

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES**



**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ENGORDE EN OVINOS  
MACHOS DE LA RAZA CORRIDALE DE SEIS MESES DE EDAD  
APLICANDO CHORHIDRATO DE RACTOPAMINA VS  
LACTOTROPINA EN LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALÓ DEL  
CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DEL COTOPAXI”**

**TESIS DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MEDICO  
VETERINARIO Y ZOOTÉCNICO**

**AUTOR:**

**EDWIN PATRICIO ROBALINO MENA**

**DIRECTOR:**

**Dr. MSc. XAVIER QUISHPE**

**LATACUNGA – ECUADOR**

**SALACHE, 2013**

## **AUTORÍA**

El presente trabajo se lo realizo bajo la supervisión de la Universidad Técnica de Cotopaxi mediante sus delegados quienes dan constancia del seguimiento de este trabajo, de esta forma entrego mi presente trabajo para todas las personas que de una u otra forma les sea de sustento teórico-práctico para la realización de nuevos trabajos.

Edwin Patricio Robalino Mena

Autor



## DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con el reglamento del curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi informo que EDWIN PATRICIO ROBALINO MENA con cedula de ciudadanía N° 050277741-0, ha desarrollado su trabajo de investigación de grado de acuerdo a los planteamientos formulados en el plan de tesis.

En virtud de lo antes mencionado, considero que el postulante se encuentra habilitado para presentarse al acto de defensa de tesis con el tema **“EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ENGORDE EN OVINOS MACHOS DE LA RAZA CORRIDALE DE SEIS MESES DE EDAD APLICANDO CHORHIDRATO DE RACTOPAMINA VS LACTOTROPINA EN LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DEL COTOPAXI”**

---

Dr. Xavier Quishpe M.

Director de tesis

## TRIBUNAL DE GRADO

Cumpliendo con el reglamento del curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de tribunal de grado, con el tema **“EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ENGORDE EN OVINOS MACHOS DE LA RAZA CORRIDALE DE SEIS MESES DE EDAD APLICANDO CHORHIDRATO DE RACTOPAMINA VS LACTOTROPINA EN LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DEL COTOPAXI”**, propuesto por el egresado EDWIN PATRICIO ROBALINO MENA, presentamos el aval correspondiente a la presente investigación, nos permitimos indicar que el postulante ha cumplido con las indicaciones y correcciones finales, por lo cual damos el visto bueno para presentar el trabajo final y tramitar su título profesional como Médico Veterinario.

Particular que informamos para fines pertinentes.

Atentamente:

El Tribunal de Grado

---

Dr. Alonso Chicaiza  
Presidente

---

Dr. Edwin Pino  
Opositor

---

Dr. Edgar Chacha  
Miembro



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

Latacunga - Ecuador

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **ROBALINO MENA EDWIN PATRICIO**, cuyo título versa **“EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ENGORDE EN OVINOS MACHOS DE LA RAZA CORRIDAELE DE SEIS MESES DE EDAD APLICANDO CHORHIDRATO DE RACTOPAMINA VS LACTOTROPINA EN LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DEL COTOPAXI”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 26 noviembre del 2013

Atentamente,

MSc. AMPARO ROMBRO  
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS  
C.C. 0501369185

## **AGRADECIMIENTO**

Al momento de culminar con las metas trazadas como no agradecer a todos los seres que han depositado esa confianza en mi persona, quiero agradecer en primer lugar a Dios por haberme dado a una Madre muy ejemplar y valiente quien nunca desfalleció ante las adversidades de la vida.

Agradezco a mi Mamita Ana Mena quien ha sido la pilastra fundamental durante mi educación, ya que con su apoyo moral y económico hoy ve realizar como un profesional a su hijo.

A mi Hermana Jessica a mis primos Edison, Amparito y Lorena quienes con su apoyo moral nunca me dejo desfallecer siempre brindándome su confianza.

A mi gran amigo Dr. David Moreno que con sus conocimientos incondicionales siempre me apoyó dándome a conocer las exigencias de la vida profesional.

A mi Director de Tesis Dr. Xavier Quishpe una persona humilde y sencilla que me impartió sus saberes que hoy lo demuestro en este trabajo.

A mis estimados docentes que de alguna manera impartieron sus conocimientos dentro del aula de clase.

A mis compañeros de aula con quienes compartimos muchos anécdotas dentro y fuera de las aulas.

A mi novia Charito quien está a mi lado apoyándome en la culminación mi formación profesional.

En fin agradezco a todas las personas que de una u otra manera me han apoyado moralmente, con sus consejos para concretar esta meta tan anhelada para mí persona y toda mi familia.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico a una persona muy especial, que ya no me acompaña físicamente pero su espíritu me sigue guiando por el camino del bien, mi querido Abuelito a quien le llamo Papa Menita, es para Ti quien siempre te esmeraste por el trabajo en el campo y el bienestar familiar.

A mi Madre Ana Mena por su apoyo incondicional que me sigue brindando durante mi vida.

A Mamita Ursulina mi abuelita, quien me ha dado ese aliento de seguir y nunca desfallecer.

A mi hermana Jessica, a mi sobrino Mateo y a mi cuñado Freddy quienes han creído en mí.

A mi novia Charito quien ha confiado en mí en este nuevo escalón de mi vida.

A toda mi familia y amigos quienes me han dado ese aliento para culminar esta meta tan anhelada en mi vida.

*“Educar no es dar carrera para vivir, sino templar el alma para las dificultades de la vida.”*

**Pitágoras**

*“Considero más valiente al que conquista sus deseos que al que conquista a sus enemigos, ya que la victoria más dura es la victoria sobre uno mismo”*

**Aristóteles**

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Portada	i
Página de autoría	ii
Director de Tesis	iii
Tribunal de Grado	iv
Aval de Traducción	v
Agradecimiento	vi
Dedicatoria	vii
Índice de contenidos	viii
Índice de cuadros	xv
Índice de tablas	xvi
Índice de gráficos	xvi
Resumen	xvii
Abstrac	xviii
Introducción	xix

### Capítulo I

1.1. Anatomía del sistema digestivo del ovino	1
1.1.1. Boca	1
1.1.1.1. Lengua	1
1.1.1.2. Los Carrillos	1
1.1.1.3. Masticación	1
1.1.1.4. Glándulas Salivales	2
1.1.2. Esófago	2
1.1.3. Estómago	2
1.1.3.1. Rumen	2
1.1.3.2. Retículo	3
1.1.3.3. Omaso	3
1.1.3.4. Abomaso	3
1.1.4. Intestino Delgado	3

1.1.4.1. Duodeno	3
1.1.4.2. Yeyuno	3
1.1.4.3. Ilion	3
1.1.5. Intestino Grueso	4
1.1.5.1. Ciego	4
1.1.5.2. Colon	4
1.1.6. Recto	4
1.1.7. Ano	4
1.1.8. Hígado	5
1.1.9. Vesícula Biliar	5
1.1.10. Páncreas	5
1.2. Fisiología del sistema digestivo del ovino	5
1.2.1. Digestibilidad del ovino	5
1.2.1.1. Grado de masticación (Asimilación en la masticación)	5
1.2.1.2. Regurgitación	6
1.2.1.3. Eructo	6
1.2.1.4. Rumia (Destrucción de partículas) y producción de saliva (Amortiguadores)	7
1.2.1.5. Retículo y rumen	7
1.2.1.6. Omaso (reciclaje a algunos nutrientes)	8
1.2.1.7. Abomaso (Digestión Ácida)	8
1.2.1.8. Intestino Delgado (Digestión y Absorción)	8
1.2.1.9. Intestino Grueso (Ciego y Colon)	9
1.2.2. Microorganismo del rumen	9
1.2.3. Movimientos del tracto gastrointestinal	10
1.2.3.1. La motilidad coordinada facilita que los labios, lengua, boca y faringe puedan agarrar el alimento e impulsarlo hacia el tracto gastrointestinal	10
1.2.3.2. La motilidad del esófago impulsa el alimento desde la boca hacia el estómago	10
1.2.3.3. El control de la motilidad gástrica es diferente en el estomago proximal y en el distal	11

1.2.4.	La motilidad del intestino delgado tienen una fase digestiva y una interdigestiva	11
1.2.5.	La motilidad del colon provoca el mezclado, retroceso y avance del alimento ingerido	11
1.2.6.	Producción de ácidos grasos volátiles (AGV)	12
1.2.6.1.	Producción del Ácido Acético (AA)	12
1.2.6.2.	Producción del Ácido Propiónico (AP)	12
1.2.6.3.	Producción del Ácido Butírico (AB)	13
1.2.7.	Absorción de Ácidos Grasos Volátiles en rumiantes	13
1.3.	Ovino Corriedale	14
1.3.1.	Características del corriedale	14
1.4.	Alimentación de los ovinos	15
1.4.1.	Sistema de alimentación en ovinos	15
1.4.2.	El Pastoreo Libre	16
1.4.3.	Pastoreo Controlado (Manejo Controlado)	16
1.4.4.	Sistema intensivo mediante estabulación exclusiva	16
1.5.	Mezcla forrajera	17
1.5.1.	Avena-Vicia (avena sativa – vicia atropurpúrea)	17
1.5.1.1.	Siembra	17
1.5.1.2.	Uso	17
1.5.1.3.	Productividad	18
1.5.2.	Valor nutritivo de la avena y vicia	18
1.6.	Requerimientos nutricionales del ovino	18
1.7.	Ractopamina	19
1.7.1.	Descripción	19
1.7.2.	Características Físico-Químicas	20
1.7.3.	Formula molecular y estructural de la ractopamina	20
1.7.4.	Mecanismo de acción	20
1.7.5.	Farmacocinética	22
1.7.6.	Dosis y vía de administración	23
1.7.7.	Advertencias	23
1.7.8.	Utilización de la ractopamina en otras especies	24



1.8.	Lactotropina	25
1.8.1.	Descripción	25
1.8.2.	Función de la hormona de crecimiento	25
1.8.3.	Regulación de la secreción de la GH	26
1.8.4.	Factores de regulación insulinoideas o (somatomedinas)	27
1.8.5.	Hormona somatotropa	29
1.8.6.	Composición química y producción	29
1.8.7.	Dosis y vía de administración	30
1.8.8.	Uso de lactotropina en ovinos	30
1.8.9.	Uso de lactotropina bovina en cerdos	31

## **Capítulo II**

2.	Materiales y métodos	32
2.1.	Características del lugar	32
2.2.	Diseño de la investigación	33
2.2.1.	Materiales	33
2.2.2.	El galpón	34
2.2.3.	Plan de manejo sanitario	34
2.2.4.	Jaulas comederos y bebederos	34
2.3.	Metodología	35
2.3.1.	Métodos y técnicas a ser empleados	37
2.3.2.	Pruebas T para dos muestras apareadas y desapareadas	38
2.4.	Factores de estudio	38
2.5.	Manejo del ensayo	38
2.5.1.	Tratamiento o grupo de estudio	39
2.5.2.	Manejo de los ovinos	40
2.5.3.	Ingreso, distribución, pesaje e identificación de los ovinos	40
2.5.4.	Aplicación de los tratamientos	40
2.5.4.1.	Aplicación del clorhidrato de ractopamina	41
2.5.4.2.	Aplicación de la lactotropina	41
2.5.4.3.	Aplicación del alimento	42
2.6.	Variables evaluadas	42

2.6.1.	Peso del ovino (Kg)	42
2.6.2.	Incremento de peso (Kg)	42
2.6.3.	Conversión alimenticia	42
2.6.4.	Consumo de alimento	42
2.6.5.	Análisis económico	43
2.7.	Recolección de datos	43
2.8.	Ordenamiento y clasificación de resultados	43
2.9.	Tabulación de datos	43

### **Capítulo III**

3.	Resultados	44
3.1.	Análisis y recolección de datos	44
3.1.1.	Variable consumo de alimento	44
3.1.2.	Variable incremento de peso	48
3.1.3.	Variable incremento de alzada	52
3.1.4.	Variable de la conversión alimenticia	55
3.1.5.	Variable costo de producción	59
3.1.6.	Variable mortalidad y morbilidad	60
	Conclusiones	xx
	Recomendaciones	xxi
	Referencias bibliográficas	xxii
	Referencias citadas	xxv
	Anexos	xxvi

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N° 1</b> Composición porcentual del gas eructado	7
<b>Cuadro N° 2</b> Metabolismo de los lípidos en el rumen: los distintos sustratos y sus productos finales	9
<b>Cuadro N° 3</b> Transformaciones posabsorvativas de los ácidos grasos volátiles en el epitelio ruminal	13
<b>Cuadro N° 4</b> Requerimiento diario de nutrientes en ovinos	18
<b>Cuadro N° 5</b> Regulación de la secreción de GH	28
<b>Cuadro N° 6</b> Manejo sanitario del ovino	34
<b>Cuadro N° 7</b> Realización del análisis estadístico	36
<b>Cuadro N° 8</b> Descripción de tratamientos	36
<b>Cuadro N° 9</b> Procedimiento (Resumen)	37
<b>Cuadro N° 10</b> Esquema de la distribución de cada uno de los tratamientos	39
<b>Cuadro N° 11</b> Análisis del consumo de alimento durante los 60 días (T <sub>0</sub> vs T <sub>1</sub> )	46
<b>Cuadro N° 12</b> Análisis del consumo de alimento durante los 60 días (T <sub>0</sub> vs T <sub>2</sub> )	46
<b>Cuadro N° 13</b> Análisis del consumo de alimento durante los 60 días (T <sub>1</sub> vs T <sub>2</sub> )	47
<b>Cuadro N° 14</b> Análisis de la ganancia de peso durante los 60 días (T <sub>0</sub> vs T <sub>1</sub> )	50
<b>Cuadro N° 15</b> Análisis de la ganancia de peso durante los 60 días (T <sub>0</sub> vs T <sub>2</sub> )	50
<b>Cuadro N° 16</b> Análisis de la ganancia de peso durante los 60 días (T <sub>1</sub> vs T <sub>2</sub> )	51
<b>Cuadro N° 17</b> Análisis del incremento de alzada durante los 60 días (T <sub>0</sub> vs T <sub>1</sub> )	53
<b>Cuadro N° 18</b> Análisis del incremento de alzada durante los 60 días (T <sub>0</sub> vs T <sub>2</sub> )	54

<b>Cuadro N° 19</b> Análisis del incremento de alzada durante los 60 días (T <sub>1</sub> vs T <sub>2</sub> )	54
<b>Cuadro N° 20</b> Análisis de la conversión alimenticia durante los 60 días (T <sub>0</sub> vs T <sub>1</sub> )	57
<b>Cuadro N° 21</b> Análisis de la conversión alimenticia durante los 60 días (T <sub>0</sub> vs T <sub>2</sub> )	57
<b>Cuadro N° 22</b> Análisis de la conversión alimenticia durante los 60 días (T <sub>1</sub> vs T <sub>2</sub> )	58

### ÍNDICE DE TABLAS

**Pág.**

<b>Tabla N° 1</b> Consumo total de alimento durante los 60 días	44
<b>Tabla N° 2</b> La ganancia de peso durante los 60 días en los tres tipos de estudio	49
<b>Tabla N° 3</b> El incremento de la alzada durante los 60 días	52
<b>Tabla N° 4</b> La conversión alimenticia durante los 60 días	56
<b>Tabla N° 5</b> El costo de producción durante los 60 días	59

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

**Pág.**

<b>Gráfico N° 1</b> Consumo de alimento en kilogramos	48
<b>Gráfico N° 2</b> Ganancia de peso en kilogramos	52
<b>Gráfico N° 3</b> Ganancia del incremento de la alzada en centímetros	55
<b>Gráfico N° 4</b> Conversión alimenticia en kilogramos	58

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se lo realizó en la Parroquia San José de Poaló del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi y se planteó el siguiente tema **“EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ENGORDE EN OVINOS MACHOS DE LA RAZA CORRIDA ELE DE SEIS MESES DE EDAD APLICANDO CLORHIDRATO DE RACTOPAMINA VS LACTOTROPINA EN LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DEL COTOPAXI”**. En el Consumo de Alimento por parte de los ovinos se observa en T<sub>1</sub> existe un incremento de 7,132 Kg con relación al T<sub>0</sub>, en cambio con la suministración de T<sub>2</sub> se tiene 6,774 Kg obteniendo una diferencia de 3,358 Kg que le favorece a T<sub>1</sub>. Con respecto al Peso, T<sub>1</sub> es 1,083 Kg, y en T<sub>2</sub> es 0,708 Kg con respecto al T<sub>0</sub>, obteniendo una diferencia de 0,375 Kg a favor al T<sub>1</sub>. En Referencia a la Alzada se obtiene, en T<sub>2</sub> es 1,5 cm, en T<sub>1</sub> es 1.34 cm con respecto al T<sub>0</sub>, dándonos una diferencia de 0.16 cm a favor al T<sub>2</sub>. En la Conversión Alimenticia tenemos, en T<sub>1</sub> es de 2,718 Kg, en T<sub>2</sub> es de 1,549 Kg con respecto al T<sub>0</sub> dándonos una diferencia favorable a T<sub>1</sub> de 1,169 Kg. La Rentabilidad se obtiene de la siguiente forma: la diferencia entre el costo final del ovino y el costo de venta del mismo, en T<sub>0</sub> es de 78,86 dólares y en la venta es de 92,92 dólares dando una rentabilidad de 14,06 dólares, en T<sub>1</sub> es de 82,30 dólares, y en la venta es de 96,46 dólares, dándonos una rentabilidad de 14,16 dólares, en T<sub>2</sub> es de 135,99 dólares, y en la venta es 98,33 dólares, obteniendo una rentabilidad negativa de 37,66 dólares, demostrando de esta manera que la mejor rentabilidad es el T<sub>1</sub> con 14.16 dólares.

