas, minerales y aminoácidos para potenciar o corregir el metabolismo de los sistemas digestivo, reproductivo e inmunológico (Paulino, J. 2005).

La utilización de reconstituyentes en el ganado ovino es de mucha importancia ya que los mecanismos metabólicos que intervienen alrededor de la síntesis de las proteínas, su acción en el organismo animal, sus tejidos y órganos: efectos sobre el desarrollo, está dada por aminoácidos, vitaminas, minerales, fosforo entre otros lo cual nos permite incrementar la tasa de conversión alimenticia consecuentemente mayor aprovechamiento del alimento y esto se traduce en mayores niveles de producción.

Es primordial manifestar que la alimentación constituye el 60% de los costos de producción de manera que profundizaremos indiscutiblemente en asegurar que ésta, junto con un bienestar de la salud del animal sea capaz de suplir los nutrientes requeridos para cumplir con las funciones reproductivas, consiguiendo ubicarse dentro de márgenes de rentabilidad aceptables, por ello la presente investigación busca mejorar los parámetros productivos del ganado ovino, mediante la utilización de dos reconstituyentes comerciales: Yodatrex y Valack - B12, planteándose los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento productivo en ovejas mestizas por efecto de la utilización de dos reconstituyentes comerciales.
- Conocer la Bioquímica y Química sanguínea en ovejas mestizas debido a la utilización de dos fuentes de metabolitos nutricionales.
- Determinar los costos de producción y rentabilidad de cada tratamiento, mediante el indicador Beneficio/Costo.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. OVINOS**

#### **1. Origen**

Peña, L. (2011), expresa que la oveja americana (*Ovis canadiensis*), no es la progenitora de nuestros ovinos americanos, porque nunca fue domesticada y aún permanece en estado salvaje, por consiguiente, los ovinos que se crían actualmente en el continente americano provienen de Europa, fueron traídos por Cristóbal Colon (1492) y posteriormente por Pizarro en la conquista española.

Las primeras razas introducidas en el continente americano y a lo que hoy es Ecuador fueron: Merino, Lacha, Churra, Manchega, la primera de lana fina y las restantes para producción de carne, leche y lana basta.

#### **2. Características generales de los ovinos**

Cabrera, C. (2008), manifiesta que se tiene claro que los ovinos tienen una serie de ventajas importantes sobre los bovinos como lo son la mayor capacidad reproductiva, con un intervalo entre partos de casi la mitad del bovino, mayor número de crías por parto, en ovinos es normal el gemelo o el trillícero.

La mayor capacidad de conversión alimenticia, la posibilidad de tener triple propósito: Carne, leche y lana, mayor resistencia al estrés calórico, mayor resistencia a las alturas, menor precio por unidad animal disminuyendo los riesgos y aumentando la posibilidad de autoconsumo, mejor calidad en la carne, mejor calidad en la leche para derivados como el queso, mejor calidad en la piel, menores problemas para la salud humana por la composición nutricional de la carne.

#### **3. Clasificación Taxonómica**

La clasificación taxonómica de ovino, se describe en el cuadro 1.

Cuadro 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL OVINO.

CLASIFICACIÓN	DENOMINACIÓN
REINO:	Animal
SUBREINO:	Mamífero
TIPO:	Cordados
CLASE:	Mamíferos
ORDEN:	Ungulado
SUBORDEN:	Artiodáctilos
FAMILIA:	Bóvidos
SUBFAMILIA:	Caprinae
GENERO:	Ovis
ESPECIE:	Aries

Fuente: Peña, L. (2011).

#### **4. Distribución de los ovinos mestizos**

Basados en la última encuesta realizada por el INEC (2006), podemos decir que en nuestro país existen 1'127.468 cabezas de ganado ovino (CGO), distribuidos en ovinos criollos (1'052.891 CGO), mestizos (64.286 CGO) y raza pura (10.291 CGO). El número de UPAs que existen en nuestro país que se dedican a la cría de ovejas es de 179.992, las cuales van desde 1Ha. hasta más de 200 Has.

El número de animales vendidos en el 2006 fue de 49.221 animales y sacrificados 140.489. Aproximadamente el 98% de la población ovina se encuentra en la región de la Sierra y de esta el 80% está en manos campesinas y pequeños productores. INEC (2006).

#### **5. Características funcionales de los ovinos**

##### **a. Edad a la Pubertad**

Gelvez, L. (2007), manifiesta las hembras llegan a la pubertad entre los 5 y los 10 meses pero se recomienda esperar hasta que tengan entre 8 y 14 meses para

reproducirlas, y los machos llegan a la pubertad entre 3 y 6 meses, sin embargo, la edad propicia varía entre los 8 y los 12 meses.

Peña, L. (2011), menciona que la pubertad es el período de la vida del animal donde se inician los ciclos reproductivos, desarrollan los órganos sexuales primarios (ovarios) y apareamiento de los síntomas sexuales. El inicio de la pubertad ocurre entre los 6 a los 9 meses de edad, y con un peso promedio de 25 – 30Kg.

#### **b. Edad al primer servicio**

Peña, L. (2011), reporta que la edad para el primer servicio en las ovejas oscila entre los 8 y 10 meses, la edad tiene que relacionarse con la talla y el peso para efectuar el primer servicio, por lo cual se recomienda que debe cumplir por lo menos del 60-70% del peso adulto.

#### **c. Edad al primer parto**

Peña, L. (2011), manifiesta que en explotaciones con bajo nivel tecnológico los partos se presentan en promedio a los 21 meses de edad.

#### **d. Estacionalidad sexual**

Gelvez, L. (2007), dice que las ovejas son hembras poliestricas estacionales de días cortos, es decir, el ciclo estral solo se llevará a cabo en determinadas épocas del año y de igual manera el celo solo será evidenciado durante esa temporada.

#### **e. Intervalo entre partos**

Peña, L. (2011), menciona que en el sistema de explotación tradicional que tenemos en la actualidad se tiene un intervalo de 12 meses entre partos, estando en ocupación la oveja 5 meses en gestación más 3 meses de lactancia y los restantes 4 meses pasa libre.

#### **f. Gestación**

La gestación dura en la oveja unos 150 días, con una diferencia de uno o dos días según la raza y una variación normal que oscila entre 140 y 162 días (Gelvez, L 2007).

Buratovich, O. et al. (2006), afirma que la implantación del embrión en el útero (21 días tras la fecundación), es la etapa más crítica de la gestación, porque la supervivencia del embrión es muy frágil. Hay que evitar en este período todo lo que pueda perturbar a la madre, como cambios bruscos en la alimentación, cambios de local, tratamientos antiparasitarios, vacunaciones, esquila, etc.

#### **g. Fertilidad y Vida útil**

Peña, L. (2011), indica que la vida útil no es igual a la longevidad ya que los ovinos pueden llegar a vivir de 18 a 20 años (desde que nacen hasta que mueren naturalmente), la vida útil es la vida productiva desde los primeros días hasta los 8 a 10 años y dependen del sistema de explotación.

- **Sistema extensivo.** Poca vida útil, debido a que la alimentación es deficiente y de mala calidad, falta de minerales, concentrado, etc., el promedio de vida útil es de 4 a 6 años.
- **Sistema semiextensivo.** Vida útil media de 6 a 8 años.
- **Sistema intensivo.** La vida útil es más larga de 8 a 10 años, esta depende de su dentición por lo que se debe poner énfasis en los pastos, no se debe suministrar pastos duros fibrosos.

Mueller, J. (2013), se refiere al contrario de lo que ocurría con la alimentación, la fertilidad sí puede verse afectada por numerosos factores no nutricionales. Podemos enumerar el estrés, la estación del año, el intervalo parto-servicio, las condiciones climáticas, la presencia y comportamiento de los machos, la edad de la oveja y el grado de consanguinidad del rebaño.

Dentro de las pérdidas embrionarias que condicionan la fertilidad, es posible su clasificación en "basales" e "inducidas". Las pérdidas basales son independientes de los efectos ambientales y ligadas con anomalías genéticas o deficiencias innatas en el sistema materno para mantener la preñez. Las pérdidas inducidas son aquellas afectadas por factores ambientales, entre los que se cuenta la nutrición. En la práctica, el reconocimiento de unas y otras es muy difícil pues se

desconocen la totalidad de los factores implicados y las posibles interacciones entre ellos.

Aquellos factores estresantes presentes en el manejo ganadero, como la esquila, el arreo con perros, el transporte, etc. pueden afectar a la respuesta reproductiva. Ya que la reproducción requiere de procesos hormonales precisos, éstos serán los más afectados por el estrés, debido al incremento de la secreción de adrenalina. Ésta altera la concentración de aquellas hormonas que controlan el ciclo estral, la manifestación de celo, la ovulación, la sincronía celo-ovulación e incluso la propia supervivencia embrionaria (Mueller, J. 2013).

El fotoperíodo es otro de los factores de mayor importancia e incidencia sobre la fertilidad y su manifestación, en forma de estacionalidad sexual. Depende, entre otros, de la raza o genotipo. Las razas de origen británico son muy estacionales sexualmente. En cambio la raza Merino, oriunda de España, posee una estacionalidad menor y un período sexual más extendido.

Otro de los factores que pueden afectar a la fertilidad en el ganado ovino es la temperatura ambiente. El estrés por calor o frío en la oveja puede tener distintos efectos dependiendo del momento reproductivo en el cual se aplique. Durante la ovulación, fertilización y primeros días de vida embrionaria, el estrés de las altas temperaturas ambientales puede conducir al anestro. Este efecto de ausencia de cualquier manifestación externa de celo no es el único provocado por el estrés térmico. También puede provocar descensos en la fertilización del óvulo y afectar al desarrollo y supervivencia del embrión. En cambio, el estrés ambiental originado en lluvia e hipotermia durante las 2 semanas previas al apareamiento, provoca reducciones significativas en la tasa ovulatoria. Los factores ambientales pueden influir en el comienzo del celo, en la tasa ovulatoria o ambos, pero la respuesta al estrés ambiental es muy variable debido al distinto grado de tolerancia entre animales (Mueller, J. 2013).

Otro de los elementos condicionantes de la fertilidad en las ovejas es la presencia o no de los machos de forma continuada con las hembras. Las ovejas en anestro estacional o de lactación y las corderas prepúberes no ovulan regularmente. Pero

si estos animales permanecen aislados de los carneros, la introducción repentina de los machos en la majada inducirá bruscos cambios hormonales en la hembra, que conducirán a la ovulación y el celo. Este fenómeno es conocido como "efecto macho". Otro factor que tiene importancia en los resultados obtenidos con el "efecto macho", es el comportamiento sexual de los carneros. Las ovejas en contacto con machos de alto nivel de actividad sexual tienen un porcentaje de ovulaciones más elevado que cuando están en contacto con machos poco activos, lo cual ha sido demostrado en varios ensayos nacionales e internacionales.

Se estima que el efecto macho es una combinación de estímulos que incluyen los visuales y táctiles. En consecuencia, un mayor número de ovejas ovularán y tendrán una mejor calidad de celo, al ser expuestas a machos seleccionados sobre la base de pruebas de capacidad de servicio. La utilización del "efecto macho" ha sido ampliamente difundida por su sencillez y sus resultados a nivel práctico. Los porcentajes de ovulación inducidos por el "efecto macho", varían ampliamente. Se menciona que en Merino puede existir un rango de respuesta de entre el 40 al 100 % de las ovejas previamente en anestro (Gonzales, C. 2011).

Además como cabe esperar, la variación de respuesta reproductiva al "efecto macho", depende de otros factores como la raza, comportamiento sexual del macho, niveles nutritivos, estado reproductivo de la hembra, etc.

Finalmente, la fertilidad varía a lo largo de la vida de la oveja, dependiendo de la raza estudiada. Se investigó la fertilidad de 7 razas ovinas y 2 cruza a lo largo de toda su vida. Se vio que la fertilidad promedio era de 45-75 % al primer año, subía al 85-95 % entre los 4-6 años, para volver a descender al 60-80 % a los 9 años de edad.

#### **h. Prolificidad**

Mueller, J. (2013), manifiesta la cantidad de corderos nacidos vivos por ovejas paridas, varía con la raza y línea, consanguinidad, condiciones climáticas, la edad del animal y los niveles hormonales, entre otros. Existen diferencias marcadas entre razas en relación a la tasa ovulatoria (número de óvulos liberados en cada

celo). En algunas razas las ovejas en promedio producen 3 óvulos por celo mientras otras, como la Merino, es de un solo óvulo por celo en condiciones normales de manejo y nutrición. También pueden señalarse variaciones genético-reproductivas entre líneas dentro una raza. La oveja Merino "Booroola" tiene una prolificidad significativamente más alta que el promedio de la raza Merino, debido a la acción de un gen único, llamado "FecB".

La consanguinidad también influye. Se han observado reducciones en el número de corderos producidos por oveja, en rebaños con elevada consanguinidad, debido a descensos en la tasa de ovulación y una mayor mortalidad embrionaria.

Otro factor condicionante de la prolificidad son las condiciones climáticas. En ovejas sometidas a elevadas temperaturas, se han observado importantes reducciones en los porcentajes de viabilidad de los embriones. También se producen incrementos significativos en la pérdida de óvulos por la exposición al frío, al viento y a la lluvia durante el período previo o inmediatamente posterior al apareamiento. Las ovejas expuestas a la lluvia e hipotermia antes y después del apareamiento, muestran disminución de la tasa ovulatoria por el estrés. En todos los casos, las pérdidas embrionarias se verifican principalmente entre los días 14 - 15 de gestación.

Al igual que para la fertilidad, la prolificidad del ganado ovino también varía con la edad de las ovejas. La cantidad de corderos nacidos vivos por oveja parida suele aumentar con la edad hasta los 5-6 años, para posteriormente descender al final de su vida útil.

#### **i. Rusticidad**

Gonzales, C. (2011), manifiesta que el ovino se destaca, después de la cabra, por su capacidad para vivir en condiciones desfavorables de suelo y clima, produciendo dentro de límites de capacidad no superados por otra especie doméstica. No obstante, la mano del hombre, a través de largos períodos de selección, ha desarrollado en razas o en líneas genéticas, capacidades para producir en diferentes medios ambiente. La raza Romney Marsh, desde hace siglos se la explota en campos anegadizos los cuales predisponen a las enfermedades pódales y parasitosis internas. El hombre, seleccionó a los más



productivos, en esas condiciones y hoy día, esta raza es más apta para ese tipo de campo que la Merino y Corriedale. Por otra parte, la raza Merino tiene mucha rusticidad en los campos patagónicos (fuertes vientos, nevadas frecuentes, intenso frío, vegetación xerófila y bajas precipitaciones) porque a través de los siglos se seleccionaron a los más aptos para producir en esa región. La raza Corriedale, se comporta en campo patagónico en forma semejante al Merino, mientras que en Corrientes, provincia con alta temperatura y humedad relativa ambiente, hubo que seleccionar líneas genéticas aptas para esa zona que probablemente tengan menor capacidad para producir en campos del extremo sur. Las altas temperaturas producen infertilidad temporaria en alto porcentaje de machos y hembras, no seleccionados para ese clima.

Para Mueller, J. (2013), se define el concepto de rusticidad en un animal o raza como el conjunto de características heredables que le permiten superar las variaciones aleatorias y adversas del medio ambiente, sin disminuir demasiado su capacidad productiva.

Más que por selección artificial, la rusticidad está dada por la selección natural. Rusticidad y medio ambiente desfavorable o difícil son, por consiguiente, correlativas. El concepto de rusticidad está ligado a producciones extensivas, con poca o ninguna injerencia del hombre, en ambientes con recursos limitados y estacionales (pastos naturales, estaciones secas del año, etc.). Dada la imposibilidad, por razones geográficas o de costo, de modificar o artificializar el medio, en función de los requerimientos del animal, este debe adaptarse continuamente a las variaciones del medio.

Esta adaptación se da a través de regulaciones biológicas y de comportamiento (origen y tipo genético) que llamamos rusticidad. Es decir:

- Capacidad de amortiguar una situación de déficit nutricional con las reservas corporales.
- Capacidad de recuperar rápidamente el estado o condición corporal, tan pronto como reaparece una situación de bonanza nutricional.
- Adaptación a las variaciones aleatorias del clima (buena termorregulación).

- Adaptación a los accidentes topográficos (desniveles u otros) y aptitud para la marcha (distancias).
- Capacidad de obtener provecho de un territorio heterogéneo, demostrando un comportamiento adaptado a la vegetación (selectividad, capacidad de ingestión y digestiva).
- Resistencia a las enfermedades infecciosas y parasitarias comunes en el medio.

La rusticidad de un animal es, como dijimos antes, el conjunto de características heredables que le permiten superar las variaciones aleatorias y adversas del medio sin disminuir demasiado su capacidad reproductiva.

No se puede medir la rusticidad como se miden las performances zootécnicas (producción de leche, prolificidad, ganancia de peso, etc.), ni tampoco reducirla a una aptitud zootécnica (facilidad de ordeño, por ej.) (Mueller, J. (2013).

Su estudio pone en evidencia que el animal, durante su vida zootécnica, debe ajustar sus requerimientos a los recursos nutricionales y a las condiciones sanitarias que le ofrece el sistema de crianza en el que se desenvuelve.

Cualquier alteración o desarreglo ocurrido, como consecuencia del medio ambiente o de la crianza, ha de ser superado por el sistema biológico del animal. Según los momentos en los que suceden estas perturbaciones en la vida del animal, y de acuerdo a la naturaleza y eficacia del organismo para superarlas, resultará la permanencia del animal en el sistema productivo en el que está integrado. En este sentido, la longevidad del animal es un buen indicador de su compatibilidad con el sistema de crianza, a condición de tomar en cuenta también los niveles de producción alcanzados durante su vida (Mueller, J. 2013).

## **6. Parámetros productivos de los ovinos mestizos**

Peña, L. (2011), reporta los siguientes parámetros productivos de ovinos mestizos actuales en el país:

- Fertilidad: 80 – 90 %

- Peso al nacimiento: 3Kg.
- Peso al destete: 14 Kg.
- Peso adulto: 37. 5 Kg.
- Mortalidad joven y adulta: 40 – 50%
- Rendimiento a la canal: 50%
- Alto porcentaje de machos sin valor genético
- La mayor parte de criadores castran a los 2 años
- El descole se efectúa a los 16 meses de edad.
- La primera monta libre a los 16 meses, primer parto a los 21 meses de edad.
- La mayor parte son alimentados en bofedales o paramo bajo (bajo en proteína y energía), sin ningún suplemento o balanceado.
- No administran sales minerales (baja producción y menor calidad de vellón).

## 7. Producción de Leche

Blanco, M. (2007), en un estudio realizado en México reporta que un período de lactancia puede durar entre 165 y 228 días, con un promedio de producción entre 350 y 930 ml/día de leche, tomando en cuenta que no se trata de ovejas de raza lechera.

Sánchez, M. (2010), manifiesta que la producción de leche se va a ver afectada por distintos factores, tanto intrínsecos (Factores ligados al animal), como extrínsecos (Factores ligados al ambiente y al manejo). Además, todos estos factores pueden interactuar entre sí de diversas formas, e incluso es difícil separar sus distintas acciones claramente (gráfico 1).