**Palabras Claves:** T<sub>0</sub> = Testigo, T<sub>1</sub> = Clorhidrato de Ractopamina, T<sub>2</sub> = Lactoropina

## ABSTRACT

The present research work we perform in the Parish Rural de Saint Joseph of Poaló the Canton Latacunga Province Cotopaxi and the following issue was raised **"EVALUATION OF TWO METHODS OF FARMING IN SHEEP CORRIDAELE MALE RACE SIX MONTHS OF APPLYING RACTOPAMINE CHORHIDRATO VS LACTOTROPINA IN SAINT JOSEPH OF POALÓ PARISH THE CANTON LATACUNGA PROVINCE COTOPAXI"**. In Feed Intake by sheep in T<sub>1</sub> there is an increase of 7,132 Kg relative to T<sub>0</sub>, in contrast with the administration of T<sub>2</sub> must obtain a 6,774 Kg 3,358 Kg difference that favors T<sub>1</sub>. With respect to weight, T<sub>1</sub> is 1,083 kg, and T<sub>2</sub> is 0.708 Kg with respect to T<sub>0</sub>, obtaining a difference of 0,375 Kg for the T<sub>1</sub>. In reference to Alzada is obtained in T<sub>2</sub> is 1.5 cm, 1.34 cm in T<sub>1</sub> is relative to T<sub>0</sub>, giving us a difference of 0.16 cm for the T<sub>2</sub>. In the conversion food have in T<sub>1</sub> is 2,718 kg in T<sub>2</sub> is 1,549 kg with respect to T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> giving us a favorable difference of 1,169 Kg Profitability is obtained as follows : the difference between the final cost of the sheep Information and the cost thereof, T<sub>0</sub> is \$ 78.86 and the sale is \$ 92.92 giving a return of \$ 14.06, in T<sub>1</sub> is 82 , \$ 30, and the sale is 96 , \$ 46 , giving us a return of \$ 14.16, in T<sub>2</sub> is 135 , \$ 99, and the sale is \$ 98.33 , resulting in a negative return of \$ 37.66 , thus demonstrating that the best performance is T<sub>1</sub> to \$ 14.16.

**Words Clabes:** T<sub>0</sub> = Control, T<sub>1</sub> = Ractopamine Hydrochloride, T<sub>2</sub> = Lactoropina

# INTRODUCCIÓN

La ganadería ovina en nuestro país tiene gran relevancia dentro del sector primario, por ser fuente de empleo para productores de bajos recursos económicos, proporcionar alimento de buena calidad proteínica para la población, así como materias primas para vestido y artesanías. (Gómez 2008), hay una demanda creciente de carne ovina en los mercados internacionales, la cual no se cubre con las producciones nacionales; por lo tanto se recurre a importaciones de ganado en pie para mejorar las características genéticas de los ovinos.( Arteaga 2003).

En la búsqueda de una autosuficiencia nacional ovina, se ha recurrido a sistemas de producción intensivos (Cano et al. 2001) con engorda en confinamiento para mejorar la calidad de la carne y la eficiencia alimenticia. Para lo cual, se han incorporado herramientas tecnológicas que mejoran la velocidad de crecimiento y la calidad de carne de cordero, reduciendo el tiempo de finalización (Beerman et al. 1995, Kawas 2005).

El uso de aditivos alimenticios y promotores de crecimientos en ovinos es una herramienta de manejo financiero mas eficiente, algunos de estos aditivos mejoran la digestión, el metabolismo, la salud del animal y las características de la carne (Garcia et al. 2003). La utilización de los aditivos en las dietas, incrementan los costos de producción, obligando a una más eficiente comercialización del producto final.

La industria ovina en nuestro país busca constantemente alternativas para obtener animales mas eficientes en la producción de carne (Beerman 2009, Etherton 2009), incorporando compuestos que modifican las tasas de crecimiento y la calidad de la canal (Johnson y Chung 2007), como modificadores metabolicos que mejoran el crecimiento, la conversión alimenticia, el rendimiento en canal y disminuyen la grasa de la canal (Dikeman 2007).

# CAPITULO I

## 1. FUNDAMENTO TEÓRICO

### 1.1. Anatomía del sistema digestivo del ovino

#### 1.1.1. Boca

Anatómicamente, los ovinos al igual que todos los rumiantes, no poseen incisivos superiores, presentan una almohadilla, siendo el primer órgano que interviene en el proceso digestivo juega un papel muy importante en conjunto con otros órganos como la lengua y los labios quienes ayudan a ejercer la función principal que es la aprehensión del alimento (follaje). (1)

**1.1.1.1. Lengua.** Los ovinos usan la lengua como órgano prensil, de igual forma como ayuda en la masticación formando el bolo alimenticio. La lengua está cubierta de epitelio escamoso estratificado con gran número de papilas, que se encuentran en la superficie dorsal, las papilas filiformes no poseen sensores gustativos, pero todas las otras papilas si las tienen.

**1.1.1.2. Los Carrillos.** Son paredes musculares cubiertas por piel por fuera y tapizadas con mucosas por dentro, estas ayudan a la lengua a llevar los alimentos desde los dientes hacia esófago, y en la regurgitación apoyan al traslado para que el alimento sea triturado por los molares, estos constan de numerosas papilas cónicas que sirven de ayuda en la masticación del ovino. (2)

**1.1.1.3. Masticación.** El pasto o el forraje no es molido al momento que comen los rumiantes, el proceso de masticación se lo realiza en el momento que el bolo alimenticio es regurgitado hacia la boca denominando así la rumia.



**1.1.1.4. Glándulas salivales.** Encargadas de la producción de secreciones salivales para la formación del bolo alimenticio. La saliva tiene a más de la lubricación del bolo alimenticio tiene otras funciones. Disuelve los componentes del alimento solubles en el agua y permite que estos componentes lleguen a las papilas gustativas. En los rumiantes la saliva puede ser una fuente de buffer de bicarbonato fosfato para el rumen y provee un mecanismo para reciclar urea. (4)

### **1.1.2. Esófago**

Es el encargado de conducir el bolo alimenticio desde la boca hacia estomago durante la deglución. Sale de la parte inferior de la faringe y se dirige de arriba abajo y delante atrás, detrás de la laringe y de la tráquea en el borde inferior del cuello, cuya dirección continua en dirección ventral hasta conectarse con el píloro. (20)

### **1.1.3. Estómago**

El estómago de los rumiantes se caracteriza anatómicamente por su gran tamaño, en el ovino ocupa el 75% de la cavidad abdominal, conjuntamente con su contenido representa el 30% del peso vivo del ovino, está constituido por cuatro compartimentos o divisiones las cuales se les denomina: Rumen, Retículo (Reticulum), Omaso (Omasum) y Abomaso (Abomasum). Su capacidad varía ampliamente con la edad y tamaño del animal.

La capacidad del estomago según la literatura citada por Sisson, en el ovino es de 15 a 18 litros, añadiendo también que el rumen y el abomaso son relativamente pequeños, teniendo un 71% de rumen, 8% el retículo, el omaso el 2%, y el abomaso el 19% del total. (28)

**1.1.3.1. Rumen.** También se lo conoce como “panza o herbario”, es el primero de todos los compartimentos, se encuentra ubicado al lado izquierdo de la cavidad abdominal, el saco ventral es relativamente mayor y se extiende más a la derecha del plano medio, su parte dorsal esta unida al diafragma.

**1.1.3.2. Retículo.** Es el mas craneal y el mas pequeño de los cuatro compartimentos, se encuentra en con la parte extrema del diafragma, el hígado, el omaso y el abomaso. (9)

**1.1.3.3. Omaso.** Es mucho mas pequeño que el retículo y su capacidad es de 300 litros, su forma es oval y se encuentra comprimido lateralmente, su ubicación esta a la derecha del plano medio de la IX y X costilla, en el tercio medio del diámetro dorso ventral del tronco, no tiene contacto con la cavidad abdominal.

**1.1.3.4. Abomaso.** Se caracteriza por tener un parecido al estómago de los animales no-rumiantes, aquí se secreta ácidos fuertes y las enzimas digestivas, los alimentos que se almacenan en el abomaso están compuestos principalmente de partículas alimenticias no-fermentadas, algunos productos finales de la fermentación microbiana y los microbios que se crecieron en el rumen. (5)

#### **1.1.4. Intestino Delgado**

La longitud de los intestinos: delgado y grueso, es unas veinte y cinco veces mayor que el cuerpo del ovino. El intestino delgado tiene una longitud media de 24 a 25 m, su promedio de diámetro es de 2 a 3 cm. Se caracteriza por pliegues permanentes de la mucosa y por vellosidades, a lo largo del intestino existe glándulas duodenales que están presentes en los primeros 60 a 70 cm. (9)

**1.1.4.1. Duodeno.** Tiene aproximadamente 1 m de longitud, tiene una forma de “S” denominada asa sigmoidea, comienza en el píloro y la parte craneal pasa dorsal a la superficie visceral del hígado. El conducto biliar y el conducto pancreático se unen para entrar en la segunda curva sigmoidea a 25 a 40 cm del píloro. Los orificios de los conductos pancreáticos están sobre las papilas o en los pliegues gruesos.

**1.1.4.2. Yeyuno.** Forman numerosos pliegues dispersos en festones alrededor del mesenterio, antes de unirse al ílion se prolongan una serie de asas intestinales en forma de “U”.

**1.1.4.3. Ilion.** Se denomina como la porción terminal del intestino delgado, desde el borde libre del pliegue iliocecal al orificio iliocecal. Su parte craneal se adhiere

al ciego y colon, entre la unión del ciego y del colon oblicuamente sobre la superficie oblicua. (29)

### ***1.1.5. Intestino Grueso***

En cuanto a su longitud y diámetro, no es mayor que el intestino delgado, no presenta bandas longitudinales ni saculaciones, a excepción del extremo libre del ciego, el intestino mayor se asienta en el receso supraomental conjuntamente con el intestino delgado, su principal función es la absorción del agua. Es así como el total de materia seca del contenido intestinal aumenta desde 7% en el sector próximo del intestino grueso hasta un 15 a 18% en las heces. (31)

***1.1.5.1. Ciego.*** El ciego tiene una longitud media de 30 cm y un diámetro de 8 cm, con una capacidad media de 1.5 L. Comúnmente se asienta en el lado derecho de la pelvis.

***1.1.5.2. Colon.*** El colon tiene aproximadamente una longitud de 4 a 5 m y el diámetro decrece de 8 a 2 cm, constituye la mayor de longitud del intestino grueso y se divide en colon ascendente, colon transverso y colon descendente. (7)

### ***1.1.6. Recto***

Es la parte del intestino que se encuentra en el bacinete pélvico. Es la continuación del colon descendente, su nombre es por su disposición en dirección recta, de adelante hacia atrás, y termina en el ano que es abertura posterior del tubo digestivo, que lo hace comunicar con el exterior. El recto sirve como una bolsa de depósito, donde se almacenan excrementos en el intervalo de las defecaciones. (2)

### ***1.1.7. Ano***

Es la abertura posterior del tubo digestivo. Está situado debajo de la cola. En su contorno se parece a la abertura de una bolsa que se cierra por medio de un nudo corredizo, formando un rodete, tanto más saliente mientras el animal es más joven y vigoroso.

La estructura es mucosa en su cara interna, que es de transición entre la piel y la mucosa verdadera, después musculosa, en forma de rodete carnosos, rojizo, llamado esfínter del ano: es la capa que mantiene cerrado el ano en los intervalos de las defecaciones, y exteriormente una capa de piel fina sin pelos que es untosa y suave, por la gran cantidad de glándulas sebáceas que contiene. (6)

### ***1.1.8. Hígado***

En los rumiantes se asienta casi totalmente en el lado derecho del plano medio, después de rotar 90° desde su posición en el embrión en la mayoría de mamíferos. El peso medio del hígado en el ovino es de 550 a 700 gramos. La inserción del ligamento falciforme se asienta en el plano medio. (20)

### ***1.1.9. Vesícula Biliar***

La vesícula biliar es una víscera hueca pequeña, con forma de pera, que tiene un tamaño aproximado de entre 5 a 7 cm de diámetro mayor. Se conecta con el intestino delgado (duodeno) por la vía biliar común o conducto colédoco. La función es la acumulación de bilis, contiene un volumen de alrededor de 50 mL de bilis que es liberada al duodeno a través de los conductos. Se encuentra adherida a la superficie visceral del hígado. (24)

### ***1.1.10. Páncreas***

Se encuentra localizado casi enteramente a la derecha del plano medio, su peso es de 50 a 70 gramos, está formado por un gran lóbulo derecho y un pequeño lóbulo izquierdo. Se une al conducto biliar antes que alcance al duodeno. (1)

## **1.2. Fisiología del sistema digestivo ovino**

### ***1.2.1. Digestibilidad del ovino***

#### ***1.2.1.1. Grado de masticación (Asimilación en la masticación)***

Los rumiantes no muelen el pasto o el forraje en el momento en el que se comen; la mayor parte de este proceso sucede con la rumia cuando el bolo alimenticio es regurgitado y remasticado nuevamente.

En los rumiantes (ovinos) la cantidad de saliva secretada varia de 8 a 15 litros. Se produce mayor cantidad cuando el ovino rumea, la saliva tiene otras funciones además de la lubricación, como disolver los componentes del alimento solubles en el agua, permitiendo que estos lleguen a las papilas gustativas. Sirve como una fuente de N (urea y mucoproteínas), P y Na que utilizan los microorganismos del rumen. (6)

### ***1.2.1.2. Regurgitación***

Esta comienza con una contracción “extra” del retículo que precede a la contracción bifásica, relajando el cardias y el animal hace una inspiración a la glotis cerrada, que reduce la presión intraesofágica.

Una vez dentro del esófago, el bolo alimenticio produce contracciones antiperistálticas que lo llevan hacia la boca donde es comprimido entre la lengua y el paladar para escurrir el líquido que es deglutido, mientras que el material sólido (forraje grosero) permanece en la boca para su insalivación y remasticación. (18)

La remasticación se lo realiza mediante movimientos laterales lentos y energéticos del maxilar inferior contra el superior. En la regurgitación la comida y los líquidos expulsados suelen estar sin digerir, tiene un pH neutro dependiendo de la composición de la dieta y puede tener una forma cilíndrica, reflejo de la forma del esófago. (7)

### ***1.2.1.3. Eructo***

Consiste en la expulsión de gases (gas gástrico por la boca), es un reflejo vago-vagal regulados por los centros gástricos del bulbo y que se inicia por la estimulación de receptores que detectan la distensión del saco dorsal del rumen en el cual queda retenido gas después de una contracción primaria.

La contracción eructativa comienza en el saco ciego, luego asciende al saco ciego caudo dorsal propagándose cranealmente hacia el cardias por el saco dorsal del rumen. La eructación se completa con un ligero esfuerzo inspiratorio de la glotis

cerrada que disminuye la presión intraesofágica para facilitar el avance hacia el esófago. (11)

Debido a la fermentación ruminal, se producen diferentes gases, cerca de 5 litros/hora en un borrego; estos son eliminados a través del eructo; los principales gases son:

**Cuadro N° 1:** Composición porcentual del gas eructado

<b>GAS ERUCTADO</b>	<b>SÍMBOLO</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<i>Bióxido de carbono</i>	CO <sub>2</sub>	60-70%
<i>Metano</i>	CH <sub>4</sub>	30-40%
<i>Nitrógeno</i>	N <sub>2</sub>	7%
<i>Oxígeno</i>	O <sub>2</sub>	0.6%
<i>Hidrógeno</i>	H	0.6%
<i>Ácido sulfhídrico</i>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.01%

**Fuente:** Produccion-animal.com.ar2012 (a)

#### ***1.2.1.4. Rumia (Destrucción de partículas) y producción de saliva (Amortiguadores)***

La rumia reduce el tamaño de las partículas de fibra y expone los azúcares a la fermentación microbiana. Los amortiguadores de la saliva como son el bicarbonato y el fosfato, neutralizan los ácidos producidos por la fermentación microbiana, manteniendo una acidez neutra que favorece la digestión de la fibra y el crecimiento de microorganismos del rumen.

El evento fisiológico denominado rumia es un reflejo complejo que consta de cuatro acciones diferentes que son la regurgitación, la reinsalivación, la remasticación y la redeglutación. (8)

#### ***1.2.1.5. Retículo y Rumen***

En conjunto suministran un medio muy favorable para la supervivencia y la actividad microbiana, ya que es el lugar donde se encuentra húmedo, caliente, a

donde llega en forma irregular nueva ingesta y donde sale en una forma mas o menos continua la ingesta fermentada y los productos finales de la digestión. (24)

Retienen las partículas largas del forraje que estimulan la rumia, ayudando en la fermentación microbiana produciendo Ácidos Grasos Volátiles (AVG) como un producto final de la fermentación de la celulosa, hemicelulosa y otros azúcares; y una masa de microbios con alta calidad proteica. La absorción de los AVG a través de la pared del rumen, es utilizado como la fuente principal de energía y como precursores de la grasa de la leche (triglicéridos) y azúcares en la leche (lactosa). (12)

#### ***1.2.1.6. Omaso (Reciclaje a algunos nutrientes)***

El contenido ruminal atraviesa rápidamente el omaso. El papel del omaso es separar el material sólido del contenido ruminal que capta. Las partículas del alimento son retenidas entre sus papilas y después son impulsadas hacia el abomaso mediante sus contracciones. Por otro lado el omaso absorbe los residuos de AGV que hayan logrado pasar a su interior. (6)

#### ***1.2.1.7. Abomaso (Digestión Ácida)***

Su función es similar a la del estómago de los no rumiantes, secreta ácido clorhídrico y pepsina, que inician la degradación de las proteínas alimenticias y microbianas.

A diferencia de los animales de estómago simple, los rumiantes tienen pliegues abomasales que previenen la estratificación de la ingesta, esto junto con la naturaleza semilíquida de la misma hacen que el tiempo del proceso hidrolítico al que se somete sea menor. (d)

#### ***1.2.1.8. Intestino Delgado (Digestión y Absorción)***

En general las características y funciones de las secreciones digestivas que desembocan en el intestino delgado son similares a las de aves y cerdos, el hecho de que en los rumiantes el proceso digestivo sea una función relativamente

continua, hace que haya un flujo mas o menos constante de jugo digestivo (compuesto por los jugos gástricos, pancreáticos, intestina y la bilis). (31)

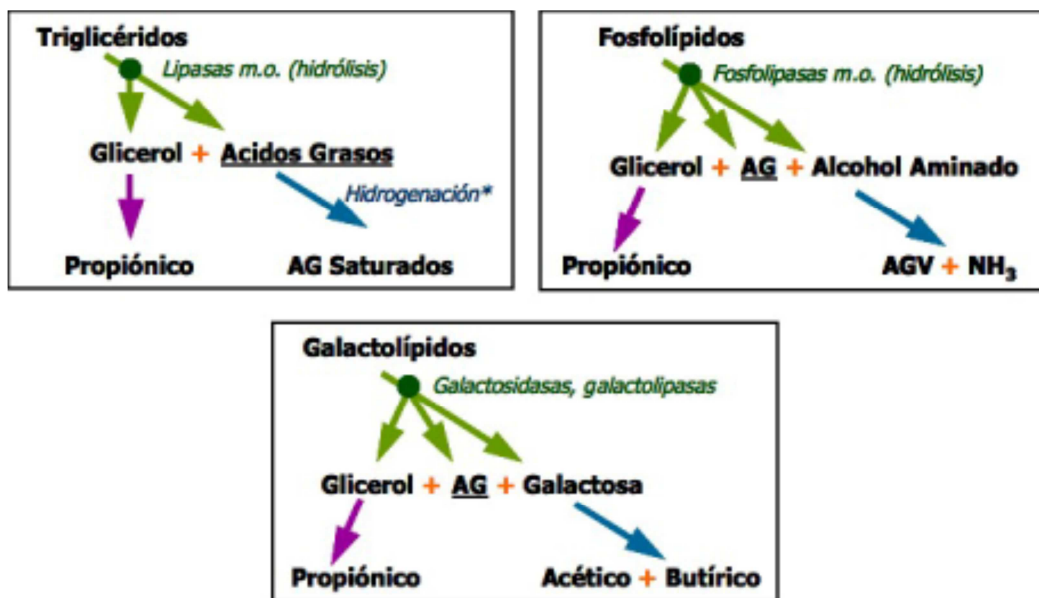
### 1.2.1.9. Intestino Grueso (Ciego y Colon)

Su principal función es la absorción del agua, los movimientos peristálticos y antiperistálticos del ciego y colon proximal mesclan y proyectan la digesta hacia el colon distal. En los ovinos las contracciones agudas son de menos de 5 segundos de duración que no se propagan en dirección caudal, propician la segmentación de la digesta y la formación de las esferas fecales típicas. (41)

### 1.2.2. Microorganismos del rumen

En el aparato digestivo de los rumiantes, el alimento ingerido se encuentra expuesto a la fermentación pre-gástrica muy extensa hecho que no se presente en otras clases de animales. (32)

**Cuadro N° 2:** Metabolismo de los lípidos en el rumen: los distintos sustratos y sus productos finales.



Fuente: Metabolismo de los lípidos en el rumen 2008 (f)

Es precisamente la presencia de microorganismos en el rumen lo que confiere al animal sus características digestivas diferenciales sus características digestivas diferenciales con respecto a otros mamíferos.



### ***1.2.3. Movimientos del tracto gastrointestinal***

Las paredes del tracto gastrointestinal (GI), a todos los niveles son musculares, y por tanto, tienen capacidad de movimiento. Los movimientos de los músculos GI ejercen una acción directa sobre el alimento que se encuentra en la luz del tubo digestivo.

Cumplen diferentes funciones: 1) desplazar el alimento desde un lugar al siguiente; 2) mantener la ingesta en lugares determinados para su digestión, absorción y almacenamiento; 3) llevar a cabo un troceado mecánico mecanismo del material ingerido y mezclarlo con las secreciones digestivas, y 4) procurar que la ingesta en todo su recorrido entre en contacto con las superficie de absorción. (30)

#### ***1.2.3.1. La motilidad coordinada facilita que los labios, lengua, boca y faringe puedan agarrar el alimento e impulsarlo hacia el tracto gastrointestinal***

Antes que se inicie la digestión, el alimento debe ser introducido en el tracto gastrointestinal, los ovinos primero deben aprehenderlo con los labios, dientes y lengua lo que implica un nivel elevado nivel de coordinación de pequeños músculos esqueléticos voluntarios. (8)

La masticación comprende la acción de las mandíbulas, lengua y carrillo, y es el primer acto de la digestión. Sirve, no sólo para desmenuzar el alimento en trozos más pequeños que puedan pasar al esófago, sino también para lubricarlo y humedecerlo al mezclarlo con saliva. (h)

La deglución o tragado implica una fase voluntaria y otra involuntaria y se produce cuando el alimento esta bien masticado. (20)

#### ***1.2.3.2. La motilidad del esófago impulsa el alimento desde la boca hacia el estomago***

El esófago como otras partes tubulares del aparato digestivo, presenta una capa externa de músculo longitudinal y una interna de músculo circular. Es un conducto más o menos sencillo que rápidamente transfiere el alimento desde la

faringe hacia el estómago, mediante movimientos de propulsión conocidos como peristaltismo, este es un movimiento de contracción anular que se produce en las partes de un órgano tubular. (39)

#### ***1.2.3.3. El control de la motilidad gástrica es diferente en el estomago proximal y en el distal***

La motilidad del estomago al igual que las otras partes de músculo liso del aparato digestivo, se encuentran bajo control nervioso y endocrino. Durante la fase digestiva de la motilidad gástrica, el material ingerido no abandona el estómago por lo que no se reduce a una partícula de tamaño menor a 2 mm de tamaño. (6)

#### ***1.2.4. La motilidad del intestino delgado tiene una fase digestiva y una interdigestiva***

La motilidad del intestino delgado tiene dos fases distintas: una durante el periodo digestivo, tras la ingestión de alimento y otra durante el periodo interdigestivo cuando hay pequeñas cantidades de alimento en el aparato digestivo. En la primera fase hay dos patrones de motilidad fundamentales: propulsor y no propulsor, al patrón propulsor se lo conoce como segmentación y se debe a contracciones localizadas de la musculatura circular, provocando el retroceso y avance del contenido “lechoso” del aparato digestivo dentro del intestino delgado. (8)

La motilidad de la fase interdigestiva del intestino delgado se caracteriza por ondas de fuertes contracciones peristálticas que recorren una amplia longitud del intestino delgado y a veces, su totalidad; a estas ondas se les denominan complejo de motilidad migratoria (CMM), o de forma alternativa complejo mioeléctrico migratorio, este se inicia en el duodeno como grupo de ondas lentas que estimulan intestinos potenciales de acción y la actividad de contracción muscular. (g)

#### ***1.2.5. La motilidad del colon provoca el mezclado, retroceso y avance del alimento ingerido***

El colon interviene en: 1) la absorción de agua y electrolitos, 2) el almacenamiento de heces y 3) la fermentación de la materia orgánica que no se

digiere y absorbe en el intestino delgado, (la cámara de fermentación de los rumiantes esta en el estómago). La característica fundamental de la motilidad del colon es la retropropulsión o antiperistaltismo, que es un tipo de contracción peristáltica que se desplaza en movimiento contrario al normal. (7)

### ***1.2.6. Producción de ácidos grasos volátiles (AGV)***

#### ***1.2.6.1. Producción del Ácido Acético (AA)***

Las reacciones que predominan la producción del ácido acético y lo mismo del ácido butírico, son reacciones fosfoclásticas, en las que el ácido pirúvico es convertido en fosfato de acetilo y ácido fórmico o hidrogeno y CO<sub>2</sub>. Los hidrógenos que se desprenden en el proceso oxidativo son utilizados de distinta manera según las bacterias que realicen la fermentación, los clostridios transfieren los electrolitos liberados a protones que se separan como hidrogeno molecular, otras las transforman al CO<sub>2</sub> produciendo ácido fórmico y otras mas los utilizan para hidrogenar ácidos grasos. (42)

Además hay bacterias, como las propionibacterias que al oxidar el ácido pirúvico hasta acético no liberan hidrogeno, sino que este es utilizado para formar ácido propiónico simultáneamente. A su vez el ácido fórmico sufre oxidación rápidamente en el rumen, en la que interviene una deshidrogenasa fórmica asociada a ferroxina. Esta oxidación produce hidrogeno y CO<sub>2</sub>. (20)

#### ***1.2.6.2. Producción del Ácido Propiónico (AP)***

Este es producido en el rumen a partir del ácido pirúvico o del láctico siguiendo dos vías diferentes, aun cuando las dos son funcionales, una de ellas es la predominante y se lleva a cabo con la formación de oxaloacetato y succinato. La segunda vía requiere de la formación de acrilato y se presenta en el rumen de los animales en los que la ración alimenticia es deficiente en azufre, quizá debido a un cambio en la población bacteriana o cuando es a base de granos. (39)

### 1.2.6.3. Producción del Ácido Butírico (AB)

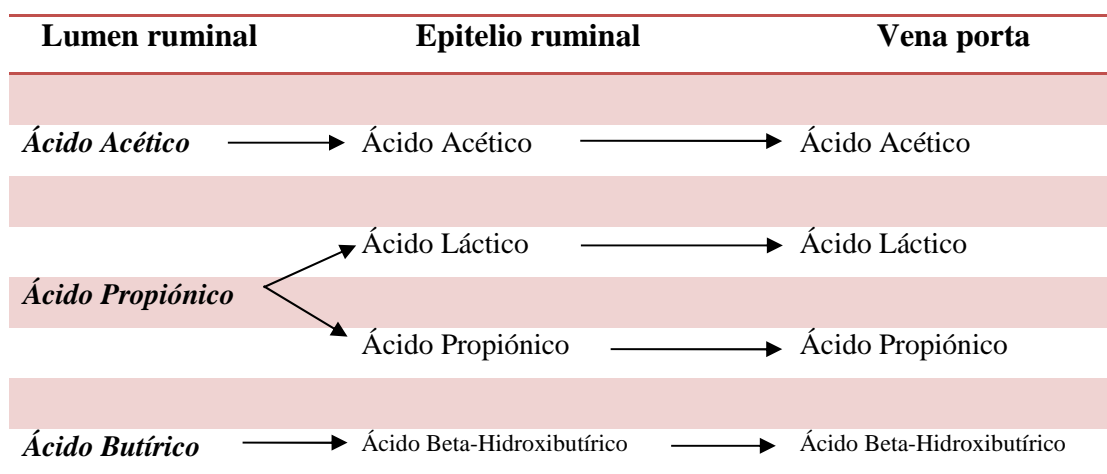
En el rumen se puede sintetizar el ácido a partir del acético o de sustancias capaces de formar Acetil-CoA, como el ácido pirúvico. (42)

### 1.2.7. Absorción de Ácidos Grasos Volátiles en rumiantes

Los tres AGV de mayor importancia (AA, AP y AB) se absorben mediante un proceso de difusión facilitada, al haber un gradiente de concentración favorable. La absorción es más efectiva en aquellas regiones del rumen que cuentan con mayor número de papilas. A este proceso lo afecta el pH ruminal, ya que se disminuye la absorción al momento de su incrementación.

Los AGV son productos finales de la fermentación microbiana y son absorbidos a través de la pared del rumen. La mayoría del acético y todo el propiónico son transportados al hígado, pero la mayoría del butírico se convierte en la pared del rumen en fuente de energía para la mayoría de tejidos del cuerpo. Este butírico proviene principalmente del producido en el rumen, pero en las etapas iniciales de lactancia viene también de la movilización de tejidos adiposos. (8)

**Cuadro N° 3:** Transformaciones posabsorcivas de los ácidos grasos volátiles en el epitelio ruminal.



Fuente: Produccion-animal.com.ar 2012 (b)

### ***1.3. Ovino Corriedale***

La raza Corriedale es la más antigua de todas las razas mestizas, surgió del cruce de la raza merina y Lincoln, desarrollada en simultáneo en Australia y Nueva Zelanda, fue llevada a Estados Unidos en el año 1914. La raza se desarrolló entre 1868 y 1910, como una raza de ovejas de doble propósito, muy buena para la producción de carne y lana, la raza Corriedale se distribuyó poco a poco en muchas de las áreas de cría de ovejas en el mundo, principalmente en Uruguay y Argentina. Tienen una larga vida útil, es un animal robusto y equilibrado en todo su cuerpo, son madres dóciles, fácil de cuidar, con altas tasas de fecundidad. Se adaptan bien a una amplia gama de condiciones climáticas, no tienen cuernos. (1)

#### **1.3.1. Características del Corriedale.**

El Corriedale es un ovino de doble propósito, carne y lana, que se adapta muy bien a las condiciones extensivas y semi-intensivas de la ganadería ya que es capaz de aprovechar la pradera natural pobre en cantidad y calidad alimentaria, y que resiste en buena forma las condiciones climáticas desfavorables de invierno y comienzos de primavera.

Posee una fertilidad adecuada para las condiciones imperantes. Pese a que los promedios de parición (cordero a la señalada) son levemente superiores a 78%, pero que en la práctica de los buenos ganaderos lo son de 85% y aún sobre 90%. Su cordero tiene una precocidad muy de acuerdo a las características para la engorda de las praderas que se les ofrece y, en todo caso, les permite llegar a pesos vivos de 28 a 30 kg a los 5 meses de edad. La lana es 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.

El Corriedale al ser un ovino de doble propósito, sus producciones de lana y carne deben tener igual importancia para el que los compre o seleccione. Tratándose de ovinos de majada las características productivas, que den más carne y lana, son las más importantes. En los ovinos puros por cruzamiento y puros por pedigrí habrá

necesidad, además, de considerar algunas que significan tipo en cuanto a aspecto específico (fenotipo) y uniformidad de la lana. (o)

El Corriedale en general, debe tener buena alzada, ni muy alto ni muy bajo, y desarrollo corporal armónico. Sus partes deben ser proporcionados ya que de nada vale un animal con buen porte si este proviene de un excesivo crecimiento de las extremidades. Cara descubierta, con lana sólo hasta la altura de los ojos, Sin cuernos. Vellón de buen peso, adecuado largo de mecha, grosor y densidad. No debe aceptarse la lana tipo pelo (chilla). Constituyen rechazo las con lana negra o marrón u otro color que no sea el característico. (l)

## **1.4. Alimentación de los Ovinos**

### ***1.4.1. Sistema de alimentación en ovinos***

Un sistema de alimentación es un procedimiento ordenado que se basa en cuatro principios básicos para asegurar una buena práctica de alimentación para un grupo de ovejas, por supuesto acorde a sus necesidades nutritivas, para aprovechar su potencial genético para producir corderos al destete. La cantidad de alimento sólido, generalmente llamado materia seca, y nutrimentos que una oveja debe comer diariamente esta en función de su peso vivo, de su estado fisiológico, es decir si esta seca, gestante o lactando.(36)

Es conveniente comprender como es que la oveja aprovecha los distintos componentes de los alimentos que consume. Así como el patrón de fermentación de los tres componentes fundamentales del alimento sólido, los carbohidratos de la fibra de los forrajes, henos, pajas de cereales y rastrojo de maíz; el almidón de los cereales, y la proteína de los forrajes y granos.