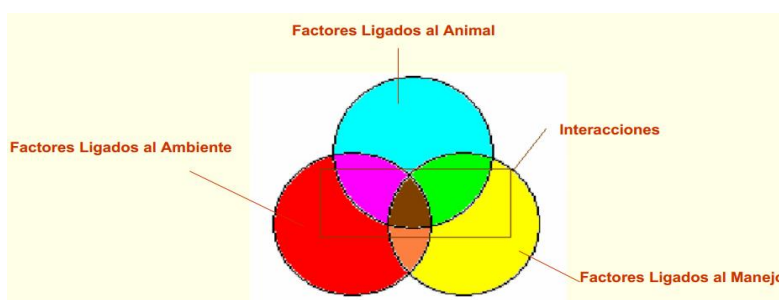


Gráfico 1. Factores que influyen en la producción y calidad de la leche (Sánchez, M. 2010).

- Estado sanitario
- Raza
- Nivel de selección
- Estado de la lactación
- N° de lactación
- Época del parto
- Tipo de parto
- Peso vivo y reservas corporales
- Nivel de producción

#### **a. Composición química de la leche**

Navarrete, S. (2010), manifiesta que cabe mencionar que con certeza no existen estándares o grados utilizados para este producto. No obstante, contiene un promedio de 5 a 8% de grasa, de 4 a 7% de proteínas y de 4 a 5% de lactosa, lo que la hace un alimento altamente nutritivo; sin embargo la industria ovina da más énfasis a producción de carne.

Faye, B. y Konuspayeva, G. (2012), indican que la leche de oveja tiene un contenido de materias grasas y proteínas mayor que el de la leche de cabra y de vaca; solo la leche de búfala y yak contiene más materia grasa. Además, la leche de oveja tiene generalmente un contenido de lactosa mayor que el de las leches de vaca, búfala y cabra. El elevado contenido de proteínas y el contenido sólido general de la leche de oveja hace que sea particularmente adecuada para la producción de quesos y yogur. La leche de oveja es importante en la región del Mediterráneo, donde la mayor parte se transforma en quesos, como el pecorino, caciocavallo y feta.

### **8. Producción de carne**

La producción de carne ovina en Argentina consiste casi exclusivamente en la producción de corderos y presenta una estacionalidad marcada. Algunas regiones producen en niveles cercanos al autoabastecimiento; mientras que otras generan importantes excedentes. Este aspecto se debe más a los patrones de distribución

demográfica, a las costumbres alimentarias y a la localización de existencias, que a las diferencias en eficiencia productiva. El consumo medio es de 1,6 Kg. Habitante/año/ con una elevada variación entre regiones (Romero, J. (2004).

Gonzales, E. (2008), indica que la idea principal no es producir carne en la explotación de la oveja criolla, no tiene la aptitud suficiente, los pesos de animales adultos son mínimos, los mismos que son alcanzados a una edad muy avanzada. Sin embargo la carne del ovino criollo es de sabor agradable particularmente en los animales que son pastoreados en suelos ricos en minerales que los provee de alimento variado. La carne ovina es menos grasosa por el obligado trajín de dichos animales en las agrestes montañas y cuyo aromático sabor se debe a los pastos naturales de los cuales se alimentan, anteriormente era catalogada de calidad inferior en relación a la carne de razas "finas" importadas, como posteriormente lo fue el merino. Sin embargo, en los últimos años se ha venido produciendo una revalorización y destacados centros de investigación y promoción del desarrollo vienen impulsando proyectos de mejoramiento genético y de comercialización de la carne del ovino criollo. Estos productos vienen ganando progresivamente reconocimiento en la gastronomía peruana es importante saber que las virtudes del ovino criollo no solo son de orden económico.

## **9. Producción de lana**

Romero, J. (2004), analiza que las fibras de lana son producidas por los folículos secundarios, los cuales generan escleroproteínas. Los folículos primarios son pequeñas unidades funcionales, originadas por la invaginación del estrato germinativo de la epidermis. Están acompañados por las glándulas sebáceas, el músculo erector y una glándula sudorípara. Los folículos secundarios son de menor tamaño, carecen de glándula sudorípara y músculo erector, y la glándula sebácea es pequeña o no existe, producen solamente lana.

### a. Componentes del vellón

Romero, J. (2004), manifiesta que el vellón es, biológicamente, la cobertura total de fibras del ovino. Componentes del vellón:

- Fibras 48 a 70%
- Suarda 10 a 25%
- Agua 10 a 20%
- Atmósfera interna 1%
- Agregados del medio exterior 10 a 20% (tierra, arena, parásitos, hongos, etc.).

### b. Clasificación de lanas

- **Lana fina:** En general se ubican entre las 18 y 26  $\mu$ , los vellones suelen ser rizados y libres de fibras meduladas.
- **Lana media:** La lana de grosor medio (27 a 28,5 micrones en las ovejas), con vellones que ya están en 4,8 kg en el promedio de la mayoría y que muy pronto llegará a 5 kg por cabeza.
- **Lana gruesa:** La raza Lincoln produce la lana más gruesa y más pesada de las ovejas, con vellones de 5,4 a 9,1 kilogramos. La lana tiene un espesor de 33,5 a 41.0 micrones de diámetro. Si bien es gruesa, la lana tiene un brillo considerable.

### c. Esquila

Se denomina así a la tarea de separar el vellón del animal mediante el corte, puede ser manual (con tijeras), mecánico (con máquinas trasquiladoras) o químico (con factor de crecimiento epidérmico). Generalmente la esquila se practica una vez por año (Romero, J. 2004).

### d. Rendimiento al lavado

La relación que existe entre lana sucia y lo que queda de lana limpia, después del lavado, es lo que se denomina rendimiento, y varía dependiendo de la raza, que puede ir de 45 a 60% en lanas de merino hasta 75 a 85% en lanas de la raza Lincoln. Como regla general, el rendimiento aumenta con el diámetro de la lana.

Por cada aumento de una micra en el diámetro se produce un aumento en el rendimiento de 0.5% aproximadamente (Romero, J. 2004).

## **B. ALIMENTACIÓN DEL GANADO OVINO**

Navarrete, S. (2010), señala que la alimentación de los ovinos se realiza principalmente a base de pastoreo, donde los animales comen arbustos y malas hierbas pero prefieren gramíneas y leguminosas más tiernas y jugosas. Pueden también ser alimentados con forrajes conservados como heno, pero deben acostumbrarse a los ensilajes. Los ovinos en promedio, toman dos litros de agua por cada kg de alimento seco consumido. Las ovejas preñadas o en lactación ocupan más agua.

Consumen el 10% de su peso corporal, un ovino prefiere pastos finos y cortos, consumen casi toda clase de gramíneas y leguminosas. Tienen por costumbre pastorear caminando y otros en un solo lugar, cuando los potreros están formados por muchas leguminosas no es conveniente soltarlos al potrero en las primeras horas de la mañana (Peña, L. 2002).

En la actualidad la mayor parte de los ovinos son alimentados con pastos naturales como stipas, llantén, kikuyo, etc. que se caracterizan por su bajo contenido de proteína y alto contenido de celulosa y hemicelulosa, además no se administra minerales ni vitaminas. Por otro lado el agua de bebida que reciben proviene de charcos que comúnmente existen en los sitios de pastoreo, que por naturaleza son aguas contaminadas.

En estas condiciones los animales están sobreviviendo, debido al manejo alimenticio que reciben, y producto de ello presentan un peso de 2,5 kg al nacimiento, 12,6 kg al destete y 25,7 kg en adulto, adicional a estos parámetros presentan menor desarrollo, una pobre producción de lana, pubertad tardía, celos silentes y una cría/ parto / año (Peña, L. 2011).

## 1. Forrajes

Paulino, J. (2005), menciona que en general los forrajes son las partes vegetativas de las gramíneas o de las leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30% de fibra neutro detergente). Los forrajes son requeridos en la dieta en una forma física grosera (partículas de más de 1 o 2 mm. De longitud). Desde un punto de vista nutricional, los forrajes pueden variar desde ser alimentos muy buenos (pasto joven y succulento, leguminosas en su etapa vegetativa) a muy pobres (pajas y ramoneos).

Tanto gramíneas (ray grass, bromo, bermuda, festuca y pasto azul) y leguminosas (alfalfa, trébol, vicia) son ampliamente conocidos alrededor del mundo. Los pastos necesitan fertilizantes nitrogenados y condiciones adecuadas de humedad para crecer bien. Sin embargo, las leguminosas son más resistentes a la sequía y pueden agregar 200 kg de nitrógeno/año/hectárea al suelo porque conviven asociadas con bacterias que pueden convertir nitrógeno del aire en fertilizantes nitrogenados.

## 2. Concentrados

Mueller, J. (2013), expresa que usualmente "concentrado" se refiere a alimentos que son bajos en fibra y altos en energía.

- Los concentrados pueden ser altos o bajos en proteína. Los granos de cereales contienen <12% proteína cruda, pero las harinas de semillas oleaginosas (soja, algodón, maní) llamados alimentos proteicos pueden contener hasta >50% de proteína cruda.
- Los concentrados tienen alta palatabilidad y usualmente son comidos rápidamente. En contraste con los forrajes, los concentrados tienen bajo volumen por unidad de peso (alta gravedad específica).
- En contraste con los forrajes, los concentrados no estimulan la rumia.
- Los concentrados usualmente fermentan más rápidamente que los forrajes en



el rumen. Aumentan la acidez (reducen el pH) del rumen lo cual puede interferir con la fermentación normal de la fibra.

- Cuando el concentrado forma más de 60-70% de la ración puede provocar problemas de salud.

### **3. Nutrición de los ovinos**

El manejo y la nutrición, deben cambiar en cada una de las etapas básicas de producción (reproducción, gestación y lactancia), si se desea obtener buenos resultados de corderos destetados y comercializados. Por ejemplo los requerimientos nutricionales son menores durante el mantenimiento e inicio de la gestación; y más alto al final de la gestación y la lactancia, especialmente para ovejas que estén gestando más de una cría (Paulino, J. 2005).

#### **a. Energía**

Cabrera, C. (2008), menciona los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía de los alimentos. Incluyen los azúcares simples y otros carbohidratos solubles procedentes de la hierba, raíces y forrajes el almidón de los cereales y la celulosa (fibra) que está en la mayoría de los alimentos. En el rumen, los alimentos son descompuestos en los ácidos grasos volátiles: acético, butírico y propiónico, estos son absorbidos desde el rumen y metabolizados para proporcionar al animal la mayor parte de su energía.

En los animales rumiantes, la mayor parte de los carbohidratos se degradan en el rumen hasta los ácidos acético, propiónico y butírico, con pequeñas cantidades de ácidos de cadena ramificada y ácidos volátiles superiores. Al atravesar la pared del rumen, el ácido butírico se transforma, llegando a la sangre portal como ácido  $\beta$ -hidroxibutírico (BHBA). El ácido acético y el BHBA abandonan el hígado y, por la sangre sistémica, alcanzan los distintos órganos y tejidos, donde se utilizan como fuente de energía y ácidos grasos (McDonald, P. et.al.1995).

El ácido propiónico se convierte en glucosa en el hígado, incorporándose al pool de glucosa. Éstas, pueden convertirse, en parte, en glucógeno y almacenarse, en

ácidos grasos, coenzimas reducidas y L-glicerol-3-fosfato, y empleada en la síntesis de triacilglicerol. La glucosa restante entra en la sangre sistémica y es llevada a distintos tejidos orgánicos, donde puede utilizarse como fuente de energía, como fuente de coenzimas reducidas en la síntesis de ácidos grasos y para la síntesis de glucógeno. La digestión de las proteínas da lugar a la producción de aminoácidos y pequeños péptidos que se absorben a las vellosidades intestinales a la sangre portal. Son trasladados hasta el hígado, donde se incorporan al pool de aminoácidos. Posteriormente pueden, emplearse para la síntesis de proteína in situ, o pueden llegar a la sangre sistémica y unirse a los aminoácidos producidos como resultado del catabolismo tisular, para aportar la materia prima para la síntesis de proteínas y demás compuestos nitrogenados de importancia biológica. Los aminoácidos que superan las necesidades son transportados al hígado y degradados hasta amoníaco y cetoácidos. Estos últimos pueden utilizarse para la síntesis de aminoácidos o para producir energía. Parte del amoníaco puede emplearse en aminaciones, pero casi todo se convierte en urea y se excreta en la orina, o se recicla por la saliva (McDonald, P. et.al.1995).

En los rumiantes, puede absorberse gran cantidad de amoníaco del rumen, llegar a la circulación portal y transformarse en urea en el hígado, excretándose o reciclándose, vía saliva, o por la pared del rumen. La mayor parte de los lípidos de la ración penetran en los quilíferos como quilomicrones, que alcanzan la circulación venosa a través del conducto torácico. Los quilomicrones tienen, aproximadamente, 500 nm de diámetro con una fina envoltura lipoproteína. Una pequeña proporción de los triacilgliceroles de la ración, pueden hidrolizarse hasta glicerol y ácidos grasos de bajo peso molecular en el tracto digestivo, absorbiéndose directamente a la sangre portal. Los quilomicrones circulantes son recogidos por el hígado, hidrolizándose los triacilgliceroles. Los ácidos grasos producidos, con los ácidos grasos libres tomados de la sangre por el hígado pueden catabolizarse para producir energía, o emplearse en la síntesis de triacilgliceroles. Éstos, regresan a la sangre en forma de lipoproteínas, siendo llevados a los distintos órganos y tejidos, donde pueden utilizarse para la síntesis de lípidos para producir energía y para la síntesis de ácidos grasos. Salvo en el caso del hígado, la absorción ha de ir precedida de la hidrólisis. Los ácidos grasos catabolizados por encima de las necesidades energéticas del hígado, son

transformados en  $\beta$ -hidroxibutirato y acetoacetato, que son transportados a los distintos tejidos y empleados como fuente de energía (McDonald, P. et.al.1995).

### **b. Proteínas**

Cabrera, C. (2008), informa que las principales fuentes de proteína son las hojas de hierbas y forrajes estos proporcionan el nitrógeno que se utiliza como base para la construcción de la proteína microbial, que posteriormente utilizará la oveja para sus procesos metabólicos. La oveja necesita buena cantidad y calidad de proteína para producir carne, lana y leche de manera eficiente y competitiva. En ciertas condiciones es posible utilizar fuentes de Nitrógeno no Proteico como la urea con melaza para balancear déficit de proteína en la ración, los cálculos los debe hacer un experto. Un déficit de proteína trae como consecuencia la presencia de enfermedades carenciales, graves en la fase del crecimiento, pues pueden producir desequilibrios y deformaciones, muchas de las cuales persistirán durante toda la vida del animal.

### **c. Minerales**

Los minerales cumplen un importante rol en el metabolismo, pues a pesar de no proporcionar energía en la dieta, estos son esenciales para la utilización y síntesis de muchos nutrientes esenciales. Un aporte cualitativo y cuantitativo de minerales en la ración es esencial para mantener la salud de los animales y eficientizar su rendimiento productivo (Espinoza, E. 2004). Los minerales son nutrientes esenciales que representan aproximadamente el 5% del peso vivo del animal, sin embargo a medida que la edad aumenta la concentración de minerales en la sangre disminuye.

La ausencia de minerales bloquea los procesos metabólicos indispensables mermando significativamente el potencial productivo del animal. Así, los minerales inorgánicos son necesarios para la reconstrucción estructural de los tejidos del cuerpo, así como el de los sistemas enzimáticos, contracción muscular, reacciones nerviosas y coagulación de la sangre y algunos componentes esenciales para la formación de vitaminas, hormonas y aminoácidos. En suma los minerales cumplen un importante papel en la nutrición porque aunque no

proporcionan energía son indispensables para la utilización y síntesis biológica de nutrientes esenciales como la síntesis de leche, metabolismo y salud en general (Flores, J. 2007).

#### **d. Vitaminas**

McDonald, E. (1995), Indica que las vitaminas son compuestos orgánicos, necesarios en pequeñas cantidades. Para el normal crecimiento y, mantenimiento de la vida animal. En relación con otros nutrientes, las necesidades vitamínicas de los animales son muy bajas: por ejemplo, las necesidades en Vitamina B1 (Tiamina) de un cerdo de 50kg. Son de 3mg/día. A pesar de ello la deficiencia prolongada en la ración. Determina alteraciones metabólicas y la correspondiente enfermedad carencial.

Las vitaminas son nutrientes esenciales que se requieren en pequeñas cantidades, sirviendo como modelos químicos para las enzimas relacionadas con el funcionamiento metabólico, la producción de células, la reparación de tejidos y otros procesos vitales. Por lo tanto, la suplementación de vacas lecheras es esencial para sostener niveles óptimos de producción, fertilidad y salud (Flores, J. 2007).

#### **e. Selenio y vitamina E en la fertilidad de ovejas**

El organismo está bajo el ataque constante de radicales libres, tales como, el hidrógeno (H), el ion superóxido de oxígeno ( $O_2^-$ ), el hidroxilo (OH) o moléculas como el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ), formados como consecuencia de la actividad metabólica normal. Estos factores pueden afectar varios procesos asociados con el potencial reproductivo de la hembra, entre los que destacan: la síntesis de esteroides por el ovario (Kamada, H. y Ikumo, H. 1997), la maduración del ovocito (Agarwal, A. et. al. 2005), la fertilidad (Agarwal, A. 2004) y el desarrollo embrionario.

Como protección contra estos eventos, el organismo cuenta con sistemas antioxidantes que evitan el daño ocasionado por los radicales libres. La administración de antioxidantes como el selenio (Se) y la vitamina E pueden ayudar a mejorar la función reproductiva, ya que tienen una función

complementaria en los sistemas antioxidantes (Gardiner, C. 1994). El selenio (Se), es un cofactor de la enzima glutatión peroxidasa que actúa en los compartimientos intracelulares y extracelulares, catalizando la destrucción de peróxidos (Rotruck, J. et al. 1973).

Por su parte, la vitamina E mantiene la integridad de los fosfolípidos de la membrana celular protegiéndolos contra el daño oxidativo y la peroxidación (Combs, J. 1998), así mismo una suplementación con concentrados energéticos o proteínicos en el periodo antes de la inseminación está asociada a un incremento en el desarrollo folicular y el número de cuerpos lúteos (O' Callaghan, D. y Scaramuzzi, R. et al., 1999).

#### **f. Agua**

Para realizar un eficiente aprovechamiento de los alimentos la oveja también requiere de agua de buena calidad y en abundancia, esto es de gran importancia sobre todo si se está suministrando heno y /o alimentos concentrados.

El animal pierde agua a través de las excreciones en las heces y la orina, al igual que en la leche, las lágrimas, la respiración y el sudor. Debe existir por tanto un equilibrio entre el agua ingerida y la eliminada, dentro del denominado balance hídrico (Cabrera, C. 2008).

Se recomienda garantizar un consumo de 3,8 litros de agua por día por hembra madura alimentada con alimentos secos durante épocas lluviosas; 5,7 litros de agua por oveja por día en el caso de hembras lactantes y 1,9 litros de agua por cordero por día en el caso de animales de engorde.

#### **4. Efecto de la nutrición sobre la fertilidad de los ovinos**

La nutrición y el estado de reservas corporales de los animales ejercen una importante influencia sobre los parámetros reproductivos en el ganado ovino. La capacidad de la nutrición para alterar la tasa de ovulación en ovejas se conoce desde hace tiempo. Una rápida mejora de la condición corporal a través de la suplementación con concentrados energéticos o proteicos en el período

inmediatamente anterior a la cubrición está asociada a un incremento de la tasa de ovulación y del porcentaje de partos múltiples (Robinson, J. 1990; O'Callaghan, D. y Boland, M. 1999).