Con cualquiera de los anteriores alimentos el productor de ovinos puede adoptar tres sistemas de alimentación:

- ✓ Apacentamiento (pastoreo) de praderas con una complementación en una época bien definida.

- ✓ Apacentamiento de agostaderos con una complementación obligada todo el año y.
- ✓ Suministro de dietas, en pesebre, elaboradas con distintos alimentos. (i)

#### ***1.4.2. El Pastoreo Libre***

En este sistema se deja a las ovejas caminar y alimentar por caminos y potreros, pero este sistema puede tener malas consecuencias, como la alimentación no es homogénea, puede existir pérdidas por robo o por extraviarse, los potreros pueden ser sobre pastoreados, los animales gastan mucha energía por trasladarse de un lugar a otro.

#### ***1.4.3. Pastoreo Controlado (Manejo Controlado)***

El efecto del pasto cosechado por la dentadura de los animales, será tanto más eficientemente transformado en el proceso digestivo cuanto mejor haya sido la cantidad y la calidad de la composición florística del prado cosechado, en cuyo caso le corresponderá a la categorización del sistema intensivo de pastoreo. Cuando los animales son pastoreados en praderas artificiales (pastos formados por asociación de gramíneas con leguminosas), debidamente fertilizadas, en campos adecuadamente delimitado con cercos alambrados es dable considerar el sistema como intensivo.(27)

#### ***1.4.4. Sistema intensivo mediante estabulación exclusiva***

Esta crianza es ideal para cuando se quiere criar animales productores de carne, ya que se evita el gasto de energía que supone ir en busca de su alimento (por cada km caminado el ovino gasta 30kcal). Dentro de este sistema las ventajas son el ahorro de energía calórica, amplía la poliesticidad estacional, aprovechamiento integral de los pastos, disminución de la dieta alimenticia, eliminación total de los parásitos gastrointestinales y pulmonares.

Hacer más longeva la vida productiva de las ovejas, inicio precoz del ciclo reproductivo y mayor convertibilidad del alimento en carne del cordero comparado con el adulto. (c)

## **1.5. Mezcla Forrajera**

### ***1.5.1. Avena - vicia (Avena sativa - Vicia atropurpúrea)***

Esta pradera suplementaria de invierno se obtiene mediante la siembra de dos especies forrajeras cuyas características hacen que la asociación presente ventajas sobre la siembra de cada una de ellas en forma separada. Se obtiene más forraje, de mejor calidad y con menores pérdidas de follaje verde por contacto con el suelo.(20)

La Vicia atropurpúrea es una especie leguminosa anual, de tallos largos y abundantes capaces de crecer en altura fijándose, mediante zarcillos, a otras plantas de caña firme. Sus flores son de color púrpura. Las vainas y hojas son vellosas. La semillas son esféricas y de color negro con pequeño sector blanco. Se adapta a suelos de diversa textura, fertilidad y profundidad dentro de los que se encuentran los de la precordillera andina de Ñuble y Bío Bío.

La avena, especie anual de la familia de las gramíneas, se caracteriza por su rusticidad y alta capacidad de macollaje. Las variedades de caña firme presentan ventajas en su asociación con vicia. Por esta razón no se recomienda la siembra asociada con Avena estrigosa.(p)

#### ***1.5.1.1. Siembra***

En cuanto a época de siembra de avena-vicia, se prefiere realizarla temprano, abril, para lograr mayores cantidades de forraje. Las siembras tardías afectan negativamente su rendimiento. Las dosis de semillas usadas en predios de la precordillera fluctúan entre 80 y 100 kg/ha de avena y 40 a 50 Kg/ha de vicia.

#### ***1.5.1.2. Uso***

Ambas especies crecen en forma y épocas diferentes La cosecha realizada con avena al estado de bota, previo a la emisión de la panoja, asegura la obtención de un forraje de óptima calidad. La cosecha tradicional, realizada cuando la avena presenta granos lechosos, posibilita la obtención de mayor cantidad de forraje pero de inferior calidad.



### 1.5.1.3. Productividad

Los rangos de producción de esta pradera suplementaria fluctúan entre 7 a 12 toneladas de MS/ha, dependiendo de condiciones de clima, fertilidad de suelos, oportunidad de siembra y manejo del cultivo. La principal utilización del forraje producido es la elaboración de ensilaje aunque también se destina a la producción de heno. Su uso en pastoreo es menos frecuente y se realiza en franjas, con el uso de cerco eléctrico.(20)

### 1.5.2. Valor nutritivo de la avena y vicia

En la avena al inicio de la floración se tiene 7.5% de proteína cruda (PC), en estado de masa para ensilaje 5.7-6% PC, con el 60% de digestibilidad.

En cuanto se refiere al valor nutritivo de la vicia se obtiene 19% de proteína cruda con el 15% de proteína digerible.(p)

## 1.6. Requerimientos nutricionales del ovino

**Cuadro N° 4:** Requerimiento diario de nutrientes en ovinos

Etapas	Peso vivo	Ganancia diaria	Consumo materia seca	% peso vivo	TDN	ED	EM	Proteína	Calcio	Fosforo
	Kg	g/día	Kg/día	Consumo MS.	Kg/día	Mcal/día	Mcal/día	Cruda g/día	g/día	g/día
Mantenimiento	60	10	1.1	1.8	0.61	2.7	2.2	104	2.3	2.1
Inicio gestación (1ª 15 semanas)	60	135	1.6	2.7	0.94	4.1	3.4	161	5.5	3.4
Final gestación (últimas 4 semanas)	60	160	1.7	2.8	1.07	4.7	3.9	192	6.6	3.8
1ª 6-8 semanas lactancia	60	-100	2.5	4.2	1.72	7.6	6.2	336	9.0	6.4
Destete muy temprano	10	200	0.55	5.0	0.4	2.1	1.7	157	4.9	2.2
Destete temprano	22	250	1.2	6.0	0.92	4.0	3.30	205	6.5	2.9
Destete normal	30	300	1.3	4.3	1.0	4.4	3.6	191	6.7	3.2
Crecimiento	40	400	1.5	3.8	1.14	5.0	4.1	234	8.6	4.3
Desarrollo	50	425	1.7	3.4	1.29	5.7	4.7	240	9.4	4.8
Finalización	>60	350	1.7	3.7	1.29	5.7	4.7	240	8.2	4.5
Semental	80	290	2.8	3.5	1.8	7.8	6.4	268	8.5	4.6

**Fuente:** Nutrients requirements of sheep NRC (m)

La energía, en general, es el “nutriente” limitante de mayor importancia bajo condiciones pastoriles de alimentación. Las tablas de requerimientos del NRC (National Research Council) han sido elaboradas para ovinos alimentados en corral.

El manejo y la nutrición, deben cambiar en cada una de estas etapas, si se desea obtener buenos resultados de corderos destetados y comercializados. 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 multifetales (que crían mellizo o trillizos).

## **1.7. Ractopamina**

### ***1.7.1. Descripción***

El clorhidrato de Ractopamina es un promotor de crecimiento que pertenece a los grupos de los beta-agonistas, que promueven la síntesis y el depósito de proteína en las fibras musculares, incrementando la ganancia de peso diario, además mejora la eficiencia y conversión alimenticia del ovino destinado para el sacrificio en la etapa de finalización.

Los agentes agonistas beta adrenérgicos son modificadores del metabolismo animal y promotores del crecimiento. Son llamados de esta forma por actuar a través de los receptores beta adrenérgicos que se encuentran en la membrana celular. Se han utilizado para: Acelerar la ganancia de peso. Mejorar la calidad de la canal. Es eficiente la conversión alimenticia, Disminuir la cobertura grasa. Disminuir los costos de alimentación en engorda. Su mecanismo de acción es incrementar la retención del nitrógeno, aumentar la lipólisis y disminuir la lipogénesis a partir de la oxidación de los ácidos grasos.(r)

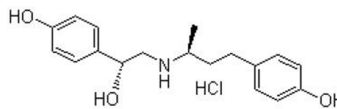
Es necesario mencionar que existen trabajos demostrando que la acción de la ractopamina como moduladora de la deposición de proteína merece una formulación acorde y capaz de proporcionarle al animal la cantidad de aminoácidos que precisa para poder llegar a maximizar el resultado de esta tecnología. (k)

### **1.7.2. Características Físico-Químicas**

La ractopamina es estructuralmente similar a las catecolaminas (epinefrina y norepinefrina) y tiene una alta afinidad hacia los receptores beta adrenérgicos de la membrana celular en tejido adiposo y muscular. (q)

El nombre químico de la ractopamina es 4-[1-hidroxy-2-[4(4-hidroxyphenil)butan-2-ylamino]phenol. La ractopamina es estructuralmente similar a las catecolaminas (epinefrina y norepinefrina) y tiene una alta afinidad hacia los receptores beta-adrenérgicos de la membrana celular del tejido adiposo y muscular. (40)

### **1.7.3. Formula Estructural y molecular de la Ractopamina**



Formula Estructural de la Ractopamina

La Formula Molecular de la Ractopamina es:  $C_{18}H_{23}NO_3$ .

Peso molecular es: 301.38

Número de registro: 97825-25-7. (k)

### **1.7.4. Mecanismos de Acción**

El clorhidrato de Ractopamina es una molécula orgánica que se une a los receptores beta-adrenérgicos de la membrana celular, dando lugar al complejo agonista-receptor el cual activa la proteína Gs. La subunidad de la proteína Gs activa a la adenilatociclasa que es una enzima que produce el monofosfato de adenocina Cíclico (AMPc) que es una de las principales moléculas de señalización intracelular.

Esta molécula produce su efecto al unirse a la subunidad reguladora de la cinasa proteínica A, para liberar la subunidad catalítica que fosforila a un gran número de proteínas intracelulares.

Las proteínas intracelulares tienen papeles funcionales vitales para una gama de funciones que van desde permitir la entrada del  $Ca^{++}$  a la célula, hasta mediar la síntesis de proteínas, clave para el funcionamiento celular. El Clorhidrato de

Ractopamina incrementa la cantidad de carne magra, así como el peso de algunos cortes. (10)

La respuesta a la suplementación con Ractopamina está relacionada a la expresión del potencial productivo de los cerdos aumentando la cantidad de tejido magro, mismo que requiere un incremento en la demanda de lisina. Esto es, si el nivel de lisina total es de 0.67%, se debe aumentar hasta 0.97%, con un 16.4% Proteína.

Actúa directamente sobre la utilización de los nutrientes de la acumulación de grasa hacia la síntesis de proteína, de manera que hay un incremento en la carne magra contenida en las canales de los animales que fueron alimentados con dietas a las que se les adiciono el producto.

Los beta-adrenérgicos promueven la hidrólisis de los triglicéridos liberando a los ácidos grasos que son los precursores de la energía que se canaliza para incrementar el crecimiento muscular. Por lo tanto, el efecto primario de la ractopamina es participar como enlace en los receptores beta-adrenérgicos para mejorar la síntesis proteínica y reducir su degradación favoreciendo el incremento del tamaño del musculo. (35)

Los agonistas beta adrenérgicos pueden incrementar el flujo sanguíneo a ciertas regiones del cuerpo. Este aumento permite el proceso de hipertrofia en el músculo esquelético al transportar mayores cantidades de sustratos y fuentes de energía para la síntesis de proteína. Otra de las principales acciones de los agonistas beta adrenérgicos orales es la disminución en la cantidad de grasa de la canal. Se ha demostrado in vitro la degradación de triacilgliceroles en adipocitos y la inhibición de la síntesis de ácidos grasos y de triacilglicerol. (37)

La ractopamina tiene influencia sobre la deposición de músculo o grasa y es relacionado con la respuesta celular incluyendo lipólisis, gluconeogenesis y la estimulación de la glucogenolisis. En el tejido adiposo la activación de los receptores  $\beta$ -adrenérgicos promueve la degradación de lípidos y reduce el contenido de grasa corporal (Andretta, et. al 2012). Por lo tanto; el incremento en el contenido de carne magra está relacionado por la reducción de la síntesis de

tejido adiposo y por el incremento correspondiente a la síntesis de proteína del tejido muscular.

El incremento de lisina en la dieta se asocia a mejores características de la canal. La grasa dorsal y el contenido de carne magra en cerdos alimentados con dietas adicionadas con ractopamina alcanzando su punto óptimo con un contenido de 1% de lisina digestible.

Este comportamiento lo observaron Xiao y col (1998) cuando evaluaron la adición de 20 ppm de ractopamina en dos dietas con un nivel alto de proteína (180 g/kg que incluía 9.9 g/kg de lisina) o uno bajo (130 g/kg que incluía 6.5 g/kg de lisina) proporcionándose a cerdos de entre 64 a 90 kg de peso vivo, encontrando que la interacción entre el nivel de proteína alto en la dieta y la suplementación de ractopamina incrementa la ganancia diaria de peso en un 9%, y disminución en la conversión alimenticia de un 15%.(t)

#### ***1.7.5. Farmacocinética***

La ractopamina administrada por vía oral se absorbe rápidamente alcanzando concentraciones plasmáticas efectivas en 1-3 horas. Se metaboliza en el hígado y se elimina principalmente por las heces y orina. El tejido muscular; los beta-adrenérgicos aumentan la perfusión sanguínea hacia el músculo, así como una mayor disponibilidad de energía y aminoácidos, en consecuencia aumenta la síntesis y retención de proteína que favorece la hipertrofia muscular principalmente los músculos del cuarto trasero del animal.(33)

El destino metabólico de clorhidrato de ractopamina es similar en las especies de destino, los animales de laboratorio y seres humanos. Además del efecto de la farmacología, la ractopamina puede causar efecto de la intoxicación, por lo tanto, cualquier consumo por los seres humanos de una carne y/o subproductos de animales que consume ractopamina con alimentación para la estimulación del crecimiento, pueden dar lugar a efectos clínicos tales como la taquicardia y otros aumentos de la frecuencia cardíaca, temblor, dolor de cabeza, espasmo muscular, presión arterial elevada. (34)

En el músculo además de la hipertrofia ocurre cambios en el tipo de fibra muscular, también hay cambios en la proporción de ARN de transcripción para proteínas musculares como la miosina y actina. El efecto de la ractopamina en los seres humanos no se conoce del todo, pero el consumo de productos que contienen restos de ractopamina no es recomendable a las personas con enfermedades cardiovasculares. (11)

### ***1.7.6. Dosis y vía de administración***

En forma práctica la dosis de los animales se determina después de hacer el cálculo del peso inicial y del consumo de alimento diario por animal, se procederá adicionar cantidades necesarias del producto a la pre mezcla alimenticia (sal minerales, vitaminas, etc.). La dosis media más utilizada es de 200 a 300 mg/animal/día, y su vía de administración es por la vía oral.

En estudios realizados en el Departamento de Farmacia de la Facultad de Química de la UNAM, se encontró que los niveles encontrados de ractopamina en diversos tejidos provenientes de bovinos suplementados están por debajo de los establecidos en los límites máximos permisibles (MRLs por sus Siglas en ingles), según el JECFA (organismo de Codex Alimentarius). (k)

### ***1.7.7. Advertencias***

El Clorhidrato de Ractopamina (principio activo), es un beta-agonista. Los individuos con enfermedades cardiovasculares deben tener precaución para evitar la exposición del producto.

Al mezclar el producto use ropa protectora, guantes impermeables no porosos, dispositivos de protección para los ojos y mascarilla para el polvo. Los operadores deben llevarse totalmente con agua y jabón después del manejo del producto. Si ocurre contacto ocular accidental, lávese inmediatamente los ojos con agua. (32)

El Clorhidrato de Ractopamina está aprobado para su uso en el ganado. No debe ser utilizado en humanos. No esta aprobado para el uso de animales destinados a la reproducción ya que su efecto no ha sido evaluado. Conservar en un lugar fresco y seco, fuera del alcance de menores de edad. (35)

La ractopamina es seguro para el acabado de los cerdos más pesados de 240 libras cuando se administra en la dieta en concentraciones de hasta 10 ppm y alimentado por hasta 35 días. Sin embargo, hubo un aumento en el número de animales tratados con clorhidrato de ractopamina que exhiben signos de lesión durante la transmisión final a masacre. Algunos muestran ovejas y cabras se dan ilegalmente ractopamina para mejorar el crecimiento muscular. Este fue el caso con la cabra de Maggie Weinroth en la Colorado State Fair 2011. (s)

### ***1.7.8. Utilización de la ractopamina en otras especies***

Debe mezclarse el producto a la ración para porcinos en terminación en la proporción de 250 a 1000 gramas de ractopamina por tonelada de ración, lo que corresponde a 5 y 20 ppm de ractopamina, respectivamente. Para garantizar una distribución homogénea de ractopamina en la ración final, es recomendable hacerse un premezclado con maíz o salvado de soja y, posteriormente, mezclarlo en la ración. También es recomendable que no se mezcle el producto al mismo tiempo a aceite vegetal cuando se lo añada a la ración. La ración deberá ser la única fuente de alimento de los porcinos en esta fase de la crianza. (q)

El producto se utiliza en la última etapa de ceba de los novillos o vaquillonas destinados para el sacrificio durante los últimos 28 a 42 días antes del sacrificio cuando la eficiencia alimenticia disminuye y se aumenta la deposición de grasa y se reduce la formación de músculo. No se utiliza en bovinos más jóvenes o en crecimiento ya que éstos demuestran poca o ninguna respuesta a la Ractopamina cuando se les suministra debido a que en fases las fases iniciales de desarrollo la eficiencia alimenticia es mejor y por estar en crecimiento la mayoría de los nutrientes están dirigidos a la síntesis de proteínas en lugar de la síntesis de grasa.