A largo plazo, el nivel de alimentación determina el peso vivo y la condición corporal de las ovejas, mientras que a corto plazo una mejora del nivel nutricional por un aumento del consumo o de la calidad de los suplementos alimenticios suministrados en el periodo de la cubrición ("flushing") está relacionada con un aumento en la entrada de nutrientes a nivel celular que estimulan la secreción de hormonas gonadotrópicas o bien actúan directamente sobre el ovario aumentando la producción de progesterona (Cox, N. et. al., 1987). El efecto del flushing sobre la tasa de ovulación en ovejas tiene dos componentes: uno estático relacionado con el efecto positivo sobre el peso vivo y, otro dinámico ligado a la rápida mejora de la condición corporal. La componente estática ha sido valorada en un aumento de la tasa de ovulación del 1,2-2% por kg de peso vivo (Smith, J. y Stewart, R. 1990), mientras que diferencias de 0,25 puntos en la condición corporal pueden explicar diferencias de alrededor de 0,20 puntos en la tasa de ovulación en ganado ovino de Rasa Aragonesa (Forcada, F. et. al., 1992). No obstante, en razas prolíficas el efecto de la condición corporal sobre la tasa de ovulación es más importante que en razas poco mejoradas, como son nuestras razas autóctonas. Así, ovejas de alto potencial de ovulación con el nivel más alto y más bajo de la condición corporal recomendada presentan tasas de ovulación medias de 3,4 y 2,3, respectivamente (Rhind, S. et al., 1986).

Por otro lado, la condición corporal antes de aplicar el flushing condiciona el resultado obtenido. A corto plazo, una mejora del nivel de alimentación durante el periodo previo a la cubrición parece influir sólo en las ovejas con un rango de condición corporal intermedio y suponen incrementos medios de la tasa de ovulación de entre 0,2-0,4 (Rhind, S. et al. 1989). Las ovejas con condición corporal baja utilizarían prioritariamente al alimento suplementario para mejorar su estado de carnes, mientras que las de condición corporal alta ya habrían alcanzado su potencial máximo.

Es probable que el aporte de energía a corto plazo esté directamente involucrado en el crecimiento folicular. Downing, J. y Scaramuzi, R. (1991), proponen que el efecto del flushing puede estar relacionado con una reducción en los niveles de atresia de la población de folículos que se encuentran en los estados finales de crecimiento y desarrollo.

El momento en que un folículo potencialmente ovulatorio es más susceptible a la atresia es en los días 9-13 del ciclo estral (1-2,5 mm de  $\phi$ ), que es cuando el flushing incrementaría la tasa de ovulación. Haresign, W. (1981) demostró que el flushing no afectó al número de folículos pequeños en los ovarios de ovejas alimentadas a un nivel de 2 veces sus necesidades de mantenimiento y, por tanto, no influyó sobre el desarrollo folicular en las primeras fases. Sin embargo, la tasa de ovulación sí aumentaba por efecto del flushing al prevenir la atresia de los folículos más grandes (2-3 mm de  $\phi$ ). El mismo razonamiento puede explicar las mayores tasas de ovulación observadas por Rhind, S. y McMillen, S. (1989), en ovejas con buena condición corporal donde el número de folículos grandes (>4 mm) era más alto que en ovejas con condición corporal baja, aunque ambas mostraban igual número de folículos pequeños.

Los cambios en la tasa de ovulación en ovejas que reciben niveles de alimentación altos parecen estar relacionados con un aumento en la entrada de glucosa a nivel celular. Así, Downing, J. et. al. (1995), demuestran que la suplementación con altramuz o la infusión intravenosa directa de glucosa aumentan la tasa de ovulación y resultan en un incremento sostenido de la concentración de insulina.

Williams, S. et. al., (1997) obtienen el mismo incremento de la tasa de ovulación en ovejas que reciben niveles de alimentación de 0,5 ó 1,5 veces sus necesidades energéticas de mantenimiento como alimento o como infusión intravenosa de glucosa. Por tanto, estos resultados implican a la glucosa en el control de la función ovárica y, dado que los niveles de glucosa están regulados por la insulina, también sugieren un papel de esta hormona en el mecanismo de efectos nutricionales que afectan al crecimiento folicular en ovejas (O'Callaghan, D. y Boland, M. 1999).

## **C. CONDICIÓN CORPORAL**

### **1. Definición**

López, E. (2009), expresan la condición corporal (CC), es un procedimiento de evaluación del estado físico nutricional de los ovinos y sirve para conocer el estado corporal de los animales, ya sea para su correcto manejo, para venta o faena, además se utiliza para obtener un promedio estimado que muestre el estado de un rebaño, para tomar decisiones de manejo previo al servicio, próximo a la parición, durante la lactancia y al entrar el invierno.

Experiencias nacionales e internacionales han demostrado la importancia de manejar la CC al parto, como una herramienta para mejorar la productividad de la oveja de cría y corderos en sistemas productivos con diferente grado de intensificación (Manazza, J. 2006).

### **2. Metodología de evaluación**

Manazza, J. (2006), menciona la técnica consiste en palpar con las dos manos la prominencia de las apófisis espinosas de las vértebras lumbares; la agudeza y grado de cobertura de grasa de las apófisis transversas de estas vértebras.






Debe palparse también la profundidad de los músculos del lomo y la cobertura grasa de los mismos, además se debe asegurar de poder palpar bien la zona lumbar (a la altura de los riñones), el pulgar hacia arriba: “cresta del espinazo” (apófisis espinosas) y los cuatro dedos por debajo: “aletas laterales” (apófisis transversa) y palpar bien la grasa y los músculos de la parte superior de la región lumbar (ojo de bife).

### **3. Escala de valoración de la condición corporal**

A continuación se menciona la escala de valoración de la condición corporal de los ovinos, en el cuadro 2.



Cuadro 2. ESCALA DE VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL.

GRADO	AREA A PALPAR	ESQUEMA	DESCRIPCION
MUY FLACA (1)	Apófisis espinosa		Puntiagudas descarnadas, bien notables a la palpación, se distingue espacio entre ellas.
	Apófisis transversal		Agudas, los dedos perciben extremos o aletas afiladas, pasan con facilidad por debajo palpando cara inferior de las mismas.
	Músculo del lomo		Deprimidos, sin cobertura de grasa, se palpa piel y hueso.
FLACA (2)	Apófisis espinosa		Prominente pero suave. Dificultad en palpar las apófisis individuales.
	Apófisis transversal		Suaves y redondeadas. Para palpar la cara interior se debe ejercer ligera presión.
	Músculo del lomo		Rectos, con poca cobertura de grasa subcutánea.
NORMAL (3)	Apófisis espinosa		Se perciben pequeñas elevaciones suaves y redondeadas.
	Apófisis transversal		Se tocan solo ejerciendo presión, son suaves y están recubiertas.
	Músculo del lomo		Llenos, de forma convexa y moderada cobertura de grasa.
GORDA (4)	Apófisis espinosa		Ejerciendo presión se detectan como línea o cordón duro entre músculos del lomo.
	Apófisis transversal		Imposible palpar los extremos de las mismas.
	Músculo del lomo		Presentan buena cobertura de grasa.
MUY GORDA (5)	Apófisis espinosa		Imposible palpar aunque se ejerza presión.
	Apófisis transversal		Imposible palpar aunque se ejerza presión.
	Músculo del lomo		Muy llenos y con abundante cobertura de grasa.

Fuente: Manazza, J. (2006).

## D. YODATREX

### 1. Generalidades

<http://www.edifarm.com>. (2012), manifiesta que posee yodo, es un fármaco clasificado como activador orgánico e inmunoestimulante, al estar el yodo íntimamente relacionado con la función de la glándula tiroides, la misma que interviene en el metabolismo, el crecimiento y desarrollo de los tejidos.

### 2. Indicaciones

Es un fármaco que activa los procesos orgánicos, a través del normal funcionamiento de la glándula tiroides, mejora la fecundidad mediante la regularización de los celos, estimulando el aparato reproductor. Contribuye también en la recuperación en las enfermedades tóxico-infecciosas, septicemias, mastitis, pododermatitis, necrobacilosis, panadizos y las del aparato respiratorio (<http://www.edifarm.com>. 2012).

En el tratamiento del bocio como preventivo en los animales recién nacidos y como coadyuvante en casos de actinomicosis, actinobacilosis y afecciones por hongos. En casos de debilidad en los animales por deficiencias de yodo, falta de apetito y alteraciones en el crecimiento (<http://www.edifarm.com>. 2012).

### 3. Yodo

La función principal del Yodo es participar en la síntesis de las hormonas de la tiroides, que son la tiroxina y la triyodotironina. Estas hormonas tienen un papel activo en la termorregulación, metabolismo intermedio, reproducción, el crecimiento y desarrollo, la circulación y la función muscular. Por intermedio de estas hormonas el yodo controla la tasa de oxidación en todas las células.

Por su parte la tiroxina, también llamada tetrayodotironina regula el metabolismo celular. La hiposecreción de esta hormona ralentiza el metabolismo, lo que puede producir aumento de peso, debilitamiento muscular, aumento de la sensibilidad al frío, disminución del ritmo cardíaco y una pérdida de las actividades mentales de alerta. La hipersecreción por su parte acelera el metabolismo, produciendo aumento del apetito, pérdida de peso, irritabilidad, nerviosismo, taquicardia e intolerancia a los lugares cálidos (Betancur, C. 2012).

La tiroxina junto con la hormona del crecimiento, interviene en la regulación del crecimiento corporal, especialmente del sistema nervioso. Durante el desarrollo del feto un déficit en tiroxina produce la formación de un número menor de neuronas. Un déficit de la hormona tiroidea durante los primeros años de vida ocasiona una menor estatura y un desarrollo menor de los órganos reproductores y del cerebro (Betancur, C. 2012).

Por otro lado, la triyodotironina también conocida como T3, es una hormona tiroidea, que afecta a casi todos los procesos fisiológicos en el cuerpo, incluyendo crecimiento y desarrollo, metabolismo, temperatura corporal y ritmo cardíaco. Su función es estimular el metabolismo de los hidratos de carbono y grasas, activando el consumo de oxígeno, así como la degradación de proteínas dentro de las células.

### **a. Metabolismo del yodo**

Mueller, J. (2013), expresa que gran parte se absorbe en el estómago y el duodeno en forma de yoduro (también se absorbe por la piel y pulmones) y es transportado a la glándula tiroidea que absorbe, el resto es excretado en heces, orina y leche.

La cantidad de yodo incorporado dentro de las hormonas tiroideas es cerca de 0,4 mg/día en terneras de 40 kg y se incrementa a 1,3 mg. de yodo/ día en novillas no preñadas con peso de 400 kg. En vacas gestantes avanzadas, dentro de la hormona tiroidea hay cerca de 1,5 mg de yodo. Durante la lactancia la producción de hormona tiroidea incrementa, especialmente en vacas de alta producción y la incorporación de yodo dentro de las hormonas tiroideas puede estar cerca de 4 a 4,5 mg Yodo/día, (Mueller, J. 2013).

### **b. Funciones en el organismo**

Mueller, J. (2013), dice el yodo participa en la regulación de la temperatura corporal, el crecimiento, la reproducción, el funcionamiento de los músculos y nervios, controla la proporción del uso de oxígeno por las células, o sea la velocidad a la cual la energía es producida durante el metabolismo. Control de peso, ayuda a metabolizar el exceso de grasa y colesterol. Previene la enfermedad de goiter (bocio, engrosamiento del cuello).

La producción de hormona tiroidea también es incrementada durante el tiempo frío para estimular una elevación en la tasa del metabolismo basal como intento del animal para mantener calor (Mueller, J. 2013).

### **c. Requerimientos de Yodo**

El requerimiento de yodo para ganado de carne: en desarrollo, engorda, gestación o lactancia es de 0,5 ppm (NRC 1996). Y para ganado lechero: en lactación 0.6

ppm, vaca seca a término de 0.4 a 0.6 ppm, y vaca seca reciente de 0,5 a 0,7 ppm. Para ovinos es de 0,5 a 0,8 ppm.

#### **d. Síntomas de deficiencia**

Muller, J. (2013), manifiesta la deficiencia de I en los animales jóvenes se conoce como cretinismo y en adultos como mixedema, esta incluye los siguientes síntomas: Disminución del crecimiento, baja actividad de las gónadas, piel seca, pelo quebradizo, problemas en la reproducción (como: reabsorción del feto, abortos, mortinatos, crías débiles, % de mortalidad elevado en recién nacidos, estro irregular o suprimido, gestación prolongada, disminución del apetito sexual, baja calidad del semen, infertilidad),

Los síntomas de deficiencia en los ovinos pueden ser:

#### **(1). Hembras**

- La deficiencia de yodo puede ocasionar infertilidad o esterilidad provocadas por celo irregular o suprimido.
- El celo irregular, el anestro y el descenso en el rendimiento lechero son características de la deficiencia de yodo en el ganado.
- En las yeguas, lleva al nacimiento de crías débiles o muertas.

#### **(2). Machos**

- La carencia de yodo se caracteriza por el descenso de la espermatogénesis y aumentar el porcentaje de espermatozoides muertos o defectuosos.
- Deformidad de los huesos y debilidad muscular.

#### **4. Fórmula**

A continuación se describe la composición química y propiedades del producto a utilizar (Yodatrex), en el presente trabajo de investigación, en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL YODATREX.

---

Cada 100 ml contiene los siguientes componentes;

Principios Activos	Unidades
Yodo metálico, mg	200
Yoduro de potasio, mg	400
Yoduro de sodio, mg	200
Caseína, mg	40
Vehículo c.s.p, ml	100
Excipientes	
Alcohol Bencílico INY, ml	3
Alcohol 92°, ml	35
Agua inyectable c.s.p, ml	100

---

Fuente: Empresa Farbiovet S.A. (2012).

## 5. Descripción del producto

### a. Yodo metálico

La química del yodo, como la de los otros halógenos, se ve dominada por la facilidad con la que el átomo adquiere un electrón para formar el ion yoduro,  $I^-$ , o un solo enlace covalente  $-I$ , y por la formación, con elementos más electronegativos, de compuestos en que el estado de oxidación formal del yodo es +1,+3,+5,+7. El yodo es más electropositivo que los otros halógenos y sus propiedades se modulan por: la debilidad relativa de los enlaces covalentes entre el yodo y elementos más electropositivos (<http://www.edifarm.com>. 2012).

### b. Yoduro de potasio

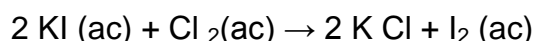
El yoduro de potasio es una sal cristalina de fórmula KI, al ser menos higroscópica que el yoduro de sodio, es más utilizada como fuente de ion yoduro (<http://www.edifarm.com>. 2012).

En Queensland, al realizar estudios en ovejas se determinó una apreciable mejora de los pesos al nacer, así como las tasas de supervivencia y crecimiento de corderos Merino cuando las ovejas recibieron Yodo extra (20 mg de Yoduro de

Potasio dos veces por semana durante el último mes de gestación y los tres primeros meses de lactación).

### **(1). Propiedades químicas**

En <http://www.edifarm.com>. (2012), se manifiesta se porta como una sal simple. El ion yoduro, al ser un reductor débil, es fácilmente oxidado por otros elementos como el cloro para transformarse en yodo:



Tiene un pH neutro (pH = 7) ya que el catión potasio y el anión yoduro son iones espectadores, por lo que no reaccionan con el agua, manteniéndose inalterado el pH. El yoduro se oxida aún más fácilmente al formar ácido yodhídrico (HI), el cual es un reductor más fuerte que el KI. El yoduro de potasio forma el anión triyoduro ( $\text{I}_3^-$ ) al combinarse con yodo elemental.

### **(2). Aplicaciones**

Es un agente protector frente a agresiones del isótopo radiactivo del yodo que aparece en algunos casos de accidentes nucleares. El yodo radiactivo se acumula en la glándula tiroides, y la ingesta de yoduro de potasio (no de yodo ni sus disoluciones tipo tintura de yodo, que es tóxico por ingestión) tiene acción protectora en este caso (<http://www.edifarm.com>. 2012).

#### **c. Yoduro de sodio**

El yoduro de sodio, dopado con talio, NaI (TI), emite fotones (o sea, centella o es un centellador) cuando es atravesado por radiación ionizante, por lo que se usa tradicionalmente en medicina nuclear, geofísica o física nuclear. Es de hecho el material centellador más utilizado, por que produce una gran cantidad de luz. El cristal de yoduro sódico se suele acoplar a un fotomultiplicador que es sensible a la que emite. El yoduro de sodio se le llama vulgarmente levadura (<http://www.edifarm.com>. 2012).

#### **d. Caseína**

La caseína (del latín caseus, "queso") es una fosfoproteína (un tipo de heteroproteína) presente en la leche y en algunos de sus derivados (productos fermentados como el yogur o el queso). En la leche, se encuentra en la fase soluble asociada al calcio (fosfato de calcio) en un complejo que se ha denominado caseinógeno (<http://www.edifarm.com>. 2012).

##### **(1). Propiedades físicas y químicas**

A diferencia de muchas otras proteínas, incluso del queso, las caseínas no precipitan por acción del calor. Por el contrario, precipita por la acción de una enzima proteasa presente en el estómago de los mamíferos llamada renina y forma un precipitado denominado paracaseína. Si la precipitación se realiza por la acción de ácidos, se le llama caseína ácida.

##### **(2). Aplicaciones**

En <http://www.edifarm.com>. (2012), se manifiesta además de usarse directamente como adhesivo en la elaboración de productos alimentarios (derivados lácteos y cárnicos, panes y productos de repostería, etc.).

Otros usos tecnológicos son la clarificación de vinos o como ingrediente en preparados de biología molecular y microbiología (medios enriquecidos para el cultivo microbiano).

#### **6. Especificaciones del Yodatrex**

A continuación se presenta las especificaciones técnicas del producto a utilizar (Yodatrex) en el presente trabajo de investigación, en el cuadro 4.

Cuadro 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL YODATREX.

ENSAYO	ESPECIFICACIONES
Aspecto	Líquido de color café oscuro, libre de partículas extrañas.
Peso Específico	1,35 ±0,05g/ml a 25 °C
pH	4,5 – 5,5
Contenido I	90 – 110%

Fuente: Empresa Farbiovet S.A. (2013).

De la misma forma se presenta a continuación las especificaciones técnicas relacionadas a la microbiología del Yodatrex, en el cuadro 5.

Cuadro 5. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS DEL YODATREX.

ENSAYO	ESPECIFICACIONES	REFERENCIA
Aspecto	Líquido de color café oscuro, libre de partículas extrañas.	Interno FBV
Peso Específico	1,040 – 1,140 g/m <sup>3</sup> a 25 °C	Interno FBV
pH	2,87 – 3,87	Interno FBV
Volumen de llenado	100 ml ± 5 ml	Interno FBV
<b>MICROBIOLÓGICO</b>		
Hongos	Ausencia	Interno FBV
Levaduras	Ausencia	Interno FBV
Bacterias	Ausencia	Interno FBV

Fuente: Empresa Farbiovet S.A. (2013).

## 7. Dosis

La dosis de aplicación del yodatrex de acuerdo a la especie se observa, en el cuadro 6.

Cuadro 6. DOSIS DE APLICACIÓN DEL YODATREX.

ESPECIE	DOSIS
Bovinos y Equinos	10-12 ml
Teneros	3-4 ml
Potros	3-6 ml
Cerdos	1-3 ml
Ovinos	1-2 ml

Fuente: Empresa Farbiovet S.A. (2013).



## **E. VALACK B – 12**

### **1. Generalidades**

<http://www.edifarm.com>. (2012), menciona es una solución inyectable, formulada a base de Fosforilcolamina un fosforo orgánico natural, con acción reguladora del metabolismo basal en su fórmula contiene además, vitaminas, aminoácidos esenciales y minerales que ayudan a optimizar las condiciones en la reproducción, fertilidad, nutrición y crecimiento de los animales.

### **2. Fórmula**

A continuación se menciona la composición química y propiedades del producto a utilizar (Valack B- 12), en el presente trabajo de investigación, en el cuadro 7.

### **3. Descripción del producto**

#### **a. Fosforilcolamina**

En <http://www.edifarm.com>. (2012), se dice que debido a su papel primordial en la actividad vitamínica como enzimática, el Fósforo interviene en el metabolismo de casi todos los nutrientes. La deficiencia de Fósforo puede manifestarse por un crecimiento lento de los lanares en recría, necesidades nutritivas elevadas, apetito anormal, aspecto desmedrado, apatía, deformación de las rodillas, ausencia general de grasa subcutánea.

El fósforo (P) es un mineral esencial para el metabolismo del organismo animal un papel muy importante en el desarrollo y mantenimiento de las estructuras óseas. Es un componente del ATP y los ácidos nucleicos y forma parte de los fosfolípidos que integran y dan flexibilidad a las membranas celulares.

Cuadro 7. COMPOSICION QUIMICA DEL VALACK B- 12.

Principios Activos	Cantidad
Fosforilcolamina, g	12,0
Dextrosa, g	5,0
Acetato de sodio, g	0,150
Cloruro de potasio, g	0,015
Sulfato de magnesio, g	0,020
L – arginina, g	0,002
L – ácido glutánico, g	0,004
L – histidina, g	0,001
L – leucina, g	0,004
L – isoleucina, g	0,002
L – lisina, g	0,003
L - metionina, g	0,001
L – fenilalanina, g	0,003
L – treonina, g	0,002
L – triptófano, g	0,001
L – valina, g	0,005
L- cisteína, g	0,001
Vitamina B1, mg	90,0
Vitamina B6, mg	18,0
Vitamina B12, mg	5,45
Vitamina C, mg	149,0
Niacinamida, mg	541,0
Biotina, mg	0,90
Excipientes:	
EDTA, g	0,015
Formol, g	0,500
Propilenglicol, ml	0,5
Matabisulfito de sodio, g	0,08
Agua destilada c.s.p, ml	100

Fuente: <http://www.edifarm.com>. (2012).

El P constituye cerca del 1% del peso corporal del animal y aproximadamente 80% del fósforo corporal está presente en los huesos como fosfato de calcio (Álvarez, 2001). El resto se encuentra como fosfato orgánico en la membrana plasmática y en los componentes intracelulares. Menos del 1% se encuentra en el líquido extracelular y se mide como fósforo inorgánico; su concentración varía de acuerdo a la edad, estado nutricional y especie (Betancur, C. 2012).

#### **b. Requerimiento de fosforo**

La manifestación de una deficiencia de Fósforo, cuando pastorean en conjunto, es más probable en los bovinos que en los ovinos y esto puede ser debido a que los lanares comen a un nivel más bajo que los vacunos y seleccionan plantas con mayor contenido de Fósforo. Durante la gestación, las ovejas necesitan un pasto con 0,16 % de P y durante la lactación uno con 0,20% de P (Betancur, C. 2012).

#### **c. Dextrosa**

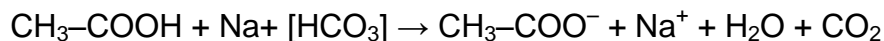
En <http://www.edifarm.com>. (2012), se manifiesta la dextrosa es un carbohidrato. Incluimos en este grupo el almidón, los azúcares (sacarosa, glucosa o dextrosa y lactosa) y los ácidos orgánicos (cítrico, fumárico y propiónico). Como se ve la dextrosa es glucosa, nada más que es el nombre que le da la industria farmacéutica o alimenticia en sus productos. El sistema digestivo transforma el almidón y el azúcar en glucosa, y así se absorbe a través del intestino delgado al torrente sanguíneo.

#### **d. Acetato de sodio**

En <http://www.edifarm.com>. (2012), se dice el acetato de sodio, (también llamado, etanoato de sodio) es la sal de sodio del ácido acético. Es un producto químico económico producido en cantidades industriales para una amplia gama de uso.

### **(1). Síntesis**

En <http://www.edifarm.com>. (2012), se manifiesta el acetato de sodio es muy económico, es algunas veces producido en el laboratorio experimentalmente por la reacción del ácido acético con Carbonato de sodio, Bicarbonato de sodio, o Hidróxido de sodio para nombrar unas pocas bases que contienen Sodio.



### **(2). Aplicaciones**

Como base conjugada de un ácido débil, una disolución de acetato de sodio y ácido acético puede actuar como disolución tampón para mantener relativamente constante el pH. Esto es especialmente útil en bioquímica, donde las reacciones dependen del pH (<http://www.edifarm.com>. 2012).

### **e. Cloruro de potasio**

El compuesto químico cloruro de potasio (K Cl) es un haluro metálico compuesto de potasio y cloro. En su estado puro es inodoro. Se presenta como un cristal vítreo de blanco a incoloro, con una estructura cristalina cúbica centrada en las caras que se fractura fácilmente en tres direcciones. El cloruro de potasio es utilizado en medicina, aplicaciones científicas, procesamiento de alimentos (<http://www.edifarm.com>. 2012).

#### **(1). Propiedades biológicas**

Medicinalmente es utilizado en el tratamiento de hipocalcemia y condiciones asociadas, para envenenamiento con digital, y como un restaurador de electrolitos. Efectos colaterales pueden incluir incomodidad gastrointestinal, incluyendo náuseas y vómitos, diarrea y hemorragia intestinal. La sobredosis causa hipercalcemia la cual puede producir parestesia, bloqueo de la conducción cardíaca, fibrilación y arritmias, también efectos escleróticos (<http://www.edifarm.com>. 2012).

## **(2). Aplicaciones**

La mayoría del cloruro de potasio producido es utilizado en la fabricación de fertilizante, ya que el crecimiento de muchas plantas es limitado por el consumo de potasio. Como reactivo químico es utilizado en la manufactura de hidróxido de potasio y potasio metálico. También es utilizado en medicina, en casos de diarrea, vómitos y en el postquirúrgico del aparato digestivo (<http://www.edifarm.com> 2012).

### **f. Sulfato de magnesio**

En <http://www.edifarm.com>. (2012), se indica que el sulfato de magnesio o sulfato magnésico, de nombre común sal de Epsom (o sal inglesa), Por esta razón, cuando se dice (sulfato de magnesio) se entiende implícitamente la sal hidratada. El mismo criterio se aplica a la sal de Epsom. Para las preparaciones medicinales en las que se utilizará como solución acuosa se emplea el hidrato, porque los cristales hidratados de esta sal, que no son deliquescentes, pueden pesarse con escaso error y ser sometidos sin mayores inconvenientes a los procesos de control de calidad en la manufactura.

### **(1). Aplicaciones**

En <http://www.edifarm.com>. (2012), se reporta el magnesio ha mostrado tener efectos benéficos al producir relajación del músculo liso y disminución de la inflamación. Las sales de Epsom también están disponibles en forma de gel para aplicación tópica sobre heridas y áreas doloridas.

### **g. Aminoácidos**

Los aminoácidos son las moléculas precursoras de las proteínas, y tienen que ser correctamente proporcionadas al animal, pues un desbalance de un solo aminoácido provoca un desbalance general de todos los aminoácidos esenciales. Un grupo pequeño de aminoácidos como isoleucina, fenilalanina, treonina, triptófano, y la tirosina da lugar a precursores de la glucosa y del ácido graso por lo tanto son glucogénico y geogénicos (Flores, J. 2007).

## **(1). Clasificación de los aminoácidos**

De acuerdo a resultados obtenidos in vitro por Chalupa, W. (1976), los AA pueden clasificarse en tres grupos según su velocidad de degradación ruminal:

- Degradación rápida: Arginina y la Treonina.
- Degradación media: Lisina, Fenilalanina, Leucina e Isoleucina.
- Degradación lenta: Valina y Metionina.

## **(2). Aminoácidos esenciales**

A continuación se detalla los aminoácidos esenciales presentes en la fórmula del fármaco Valack – B 12:

### **h. L – arginina**

Entre sus funciones destaca su intervención en los procesos de eliminación de urea y amonio y su contribución en la síntesis de DNA. Los datos recientes muestran que este aminoácido estimula la secreción de hormona del crecimiento. Esta molécula es particularmente importante en varones; más del 80% del líquido seminal contiene arginina (Hernández, A. 2010).

### **i. L- ácido glutámico**

Hernández, A. (2010), menciona que interviene en los procesos de síntesis energética. Adicionalmente, poseen acción sobre el tejido cerebral, el ácido glutámico es un neurotransmisor estimulante.

### **j. L- histidina**

Interviene en los procesos de reparación tisular, hecho que condiciona su beneficio terapéutico en el tratamiento de enfermedades como artritis reumatoide y anemia. Por su capacidad de ser transformada en histamina se considera útil en el manejo de las alergias (Hernández, A. 2010).

**k. L- leucina**

Junto con la L-Isoleucina y la Hormona del Crecimiento (HGH) interviene con la formación y reparación del tejido muscular (Hernández, A. 2010).

**l. L- isoleucina**

Hernández, A. (2010), señala que junto con la L-Leucina y la Hormona del Crecimiento intervienen en la formación y reparación del tejido muscular.

**m. L- lisina**

Hernández, A. (2010), manifiesta que es uno de los más importantes aminoácidos porque, en asociación con varios aminoácidos más, interviene en diversas funciones, incluyendo el crecimiento, reparación de tejidos, anticuerpos del sistema inmunológico y síntesis de hormonas.

**n. L- metionina**

La metionina es considerado como aminoácido glucogénico, así como aminoácido azufrado que en su conversión pasa a ser cisteína (aminoácido no esencial) usado para la producción de leche. Este aminoácido es utilizado en los niveles múltiples para el metabolismo celular como una proteína constituyente en la iniciación de trasladar los aminoácidos hacia los ribosomas, llevada el mensajero por el ARN mensajero (ARNm), que fue ordenada por el ADN (Chalupa, W. et al., 1991).

**o. L- fenilalanina**

Interviene en la producción del Colágeno, fundamentalmente en la estructura de la piel y el tejido conectivo, y también la síntesis de tiroxina por parte de la glándula tiroides (la tiroxina contribuye en el mantenimiento del equilibrio mental y del sistema nervioso). Adicionalmente, se procesa en el tejido cerebral dando lugar a noradrenalina y dopamina (Hernández, A. 2010).

**p. L- treonina**

Hernández, A. (2010), reporta que interviene en la producción del Colágeno, fundamentalmente en la estructura de la Piel y el tejido conectivo, y también en la formación de diversas neurohormonas.

**q. L- triptófano**

Hernández, A. (2010), manifiesta está implicado en el crecimiento y en la producción hormonal, especialmente en la función de las glándulas de secreción adrenal. También interviene en la síntesis de la serotonina, neurohormona involucrada en la relajación y el sueño.

**r. L- valina**

Hernández, A. (2010), reporta que estimula el crecimiento y reparación de los tejidos, el mantenimiento de diversos sistemas y balance de nitrógeno.

**s. L – cisteína**

La cisteína, a parte de su intervención en el metabolismo energético, forma parte de la estructura de numerosos tejidos y moléculas hormonales. La acción combinada de cisteína y glutatión resulta en un intenso efecto detoxificante, incluso se han publicado datos que muestran su eficacia frente a la intoxicación de arsénico (Hernández, A. (2010).

**t. Vitaminas**

Las vitaminas son compuestos que no pueden ser sintetizados por el propio organismo y funcionan como catalizadores de las reacciones de todos los procesos fisiológicos. Entre las vitaminas más importantes tenemos a las pertenecientes al complejo B. La vitamina más importante del complejo B es la cobalamina (Vitamina B12), la cual está íntimamente ligada en la síntesis de ADN y ARN. La cobalamina es esencial para la producción de glóbulos rojos, los cuales



transportan oxígeno a todo el cuerpo para ser usado en la producción de energía y ATP (manual Merck, 2008).

### **(1). Necesidades vitamínicas**

Los rumiantes domésticos para desarrollar correctamente sus funciones vitales y productivas, como es sabido, tienen necesidad de todas las vitaminas en las mismas proporciones que el resto de los mamíferos. Sin embargo, dadas las características especiales de su sistema digestivo, muchas de las vitaminas hidrosolubles (especialmente las del grupo B) y algunas liposolubles (vitamina K) pueden ser sintetizadas en cantidades superiores a las necesidades por los microorganismos del rumen (manual Merck, 2008).

Sin embargo, existen también evidencias y recomendaciones (NRC, 1989) de la necesidad de suplementar ciertas vitaminas (B1, B12, Niacina y posiblemente Colina) en algunas condiciones particulares, tales como: rumiantes jóvenes o sometidos a dietas lácteas, situaciones de deficiencia en Co, raciones ricas en alimentos muy fermentescibles (melazas, tubérculos) o ricas en sulfatos (pulpas de remolacha muy sulfatadas), intoxicaciones, antimicrobianos o antibióticos.

### **(2). Vitaminas Hidrosolubles**

Flores, J. (2007), menciona son clasificados en vitamina C que evita la oxidación de sustancias biológicas sensibles que se encuentran en las células y el complejo B es sintetizado por las bacterias del rumen desde las ocho semanas de edad en adelante. Las enzimas que contienen vitaminas del grupo B catalizan la oxidación de los carbohidratos, ácidos grasos y aminoácidos, reacciones vitales para la producción de energía. Funciona así mismo en la síntesis de importantes componentes celulares.

#### **u. La vitamina B 1 o tiamina**

Es fundamental para el proceso de transformación de azúcares y cumple una importante labor en la conducción de los impulsos nerviosos, y en el metabolismo

del oxígeno. La B1, se encuentra en la levadura de cerveza, germen de trigo, carne de cerdo, hígado y riñones, pescado, pan integral, alubias cocidas, leche y sus derivados, principalmente (Flores, J. 2007).

#### **v. La vitamina B 6 o piridoxina**

Flores, J. (2007), manifiesta su importancia en el crecimiento, conservación y reproducción de todas las células del organismo, es importantísimo. La aportan la levadura seca, el germen de trigo, el hígado, los riñones, la carne, el pescado, las legumbres, los huevos, la coliflor, los plátanos, las judías verdes y el pan integral. Mientras que bajos niveles de la misma producen inflamaciones en la piel como pelagra, resequedad, eccemas, además de anemia, diarrea y hasta demencia.

#### **w. La vitamina B 12**

Espinoza, E. (2004), manifiesta que desempeña un papel muy importante en el crecimiento de la persona, contribuye con el desarrollo normal del sistema nervioso, es indispensable para la médula ósea, la síntesis de glóbulos rojos y el correcto funcionamiento del tracto gastrointestinal. Se consigue en huevos, derivados de la leche, hígado, riñones, pescado y carnes. Conocida como la vitamina que tiene una actividad hematopoyética prolongada cuya deficiencia unida a la del ácido fólico causa una serie de trastornos.

#### **x. La vitamina C o ácido ascórbico**

El organismo animal usa la vitamina C para formar y mantener la materia intercelular, como el colágeno de los tejidos fibrosis, la matriz de los huesos, dentina y cartílagos, se considera también como un inmunoestimulante. Espinoza, E. (2004), reporta que actúa en el organismo como transportadora de oxígeno e hidrógeno, pero también interviene en la asimilación de ciertos aminoácidos, del ácido fólico y del hierro. Al igual que la vitamina E, tiene efectos antioxidantes. La vitamina C participa también de forma decisiva en los procesos

de desintoxicación que se producen en el hígado y contrarresta los efectos de los nitratos (pesticidas) en el estómago.

#### y. **Niacinamida y botina**

Flores, J. (2007), reporta que la vitamina B3, niacina, ácido nicotínico, Dentro de las funciones de la Niacina se incluyen la remoción de químicos tóxicos del cuerpo y la participación en la producción de hormonas esteroideas sintetizadas por la glándula adrenal, como son las hormonas sexuales y las hormonas relacionadas con el estrés. Es una vitamina que estable al calor, soluble en agua, alcohol y susceptible a la oxidación que interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas, aminoácidos y purinas.

#### 4. **Especificaciones del Valack – B12**

A continuación se presenta las especificaciones técnicas del producto a utilizar (Valack-B12) en el presente trabajo de investigación, en el cuadro 8.

Cuadro 8. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL VALACK –B12.

ENSAYO	ESPECIFICACIONES
Aspecto	Solución líquida transparente de color rojo libre de partículas extrañas.
Peso específico	1,0730 g/ml $\pm$ 0,05 a 25 °C
pH	4,0 – 5,0

Fuente: Empresa Farbiovet S.A. (2013).

#### 5. **Dosis**

En ovinos 1ml/ 10 Kg p.v.

## **F. INMUNOHEMATOLOGIA**

Agustino, A. (2006), reporta que la sangre (humor circulatorio) es un tejido fluido que tienen un color rojo característico, debido a la presencia del pigmento hemoglobínico contenido en los eritrocitos; es un tipo de tejido conjuntivo especializado, con una matriz coloidal líquida y una constitución compleja.

### **1. Componentes de la sangre**

El plasma sanguíneo (fracción acelular), está representando el 55 por ciento de la sangre, mientras que los elementos figurados constituyen entre 30 y 45 por ciento de la sangre. Tal magnitud porcentual se conoce con el nombre de hematocrito (fracción "celular"), adscribible casi en totalidad a la masa eritrocitaria (Gardner, E. et al. 1998).

#### **a. Glóbulos blancos**

Los glóbulos blancos o leucocitos, forman parte de los efectores celulares del sistema inmunológico, y son células con capacidad migratoria que utilizan la sangre como vehículo para tener acceso a diferentes partes de la anatomía. Los leucocitos son los encargados de destruir los agentes infecciosos y las células infectadas, y también secretan sustancias protectoras como los anticuerpos, que combaten a las infecciones (Agustino, A. 2006). Los glóbulos blancos se clasifican de acuerdo a las características microscópicas de su citoplasma (tintoriales) y su núcleo (morfología), se dividen en granulocitos y agranulocitos.

#### **(1). Los granulocitos**

Los granulocitos o células polimorfonucleares: son los neutrófilos, basófilos y eosinófilos; poseen un núcleo polimorfo y numerosos gránulos en su citoplasma, con tinción diferencial según los tipos celulares (Agustino, A. 2006).

#### **(2). Los agranulocitos**

Los agranulocitos o células monomorfonucleares: son los linfocitos y los monocitos; carecen de gránulos en el citoplasma y tienen un núcleo redondeado.