No debe utilizarse por más de 42 días ya que se ha demostrado que su efecto va disminuyendo a partir del día 35 de su aplicación. El organismo se vuelve insensible a la Ractopamina y el rendimiento de los animales vuelve a ser el mismo que antes de suplementarlos. (r)

## **1.8. Lactotropina**

### ***1.8.1. Descripción***

La lactotropina o somatotropina es una hormona hipofisiaria anterior que influye indirectamente en la reproducción, estimula el crecimiento de los tejidos corporales e influye en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas.

La hormona del crecimiento (Growth Hormone, GH) es una cadena peptídica con dos puentes disulfuro internos formada por 191 aminoácidos con un peso molecular de 22.000 Da en humanos. Es la hormona que estimula el crecimiento de tejidos y órganos durante la niñez y adolescencia y continúa siendo importante durante toda la vida aunque haya cesado el crecimiento. Un déficit de GH en niños produce enanismo hipofisario y en exceso produce gigantismo. Tiene efectos sobre muchos aspectos metabólicos. (34)

En anabolismo incrementa el balance positivo de nitrógeno, es decir, provoca la entrada de aminoácidos a las células y hace que éstos se incorporen a proteínas y en catabolismo estimula la obtención de energía de los lípidos y no de los glúcidos interviniendo así en la lipólisis del tejido adiposo. Además en periodos de ayuno, al ser segregada a la sangre disminuye el uso y almacenamiento de glucosa por los tejidos aumentando la concentración de glucosa en la sangre, tiene distintos efectos según el órgano o tejido diana: (1)

### ***1.8.2. Función de la hormona del crecimiento***

La hormona del crecimiento (GH) o somatotropina, es producida por la glándula Hipófisis (específicamente por la porción anterior o adenohipófisis). La GH facilita el aumento de tamaño de las células y estimula la mitosis, con lo que se desarrolla un número creciente de células y tiene lugar la diferenciación de determinados tipos de células, como las células de crecimiento óseo y los miocitos precoces.

La hormona de crecimiento intensifica el transporte de aminoácidos a través de las membranas celulares hasta el interior de la célula estimulando la síntesis de ARN



mensajero y ARN ribosómico, también induce la liberación de ácidos grasos del tejido adiposo y, por consiguiente, aumenta su concentración en los líquidos corporales. (n)

Asimismo, intensifica en todos los tejidos del organismo la conversión de ácidos grasos en acetilcoenzima A (acetil-CoA) y su utilización subsiguiente como fuente de energía en detrimento de los hidratos de carbono y las proteínas. El efecto de la hormona de crecimiento de estimulación de la utilización de las grasas junto con sus efectos anabólicos proteicos produce un incremento de la masa magra. Su acción sobre el crecimiento depende de la presencia de tiroxina, insulina y carbohidratos. (m)

Las somatomedinas, proteínas producidas principalmente en el hígado, ejercen una función muy importante en el crecimiento esquelético inducido por la GH, pero la hormona no puede producir la elongación de los huesos largos una vez se han cerrado las epífisis, por lo que la estatura no aumenta tras la pubertad.

La GH influye sobre la actividad de diferentes enzimas, aumenta el almacenamiento de fósforo y potasio y promueve una moderada retención de sodio. En el momento actual sabemos que la producción de GH no está restringida a la hipófisis, sino que existe expresión en multitud de tejidos en donde la hormona juega un papel auto/paracrino. De gran interés es la producción cerebral de GH, territorio en el que la hormona juega un importante papel neurotrófico/neuroprotector. (34)

Además de sus acciones a nivel metabólico, la hormona juega un importantísimo papel como factor de supervivencia celular, a expensas de inducir la activación de la enzima antiapoptótica Akt. (12)

### ***1.8.3. Regulación de la secreción de GH***

La secreción de GH depende de la liberación intermitente de GHRH por el hipotálamo. Se segrega en pulsos cada dos horas, la mayor descarga se lleva a cabo durante el sueño. En niños y adolescentes la cantidad de GH circulando en la sangre es elevada, en adultos es menor. En cualquier caso sigue un ciclo

circadiano, aumenta mientras se duerme y disminuye durante la vigilia. La regulación de la secreción de GH depende, además del metabolismo, de factores hormonales y nerviosos. A continuación breve cuadro explicativo de regulación de secreción de la hormona de crecimiento.

La GH actúa directamente sobre los tejidos adiposos, musculares y hepáticos. Pero muchas veces la hormona del crecimiento (GH) produce sus efectos anabólicos de forma indirecta estimulando otras glándulas para que produzcan las sustancias que se encargan de regular el crecimiento. Son las somatomedinas de la que hablaremos a continuación. (14)

#### **1.8.4. Factores de regulación insulinoideas (o somatomedinas)**

Los músculos, el hígado, a todas las demás células y órganos diana llegan péptidos producidos principalmente por los hepatocitos y que se parecen a la proinsulina; por ello reciben el nombre de Insulinlike Growth Factors (IGF) o Somatomedinas. Hay dos tipos, el IGF-1 con un 50% de homología con la insulina, incluso sus receptores de membrana son muy parecidos ya que producen autofosforilación, y el IGF-2 parecido en un 70% a la insulina y que por el contrario tiene receptores de membrana muy distintos a ésta. Sus funciones son estimular el crecimiento de los huesos y de los cartílagos, participar en la diferenciación de las células mesodérmicas y regular el metabolismo celular a nivel local. (m)

El IGF-1 circula unido a un complejo de proteína mayor (IGF-Big Protein o IGF-BP), principalmente a la proteína fijadora de factor de crecimiento (IGF BP-3). Cuando la somatotropina estimula el hígado, este libera IGF-1 que se dirige hacia los órganos diana y actúa como una hormona. Pero en el cartílago, además de actuar como hormona, la IGF-1 actúa como regulador autocrino al estimular la división y el crecimiento celular (cuando la somatotropina estimula los condrocitos y estos liberan la IGF-1). Las somatomedinas no intervienen en el catabolismo de los lípidos ni en inhibir el uso de la glucosa.

La GH no se puede detectar en el suero durante casi todo el día en pacientes sanos y no sometidos a estrés. Además si representamos gráficamente los valores de GH se observan unos picos discretos, que hacen muy difícil interpretar un valor aislado de la GH. Sin embargo, la IGF-I es constante a lo largo de todo el día, incluso después de la ingesta de alimentos. Por eso, son los valores de IGF-1 e IGF BP-3 los que se utilizan para diagnosticar y llevar a cabo un seguimiento de los pacientes con desórdenes en la función de la GH. En humanos, los niveles de IGF-1 son prácticamente indetectables en el momento del nacimiento.

**Cuadro N° 5:** Regulación de la secreción de GH

<b>FACTORES QUE REGULAN LA HORMONA DE CRECIMIENTO</b>	
<b>Metabólicos</b>	El ayuno, hipoglucemia por debajo del 50%, la hiponutrición y niveles bajos de ácidos grasos libres elevan la secreción de GH. Durante el ayuno, se degradan proteínas musculares y se consume glucosa, esto produce la secreción de un péptido gástrico estimulador de la GH (el Ghrelin) que aumenta los niveles de GH.
<b>Hormonales</b>	Las neurohormonas hipotalámicas: la GHRH (hormona liberadora de somatotropina) que se estimula con el hambre o el estrés y la GHIH (somatostatina) que inhibe la secreción de GH disminuyendo la sensibilidad de las células productoras de GH a la acción de la GHRH. Además otras hormonas estimulan la secreción de GH (hormonas sexuales, tiroideas y el cortisol)
<b>Nerviosos</b>	El ejercicio, el sueño profundo, los traumatismos, fiebre o cirugías elevan la concentración de GH en el plasma.

Fuente: DANIELS ME (1992) (u)

Estos se elevan de manera inmediata durante la infancia y su máximo valor se alcanza a la mitad de la adolescencia. Se mantienen medios hasta los 40 años aproximadamente, para después irse reduciendo de manera gradual. Un nivel bajo de IGF-1 es el valor más útil para diferenciar la condición normal de la deficiencia de Hormona del Crecimiento cuando la deficiencia es severa. También es utilizada para evaluar el cambio del estado nutricional. En el mantenimiento de la masa muscular-esquelética y en la hipertrofia de ésta, se manifiesta el rol central

de IGF-1 y se ha planteado que la falta de IGF-1 sea una de las principales causas por las que el músculo esquelético pierde masa y fuerza con el transcurso de la edad. (38)

### ***1.8.5. Hormona somatotropa***

La hormona somatotropa o somatotropina es un compuesto naturalmente presente en el organismo humano. En su forma sintética, a menudo se administra en caso de un déficit en su concentración endógena, con el objeto de paliar los desórdenes asociados. Desarrollada durante toda la vida del ser humano. (29)

### ***1.8.6. Composición química y producción***

La hormona de crecimiento somatotropa (STH) estimula el crecimiento del organismo. La hormona del crecimiento es el producto de la expresión de una familia de genes, 4 placentarios y uno, el más importante, hipofisario; éste es el llamado gen hGH.N. La expresión de este gen produce una proteína de una sola cadena de 191 aminoácidos y 22 kDa de peso, secretada por la hipófisis anterior o adenohipófisis en respuesta a la producción del factor liberador de hormona del crecimiento (GHRF, growth hormone-releasing factor) en el hipotálamo.

Otras variantes o formas derivadas de splicing alternativos del mRNA existen. La más abundante (ratio 1:9 aproximadamente con la de 22 kDa) pesa aproximadamente 20 kDa. El control de la secreción hipofisaria de GH corresponde al hipotálamo, desde donde se ejerce un efecto inhibitorio tónico mediado por la somatostatina. (38)

No basta, sin embargo, el cese de aporte de somatostatina a la hipófisis anterior para que ocurra liberación de GH; es preciso que, coincidiendo con el cese de vertido hipotalámico de somatostatina se produzca liberación hipotalámica de GHRH, factor liberador (GRF).

La resultante de esta secreción rítmica y alternante de somatostatina y GHRH es la liberación hipofisaria de GH en pulsos aleatorios, que alcanzan su mayor amplitud y significación fisiológica durante el sueño. Más recientemente se ha visto que

también existe un control gástrico de la secreción hipofisaria de GH, en relación con la ingesta. (m)

El ayuno, lleva a una marcada secreción de la hormona, dependiente de la liberación de un péptido gástrico estimulador, el Ghrelin, mientras que la ingesta bloquea esa secreción. La deficiencia de la hormona de crecimiento produce enanismo hipofisiario y su exceso gigantismo o acromegalia. (n)

### ***1.8.7. Dosis y vía de administración***

La somatotropina bovina (STB) es una proteína que en forma natural es producida por el ganado de leche. STB es un importante regulador de la producción de leche. El uso de técnicas desarrolladas a partir de la biotecnología ha permitido producir cantidades comerciales de STB, para que sean empleadas por los ganaderos del mundo, para mejorar la rentabilidad de sus explotaciones.

La formulación contiene 500 mg de STB junto con una sustancia oleosa, que le permite tener una acción prolongada. Cada dos semanas es necesario inyectar en forma subcutánea (en la inserción de la cola o en el hombro) 1.4 ml del producto comercial, que viene en jeringas pre-llenadas, desechables. La administración de la STB no requiere de instalaciones especiales. (33)

### ***1.8.8. Uso de lactotropina en ovinos***

Se estudió el efecto del uso de una proteína de alto valor nutricional y su interacción con la hormona de crecimiento recombinante (rbST) sobre la respuesta superovulatoria y la viabilidad embrionaria en ovejas de pelo. Se utilizaron doce ovejas adultas de raza Pelibuey, distribuidas completamente al azar en dos tratamientos. T<sub>A</sub>: Control. T<sub>B</sub>: 100 mg de Somatotropina Bovina recombinante (rbST). La sincronización del estro en ambos grupos duró 14 días, utilizando esponjas vaginales impregnadas con 40 mg de FGA, con cambio a los 7 días.

La supe ovulación se realizó con FSH ovina (oFSH) a intervalos de 12 h en dosis decrecientes, iniciando 72 h antes de la retirada de las esponjas. En la primera aplicación se les administró adicionalmente 2 ml de prostaglandina PGF<sub>2α</sub> a las

ovejas. La inyección de rbST en el TB se hizo junto con la octava aplicación de FSH. Todas las ovejas se inseminaron vía intrauterina a las  $56\pm 1$  h de la retirada de las esponjas, con semen refrigerado (108 espermatozoides/pajuela). Los embriones se colectaron 5 días después de la inseminación y la viabilidad embrionaria se midió utilizando criterios morfológicos. (37)

Se observó un incremento en todas las variables de respuesta evaluadas por efecto de la aplicación de rbST: cuerpos lúteos (89 vs 119), cuerpos lúteos considerados (77 vs 117), embriones recuperados (64 vs 78), embriones viables (35 vs 64) y embriones viables por oveja (5,8 vs 10,6) siendo significativa la tasa de ovulación (86,52% vs 96,64%) y la tasa de viabilidad embrionaria (54,69% vs 82,05%) ( $P < 0,01$ ), esto probablemente se atribuye a que la rbST altera los componentes del sistema de factores de crecimiento insulínico estimulando la esteroidogénesis folicular. La hormona de crecimiento aplicada antes de la ovulación estimula la maduración de mayor cantidad de folículos e incrementa la cantidad recuperada de embriones y la viabilidad embrionaria. (j)

### ***1.8.9. Uso de lactotropina bovina en cerdos***

Braña y col 2001 proponen un estudio de cerdos, en donde aplican la hormona de crecimiento por vía intramuscular para el momento de finalización en la engorda con lo cual se ven favorecidos en ganancia de peso y baja en el consumo de alimento donde las canales resultantes son de mayor contenido en masa magra y menor cantidad de grasa, también evalúan la capacidad de la hormona en dos climas uno tropical y uno templado no encontrándose diferencia en cuestiones ambientales los cerdos responden de igual manera, al momento de la aplicación de la hormona. (u)

## CAPITULO II

### 2. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1. Características del lugar de la Investigación

La presente investigación se realizara con dieciocho (18) ovinos machos enteros los mismos que serán estabulados en la propiedad de la señora Ana Mena Álvarez que se encuentra ubicada en:

<b>Provincia:</b>	Cotopaxi
<b>Cantón:</b>	Latacunga
<b>Parroquia:</b>	San José de Poaló
<b>Barrio:</b>	Centro

La situación geografía de la propiedad es la siguiente:

<b>Latitud:</b>	0°53' 05.33208" S
<b>Longitud:</b>	78°40'27.84154" N
<b>Coordenadas:</b>	<b>N:</b> 9902120.1900
<b>(WGS84)</b>	<b>E:</b> 758821.8790
<b>Altitud:</b>	2903.736 msnm
<b>Área total del predio:</b>	1 Hectárea
<b>Área de pastizales:</b>	1 Hectárea

## **2.2. Diseño de le la Investigación**

### **2.2.1. Materiales**

- ✓ 18 ovinos de la raza corriedale machos enteros de seis meses de edad divididos en tres grupos de 6 animales para cada tratamiento
- ✓ Galpón de alojamiento
- ✓ 65 Dosis de Lactotropina (0.5mL/48h/ animal)
- ✓ 36 Gramos de Clorhidrato de Ractopamina (200mg/48h/animal)
- ✓ 200 Jeringuillas (3mL)
- ✓ 200 Agujas (18Gx1½’’ ; 18Gx1½’’)
- ✓ 18 Sogas
- ✓ 18 Comederos
- ✓ 18 Bebederos
- ✓ 18 Aretes de identificación
- ✓ 180 Capsulas (200mg)
- ✓ 1 Frasco de Ivermectina (100mL)
- ✓ 1 Frasco de Hematofos (100mL)
- ✓ 1 Frasco de ADE<sub>3</sub> (100mL)
- ✓ 2 Frascos de Sorol (50mL)
- ✓ 50 Kg de Sal mineral (Pecutrin)
- ✓ 18 Dosis de vacuna contra clostridium (Triple)
- ✓ 1 Báscula en Kilogramos
- ✓ 1 Balanza en miligramos
- ✓ 1 Regla graduada en centímetros
- ✓ 1 Overol
- ✓ 1 Par de Botas
- ✓ 1 Computadora
- ✓ 1 Cámara de fotos
- ✓ 3 Resma de papel bon A4
- ✓ 6 Carpetas
- ✓ 1 Libreta de campo
- ✓ Insumos de oficina



### 2.2.2. El galpón

Para la realización de esta investigación se realizara la construcción de un galpón el cual consta de las siguientes características.