**b. Glóbulos rojos**

Los glóbulos rojos (eritrocitos) son corpúsculos muy pequeños carentes de núcleo y orgánulos, están presentes en la sangre y transportan el oxígeno hacia el resto de las células del cuerpo, constituyen aproximadamente el 96% de los elementos figurados (Gardner, E. et al. 1998).

**c. Plaquetas**

Las plaquetas (trombocitos) son fragmentos celulares pequeños (2-3 $\mu$ m de diámetro), ovales y sin núcleo. Se producen en la médula ósea a partir de la fragmentación del citoplasma de los megacariocitos quedando libres en la circulación sanguínea, sirven para taponar las lesiones que pudieran afectar a los vasos sanguíneos.

**d. Plasma sanguíneo**

El plasma sanguíneo es la porción líquida de la sangre en la que están inmersos los elementos figurados. Es salado y de color amarillento translúcido y es más denso que el agua. El volumen plasmático total se considera como de 40-50ml/kg peso (Kaneko, J. et al. 1997). El plasma sanguíneo es esencialmente una solución acuosa que vehiculiza las células de la sangre, los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las células, tiene una composición compleja conteniendo 91% agua, 8% proteínas y 1% algunos rastros de otros materiales (hormonas, electrolitos, etc.) (Agustino, A. 2006).

**2. Proteínas totales**

Los principales contribuyentes a la presión osmótica del plasma sanguíneo son los iones y en una pequeña proporción las proteínas. Sin embargo, la baja constante de presión osmótica de las proteínas es vital para el mantenimiento del sistema cardiovascular. Se distinguen dos grandes grupos de proteínas del plasma: las albúminas y las globulinas. Se separan unas de otras por medios químicos sencillos y determinando la cantidad de cada grupo se obtiene la relación A-G. La albúmina de la sangre y las globulinas con excepción de algunas

globulinas gamma, son sintetizadas en el hígado. Por lo tanto cualquier proceso que afecte la síntesis de albúmina disminuirá la relación A-G (Bush, B. 2000).

#### **a. Albuminas**

Constituye entre el 40 y 60% de las proteínas plasmáticas. Es sintetizada por el hígado y actúa regulando la presión osmótica, como transporte de drogas, compuestos y reserva de amino ácidos (Bush, B. 2000).

Los niveles bajos de albúmina ocurren comúnmente en una variedad de enfermedades tales como el síndrome nefrítico, enfermedades hepáticas (fibrosis del hígado), infecciones agudas y mala nutrición haciendo así a las determinaciones de albúmina de primordial importancia (Wittwer, M. et al. 2001).

#### **b. Globulinas**

Constituyen una amplia gama de proteínas que se agrupan en alfa, beta y gama. Las alfa y beta también son sintetizadas por el hígado mientras que las gama lo son por las células plasmáticas y linfocitos. Estas últimas corresponden a las inmunoglobulinas (G, M, A, D y E). Las globulinas se determinan por la diferencia obtenida entre proteínas totales y albúminas, o bien, en forma separada (alfa, beta, gama) mediante electroforesis (Wittwer, M. et al. 2001).

### **3. Fisiología de la sangre**

Gardner, E. et al. (1998), menciona la fisiología de la sangre está relacionada con los elementos que la componen y por los vasos que la transportan, de tal manera que:

- Transporta el oxígeno desde los pulmones al resto del organismo, vehiculizado por la hemoglobina contenida en los glóbulos rojos.

- Transporta el anhídrido carbónico desde todas las células del cuerpo hasta los pulmones.
- Transporta los nutrientes contenidos en el plasma sanguíneo, como glucosa, aminoácidos, lípidos y sales minerales desde el hígado, procedentes del aparato digestivo a todas las células del cuerpo.
- Transporta mensajeros químicos, como las hormonas.
- Defiende el cuerpo de las infecciones, gracias a las células de defensa o glóbulo blanco.
- Responde a las lesiones que producen inflamación, por medio de tipos especiales de leucocitos y otras células.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo investigativo, se desarrolló en la Estación Experimental Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el Km 10 de la Vía Riobamba - Licto. Localizada a 20<sup>03</sup>" de latitud Sur y 78<sup>053</sup>" de longitud Oeste y a una altura de 2347 m.s.n.m.

El experimento tuvo una duración de 120 días, los cuales fueron distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir de la selección de los animales, aplicación de los reconstituyentes y recolección de resultados. Las condiciones meteorológicas del lugar de investigación se detallan, en el cuadro 9.

Cuadro 9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS – ESPOCH.

Parámetro	Promedio
Temperatura, °C	15,6
Precipitación, mm/año	513,5
Humedad relativa,%	65,0

Fuente: Estación Meteorológica. Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH, (2013).

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

La investigación estuvo conformada por quince unidades experimentales, considerándose como tamaño de unidad experimental, una oveja mestiza de 1,5 años de edad. Estas ovejas pertenecen al proyecto convenio MAGAP- ESPOCH.



## C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

### 1. Materiales

- Ovejas mestizas
- Corrales
- Fundas plásticas
- Dosificadores
- Bomba de mochila
- Jeringas
- Aretes para ovinos
- Cinta de identificación
- Registros
- Overol
- Esferos
- Libretas
- Marcadores
- Letrero de identificación
- Martillo
- Hoz
- Azadas
- Desparasitante
- Yodatrex y Valack – B 12
- Ensilaje + Balanceado

### 3. Equipos

- Balanza eléctrica
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Tarjeta flash memory

### 3. Instalaciones

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las instalaciones de la Estación Experimental Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

#### D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se evaluó el comportamiento productivo de las ovejas mestizas por efecto de la aplicación de dos reconstituyentes Yodatrex y Valack-B12, los mismos que fueron comparados con un tratamiento testigo (sin aplicación de reconstituyentes), por lo que se tuvo tres tratamientos experimentales con 5 repeticiones cada uno. Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un diseño completamente al azar y para su análisis se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ijk}$ : Valor de la variable en determinación.

$\mu$ : Media general.

$T_i$ : Efecto de los reconstituyentes.

$\varepsilon_{ij}$ : Efecto del error experimental.

El esquema del experimento planteado, se describe en el cuadro 10.

Cuadro 10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	TUE	Repeticiones	Animal/ Tratamiento
Testigo	T0	1	5	5
Yodatrex	T1	1	5	5
Valack B - 12	T2	1	5	5
<b>TOTAL</b>				<b>15</b>

T.U.E.: Tamaño de la Unidad Experimental. 1 oveja mestiza.

Fuente: Soldado, G. (2014).

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Los parámetros evaluados en la presente investigación fueron los siguientes:

- Peso vivo, kg.
- Ganancia de peso total, kg.
- Ganancia diaria de peso, g.
- Condición corporal al inicio y al final de la investigación.
- Consumo total de alimento, kg MS.
- Consumo diario de alimento, kg MS.
- Consumo de proteína, g/día.
- Consumo de energía metabolizable, Mcal/día.
- Consumo de calcio, g/día.
- Consumo de fosforo, g/ día.
- Conversión alimenticia.
- Bioquímica sanguínea.
- Beneficio/Costo.

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

Los resultados numéricos de campo y de laboratorio generados en la investigación, fueron procesados en el sistema estadístico SAS versión 8,2 (2000), para la estadística inferencial, mientras que para la estadística descriptiva se utilizó la Hoja de cálculo Excel (2008), y sometiéndose a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza.

- Separación de medias a través de la prueba de Waller Duncan a un nivel de significancia de  $P < 0,05$  Y  $P < 0,01$ .
- Estadística descriptiva.

El esquema de análisis de varianza que se utilizó para el desarrollo de la presente investigación se detalla en el cuadro 11.

Cuadro 11. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA).

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	14
Tratamientos	2
Error	12

Fuente: Soldado, G. (2014).

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Con el objetivo de determinar la respuesta de los compuestos sobre la base de yodo en el primer caso y en el segundo fosforilcolamina, vitaminas, minerales y aminoácidos en las ovejas mestizas, en la Estación Experimental Tunshi se procedió de la siguiente manera:

En primera instancia se realizó la selección de los animales (ovejas), en lo posible con características homogéneas fundamentalmente en el peso y estado fisiológico. Seguidamente se realizó la identificación con aretes plásticos.

Se realizó el examen coprológico, para la desparasitación de las ovejas con el objeto de eliminar los parásitos y larvas que puedan existir en los animales para proporcionar un ambiente adecuado para el tratamiento, de la misma forma se realizó la evaluación sanguínea inicial.

Para el suministro de alimento, fue necesario determinar los requerimientos nutricionales y cantidad de materia seca recurriendo a las tablas del NRC, (1996), de acuerdo al peso corporal de los semovientes. Estos requerimientos de

nutrientes fueron suministrado a los animales de la siguiente manera: Tratamiento Testigo (T0); Pastoreo, mezcla forrajera (*Lolium perenne* y *Medicago sativa*) durante 6 horas diarias en praderas de 4 años. Tratamiento Yodatrex (T1); Ensilaje de maíz (70%) + Concentrado (30%). Tratamiento Valack B -12 (T2); Ensilaje de maíz (70%) + Concentrado (30%).

Posteriormente se realizó la ambientación de los animales a la nueva dieta que se proporcionó durante el tiempo de investigación, y de manera simultánea se evaluó la composición bromatológica del ensilaje, balanceado y potrero, determinándose aportes nutricionales, presentados en el cuadro 12.

Cuadro 12. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL ENSILAJE, BALANCEADO Y POTRERO UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN DE OVEJAS.

CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS	ALIMENTOS UTILIZADOS		
	Mezcla forrajera	Ensilaje	Balanceado
Humedad, (%)	25,00	15,24	10,90
Materia Seca, (%)	75,00	84,76	89,1
Ceniza, (%)	6,20	9,49	10,45
Proteína Cruda, (%)	12,00	6,15	13,61
Extracto Etéreo, (%)	2,1	1,14	6,26
Fibra Cruda, (%)	25,9	30,62	20,29
Extracto Libre de Nitrógeno, (%)	53,80	52,60	49,38
NDT, (%)	64,1	66,5	89,8
EM, (Mcal/kg de MS)	1,84	2,4	3,3
Calcio, (%)	0,08	0,38	0,94
Fósforo, (%)	0,04	0,40	0,54

Fuente: Soldado, G. (2014).

Mezcla forrajera: *Lolium perenne* 75 % y *Medicago sativa* 25 %.

Aplicación de los fármacos comerciales en función del peso específico de cada animal, vía intramuscular tomando en cuenta las siguientes consideraciones: Yodatrex (2ml/ 50Kg p.v.) y Valack B-12 (1ml/10 Kg p.v.).

Cada quince días se tomaron las mediciones respectivas en las ovejas y la evaluación sanguínea al finalizar la investigación en las ovejas tratadas con los Bioestimulantes.

## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### 1. Bioquímica sanguínea

Se realizaron mediante pruebas de laboratorio, para lo cual las muestras sanguíneas fueron obtenidas de los animales al inicio de la investigación y al final de la misma.

### 2. Pesos

Los valores correspondientes a los pesos tanto al inicio, durante y al final de la investigación se realizaron mediante el empleo de la balanza de campo, considerando realizarlo antes de que los animales tomen agua y en la mañana.

### 3. Ganancia de peso

La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el inicial.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial.}$$

### 4. Consumo de alimento

Los consumos en materia seca se calcularon multiplicando los consumos por el contenido de materia seca del forraje. De igual forma se realizó el respectivo análisis bromatológico de la dieta base con el fin de determinar los aportes de: Proteína (g/día), energía (Mcal/día), calcio (g/día) y fósforo (g/día) para determinar el consumo diario de estos nutrientes.

### 5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento en materia seca}}{\text{Ganancia de peso}}$$

## 6. Condición corporal

La condición corporal se estimó mediante la escala de valoración de la condición corporal para ovinos, que establece una escala que va de 1 a 5 puntos, siendo 1 el valor correspondiente a un animal extremadamente flaco y 5 el correspondiente a un animal extremadamente gordo, en forma subjetiva y acorde a la experiencia del evaluador.

## 7. Análisis económico

Se determinó mediante el indicador económico Beneficio/Costo, según la aplicación de los reconstituyentes vitamínicos por tratamiento.

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos torales (dólares)}}$$

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **A. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS MESTIZAS, ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.**

Para la evaluación de la respuesta biológica de ovejas mestizas, por efecto de la utilización de dos reconstituyentes comerciales, se evaluaron diferentes características, como se describe a continuación:

###### **1. Evaluación del peso corporal**

El peso inicial de las ovejas mestizas ante el efecto de dos reconstituyente, presentó promedios de 37,80; 38,30 y 38,10 Kg para los semovientes pertenecientes a los tratamientos Testigo, Yodatrex y Valack B- 12 respectivamente, disponiéndose de unidades experimentales homogéneas en cuanto a esta variable, cuadro 13, gráfico 2.

El peso de las ovejas mestizas a los 15 días de investigación, presentó diferencias estadísticas ( $P < 0,01$ ), presentándose los mayores promedios en los tratamientos Yodatrex y Valack- B-12 con promedios de 39,30 y 39,20 Kg respectivamente y finalmente con un menor peso se registró el tratamiento Testigo con 37,80 Kg, cuadro 14.

El peso de las ovejas mestizas a los 30 días, presentó diferencias estadísticas ( $P < 0,01$ ), reportándose los mayores promedios en los tratamientos Yodatrex y Valack- B-12 con promedios de 40,70 y 40,40 Kg en su orden y con menor peso se obtuvo el tratamiento Testigo con 38,00 Kg.

El peso de las ovejas mestizas a los 45 días antes el efecto de dos reconstituyentes comerciales, presentó diferencias estadísticas ( $P < 0,01$ ), observándose los mayores promedios en los tratamientos Yodatrex y Valack- B- 12 con promedios de 42,10 y 41,80 Kg respectivamente y con menor peso se obtuvo el tratamiento Testigo con 38,40 Kg.



Cuadro 13. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.

VARIABLES PRODUCTIVAS	TRATAMIENTOS			EE	Prob.
	Testigo	Yodatrex	Valack B - 12		
Observaciones:	5	5	5		
Peso Inicial, (Kg)	37,80	38,30	38,10	0,34	-
Peso Final, (Kg)	38,80 c	45,4 a	44,00 b	0,32	0,0001
Ganancia de Peso, (Kg)	1,00 c	7,10 a	5,90 b	0,33	0,0001
Ganancia de Peso Diaria, (g)	11,10 c	78,90 a	65,58 b	3,63	0,0001
Condición Corporal Inicial, (Ptos.)	2,20 a	2,10 a	2,20 a	0,12	0,7828
Condición Corporal Final, (Ptos.)	2,30 c	3,70 a	3,10 b	0,12	0,0001
Consumo Total de Alimento, (Kg de MS)	56,50 b	82,44 a	81,24 a	0,46	0,0001
Consumo Diario de Alimento, (Kg de MS)	0,63 b	0,92 a	0,90 a	0,00	0,0001
Consumo de la Proteína, g/día	75,60b	77,16 a	75,482 b	0,51	0,0081
Consumo de Energía, (Mcal/día)	1,16 b	2,24 a	2,26 a	0,02	0,0001
Consumo de Calcio, g/día	0,50 c	5,06 a	4,86 b	0,02	0,0001
Consumo de Fósforo, g/día	0,26 c	3,86 a	3,76 b	0,02	0,0001
Conversión Alimenticia	56,5 a	11,82 c	13,92 b	0,73	0,0001

Fuente: Soldado, G. (2014).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Waller Duncan ( $P \leq 0,05$  y  $P \leq 0,01$ ).

EE: Error estándar.

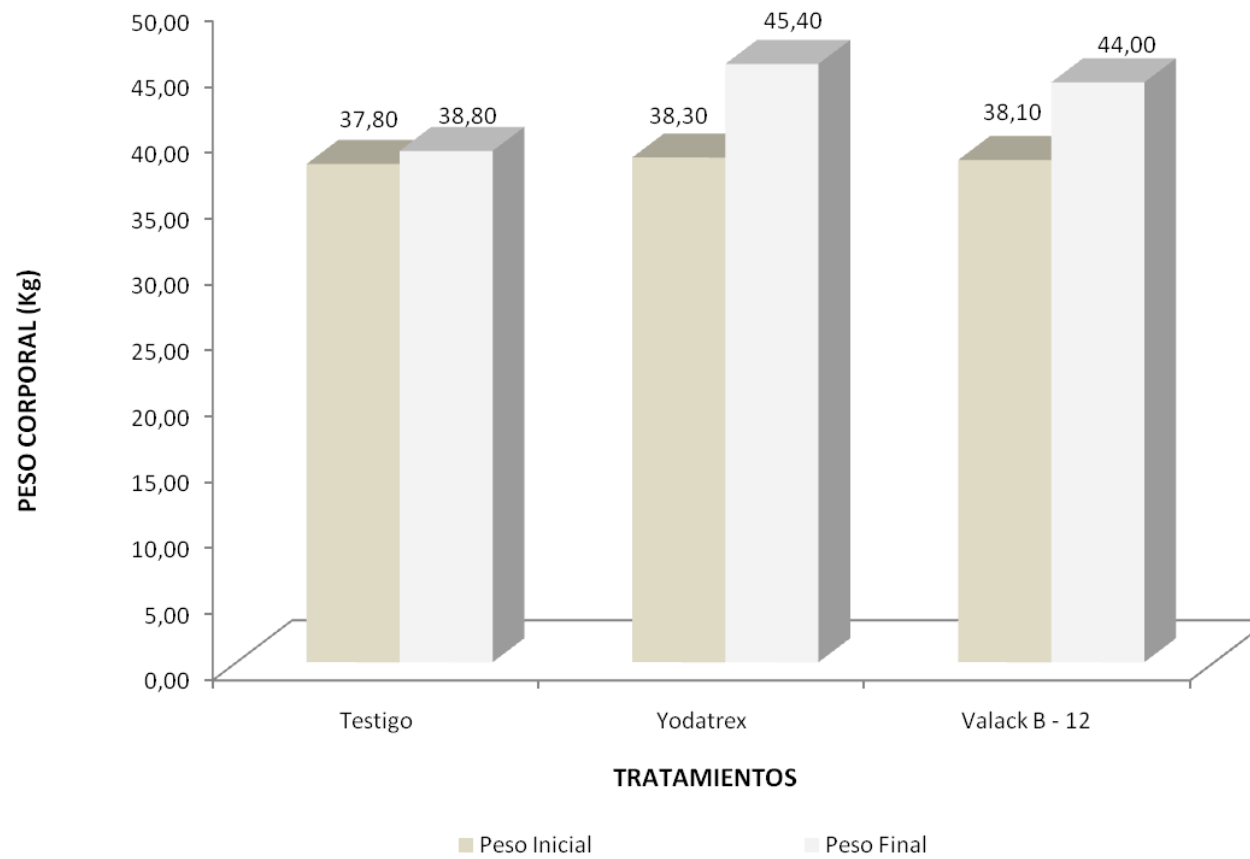


Gráfico 2. Peso corporal de ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.

Cuadro 14. EVOLUCIÓN DEL PESO CORPORAL EN OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.

VARIABLES PRODUCTIVAS	TRATAMIENTOS			EE	Prob.
	Testigo	Yodatrex	Valack B - 12		
Observaciones:	5	5	5		
Peso Inicial, (Kg)	37,80	38,30	38,10	0,34	-
Peso a los 15 días, (Kg)	37,80 b	39,30 a	39,20 a	0,35	0,0182
Peso a los 30 días, (Kg)	38,00 b	40,70 a	40,40 a	0,30	0,0001
Peso a los 45 días, (Kg)	38,40 b	42,10 a	41,80 a	0,23	0,0001
Peso a los 60 días, (Kg)	38,80 b	43,40 a	42,70 a	0,32	0,0001
Peso a los 75 días, (Kg)	39,00 c	44,60 a	43,44 b	0,35	0,0001
Peso a los 90 días, (Kg)	38,80 c	45,40 a	44,00 b	0,32	0,0001

Fuente: Soldado, G. (2014).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Waller Duncan ( $P \leq 0,05$  y  $P \leq 0,01$ ).

EE: Error estándar.

El peso de las ovejas mestizas a los 60 días de investigación, presentó diferencias estadísticas ( $P < 0,01$ ), reportándose los mayores promedios en los tratamientos Yodatrex y Valack- B-12 con promedios de 43,40 y 42,70Kg en su orden y con menor peso se obtuvo el tratamiento Testigo con 38,80 Kg.

El peso de las ovejas mestizas a los 75 días de estudio ante el efecto de dos reconstituyentes, reportó diferencias estadísticas ( $P < 0,01$ ), registrándose los mayores pesos en los animales tratados con Yodatrex con un promedio de 44,60 Kg, seguido por el tratamiento Valack- B-12 con un promedio de 43,44 Kg y con menor peso se registró a los animales del Tratamiento Testigo con 39,00 Kg.

El peso final de las ovejas mestizas a los 90 días de estudio ante el efecto de dos reconstituyentes, presentó diferencias estadísticas ( $P < 0,01$ ), registrándose los mayores pesos en los animales tratados con Yodatrex con un promedio de 45,40 Kg, seguido por el tratamiento Valack- B-12 con un promedio de 44,00 Kg y con menor peso se registró a los animales del Tratamiento Testigo con 38,80 Kg.

Los resultados obtenidos para esta variable son superiores a los determinados por Bermeo, R. (2005), quien en su estudio sobre el comportamiento productivo de borregas mestizas alimentadas con diferentes dieta en base a Banharina y Cáscara de Maracuyá, alcanzó un peso final de 34,78 Kg, al emplear una dieta elaborada con el empleo de cáscara de Maracuyá, superando a la dieta comercial y dieta a base de Banharina.

## **2. Ganancia de peso**

En cuanto a esta característica productiva se registraron diferencias significativas entre los promedios ( $P < 0,01$ ), obteniéndose la mayor ganancia de peso en las ovejas tratados con la utilización de Yodatrex, reportando un ganancia de peso promedio de 7,10 Kg, posteriormente se registró la ganancia de peso alcanzada por los animales tratados mediante la utilización Valack B-12 con un promedio de 5,90 Kg y finalmente con menor ganancia de peso los semovientes del tratamiento Testigo con un promedio de 1,00 Kg, gráfico 3.

Los resultados obtenidos para esta variable al utilizar los dos bioestimulantes en la presente investigación, son superiores a los determinados por Mazzarri, G. (2010), quien en su estudio sobre el comportamiento reproductivo de ovejas tropicales, determinó una ganancia de peso 4,4 kg, al ser alimentadas con Forraje ad libitum +concentrado.

En cuanto a la ganancia de peso diaria se determinaron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), mediante la aplicación de las dietas evaluadas, obteniéndose una ganancia de peso diaria mayor en las ovejas mestizas tratados con la utilización de Yodatrex, alcanzando un ganancia de peso diaria promedio de 78,90 g, posteriormente se registró la ganancia de peso diaria en los animales tratados mediante la utilización de Valack B- 12 con promedio de 65,58 g y finalmente con menor ganancia de peso diaria se registró a los semovientes pertenecientes al tratamiento Testigo con un promedio de 11,10 g.

Estos resultados al utilizar bioestimulantes, son superiores a los presentados por Mazzarri, G. (2010), quien en su investigación sobre el efecto de diferentes niveles alimenticios sobre el comportamiento reproductivo de ovejas tropicales, determinó una ganancia de peso diaria de 60 g/día, al ser alimentadas con 50 % de Forraje ad libitum +concentrado.

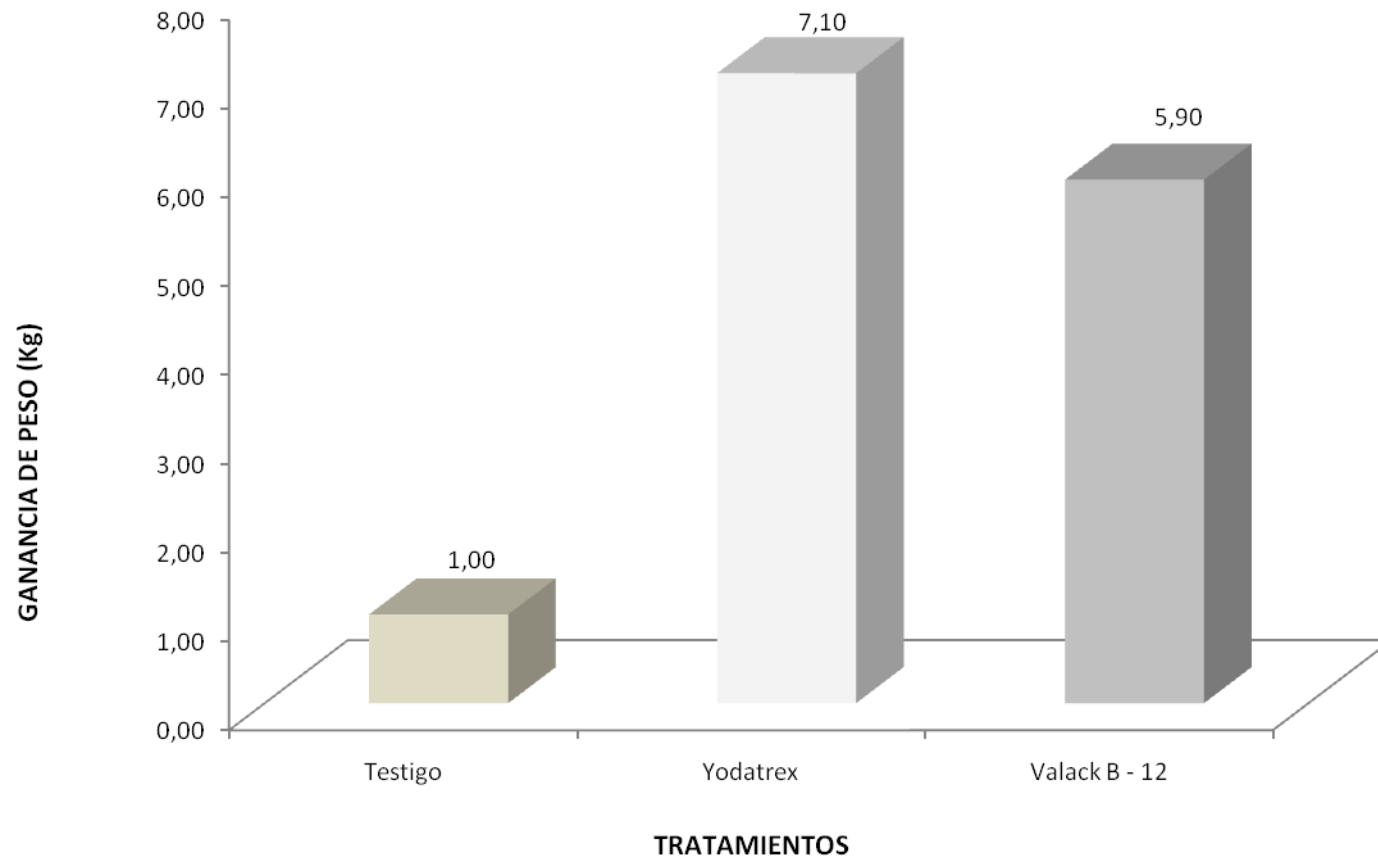


Gráfico 3. Ganancia de peso de ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.

Los resultados obtenidos para esta variable son menores a los determinados por Bermeo, R. (2005), quien en su estudio sobre el comportamiento productivo de borregas mestizas alimentadas con diferentes dieta en base a Banharina y Cáscara de Maracuyá, alcanzó un peso final de 137 g/día, al emplear una dieta elaborada con el empleo de cáscara de Maracuyá, superando a la dieta comercial y dieta a base de Banharina, posiblemente debido a diferencias en la genética de los animales utilizados en cada investigación.

### **3. Condición corporal**

La condición corporal inicial de las ovejas mestizas presentó promedio de 2,20; 2,10 y 2,20 puntos para los animales pertenecientes a los tratamientos Testigo, Yodatrex y Valack B- 12 respectivamente, disponiéndose de unidades experimentales homogéneas en cuanto a esta variable, gráfico 4.

La condición corporal final de las ovejas mestizas ante el efecto de dos reconstituyentes presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), así la mayor condición corporal registró los animales tratados con Yodatrex con un promedio de 3,70 puntos, posteriormente se registró el tratamiento Valack B-12 con 3,10 puntos y con menor condición corporal se reportó los animales pertenecientes al tratamiento Testigo con un promedio de 2,30 puntos.

### **4. Consumo de materia seca**

El consumo de alimento en las ovejas mestizas durante la etapa de evaluación presentó diferencias estadísticas en los tratamientos evaluados en la presente investigación ( $P < 0,01$ ), así los mayores consumos de alimento se reportó en los animales tratados con Yodatrex y Valack B-12 con promedios de 82,44 y 81,24 kg de MS respectivamente y con menor consumo se determinó a los semovientes del tratamiento Testigo con un promedio de 56,50 Kg de MS, gráfico 5.

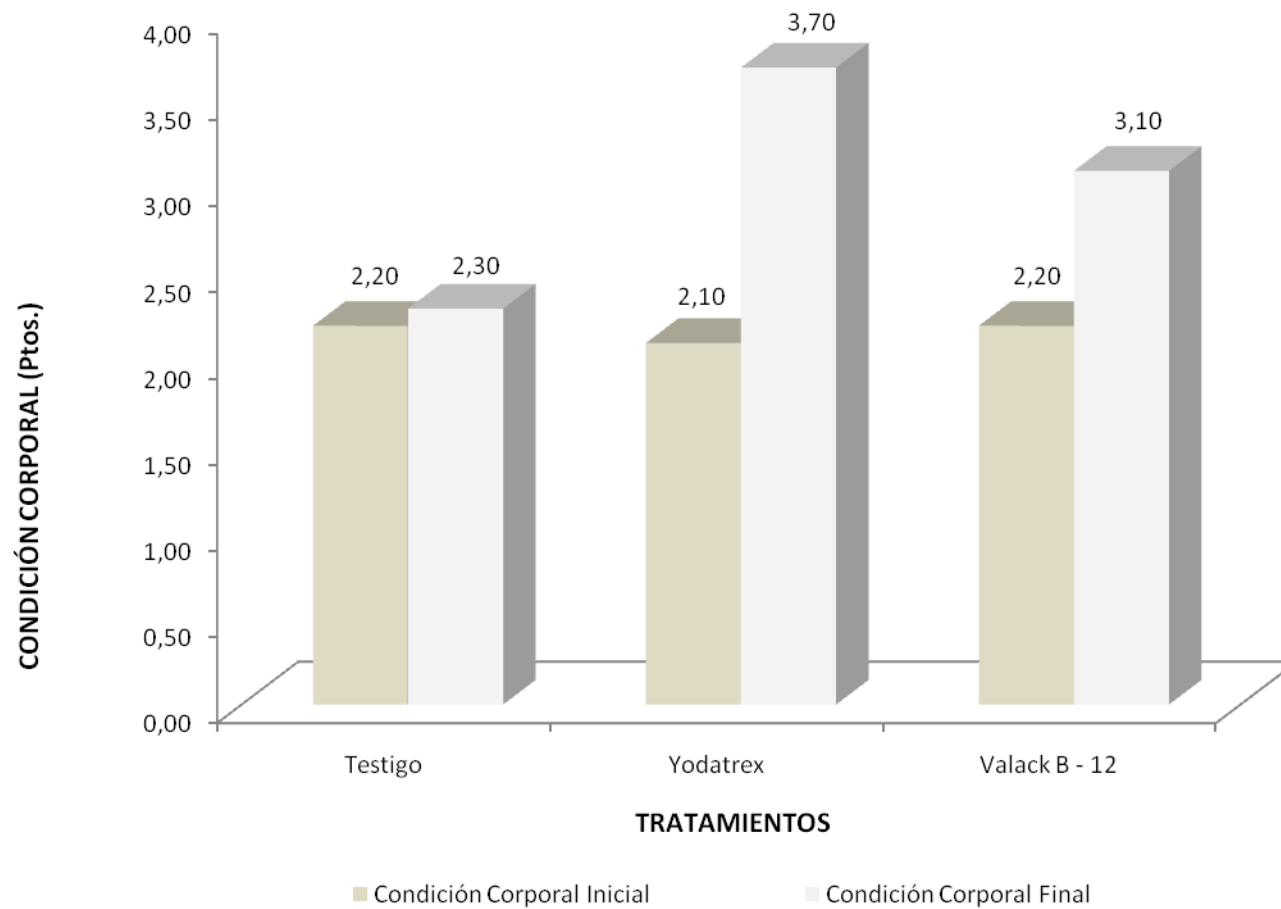


Gráfico 4. Condición corporal de ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.



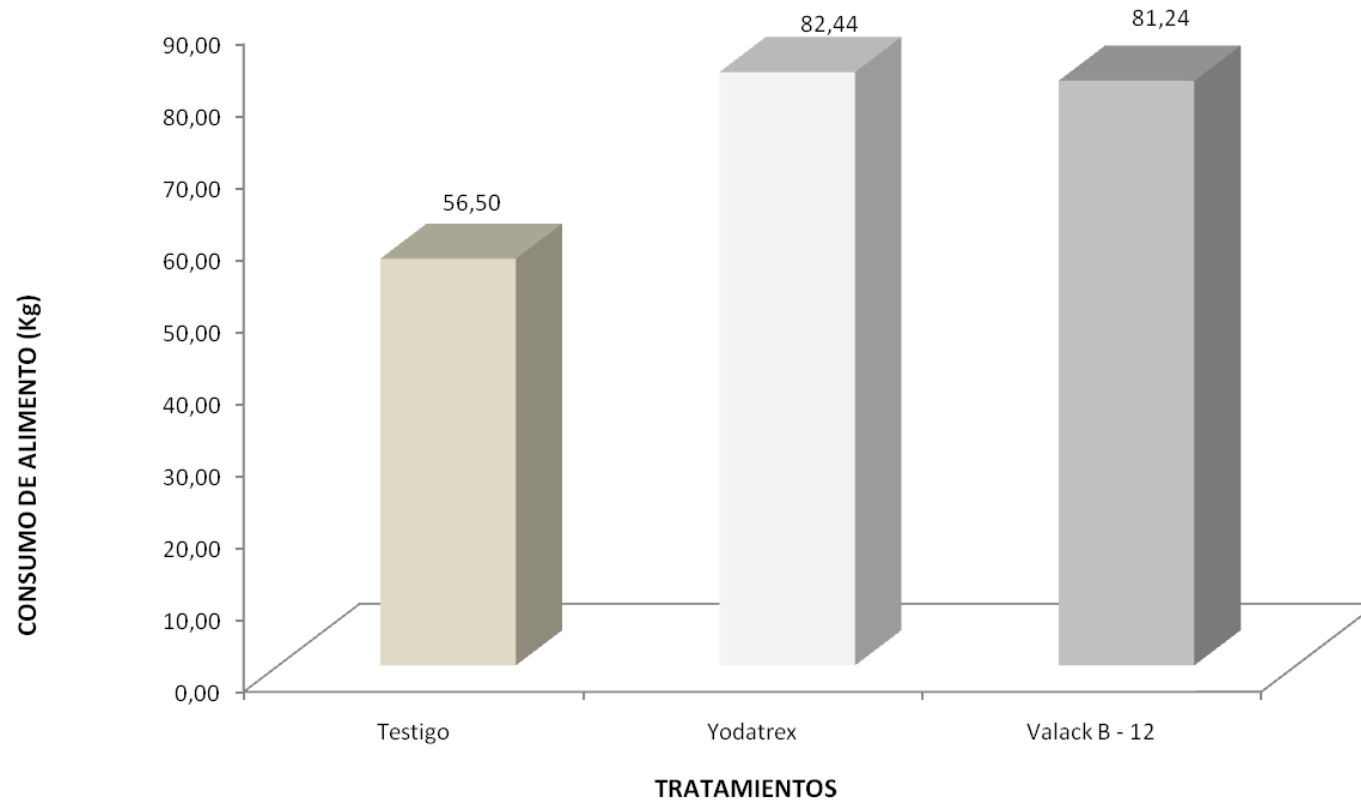


Gráfico 5. Consumo de alimento en ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.

El consumo de alimento diario en las ovejas mestizas presentó diferencias estadísticas en los tratamientos evaluados en la presente investigación ( $P < 0,01$ ), así los mayores consumos de alimento se registraron en los animales tratados con Yodatrex y Valack B-12 con promedios de 0,92 y 0,90 kg de MS en su orden y con menor consumo se determinó a los semovientes del tratamiento Testigo con un promedio de 0,63 Kg de MS.

Al respecto Mazzarri, G. (2010), en su investigación sobre el efecto de diferentes niveles alimenticios sobre el comportamiento reproductivo de ovejas tropicales, determinó un consumo de materia seca de 980 g/día, al ser alimentadas con Heno +concentrado, similar al determinado en la presente investigación cuando se empleó los dos bioestimulantes.

## **5. Consumo de nutrientes**

### **a. Consumo de proteína**

El consumo de proteína en las ovejas mestizas ante el efecto de dos reconstituyentes durante la etapa de investigación presentó diferencias estadísticas en los tratamientos evaluados en el presente estudio ( $P < 0,01$ ), así el mayor consumo de proteína se reportó en los animales tratados con Yodatrex con un promedio de 77,16 g/día, seguido por el tratamiento Testigo con 75,60 g/día y con menor consumo de proteína se determinó a los animales tratados con Valack B-12 con 75,48 g/día.

Resultados inferiores fueron determinados por Bermeo, R. (2005), quien en su estudio reportó un consumo de proteína 22,94 g/día, al emplear una dieta elaborada con el empleo de cáscara de Maracuyá, superando a la dieta comercial y dieta a base de Banharina, lo cual está directamente relacionado con la calidad del alimento suministrado.

## **b. Consumo de energía**

El consumo de energía en las ovejas mestizas presentó diferencias estadísticas en los tratamientos evaluados en la presente investigación ( $P < 0,01$ ), así los mayores consumos de energía se registraron en los animales tratados con Yodatrex y Valack B-12 con promedios de 2,24 y 2,26 Mcal/día en su orden y con menor consumo de energía se determinó a los semovientes del tratamiento Testigo con un promedio de 1,16 Mcal/día.

Por su parte Bermeo, R. (2005), al evaluar el comportamiento productivo de borregas mestizas alimentadas con diferentes dieta en base a Banharina y Cáscara de maracuyá, obtuvo un consumo de energía 3,259 McalKg/día, al emplear una dieta elaborada con el empleo de cáscara de maracuyá, superando a la dieta comercial y dieta a base de Banharina, resultando superior al determinado en el presente estudio, lo que puede estar relacionado a un mayor contenido de grasa o carbohidratos en la dieta elaborada por el mencionado autor.