Su infraestructura es de madera de dos metros de alto con un declive del 1%, la cubierta esta conformada en su totalidad por hojas de zinc de color plateado, sus paredes son cubiertas de sarán de invernadero con una altitud de 2 metros, teniendo una ventilación a todo su alto en la parte superior de las paredes laterales, su construcción esta determinada en una área de 100 m<sup>2</sup> distribuidas en jaulas individuales de 4 m<sup>2</sup> para cada uno de los ovinos con un corredor de 1m de ancho.

### 2.2.3. Plan de manejo sanitario

**Cuadro N° 6:** Manejo Sanitario del ovino

Diario	Semanal	Observaciones
Verificar el consumo del alimento		Desparasitar individualmente con Ivermectina
Proveer de agua limpia y fresca a voluntad		
Verificar el estado anímico de los animales	Desinfectar las jaulas de los ovinos	Aplicación de ADE3
Eliminar insectos dentro del galpón		Aplicación de la vacuna triple (clostridium)
Eliminar el estiércol dentro de las jaulas		

Fuente: Edwin Robalino Mena 2013

### 2.2.3. Jaulas, comederos y bebederos

Las jaulas son construidas con madera y tienen un área de 4 m<sup>2</sup> que aloja a un ovino, el comedero es un pilón de llanta de 50 centímetros de diámetro y 15 centímetros de profundidad, los bebederos se utiliza otros pilones con las mismas características que son individuales para cada uno de los ovinos.

### **2.3. Metodología**

Este tema de investigación se realizara en primer lugar seleccionando a animales machos enteros de seis meses de edad, que serán adquiridos todos de un mismo lugar, posteriormente se lo realizara una identificación a todos los animales con aretes numerados del uno hasta el dieciocho. Los mismos que se subdividirán en tres grupos de estudio, sub divididos de la siguiente manera: del uno al seis será el tratamiento cero o testigo, del siete al doce será el tratamiento uno en el cual serán aplicados clorhidrato de ractopamina y del trece al dieciocho será el tratamiento dos que se aplicara lactotropina.

Los animales identificados se mantendrán estabulados suministrándoles una alimentación de avena mas vicia, con una cantidad de 2 kg de Materia Seca (M. S.) para cada uno de los animales, se realizara la conversión de Materia Verde (M. V.) a M. S., dándonos una cantidad de 10 kg de M. V., el alimento se lo dividirá en dos aplicaciones de 5 kg de M.V. por la mañana (6 am) y los 5 kg de Mv en la tarde (6 pm) de igual forma se suministraran sales minerales (pecutrin) en una proporción de 2g día por animal que se les dividirá en proporciones iguales en el alimento, el consumo de agua se realizara a voluntad.

En el tratamiento uno se aplicara 200 mg de Clorhidrato de Ractopamina por vía oral, serán embaladas en capsulas digeribles en el estomago del rumiante, esta dosificación será aplicada a los ovinos con los aretes del numero siete al doce, los mismos que serán aplicados cada cuarenta y ocho horas (48:00 H) que se les suministrara a las 6:00 AM considerando como las 0:00 H y se repetirá su aplicación a las 48:00 H, quedándonos 6:00 AM del tercer día, durante un periodo de sesenta días (60 días).

En el tratamiento dos se aplicara 200 mg (0.5 mL) de Lactotropina que se suministrara a los animales identificados con los aretes del trece al dieciocho, esta dosis se aplicará por vía intramuscular, con jeringuillas de 3 mL, se aplicara en el hombro derecho, su dosis será a las 6:00 AM considerando como las 0:00 H y se repetirá a las 48:00 H donde se aplicara la dosis a las 6:00 AM del tercer día, durante un periodo de 60 días.

Se realizara un pesaje a todos los animales cada siete días, mediante una romanilla (balanza 130Kg), determinando desde la primera aplicación del Clorhidrato de Ractopamina y la Lactotropina, este pesaje se lo realizara a las 5:00 AM, se medirá la alzada mediante una cinta métrica durante la toma del peso del ovino, el consumo de alimento se lo realizara mediante el pesaje diario del follaje suministrado, lo consumido vs el sobrante, la conversión alimenticia se analizara mediante los datos obtenidos durante el periodo de aplicación del Clorhidrato de Ractopamina y la Lactotropina.

Se realizara un examen bromatológico del alimento suministrado por cada corte de la mezcla avena y vicia.

**Cuadro N° 7:** Realización del análisis estadístico

<b>Tratamiento A</b>	<b>vs</b>	<b>Tratamiento B</b>
Tratamiento cero	<b>vs</b>	Tratamiento uno
Tratamiento cero	<b>vs</b>	Tratamiento dos
Tratamiento uno	<b>vs</b>	Tratamiento dos

**Fuente:** Edwin Robalino Mena 2013

Los datos obtenidos se los recopilara durante los 60 días, y se aplicara una prueba de T de Student, mediante la comparación del Tratamiento cero vs Tratamiento uno, Tratamiento cero vs Tratamiento dos y Tratamiento uno vs Tratamiento dos.

**Cuadro N° 8:** Descripción de tratamientos

<b>Tratamiento</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Descripción</b>
Tratamiento cero	T <sub>0</sub>	Testigo
Tratamiento uno	T <sub>1</sub>	Clorhidrato de Ractopamina
Tratamiento dos	T <sub>2</sub>	Lactotropina

**Fuente:** Edwin Robalino Mena 2013

La toma de datos se realizara, en la propiedad de la señora Ana Mena Álvarez ubicada en la parroquia de San José de Poaló, cantón Latacunga, para lo cual se realizara tres grupos de ovinos machos de raza corriedale del mismo origen y crianza de seis meses de edad.

El procedimiento a seguir será:

- ✓ Recopilación de los animales.
- ✓ Desparasitación y vitaminización.
- ✓ Primer pesaje de los animales
- ✓ Vacuna contra clostridium.
- ✓ Suministro de Clorhidrato de Ractopamina vía oral
- ✓ Suministro de Lactotropina vía intramuscular
- ✓ Pesaje de los animales a la semana (7 días)
- ✓ Recopilación de datos (alimento suministrado y sobrantes)
- ✓ Interpretación de datos

**Cuadro N° 9:** Procedimiento (Resumen)

Grupos experimentales	Alimentación		
	Forraje	Ractopamina	Lactotropina
T0 (6 animales)	Avena y Vicia	0 mg/48h/animal	0 mL/48h/animal
T1 (6 animales)	Avena y Vicia	200 mg/48h/animal	0 mL/48h/animal
T2 (6 animales)	Avena y Vicia	0 mg/48h/animal	0.5 mL/48h/animal

Fuente: Edwin Robalino Mena 2013

### ***2.3.1. Métodos y técnicas a ser empleados***

El análisis estadístico se lo realizara mediante la toma de datos obtenidos durante el periodo de aplicación del clorhidrato de ractopamina y lactotropina respectivamente, se lo realizara mediante el método “T de Student”, se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal pero el tamaño de la muestra es demasiado pequeño como para que el estadístico en el que está basada la inferencia esté normalmente distribuido, utilizándose una estimación de la desviación típica en lugar del valor real.

### ***2.3.2. Pruebas T para dos muestras apareadas y desapareadas***

Las pruebas-T de dos muestras para probar la diferencia en las medias pueden ser desapareadas o en parejas. Las pruebas t pareadas son una forma de bloqueo estadístico, y poseen un mayor poder estadístico que las pruebas no apareadas cuando las unidades apareadas son similares con respecto a los "factores de ruido" que son independientes de la pertenencia a los dos grupos que se comparan. En un contexto diferente, las pruebas-T apareadas pueden utilizarse para reducir los efectos de los factores de confusión en un estudio observacional.

### **2.4. Factores de estudio**

- Ovinos en la etapa de finalización de seis meses de edad
- Clorhidrato de ractopamina encapsuladas aplicación por vía oral (200mg)
- Lactotropina aplicada por vía muscular (200mg o 0.5mL)
- Consumo de alimento
- Económico

### **2.5. Manejo del Ensayo**

En este paso se procedió a la formación de los grupos para el estudio de la investigación, el manejo adecuado de los animales que se lo realizo desde el momento del ingreso, la distribución para cada uno de los tratamientos, la identificación y el pesaje de los ovinos al inicio del estudio a realizarse. Caracterización y aplicación de cada uno de los tratamientos, la observación y la alimentación (pesaje diario de los alimentos para suministro de la dieta)

El pesaje de los ovinos después de la primera aplicación se lo realizara pasando siete días, durante un periodo de sesenta días de tratamiento con una dosis de doscientos miligramos (200mg V.O.) de Clorhidrato de Ractopamina y doscientos miligramos (200mg o 0.5mL V.I.) de Lactotropina que se aplicó cada cuarenta y ocho horas, estas son las variables que serán evaluadas, todos estos datos fueron recolectados en fichas individuales.

### 2.5.1. Tratamientos o grupos de estudio

**Cuadro N° 10:** Esquema de la distribución de cada uno de los tratamientos

N° de Ovino	Aplicación de Clorhidrato de Ractopamina	Aplicación de Lactotropina	Grupo experimental o Tratamiento
1	0mg	0mL	Tratamiento N° 0 T <sub>0</sub>
2	0mg	0mL	
3	0mg	0mL	
4	0mg	0mL	
5	0mg	0mL	
6	0mg	0mL	
7	<b>200mg</b>	0mL	Tratamiento N° 1 T <sub>1</sub>
8	<b>200mg</b>	0mL	
9	<b>200mg</b>	0mL	
10	<b>200mg</b>	0mL	
11	<b>200mg</b>	0mL	
12	<b>200mg</b>	0mL	
13	0mg	<b>0.5mL</b>	Tratamiento N° 2 T <sub>2</sub>
14	0mg	<b>0.5mL</b>	
15	0mg	<b>0.5mL</b>	
16	0mg	<b>0.5mL</b>	
17	0mg	<b>0.5mL</b>	
18	0mg	<b>0.5mL</b>	

**Fuente:** Edwin Robalino Mena 2013

Se formó tres grupos de seis ovino machos enteros de la raza corriedale con una edad de seis meses, con una misma procedencia.

A cada ovino se le ubicó en una jaula respectivamente con una identificación numeral a cada animal, al primer grupo se le denominó Tratamiento cero integrado por seis ovinos identificados con aretes números uno, dos, tres, cuatro, cinco y seis. De la misma forma se realiza con el Tratamiento uno identificados con aretes numerados siete, ocho, nueve, diez, once, y doce, el Tratamiento tres se

identifico con aretes numerados desde el número trece, catorce, quince, dieciséis y dieciocho.

### ***2.5.2. Manejo de los ovinos***

Se utilizo a dieciocho ovinos machos enteros de la raza corriedale de seis meses de edad, todos estos ejemplares tienen una misma procedencia adquiridos de la Hacienda “Santana” de propiedad del Señor Freddy Pullutasig, ubicada en el sector Palopo Contadero del Cantón Latacunga , para los cuales se dividió en tres grupo para realizar los distintos tratamientos, en el tratamiento cero se denominara testigo el cual solo consumió alimento diario, el tratamiento uno, se aplico 200mg de Clorhidrato de Ractopamina, la misma que es pesada y colocada en una capsula digerible en el estómago ruminal del ovino, por lo tanto se lo administra por vía oral en el tratamiento dos se aplica Lactotropina en una dosis de 0.5mL, la misma que contiene una concentración de 200mg, esta es administrada por vía intramuscular.

### ***2.5.3. Ingreso, distribución, pesaje e identificación de los ovinos***

Los ovinos se identifican mediante un arete numerado que va desde el número uno hasta el dieciocho, donde el tratamiento cero se considera desde el número uno hasta el seis. El tratamiento uno consta los ovinos con la numeración desde el siete hasta el doce, y el segundo tratamiento son los animales identificados con los aretes desde el trece hasta el número dieciocho. Todos estos animales son escogidos al azar y se los ubico en cada una de las jaulas individuales.

### ***2.5.4. Aplicación de los tratamientos***

Luego de haber pesado a cada uno de los ovinos se procedió a la aplicación oral de 200mg del Clorhidrato de Ractopamina, siguiendo todos los protocolos de seguridad, los mismos que son aplicados a las ocho de la mañana (8:00 am) cada cuarenta y ocho horas (48H00) durante un periodo de sesenta días (60 días), el Clorhidrato de Ractopamina se encapsulo 200mg de la sustancia y se aplico antes del consumo de alimento a los seis ovinos con los números de arete desde el siete hasta el doce, cabe mencionar que el Clorhidrato de Ractopamina se encuentra en

polvo por lo que se utilizó una balanza en miligramos para proporcionar las medidas exactas del Clorhidrato de Ractopamina.

De la misma forma se realizó la aplicación de la Lactotropina por la vía intramuscular en una dosis de 0.5mL a cada uno de los ovinos identificados con los aretes desde el número trece hasta el dieciocho, para lo cual se utilizó jeringas individuales para cada uno de los ovinos, aplicándolos en el lado izquierdo del cuello, en un intervalo entre dosis de cuarenta y ocho horas (48H00), esta sustancia hormonal se encuentra como una solución acuosa de color blanquecina y vino en dosis de 1.5mL cada una de las jeringuillas para lo cual se utilizó dos dosis de jeringuillas y se lo aplicó a los seis ovinos antes mencionados.

Se utilizó agujas individuales calibre 18Gx½’’ por lo que se mencionó anteriormente sobre la Lactotropina que es una sustancia acuosa y es más fácil el manejo para la aplicación a los ovinos.

#### ***2.5.4.1. Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina***

Para la aplicación del Clorhidrato de Ractopamina se procedió en primer lugar a la encapsulación manual, realizándolo mediante el pesaje de 200mg medidos en una balanza miligramica (mg), siempre con todos los protocolos de seguridad.

La administración de esta dosis a los ovinos con los aretes identificados del siete hasta el doce se lo aplicó en la mañana a las ocho horas (8H00), todo este proceso se lo realizó cada cuarenta y ocho horas (48H00), durante un periodo de estudio de sesenta días (60 días), posteriormente se les suministra el alimento pesado y el agua a voluntad.

#### ***2.5.4.2. Aplicación de la Lactotropina***

La Lactotropina se lo aplica mediante una jeringuilla de 3mL, donde se absorbe 0.5mL de la Hormona, luego se procede a inocular en la tableta izquierda del cuello a los ovinos identificados con los aretes desde el número trece hasta el dieciocho, esta dosis se administra a las ocho de la mañana (8H00) cada cuarenta y ocho horas (48H00), durante un lapso de estudio de sesenta días (60 días), luego se procedió a darles la alimentación diaria.



### ***2.5.4.3. Aplicación del Alimento***

En los tres grupos de estudio se procedió a suministrarles el alimento pesado en una balanza digital, se los proporciono diez kilos (10kg) diarios de avena y vicia, proporcionado a cada uno de los ovinos, se los alimento en dos porciones diarias de 5kg en la mañana (8:00 H) y 5 kg en la tarde (18:00 H), y el suministro de agua es a voluntad.

## **2.6. Variables Evaluadas**

### ***2.6.1. Peso del ovino (Kg)***

Se peso a cada uno de los ovinos al inicio del experimento y a los siete días se los volvió a pesar con una romanilla de 130 Kg

### ***2.6.2. Incremento de peso (Kg)***

La ganancia de peso se calculó a final de la fase de engorde utilizando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IP} = P_F (\text{Kg}) - P_I (\text{Kg})$$

IP= Incremento de Peso

P<sub>F</sub>= Peso Final

P<sub>I</sub> = Peso Inicial.

### ***2.6.3. Conversión Alimenticia***

La conversión alimenticia se determinó con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Conversión\ alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

### ***2.6.4. Consumo de alimento***

El consumo de alimento se calculó sumando el consumo de forraje de cada día.

### ***2.6.5. Análisis económico***

Para el análisis económico se consideró los costos de alimentación al final del experimento, estableciendo el costo que representa el rubro de forraje, el kilogramo de carne producido por tratamiento, en función de costos variables.

### **2.7. Recolección de datos y uso de fichas de trabajo**

Los datos recolectados durante los 60 días de duración de experimento, fueron procesados en un cuaderno de campo para luego ser pasadas a las distintas fichas de información, estos datos obtenidos serán analizados en el capítulo 3.

### **2.8. Ordenamiento y clasificación de los resultados**

El ordenamiento y la clasificación de los resultados se realizó manualmente, creando cuadros de consumo y residuos de avena mas vicia, cuadros de incremento de peso semanal por ovino y por cada uno de los tratamientos, de la conversión alimenticia y de los días que se necesitan para el engorde del ovino que serán los últimos 60 días donde el animal adquiere mayor cantidad de peso. Los mismos que permitieron una adecuada tabulación de datos.