## **c. Consumo de calcio**

El consumo de calcio en las ovejas mestizas ante el efecto de dos reconstituyentes durante la etapa de investigación presentó diferencias estadísticas en los tratamientos evaluados en el presente estudio ( $P < 0,01$ ), así el mayor consumo de calcio se registró en los animales tratados con Yodatrex con un promedio de 5,06 g/día, seguido por el tratamiento Valack B-12 con 4,86 g/día y con menor consumo de calcio se determinó a los animales del tratamiento Testigo tratados con 0,50 g/día.

Estos resultados son menores al promedio obtenido por Bermeo, R. (2005). En su estudio, donde determinó un consumo de Calcio de 11,241 g/día, al emplear una dieta elaborada con el empleo de cáscara de Maracuyá, probablemente relacionado con el contenido de este mineral en la dieta.

#### **d. Consumo de fósforo**

El consumo de fósforo en las ovejas mestizas ante el efecto de dos reconstituyentes durante la etapa de investigación presentó diferencias estadísticas en los tratamientos evaluados en el presente estudio ( $P < 0,01$ ), así el mayor consumo de fósforo se registró en los animales tratados con Yodatrex con un promedio de 3,86 g/día, seguido por el tratamiento Valack B-12 con 3,76 g/día y con menor consumo de fósforo se determinó a los animales del tratamiento Testigo tratados con 0,26 g/día.

Al respecto Bermeo, R. (2005), en su investigación registró un consumo de Fósforo de 4,014 g/día, al emplear una dieta elaborada con el empleo de cáscara de Maracuyá, similar al determinado en el presente estudio.

#### **6. Conversión alimenticia**

En el aprovechamiento del alimento (conversión alimenticia), se determinó diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), entre los valores obtenidos para los grupos evaluados, registrándose una conversión alimenticia más eficiente en los animales tratados con Yodatrex con 11,82 seguido por las ovejas mestizas tratados mediante la utilización de Valack B-12 con 13,92 y finalmente con menor eficiencia el tratamiento Testigo, con un valor de 56,5, gráfico 6.

Los resultados determinados en el presente experimento son menos eficientes a los obtenidos por Bermeo, R. (2005), al estudiar el comportamiento productivo de borregas mestizas alimentadas con diferentes dieta en base a Banharina y Cáscara de maracuyá, obteniéndose una conversión alimenticia de 9,07, al utilizar de cáscara de maracuyá.

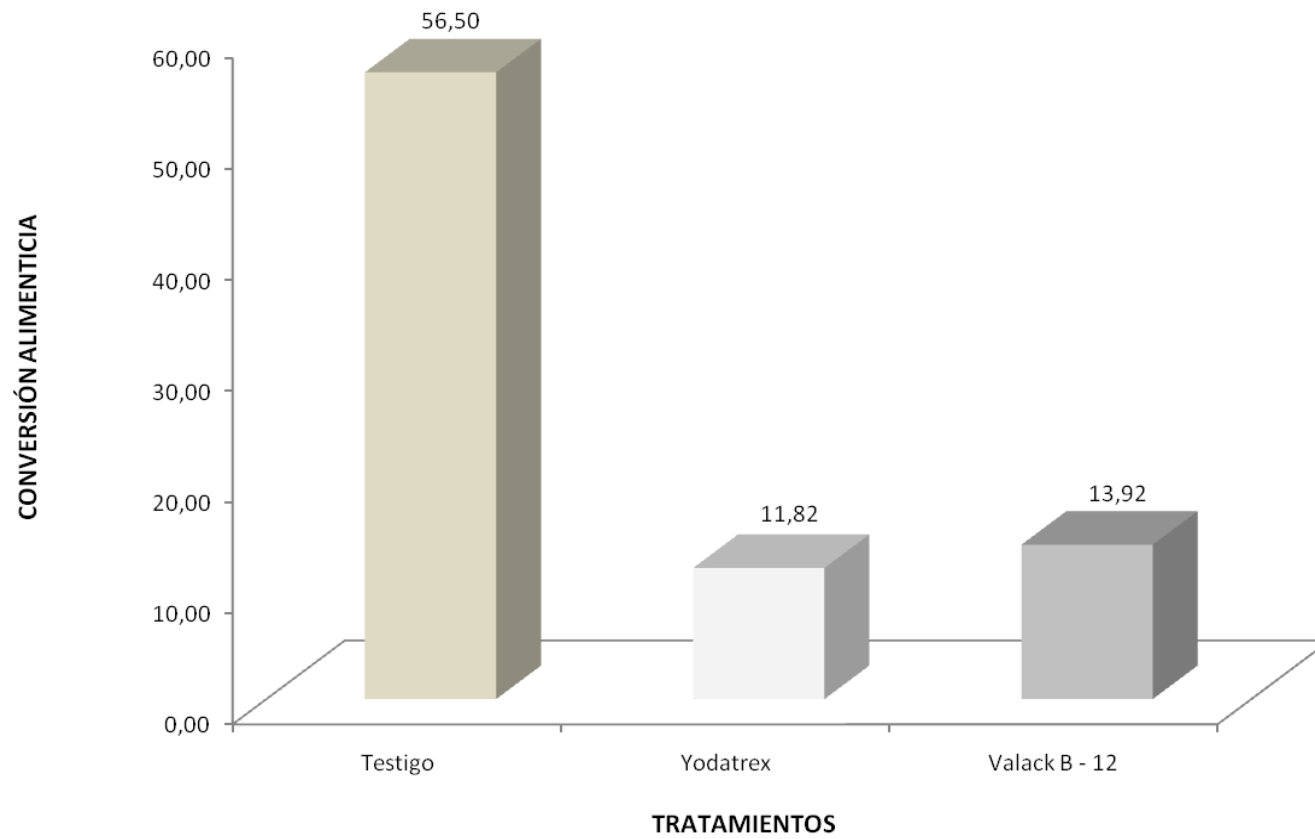


Gráfico 6. Conversión alimenticia en ovejas mestizas, en la evaluación de dos reconstituyentes comerciales.

## **B. EVALUACIÓN DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA Y QUÍMICA SANGUÍNEA DETERMINADA EN OVEJAS MESTIZAS, ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.**

### **1. Biometría hemática**

#### **a. Leucocito**

La cantidad de leucocitos determinados en los análisis sanguíneos de las ovejas, presentó un promedio de  $9,30 \pm 1,40 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , determinándose un mayor contenido de leucocitos en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de  $10,80 \times 10^3 / \text{mm}^3$  y el menor contenido de leucocitos en las ovejas pertenecientes al tratamiento Testigo con un promedio de  $8,20 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , los demás promedios se distribuyen en un rango de  $2,60 \times 10^3 / \text{mm}^3$  del mayor y menor valor respectivamente, cuadro 15. Estos resultados se hallan dentro de los rangos normales de acuerdo a lo descrito en el Manual Veterinario Merck&Co. (2008), donde se reportó un valor de  $4-12 \times 10^3 / \text{mm}^3$ .

#### **b. Eritrocitos**

La cantidad de eritrocitos determinados en los análisis sanguíneos de las ovejas mestizas, presentó un promedio de  $9,10 \pm 0,2 \times 10^6 / \text{mm}^3$ , determinándose un mayor contenido de eritrocitos en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de  $9,39 \times 10^6 / \text{mm}^3$  y el menor contenido de eritrocitos en las ovejas pertenecientes a los tratamiento Testigo y Valack B- 12 con un promedio de 8,97 y  $8,97 \times 10^6 / \text{mm}^3$  respectivamente, los demás promedios se distribuyen en un rango de  $0,4 \times 10^6 / \text{mm}^3$  del mayor y menor valor respectivamente. Los resultados obtenidos para esta variable, se hallan dentro de los rangos normales de acuerdo a lo descrito en el Manual Veterinario Merck&Co. (2008),  $9-15 \times 10^6 \text{ g} / \text{mm}^3$ .

Cuadro 15. BIOMETRÍA HEMÁTICA DETERMINADA EN OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.

BIOMETRÍA HEMÁTICA	TRATAMIENTOS		
	Testigo	Yodatrex	Valack B-12
Leucocitos, (1x10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	8,20	10,80	8,80
Eritrocitos, (1x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	8,97	9,39	8,97
Hemoglobina, (g/dl)	11,1	12,0	11,1
Hematocrito, (%)	30,3	32,1	30,3
Plaquetas, (1x10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	594,0	642,0	618,0
Neutrófilos, (%)	50,0	60,0	56,0
Linfocitos, (%)	35,0	41,0	38,0
Monocitos, (%)	5,0	7,0	5,0
Eosinófilos, (%)	1	2	1

Fuente: Resultados de Análisis de Laboratorio Clínico de Especialidades Pazmiño Narváez. (2014).

PARÁMETRO	LEU	ERI	HEMO	HEMA	PLA	NEU	LIN	MON	EOS
Media	9,3	9,1	11,4	30,9	618,0	55,3	38,0	5,7	1,3
Error estándar	0,8	0,1	0,3	0,6	13,9	2,9	1,7	0,7	0,3
Desviación estándar	1,4	0,2	0,5	1,0	24,0	5,0	3,0	1,2	0,6
Varianza de la muestra	1,9	0,1	0,3	1,1	576,0	25,3	9,0	1,3	0,3
Rango	2,6	0,4	0,9	1,8	48,0	10,0	6,0	2,0	1,0
Mínimo	8,2	9,0	11,1	30,3	594,0	50,0	35,0	5,0	1,0
Máximo	10,8	9,4	12,0	32,1	642,0	60,0	41,0	7,0	2,0

Fuente: Soldado, G. (2014).

LEU: Leucocitos, ERI: Eritrocitos, HEMO: Hemoglobina, HEMA: Hematocrito, PLA: Plaquetas, NEU: Neutrófilos, LIN: Linfocitos, MON: Monocitos, EOS: Eosinófilos.

### **c. Hemoglobina**

La cantidad de hemoglobina determinados en los análisis sanguíneos de las ovejas mestizas ante el efecto de dos reconstituyentes comerciales, presentó un promedio de  $11,40 \pm 0,5$  g/dl, determinándose un mayor contenido de hemoglobina en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de 12,0 g/dl y el menor contenido de hemoglobina en las ovejas pertenecientes a los tratamientos Testigo y Valack B- 12 con un promedio de 11,1 g/dl en su orden, los demás promedios se distribuyen en un rango de 0,9 g/dl del mayor y menor valor respectivamente, cuadro 15. Estos valores son similares a los presentados en el Manual Veterinario Merck&Co. (2008), donde se presentó un rango de entre 9-15 g/dl, para ovinos.

### **d. Hematocrito**

La cantidad de hemotocritos determinados en los análisis sanguíneos de las ovejas mestizas, registró un promedio de  $30,9 \pm 1,0$  %, determinándose un mayor contenido de hemoglobina en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de 32,0 % y el menor contenido de hemoglobina en las ovejas pertenecientes a los tratamientos Testigo y Valack B- 12 con un promedio de 30,3 % en su respectivo orden, los demás promedios se distribuyen en un rango de 1,8 % del mayor y menor valor respectivamente. Estos resultados se hallan dentro de los rangos normales de acuerdo a lo descrito en el Manual Veterinario Merck&Co. (2008), donde se reporta un rango de 27-45 % para el hematocrito en ovejas.

### **e. Plaquetas**

La cantidad de plaquetas determinados en los análisis sanguíneos de las ovejas, mestizas, reportó un promedio de  $618,0 \pm 24,0 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , determinándose un mayor contenido de leucocitos en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de  $642,0 \times 10^3 / \text{mm}^3$  y el menor contenido de plaquetas en las ovejas pertenecientes al tratamiento Testigo con un promedio de  $594,0 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , los demás promedios se distribuyen en un rango de  $48,0 \times 10^3 / \text{mm}^3$  del mayor y menor valor respectivamente.



#### **f. Neutrófilos**

La cantidad de neutrófilos determinados en los análisis sanguíneos de las ovejas, presentó un promedio de  $55,3 \pm 5,0$  %, registrándose un mayor contenido de neutrófilos en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de 60,0 % y el menor contenido de neutrófilos en las ovejas pertenecientes al tratamiento Testigo con un promedio de 50,0 %, los demás promedios se distribuyen en un rango de 10,0 % del mayor y menor valor respectivamente.

#### **g. Linfocitos**

La cantidad de linfocitos determinados en los análisis sanguíneos de las ovejas mestizas, registró un promedio de  $38,0 \pm 3,0$  %, presentándose un mayor contenido de linfocitos en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de 41,0 % y el menor contenido de linfocitos en las ovejas pertenecientes al tratamiento Testigo con un promedio de 35,0 %, los demás promedios se distribuyen en un rango de 6,0 % del mayor y menor valor respectivamente.

#### **h. Monocitos**

La cantidad de monocitos reportados en los análisis sanguíneos de las ovejas, presentó un promedio de  $5,7 \pm 1,2$  %, registrándose un mayor contenido de monocitos en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de 7,0 % y el menor contenido de monocitos en las ovejas pertenecientes a los tratamientos Testigo y Valack B – 12 con promedios de 5,0 %, los demás promedios se distribuyen en un rango de 2,0 % del mayor y menor valor respectivamente.

## **i. Eosinófilos**

La cantidad de eosinófilos reportados en los análisis sanguíneos de las ovejas mestizas ante el efecto de dos reconstituyentes vitamínicos comerciales, presentó un promedio de  $1,3\pm 0,6$  %, registrándose un mayor contenido de eosinófilos en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de 2,0 % y el menor contenido de monocitos en las ovejas pertenecientes a los tratamientos Testigo y Valack B – 12 con promedios de 1,0 % respectivamente, los demás promedios se distribuyen en un rango de 1,0 % del mayor y menor valor respectivamente.

## **2. Química sanguínea**

### **a. Calcio**

El contenido de calcio determinados en ovejas mestizas ante el efecto de dos reconstituyentes comerciales, reportó un promedio de  $10,10\pm 0,3$  mg/dl registrándose un mayor contenido de calcio en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de 10,40 mg/dl y el menor contenido de calcio en las ovejas pertenecientes al tratamiento Testigo con promedios de 9,80 mg/dl, los demás promedios se distribuyen en un rango de 0,60 mg/dl del mayor y menor valor respectivamente, cuadro 16.

### **b. Magnesio**

La cantidad de magnesio registrados en ovejas mestizas, reportó un promedio de  $2,0\pm 0,3$  mg/dl presentándose un mayor contenido de magnesio en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de 2,30 mg/dl y el menor contenido de calcio en las ovejas pertenecientes al tratamiento Testigo con promedios de 1,70 mg/dl, los demás promedios se distribuyen en un rango de 0,60 mg/dl del mayor y menor valor respectivamente.

Cuadro 16. QUÍMICA SANGUÍNEA Y NIVELES HORMONALES DE TSH, DETERMINADA EN OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.

VARIABLES	TRATAMIENTOS		
	Testigo	Yodatrex	Valack B-12
QUÍMICA SANGUÍNEA			
Calcio, (mg/dl)	9,80	10,40	10,10
Magnesio, (mg/dl)	1,70	2,30	2,00
Fósforo, (mg/dl)	5,0	5,40	5,10
NIVELES HORMONALES			
TSH, ( $\mu$ UI/ml)	<0,005	<0,005	<0,005

Fuente: Resultados de Análisis de Laboratorio Clínico de Especialidades Pazmiño Narváez. (2014).

PARÁMETRO	CA	Mg	P	TSH
Media	10,10	2,00	5,17	0,005
Error típico	0,17	0,17	0,12	0,00
Desviación estándar	0,30	0,30	0,21	0,00
Varianza de la muestra	0,09	0,09	0,04	0,00
Rango	0,60	0,60	0,40	0,00
Mínimo	9,80	1,70	5,00	0,005
Máximo	10,40	2,30	5,40	0,005

Fuente: Soldado, G. (2014).

CA: Calcio, Mg: Magnesio, P: Fósforo, TSH: Hormona Tirotrópica o estimulante de la Tiroides.

### **c. Fósforo**

La cantidad de fósforo determinados en ovejas mestizas, reportó un promedio de  $5,17 \pm 0,21$  mg/dl, presentó un mayor contenido de fosforo en las ovejas tratadas con Yodatrex con un promedio de 5,40 mg/dl y el menor contenido de calcio en las ovejas pertenecientes al tratamiento Testigo con promedios de 5,0 mg/dl, los demás promedios se distribuyen en un rango de 0,40 mg/dl del mayor y menor valor respectivamente.

### **d. TSH**

El nivel hormonal de TSH determinado en las ovejas mestizas ante el efecto de dos reconstituyentes comerciales, reportó un promedio  $<0,005$   $\mu$ UI/ml, para los tratamientos Yodatrex, Valack B-12 y Testigo respectivamente.

## **C. ESTUDIO ECONÓMICO EN OVEJAS MESTIZAS, ANTE EL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.**

Para el análisis económico se determinaron costos incurridos durante la fase de experimentación y los ingresos determinados en los diferentes grupos experimentales, es así que como egresos se consideraron: la Cotización de Animales, Forraje, Ensilaje, Concentrado, Reconstituyentes, Sanidad, Servicios Básicos y Transporte, Mano de Obra y Depreciación de Instalaciones y Equipos. Por otro lado los ingresos fueron determinados por la cotización de las ovejas, al final del periodo de experimentación y abono producido, obteniéndose el mejor indicador de beneficio costo en las ovejas tratadas con Yodatrex, con un índice de Beneficio - Costo de 1,06 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido con la utilización de Yodatrex como reconstituyente en ovejas mestizas, se tiene un beneficio neto de 0,06 USD, posteriormente se ubicaron los índices de Beneficio - Costo de los tratamientos Valack B-12 y Testigo alcanzando índices de 1,02 y 0,75 USD en su orden, lo que implica que existen pérdidas de consideración con la no utilización de reconstituyentes que permitan la recuperación de ovejas mestizas después del parto y lactancia, cuadro 17.

Cuadro 17. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE OVEJAS MESTIZAS ANTE EL EFECTO DE DOS RECONSTITUYENTES COMERCIALES.

CONCEPTO	TRATAMIENTOS		
	Testigo	Yodatrex	Valack B - 12
<u>EGRESOS</u>			
Costo de Ovejas 1	175,0	175,0	175,0
Forraje 2	5,7	0,0	0,0
Ensilaje 3	0,0	18,9	19,5
Concentrado 4	0,0	18,6	17,0
Reconstituyentes 5	0,0	5,3	7,5
Sanidad 6	5,0	5,0	5,0
Servicios Básicos y Transporte 7	15,0	15,0	15,0
Mano de Obra 8	150,0	150,0	150,0
Depreciación de Inst. y Equipos 9	5,0	5,0	5,0
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>355,65</b>	<b>392,73</b>	<b>394,04</b>
<u>INGRESOS</u>			
Cotización de Ovejas 10	250,0	400,0	385,0
Venta de Abono 11	15,0	15,0	15,0
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>265,0</b>	<b>415,0</b>	<b>400,0</b>
<b>BENEFICIO/COSTO (USD)</b>	<b>0,75</b>	<b>1,06</b>	<b>1,02</b>

Fuente: Soldado, G. (2014).

1. Costo de Ovejas \$ 35,0/Oveja.

2. Costo de Forraje \$ 25/Tn.

3. Costo de Ensilaje \$ 100/Tn.

4. Costo del Kg de Concentrado \$ 0,50

5. Yodatrex \$ 0,35/dosis; Valack B - 12 \$ 0,50/dosis.

6. Costo de desparasitantes y desinfectantes \$ 5,0/Trt

7. Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 45

8. Costo de mano de obra \$ 150/Mes.

9. Depreciación de instalación y equipos \$ 15

10. \$ 50,00/ Oveja T1; 80,00/ Oveja T2; 77,00/ Oveja T3.

11. Venta de Abono \$ 15/Tratamiento.

## V. CONCLUSIONES

- Se ha determinado el mayor peso final y ganancia de peso, presentando además la mejor condición corporal y más eficiente conversión alimenticia en ovejas mestizas tratadas con Yodatrex como reconstituyente metabólico.
- El mayor consumo de materia seca, así como de proteína, energía, calcio y fósforo fue determinado en las ovejas mestizas tratadas con Yodatrex durante 90 días de evaluación.
- Se logró un incremento considerable de los componentes sanguíneos determinados mediante biometría hemática (leucocitos, eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, plaquetas, neutrófilos, linfocitos, monocitos y eosinófilos), así como un mejoramiento de la química sanguínea (calcio, magnesio y fósforo), lo cual estaría relacionado a un mejoramiento del metabolismo general y recuperación de la condición corporal al utilizar Yodatrex en ovejas mestizas.
- El mejor indicador de beneficio costo fue determinado en las ovejas tratadas con Yodatrex, alcanzando un índice de Beneficio - Costo de 1,06 USD, lo que quiere decir que por cada dólar gastado con la utilización de Yodatrex como reconstituyente en ovejas mestizas, se tiene un beneficio neto de 0,06 USD.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que se pueden emitir en el presente trabajo son las siguientes:

- Utilizar Yodatrex, como reconstituyente metabólico en ovejas mestizas en dosis de 2 ml/50 kg de peso vivo, en tres aplicaciones consecutivas cada 30 días, para la recuperación de la condición corporal, ya que en el presente estudio se determinaron los mejores rendimientos productivos y económicos.
- Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel de grandes, medianos y pequeños productores de ovinos en la zona central del país, para dotar de una alternativa que permita la recuperación de las reproductoras, luego del parto y durante la lactancia.
- Realizar otras investigaciones donde se evalúe el efecto de Yodatrex, en diferentes etapas fisiológicas de los ovinos.

## VII. LITERATURA CITADA

1. AGARWAL, A. Y ALLAMANENI, S. 2004. Role of free radicals in female reproductive diseases and assisted reproduction. *Reprod. Biomed.* 9(3): pp 338-347.
2. AGARWAL, A. GUPTA, S. SHARMA, R. 2005. Role of oxidative stress in female reproduction. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 3: pp 28-48.
3. AGUSTINO, A. PIQUERAS, R. PÉREZ, M. 2006. *Sangre* (en línea). Boston, USA. Revisado, <http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre>. 17/02/2013.
4. BERMEJO, R. 2005. Comportamiento productivo de borregas mestizas alimentadas con diferentes dieta en base a Banharina y Cáscara de Maracuyá. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba - Ecuador. pp 52-63.
5. BETANCUR, C. 2012. Concentración de macrominerales séricos y hematocrito en bovinos durante dos épocas del año en Montería, Colombia. Volumen N°13. Revisado, [http://www.veterinaria.org/revistas/re\\_dvet/n080812/081203.pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/re_dvet/n080812/081203.pdf). 17/04/2013.
6. BLANCO, M. 2007. Producción de leche de borrega (en línea). México. Revisado, <http://www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/BtRgOrD001.htm>, 05/05/2013.
7. BUSH, B. 2000. *Manual del Laboratorio Veterinario de Análisis Clínicos*, Editorial Acribia. Zaragoza, España, p 58.
8. BURATOVICH, M. CEVALLOS, D. RASO, M. 2006. Producción de corderos en contraestación. Condición corporal en ovinos. Revisado, (en línea). Argentina. [www.inta.gov.ar/esquel/info/documentos/animal/ovinos23.htm](http://www.inta.gov.ar/esquel/info/documentos/animal/ovinos23.htm), 17/02/2013.



9. CABRERA, C. 2008. Tesis de Grado “Evaluación de Tres Sistemas de alimentación (Balanceado y Pastos), con Ovinos Tropicales Cruzados (Dorper x Pelibuey) para la Fase de Crecimiento y Acabado en el Cantón Balzar”. Guayaquil – Ecuador. pp 34 - 37.
10. CHALUPA, W. Y SNIFFEN, C. 1991. Protein and Amino Acid Nutrition of lactating Dairy Catátale in: dairy nutrition management. Vet. Clinics of North América. Food animal Practice, 7: pp 353-372.
11. COMBS, J. 1998. The vitamins. Fundamental Aspects in nutrition and Health. (Ed) Academic Press. 2nd. Ed. California, USA. pp 618.
12. COX, N. STUART, M. ALTHEN, T. BENNET, W. y MILLER, H. 1987. J. Anim. Sci. 64: pp 507-516.
13. DOWNING, J. JOSS, J. CONNELL, P. y SCARAMUZZI, R. 1991. J. Reprod. Fert. 103: pp 137-145.
14. DOWNING, J. JOSS, J. y SCARAMUZZI, R. 1995. J. Endocrin. 146: pp 403-410.
15. ESPINOZA, E. 2004. Tesis de Grado Efecto comparativo del fósforo asociado a vitaminas (Hematofos B12, complejo B) en el incremento de peso de ganado vacuno mejorado en Iquitos. Iquitos –Perú. pp 27 - 48.
16. FAYE, B. KONUSPAYEVA, G. 2012. The sustainability challenge to the dairy sector– The growing importance of non-cattle milk production worldwide. International Dairy Journal, 24 (2): 50-56. Revisado, <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-and-milk-products>. 22/02/2014.
17. FLORES, J. 2007. Tesis de Grado “Efectos que producen las vitaminas, minerales y aminoácidos (Hematofos B12) sobre la producción láctea

en vacas Holstein en dos fases de lactación. Lima 2005” . Ayacucho – Perú. pp 29 - 39.

18. FORCADA, F. ABECIA, J. y SIERRA, I. 1992. Small Rum. Res. 8: pp 313-324.
19. GARDNER, E. GRAY, D. O’RAHILLY, R. 1998. Anatomía. 2 ed. Salvat Editores. México. p 968.
20. GARDINER, C. REED, D. 1994. Status of glutathione during oxidant induced oxidative stress in the preimplantation mouse embryo. Biol. Reprod. 581: pp 1307-1314.
21. GONZALES, E. 2008. Producción de ganado ovino en Perú. Revisado, <http://www.monografias.com/trabajos58/produccion-ovina-peru/produccion-ovina-peru.shtml>, 24/02/2014.
22. GONZALES, C. 2011. Producción de Ovinos. Revisado, Revisado, <http://www.vet.unicen.edu.ar>, 22/02/2014.
23. GELVEZ, L. 2007. Características reproductivas de las ovejas. Revisado, <http://www.reproducciondeanimales.blogspot.com/2007/11/caracteristicas-reproductivas-de-las.html>,15/03/2013.
24. HARESIGN, W. 1981. Anim. Prod. 32:pp 197-202.
25. HERNÁNDEZ, A. 2010. Aminoácidos y Proteínas. Revisado, <http://www.monografias.com/trabajos10/amin/amin.shtml>, 06/05/2013.
26. [http://www.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickvet/pdfs/productos/YODATREX-20120210-165148.pdf](http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickvet/pdfs/productos/YODATREX-20120210-165148.pdf).(2012).

27. INEC. 2006, (Instituto Nacional de Estadística y Censo) y con ayuda del MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca) cuadro 9.
28. KAMADA, H. IKUMO, H. 1997. Effect of selenium on cultured bovine luteal cells. *Anim. Reprod. Sci.* 46: pp 203 - 211.
29. KANEKO, J.; HARVEY, J.; BRUSS, M. (1997). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5 ed. Academic Press. Estados Unidos. 932 págs.
30. LOPEZ, E. CEDEÑO, R. 2009. Tesis de Grado. "Evaluación de la lactancia controlada sobre parámetros productivos y reproductivos en un hato ovino". Pichincha – Ecuador. pp 14, 25.
31. MANAZZA, J. 2006. Parámetros ovinos sabe usted cuantos corderos pierde en cada parición (en línea) Argentina. Revisado [http://www.vet-uy.com/articulos/artic\\_ov/044/ov045.htm](http://www.vet-uy.com/articulos/artic_ov/044/ov045.htm), 10/03/2013.
32. MAZZARRI, G. 2010. Efecto de Diferentes Niveles Alimenticios sobre el Comportamiento Reproductivo de Ovejas Tropicales. Instituto Investigaciones Zootécnicas, CENIAP. Maracay, Venezuela.
33. MCDONALD, P. et. al. 1995. *Nutrición animal*. Traducido del inglés por Dr. Rafael Anz, 5ª.ed. Edit Acribia, Zaragoza, España. Pg. 163-165, 506 - 508.
34. MERCK de Medicina Veterinaria. 3a. edición. Editorial Merck&Co. Madrid-España. 2008. p. 308 – 313.
35. MUELLER, J. 2013. La producción Ovina en la Argentina. Revisado, <http://www.produccion-animal.com.ar>, 05/11/2013.
36. NAVARRETE, S. 2010. "Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción en pequeños rumiantes (*capra hircus* y *ovis aries*) en 3

municipios del Estado de Michoacán”. Tesis de Grado. Morelia - México. pp 54 - 56.

37. O'CALLAGHAN, D. BOLAND, M. 1999. Anim. Sci. 68: pp 299-314.
38. PAULINO, J. 2005. Manejo y Alimentación de ovinos (en línea) República Dominicana.Revisado,[http://www.engormix.com/manejo\\_alimentacion\\_ovinos\\_s\\_articulos\\_1486\\_OVI.htm](http://www.engormix.com/manejo_alimentacion_ovinos_s_articulos_1486_OVI.htm), 10/05/2013.
39. PEÑA, L. 2011. Apuntes de la Cátedra de Producción Ovina. Noveno Semestre. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.
40. RODRÍGUEZ, R. 2011. Mejoramiento Genético Ovino. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica.
41. RHIND, S. LESLIE, I. GUNN, R.G. y DONEY, J. 1986. Anim. Prod. 43: pp 101-107.
42. RHIND, S. McKELVEY, W. McMILLEN, S. GUNN, R. y ELSTON, D. 1989. Anim. Prod. 48: pp 149-155.
43. ROBINSON, J. 1990. Nutr. Res. Rev. 3: pp 253-276.
44. ROMERO, J. (2007). Producción de lana, carne, Zootecnia de ovinos.
45. ROTRUCK, J. POPE, A. GANTHER, H. SWANSON, A. HAFEMAN, D. HOEKSTRA,W. 1973. Selenium biochemical role as a component of glutathione peroxidase. Sci. 179: pp 588-590.
46. SÁNCHEZ, M. 2010. Producción y Bienestar Animal. Pequeños Rumiantes. Revisado,<http://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=180.01/05/2013>.

47. SCARAMUZZI, R. MURRAY, J. DOWNING, J. CAMBELL, B. 1999. The effects of exogenous growth hormone on follicular steroid secretion and ovulation rate in sheep. *Domest. Anim. Endocrinol* 17(2-3): pp 269-277.
48. SMITH, J. y STEWART, R. 1990. En: *Reproductive Physiology of Merino sheep. Concepts and Consequences*. C.M. Oldham, G.B. Martin e I.W. Purvis (Eds). The University of Western Australia, Nedlands. pp: 85-101.
49. WILLIAMS, S. YAAKUB, H. O'CALLAGHAN, D. y BOLAND, M. y SCARAMUZZI, R. 1997. *J. Reprod. Fert.* 19: 57 (Abstr.).
50. WITTWER, M. Y BOHMWALD, L. 2001. *Manual de Patología Clínica Veterinaria*. Chile. 166 págs.

# **ANEXOS**

Anexo 1. Análisis de varianza de las características productivas en ovejas mestizas, ante el efecto de dos reconstituyentes comerciales.

a. PESO INICIAL

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	7.43333333			
Tratamiento	2	0.63333333	0.31666667	0.56	0.5861
Error	12	6.80000000	0.56666667		
	%CV	DS	MM		
	1.977511	0.752773	38.06667		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	38.3000	5	T1		
A	38.1000	5	T2		
A	37.8000	5	T0		

b. PESO FINAL

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	126.9333333			
Tratamiento	2	120.9333333	60.4666667	120.93	<.0001
Error	12	6.0000000	0.5000000		
	%CV	DS	MM		
	1.654696	0.707107	42.73333		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	45.4000	5	T1		
B	44.0000	5	T2		
C	38.8000	5	T0		

c. GANANCIA DE PESO

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	110.8333333			
Tratamiento	2	104.4333333	52.2166667	97.91	<.0001
Error	12	6.4000000	0.5333333		
	%CV	DS	MM		
	15.64922	0.730297	4.666667		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	7.1000	5	T1		
B	5.9000	5	T2		
C	1.0000	5	T0		

d. GANANCIA DE PESO DIARIA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	13694.65600			
Tratamiento	2	12903.88800	6451.94400	97.91	<.0001
Error	12	790.76800	65.89733		
	%CV	DS	MM		
	15.65314	8.117717	51.86000		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	78.900	5	T1		

B	65.580	5	T2
C	11.100	5	T0

e. CONDICIÓN CORPORAL INICIAL

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	0.83333333			
Tratamiento	2	0.03333333	0.01666667	0.25	0.7828
Error	12	0.80000000	0.06666667		

%CV	DS	MM
11.91687	0.258199	2.166667

Waller Duncan	Media	N	Tratamiento
A	2.2000	5	T0
A	2.2000	5	T2
A	2.1000	5	T1

f. CONDICIÓN CORPORAL FINAL

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	5.73333333			
Tratamiento	2	4.93333333	2.46666667	37.00	<.0001
Error	12	0.80000000	0.06666667		

%CV	DS	MM
.512051	0.258199	3.033333

Waller Duncan	Media	N	Tratamiento
A	3.7000	5	T1
B	3.1000	5	T2
C	2.3000	5	T0

g. CONSUMO TOTAL DE MATERIA SECA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	2156.849333			
Tratamiento	2	2143.985333	1071.992667	999.99	<.0001
Error	12	12.864000	1.072000		

%CV	DS	MM
1.410720	1.035374	73.39333

Waller Duncan	Media	N	Tratamiento
A	82.4400	5	T1
A	81.2400	5	T2
B	56.5000	5	T0

h. CONSUMO DE MATERIA SECA DIARIA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	0.30000000			
Tratamiento	2	0.30000000	0.15000000	8.11E15	<.0001
Error	12	0.00000000	0.00000000		

%CV	DS	MM
5.37699E-7	4.30159E-9	0.800000

Waller Duncan	Media	N	Tratamiento
A	0.90000000	5	T2



A	0.90000000	5	T1
B	0.60000000	5	T0

**i. CONSUMO PROTEINA**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	34.17733333			
Tratamiento	2	18.86533333	9.43266667	7.39	0.0081
Error	12	15.31200000	1.27600000		

%CV	DS	MM
1.501198	1.129602	75.24667

Waller Duncan	Media	N	Tratamiento
A	76.5600	5	T1
B A	75.3600	5	T0
B	73.8200	5	T2

**j. CONSUMO ENERGÍA**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	3.99733333			
Tratamiento	2	3.96133333	1.98066667	660.22	<.0001
Error	12	0.03600000	0.00300000		

%CV	DS	MM
2.903123	0.054772	1.886667

Waller Duncan	Media	N	Tratamiento
A	2.26000	5	T2
A	2.24000	5	T1
B	1.16000	5	T0

**k. CONSUMO DE CALCIO**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	66.42933333			
Tratamiento	2	66.40533333	33.20266667	16601.3	<.0001
Error	12	0.02400000	0.00200000		

%CV	DS	MM
1.287563	0.044721	3.473333

Waller Duncan	Media	N	Tratamiento
A	5.06000	5	T1
B	4.86000	5	T2
C	0.50000	5	T0

**l. CONSUMO DE FÓSFORO**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	42.06933333			
Tratamiento	2	42.03333333	21.01666667	7005.56	<.0001
Error	12	0.03600000	0.00300000		

%CV	DS	MM
2.085238	0.054772	2.626667

Waller Duncan	Media	N	Tratamiento
A	3.86000	5	T1
B	3.76000	5	T2
C	0.26000	5	T

**m. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	6388.717333			
Tratamiento	2	6356.281333	3178.140667	1175.78	<.0001
Error	12	32.436000	2.703000		
	%CV	DS	MM		
	5.997375	1.644080	27.41333		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	56.500	5	T0		
B	13.920	5	T2		
C	11.820	5	T1		

Anexo 2. Análisis de varianza de la evolución del peso corporal de ovejas mestizas, ante el efecto de dos reconstituyentes comerciales.

a. PESO AL DÍA 0

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	7.43333333			
Tratamiento	2	0.63333333	0.31666667	0.56	0.5861
Error	12	6.80000000	0.56666667		
	%CV	DS	MM		
	1.977511	0.752773	38.06667		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	38.3000	5	T1		
A	38.1000	5	T2		
A	37.8000	5	T0		

b. PESO A LOS 15 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	14.43333333			
Tratamiento	2	7.03333333	3.51666667	5.70	0.0182
Error	12	7.40000000	0.61666667		
	%CV	DS	MM		
	2.025661	0.785281	38.76667		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	39.3000	5	T1		
A	39.2000	5	T2		
B	37.8000	5	T0		

c. PESO A LOS 30 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	27.40000000			
Tratamiento	2	21.90000000	10.95000000	23.89	<.0001
Error	12	5.50000000	0.45833333		
	%CV	DS	MM		
	1.705298	0.677003	39.70000		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	40.7000	5	T1		
A	40.4000	5	T2		
B	38.0000	5	T0		

d. PESO A LOS 45 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	45.43333333			
Tratamiento	2	42.23333333	21.11666667	79.19	<.0001
Error	12	3.20000000	0.26666667		
	%CV	DS	MM		
	1.266716	0.516398	40.76667		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	42.1000	5	T1		
A	41.8000	5	T2		
B	38.4000	5	T0		

e. PESO A LOS 60 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	67.73333333			
Tratamiento	2	61.43333333	30.71666667	58.51	<.0001
Error	12	6.30000000	0.52500000		
	%CV	DS	MM		
	1.740357	0.724569	41.63333		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	43.4000	5	T1		
A	42.7000	5	T2		
B	38.8000	5	T0		

f. PESO A LOS 75 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	94.83733333			
Tratamiento	2	87.36533333	43.68266667	70.15	<.0001
Error	12	7.47200000	0.62266667		
	%CV	DS	MM		
	1.863411	0.789092	42.34667		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	44.6000	5	T1		
B	43.4400	5	T2		
C	39.0000	5	T0		

g. PESO A LOS 90 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	14	126.93333333			
Tratamiento	2	120.93333333	60.46666667	120.93	<.0001
Error	12	6.00000000	0.50000000		
	%CV	DS	MM		
	1.654696	0.707107	42.73333		
Waller Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	45.4000	5	T1		
B	44.0000	5	T2		
C	38.8000	5	T0		