### **2.9. Tabulación de datos**

Luego de la clasificación y el ordenamiento de los resultados, se realizó la tabulación de datos los mismos que fueron tomados de las fichas que constan como anexos.

## CAPITULO III

### 3. RESULTADOS

Luego de la recolección de datos en fichas que se encuentran detalladas en los anexos, se obtuvo resultados que fueron analizados mediante el análisis de la prueba de T de Student, con sus respectivas variables.

#### 3.1. ANÁLISIS Y RECOLECCIÓN DE DATOS

##### 3.1.1 Variable consumo de alimento

**Tabla N° 1:** Consumo total de alimento durante los 60 días.

CONSUMO (Kg)			
Ovinos	Testigo T <sub>0</sub>	Ractopamina T <sub>1</sub>	Lactotropina T <sub>2</sub>
1	81,192	78,492	75,386
2	46,986	65,848	60,298
3	63,593	71,192	75,249
4	57,904	56,229	57,867
5	48,968	57,161	61,498
6	47,611	57,973	58,748
<b>Promedio</b>	57.709	64.483	64.841

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

En la tabla N° 1 se observa el consumo total de alimento representada en kilogramos de materia seca, de cada uno de los ovinos en el estudio respectivo, donde en el tratamiento cero o testigo, se obtiene un promedio de 57.709 Kg de materia seca, en el tratamiento del clorhidrato de ractopamina o tratamiento uno se obtiene una media de consumo de 64.483 Kg de materia seca, y el consumo en el tratamiento dos donde se aplicó la lactotropina se obtiene 64.841 Kg de materia seca.

Los residuos de cosechas constituyen una fuente de energía que pueden ser utilizadas para finalizar borregos; sin embargo, la literatura publicada acerca del comportamiento de ovinos demuestra que las dietas basadas en subproductos lignocelulósicos (contenido energético bajo) dan lugar a compartimentos pobres: 43 g de ganancia diaria de peso, 860 g de consumo de alimento en materia seca y 21 Kg de alimento/Kg de ganancia de peso (16).

El uso de agentes anabólicos en la producción de carne depende de varios factores; la nutrición prenatal y el primer periodo posnatal, composición hormonal de los animales tratados, edad, sexo, raza, medio ambiente, precio de los alimentos y hormonas, precios y sistemas de fijación de los precios de la carne, (19).

Así se demuestra que hay una diferencia de consumo entre el Tratamiento testigo que es considerado como  $T_0$  vs el tratamiento uno que se aplicó el clorhidrato de ractopamina identificado como  $T_1$  de 6,774 Kg,  $T_0$  vs el tratamiento dos al los que se suministró la lactotropina o  $T_2$  de 7,132 Kg y  $T_1$  vs  $T_2$  de 0.358 Kg, donde  $T_2$  es el que ingiere mayor alimento con respecto al  $T_0$ .

Se observa en el cuadro N° 11 el análisis de la prueba t de student entre el tratamiento cero y el tratamiento con clorhidrato de ractopamina, se determina que no existe significancia, ya que el valor de  $P = 0.094$  con relación al valor crítico.

**Cuadro N° 11:** Análisis del consumo de alimento durante los 60 días, Testigo ( $T_0$ ) versus Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina ( $T_1$ ).

<b><math>T_0</math> vs <math>T_1</math> (Consumo) Kg</b>		
	<i>Tratamiento cero</i>	<i>Tratamiento con Ractopamina</i>
<b>Media</b>	57,709	64,483
<b>Varianza</b>	175,896	81,448
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(<math>T \leq t</math>) dos colas</b>	0,094	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

**Cuadro N° 12:** Análisis del consumo de alimento durante los 60 días Testigo ( $T_0$ ) versus Aplicación de la Lactotropina ( $T_2$ ).

<b><math>T_0</math> vs <math>T_2</math> (Consumo) Kg</b>		
	<i>Tratamiento cero</i>	<i>Tratamiento con Lactotropina</i>
<b>Media</b>	57,709	64,841
<b>Varianza</b>	175,896	67,418
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(<math>T \leq t</math>) dos colas</b>	0,082	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

El análisis del cuadro N° 12 mediante la prueba t de student entre el tratamiento cero o testigo con la lactotropina, se manifiesta que el valor crítico es menor que el valor de P, por lo consecuente no existe una diferencia significativa ya que el valor de  $P = 0.082$ .

**Cuadro N° 13:** Análisis del consumo de alimento durante los 60 días, Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina T<sub>1</sub> versus Aplicación de la Lactotropina T<sub>2</sub>.

<b>T<sub>1</sub> vs T<sub>2</sub> (Consumo) Kg</b>		
	<i>Tratamiento con Ractopamina</i>	<i>Tratamiento con Lactotropina</i>
<b>Media</b>	64,483	64,841
<b>Varianza</b>	81,448	67,418
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,833	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

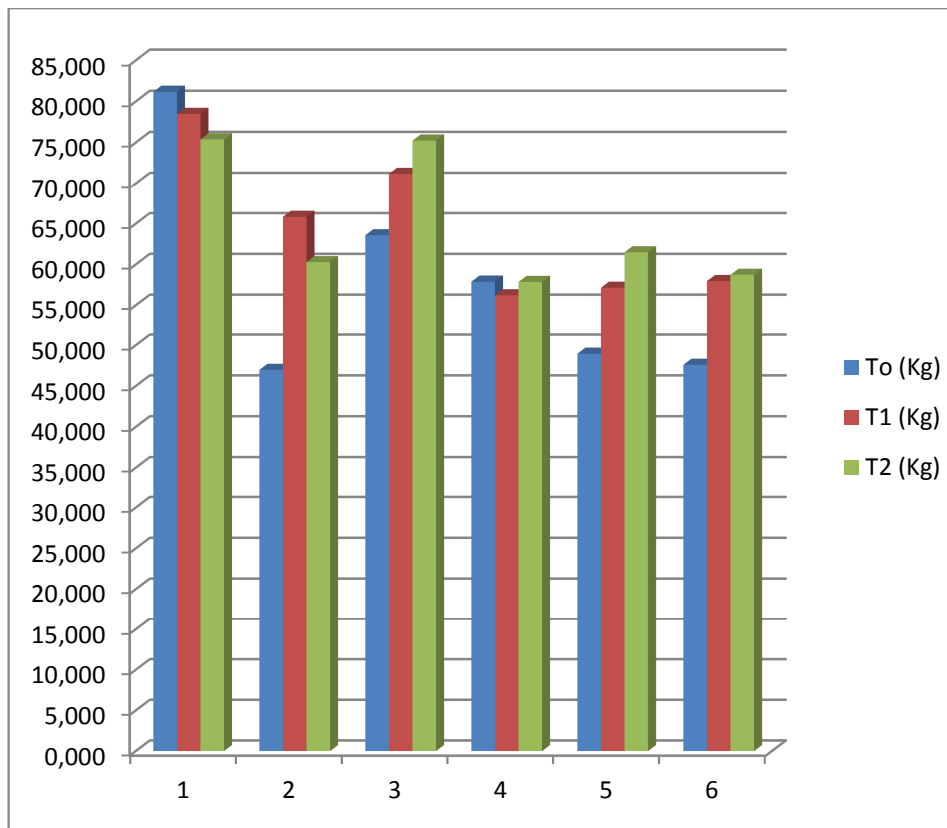
**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

En el cuadro N° 13 donde se aplicó el clorhidrato de ractopamina versus la aplicación de la lactotropina, mediante el análisis de la prueba t de student nos indica que el valor calculado es menor que el valor de P, por lo tanto no existe diferencia significativa, dado que el valor de P = 0.833.

El consumo de alimento demostrado en el grafico N° 1 se observa que durante la investigación de los tratamientos los ovinos ingieren de acuerdo al peso adquirido dando así que los animales con mayor peso han comido más cantidad de materia seca versus a los animales de menor peso, con la aplicación de la lactotropina se ve como se incrementa el consumo de alimento y este supera a la aplicación del clorhidrato de ractopamina.

Los anabólicos son compuestos que tienen la propiedad de retener nitrógeno, elemento indispensable en la síntesis proteica, además favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, factores que contribuyen a un aumento de peso. (3)

**Grafico N° 1:** Consumo de alimento en Kilogramos.



**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

En términos cuanti-cualitativos, depende fundamentalmente del tipo de pastura (esquema forrajero) y de la asignación de forraje, variables que entre ambas definen la carga total promedio anual de la explotación. Para una misma pastura la asignación de forraje determina el balance entre el comportamiento individual y la productividad global del predio. Un mayor nivel de oferta, determina una mejor performance pero a su vez un menor aprovechamiento del forraje producido (15).

### ***3.1.2 Variable incremento de peso***

En la tabla N° 2 se demuestra la ganancia de peso durante los 60 días de realización del estudio donde el promedio del tratamiento con lactotropina es mejor ya que nos da una media de 4,500 kg de peso, en la aplicación del clorhidrato de ractopamina tenemos una media de 4,125 kg de peso y en el testigo se observa una media de 3,417 kg de peso.

**Tabla N° 2:** La ganancia de peso durante los 60 días en los tres tipos de estudio.

<b>GANANCIA PESO (kg)</b>			
<b>Ovinos</b>	<b>Testigo</b>	<b>Ractopamina</b>	<b>Lactotropina</b>
	<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>
<b>1</b>	5,00	5,50	3,75
<b>2</b>	2,75	4,25	4,50
<b>3</b>	2,75	5,00	6,00
<b>4</b>	4,50	3,25	3,75
<b>5</b>	2,50	3,50	5,00
<b>6</b>	3,00	3,25	4,00
<b>Promedio</b>	3.417	4.125	4.500

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

El uso de los agentes anabólicos en la producción cárnica depende de varios factores: la nutrición prenatal y el primer periodo postnatal, composición hormonal de los animales tratados, edad, sexo, raza, medio ambiente, precio de los animales y hormonas, precios y sistemas de fijación de los precios de la carne (19).

Determinados beta-adrenérgicos no inducen el mismo efecto en todas las especies, debido posiblemente a que los receptores beta-adrenérgicos del tejido “blanco” no se activan adecuadamente, o bien, porque los mismos receptores se inactivan rápido; o tal vez porque algunas especies tienen un número limitado de estos receptores, lo cual disminuye la respuesta. Debido a estas variaciones, los efectos producidos en el metabolismo de los nutrientes, por el suministro de un beta-adrenérgicos, son difíciles de comprender, pero se han aprovechado con fines prácticos en la producción animal (21).

La diferencia existente entre el T<sub>0</sub> vs T<sub>1</sub> es de 0.71 Kg, T<sub>0</sub> vs T<sub>2</sub> es igual a 1.08 Kg y el de T<sub>1</sub> vs T<sub>2</sub> es de 0.37 Kg, demostrando que en T<sub>2</sub> existe una mejor ganancia de peso.



**Cuadro N° 14:** Análisis de la ganancia de peso durante los 60 días, Testigo versus Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina.

<b>T<sub>0</sub> vs T<sub>1</sub> (GP) Kg</b>		
	<i>Tratamiento cero</i>	<i>Tratamiento con Ractopamina</i>
<b>Media</b>	3,417	4,125
<b>Varianza</b>	1,117	0,919
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,207	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

Se analiza el cuadro N° 14 y se obtiene los resultados del peso durante los sesenta días de aplicación de ractopamina y el testigo, mediante la prueba de t de student el mismo que nos da como resultado que el valor calculado es mayor al valor crítico, mediante esto se interpreta que no existe diferencia significativa ya que el valor de  $P = 0.207$ .

**Cuadro N° 15:** Análisis de la ganancia de peso durante los 60 días, Testigo versus Aplicación de Lactotropina.

<b>T<sub>0</sub> vs T<sub>2</sub> (GP) Kg</b>		
	<i>Tratamiento cero</i>	<i>Tratamiento con Lactotropina</i>
<b>Media</b>	3,417	4,500
<b>Varianza</b>	1,117	0,775
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,198	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

La prueba de t de student en el cuadro N° 15 se obtiene los siguientes resultados del tratamiento cero o testigo versus el tratamiento con la aplicación de la

lactotropina nos da como resultado  $P > 0.05$  demostrando así que no existe significancia, ya que el valor de  $P = 0.198$ .

**Cuadro N° 16:** Análisis de la ganancia de peso durante los 60 días, Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina versus Aplicación de la Lactotropina.

<b>T<sub>1</sub> vs T<sub>2</sub> (GP) Kg</b>		
	<b>Tratamiento con Ractopamina</b>	<b>Tratamiento con Lactotropina</b>
<b>Media</b>	4,125	4,500
<b>Varianza</b>	0,919	0,775
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,452	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

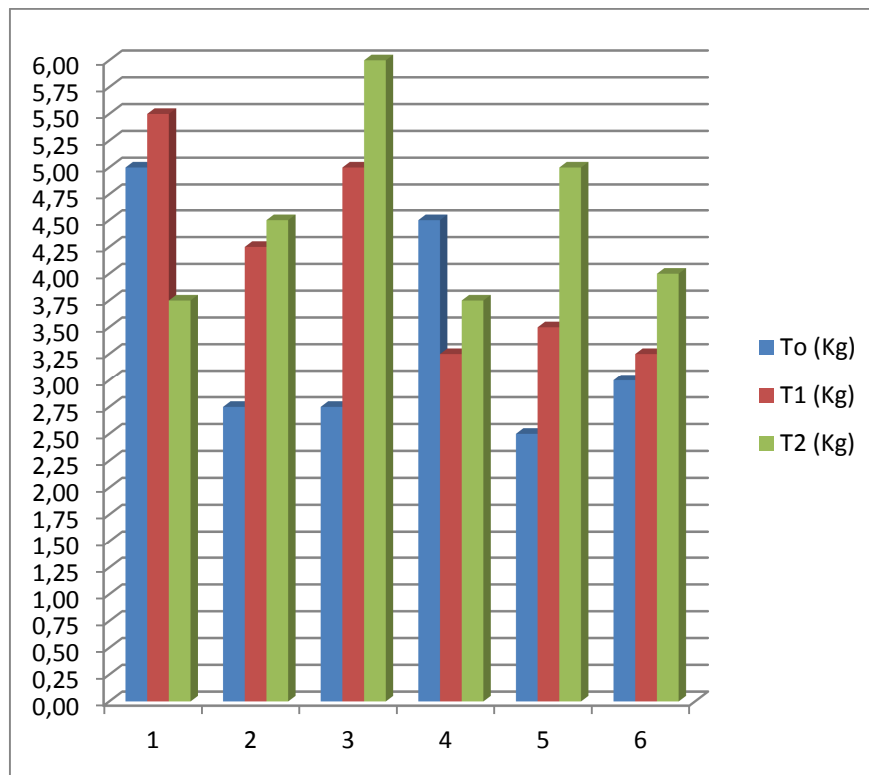
Realizado el análisis de la prueba de t de student en el cuadro N° 16 se determina que el valor calculado es menor al valor crítico por lo cual no existe una diferencia significativa demostrando así el valor de  $P = 0.452$ .

En el gráfico N° 2, se observa que la aplicación de la lactotropina ha incrementado su peso, teniendo un promedio de 4,500 Kg, en relación al clorhidrato de ractopamina que se encuentra en 4,125 kg, mientras que en el testigo se tiene un promedio de 3,417 Kg.

Se han indicado algunos beta-adrenérgicos en adipocitos de determinados animales, los cuales no han tenido efecto alguno (22). En ovejas, la respuesta al uso prolongado de los beta-adrenérgicos no es clara; Oksbjerg et al indicaron que los efectos de los beta-adrenérgicos en el tejido adiposo son menores que en el músculo (26).

Demostrando así que la ganancia de peso en promedio entre el Testigo (T<sub>0</sub>) vs el tratamiento uno o el clorhidrato de ractopamina (T<sub>1</sub>) es de 0,71 Kg, T<sub>0</sub> vs el tratamiento dos aplicado la lactotropina (T<sub>2</sub>) es igual a 1,08 Kg y entre T<sub>1</sub> vs T<sub>2</sub> es de 0.37 Kg, determinando que el T<sub>0</sub> Vs T<sub>2</sub> existe un mejor incremento de peso.

**Grafico N° 2:** Ganancia de peso en kilogramos



**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

### 3.1.3 Variable incremento de alzada

**Tabla N° 3:** El incremento de alzada durante los 60.

GANANCIA DE ALZADA (cm)			
Ovinos	Testigo	Ractopamina	Lactotropina
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
1	0	4	3
2	2	4	4
3	1	3	2
4	3	1	1
5	1	2	2
6	1	3	4
<b>Promedio</b>	1.33	2.83	2.67

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

En la tabla N° 3 se observa un promedio de incremento de la alzada de 1,333 cm con respecto al tratamiento cero o testigo, en el tratamiento uno que se aplico el

clorhidrato de ractopamina la alzada es de 2,833 cm, mientras que con la aplicación de la lactotropina o tratamiento dos la altura es de 2.667 cm.

El ritmo de crecimiento y la composición del cuerpo se determinan parcialmente por factores genéticos, se aprecia la influencia de las hormonas endógenas en las consecuencias que la castración produce cuando se efectúa la etapa de crecimiento en los machos. (17).

Se determina lo siguiente  $T_0$  vs  $T_1$  tiene un promedio de 1,50 cm,  $T_0$  vs  $T_2$  es igual a 1,34 cm y  $T_1$  vs  $T_2$  es de 0.16 cm, donde se demuestra que con el clorhidrato de ractopamina se observa un incremento de altura de 2.83 cm.

**Cuadro N° 17:** Análisis del incremento de la alzada durante los 60 días, Testigo versus Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina.

<b><math>T_0</math> vs <math>T_1</math> (GA) cm</b>		
	<i>Tratamiento cero</i>	<i>Tratamiento con Ractopamina</i>
<b>Media</b>	2,833	1,333
<b>Varianza</b>	1,367	1,067
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(<math>T \leq t</math>) dos colas</b>	0,122	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

Mediante la prueba de t de student en el cuadro N° 17 se analiza los resultados entre el tratamiento cero versus la aplicación del clorhidrato de ractopamina se observa que el valor calculado es mayor al valor crítico por lo consecuente se demuestra que no existe diferencia significativa ya que el valor de  $P = 0.122$ .

El análisis realizado mediante la prueba t de student en el cuadro N° 18 se demuestra el incremento de alzada entre el tratamiento cero o testigo versus el tratamiento de la aplicación de lactotropina se determina que no existe diferencia significativa ya que el valor de  $P = 0.140$  por lo que este valor calculado es mayor al valor crítico.

**Cuadro N° 18:** Análisis del incremento de la alzada durante los 60 días, Testigo versus Aplicación de Lactotropina.

<b>T<sub>0</sub> vs T<sub>2</sub> (GA) cm</b>		
	<i>Tratamiento cero</i>	<i>Tratamiento con Lactotropina</i>
<b>Media</b>	1,333	2,667
<b>Varianza</b>	1,067	1,467
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,140	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

**Cuadro N° 19:** Análisis del incremento de la alzada durante los 60 días, Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina versus Aplicación de la Lactotropina.

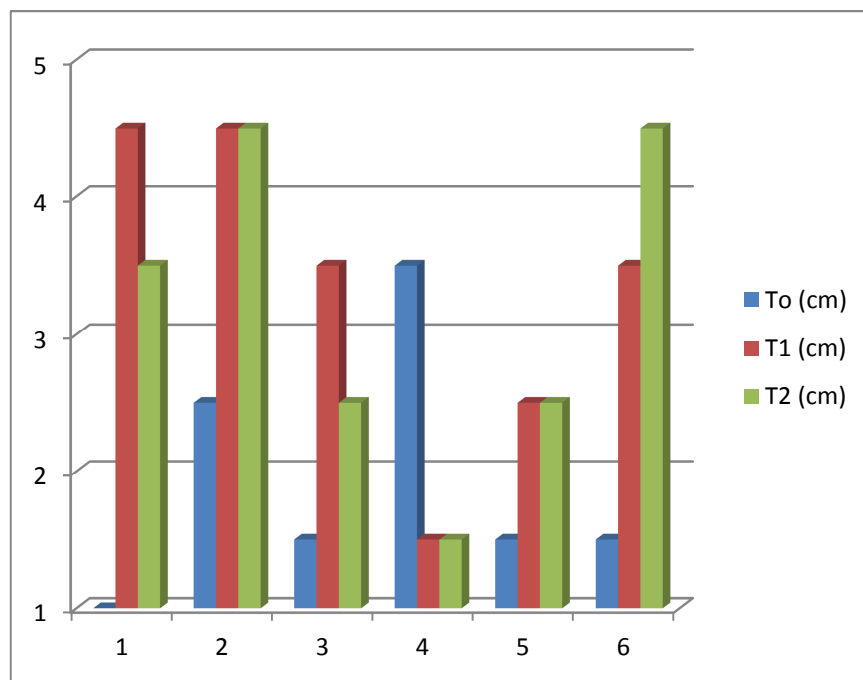
<b>T<sub>1</sub> vs T<sub>2</sub> (GA) cm</b>		
	<i>Tratamiento con Ractopamina</i>	<i>Tratamiento con Lactotropina</i>
<b>Media</b>	2,833	2,667
<b>Varianza</b>	1,367	1,467
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,611	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

Mediante la prueba de t de student en el cuadro N° 19 se observa que el valor calculado es mayor al valor crítico  $P > 0.05$  por lo cual no existe diferencia significativa ya que el valor de  $P = 0.611$ .

**Grafico N° 3:** Ganancia del incremento de la alzada en centímetros de los tres tratamientos.



**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

En el grafico N° 3 del incremento de la alzada se puede observar que con la lactotropina o tratamiento dos T<sub>2</sub> tiene una alzada media de 2,67 cm, y en el tratamiento uno T<sub>1</sub> que se le suministro el clorhidrato de ractopamina es de 2,83 cm, mientras que en el tratamiento cero T<sub>0</sub> considerado como el testigo se tiene una media de 1,33 cm, así se demuestra que T1 es superior a los dos tratamientos.

### ***3.1.4 Variable de la conversión alimenticia***

Para el calculo de la conversión alimenticia durante los sesenta días del estudio de los ovinos se aplico la formula que es conversión alimenticia es igual al consumo de materia seca dividido para la ganancia de peso obteniendo los siguientes resultados en el testigo tenemos una media de 17.461 kg de materia seca consumida incrementa 1 kg de peso, en el tratamiento con el clorhidrato de ractopamina nos da que incrementa 1 kg con el consumo de 15.912 kg de materia seca en promedio, mientras que con la aplicación de la lactotropina tenemos un promedio de 14.743 kg de materia seca se convierte en 1 Kg de peso corporal.

**Tabla N° 4:** La conversión alimenticia durante los 60 días en los tres tipos de estudio.

<b>CONVERSION ALIMENTICIA (kg)</b>			
<b>Ovinos</b>	<b>Testigo</b>	<b>Ractopamina</b>	<b>Lactotropina</b>
	<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>
<b>1</b>	16,238	14,271	20,103
<b>2</b>	17,086	15,494	13,400
<b>3</b>	23,125	14,238	12,542
<b>4</b>	12,868	17,301	15,431
<b>5</b>	19,587	16,332	12,300
<b>6</b>	15,870	17,838	14,687
<b>Promedio</b>	17.461	15.912	14.743

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

En los rumiantes sanos, el ritmo de crecimiento y la eficiencia de conversión del alimento pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento; la primera incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos y las segundas incluyen sustancias anabólicas activas a nivel ruminal que modifican la fermentaciones que tienen lugar en el rumen, (14).

Referente a estudios de sensorial en la carne de rumiantes tratados con beta-adrenérgicos hay poca información. Mondragón indicó que la barbacoa de ovinos en engorda tratados con clorhidrato de ractopamina no presentó diferencias en el estudio sensorial (23).

Mediante el análisis de la prueba t de student en el cuadro N° 20 se deduce que no existe diferencia significativa por lo que el valor calculado es superior al valor crítico ya que el valor de  $P = 0.445$ , como se lo demuestra en el cuadro.

**Cuadro N° 20:** Análisis de la conversión alimenticia durante los 60 días, Testigo versus Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina.

<b>T<sub>0</sub> vs T<sub>1</sub> (Conversión alimenticia) Kg</b>		
	<i>Tratamiento cero</i>	<i>Tratamiento con Ractopamina</i>
<b>Media</b>	17,462	15,912
<b>Varianza</b>	12,373	2,297
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,445	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

**Cuadro N° 21:** Análisis de la conversión alimenticia durante los 60 días, Testigo versus Aplicación de Lactotropina.

<b>T<sub>0</sub> vs T<sub>2</sub> (Conversión alimenticia) Kg</b>		
	<i>Tratamiento cero</i>	<i>Tratamiento con Lactotropina</i>
<b>Media</b>	17,462	14,744
<b>Varianza</b>	12,373	8,365
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,288	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

En el cuadro N° 21 el análisis realizado con la prueba t de student nos indica que no existe diferencia significativa ya que el valor crítico es menor que el valor calculado, dado que el valor de  $P = 0.288$ .



**Cuadro N° 22:** Análisis de la conversión alimenticia durante los 60 días, Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina versus Aplicación de la Lactotropina.

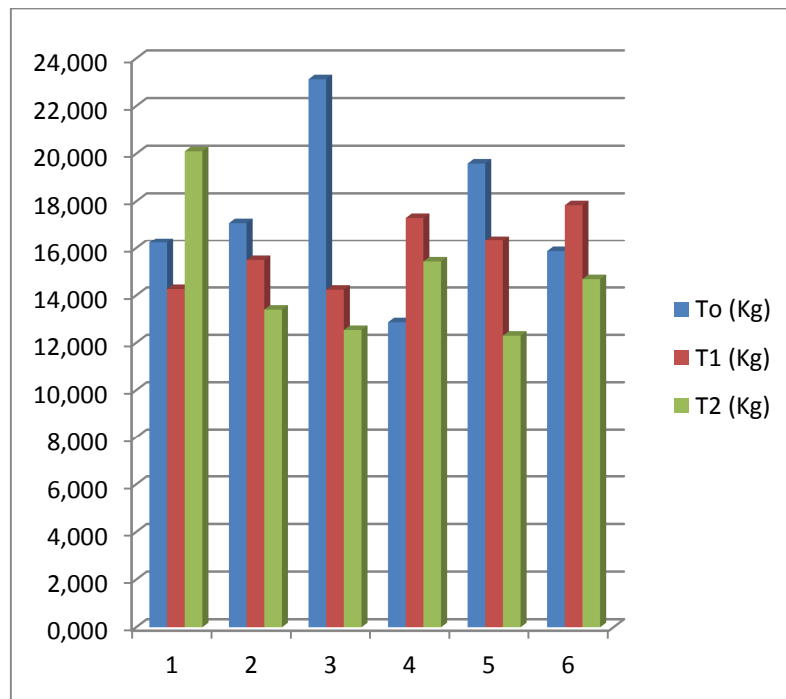
<b>T<sub>1</sub> vs T<sub>2</sub> (Conversión alimenticia) Kg</b>		
	<i>Tratamiento con Ractopamina</i>	<i>Tratamiento con Lactotropina</i>
<b>Media</b>	15,912	14,744
<b>Varianza</b>	2,297	8,365
<b>Observaciones</b>	6	6
<b>Grados de libertad</b>	5	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,456	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,571	

**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

La conversión alimenticia demostrada en el cuadro N° 22 se obtiene el análisis con una diferencia no significativa ya que el valor calculado es superior al valor crítico, donde el valor de P = 0.456.

**Grafico N° 4:** Conversión alimenticia en kilogramos de los tres tratamientos.



**Fuente:** Observación Directa

**Elaborado:** Edwin Robalino Mena 2013

En el gráfico N° 4 se puede observar que la aplicación de la lactotropina es mejor ya que se necesita 14.744 kg de materia seca para convertir 1 kg de peso corporal por lo que se observa gráficamente.

### 3.1.5 Variable Costo de producción

En la tabla N° 5, donde se encuentra el costo de producción de los ovinos durante el estudio realizado en la parroquia rural San José de Poaló del cantón Latacunga provincia del Cotopaxi, se determina que en promedio del costo final del testigo es de 78,86 dólares, mientras que el de la venta es de 92,92 dólares dando una rentabilidad de 14,06 dólares, con la aplicación del clorhidrato de ractopamina tenemos un costo medio de producción de 82,30 dólares, a la venta tenemos un promedio de 96,46 dólares, obteniendo una rentabilidad de 14,16 dólares.

**Tabla N° 5:** El costo de producción durante los 60 días.

	Costo Ovino (USA)	Ractopamina (USA)	Lactotropina (USA)	Alimento (USA)	Costo Final (USA)	Peso Final (Kg)	Costo 1Kg PV (USA)	Venta (USA)
T <sub>0</sub>	50			40,60	90,60	24,00	5,00	120,00
	50			23,49	73,49	16,75	5,00	83,75
	50			31,80	81,80	19,75	5,00	98,75
	50			28,95	78,95	20,50	5,00	102,50
	50			24,48	74,48	15,50	5,00	77,50
	50			23,81	73,81	15,00	5,00	75,00
T <sub>1</sub>	50	0,06		39,25	89,31	25,50	5,00	127,50
	50	0,06		32,92	82,98	17,25	5,00	86,25
	50	0,06		35,60	85,66	22,00	5,00	110,00
	50	0,06		28,11	78,17	19,25	5,00	96,25
	50	0,06		28,58	78,64	16,50	5,00	82,50
	50	0,06		28,99	79,05	15,25	5,00	76,25
T <sub>2</sub>	50		53,57	37,69	141,26	23,75	5,00	118,75
	50		53,57	30,15	133,72	18,50	5,00	92,50
	50		53,57	37,62	141,19	23,00	5,00	115,00
	50		53,57	28,93	132,50	19,75	5,00	98,75
	50		53,57	30,75	134,32	18,00	5,00	90,00
	50		53,57	29,37	132,94	15,00	5,00	75,00
	900	0,36	321,42	561,10	1782,88	345,25	90,00	1726,25

Fuente: Observación Directa

Elaborado: Edwin Robalino Mena 2013

El costo de producción en promedio con la aplicación de la lactotropina es de 135,99 dólares, mientras que en la venta se dio un promedio de 98,33 dólares, obteniendo de esta manera una rentabilidad negativa de 37,66 dólares.

Mediante este análisis financiero se puede determinar que el costo de producción del ovino con la aplicación de la lactotropina no es rentable, mientras que si aplicamos el clorhidrato de ractopamina se obtiene una rentabilidad de 14,16 dólares, superando así al testigo con 10 centavos de dólar.

### ***3.1. 6. Variable Mortalidad y Morbilidad***

En el estudio realizado durante los sesenta días en los tratamientos de testigo, aplicación de clorhidrato de ractopamina y de lactotropina no se dio ninguna muerte ni enfermedad alguna.

## CONCLUSIONES

El incremento de peso de los ovinos durante los días de aplicación de los dos aditivos se obtiene promedios de 3,42 Kg para el testigo (T0), en el caso de la aplicación del clorhidrato de ractopamina (T1) es de 4,13 Kg, mientras que en la aplicación de la lactotropina (T2) es de 4,50 Kg, demostrándonos así que en T2 gana un peso de 1.08 Kg con respecto a T0, y un incremento de 0.37 Kg en relación a T1.

Se puede observar que los ovinos que recibieron la lactotropina han consumido más alimento con respecto al tratamiento testigo y al tratamiento con el clorhidrato de ractopamina, demostrando que T2 come más 0.36 Kg con respecto a T1 y 7.13 Kg más que T0.

Al respecto del incremento de la alzada de los ovinos obtenemos que T1 es más alto con 1.50 cm con respecto a T0 y 0.16 cm en relación con T2 demostrando de esta manera que T1 es el mejor tratamiento para el incremento de la alzada.

Con respecto a la conversión alimenticia se obtiene que T2 transforma mejor con 2,718 Kg en relación al T0 y 1,169 con relación a T1, demostrando así que la aplicación de la lactotropina es mejor para la conversión alimenticia.

La rentabilidad en la investigación nos determina el cálculo financiero que se obtuvo durante este periodo, donde el costo final del ovino en promedio en el T0 es de 78,86 dólares, mientras que el de la venta es de 92.92 dólares dando una rentabilidad de 14,06 dólares, en T1 tenemos un costo medio de producción de 82, 30 dólares, y en a la venta de 96,46 dólares, con una rentabilidad de 14,16 dólares, el promedio de costo de producción con T2 es de 135, 99 dólares, en la venta se dio un promedio de 98,33 dólares, obteniendo de esta manera una rentabilidad negativa de 37,66 dólares, demostrando de esta manera la mejor rentabilidad es el T1 con 14.16 dólares.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda que el mejor tratamiento con respecto a la ganancia de peso es T2 con 1,08 Kg frente al T0, por lo cual se propone realizar nuevos estudios con un incremento de dosis de la lactotropina.

Frente al consumo de alimento de materia seca T2 es mejor con 7,13 Kg con respecto a T0, para lo cual se propone incrementar la cantidad de proteína en el alimento mediante el consumo de balanceado.

Se recomienda que la aplicación del clorhidrato de ractopamina en los ovinos se lo realice a partir de los cuatro meses de edad para obtener un mejor incremento de alzada.

Es recomendable suministrar el clorhidrato de ractopamina en capsulas para obtener dosis exactas y una aplicación individual.

Se recomienda bajar los costos de alimento mediante la elaboración propia de heno o silos para el suministro de los ovinos, durante la época de invierno donde no escasea el alimento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARBOLEDA, O. Ganado de carne. Segunda Edición. UNC, Colombia 1989.
2. CABALLERO H, Producción e investigación ovina, Montevideo Uruguay, 1990.
3. CARDONA, Ivan y SANCLEMENTE, Luis. Acción del undecilenato de boldenona (equipoise) más un implante de estradiol progesterona (Ganamax-m) en la ceba de novillos cebú comercial. Tesis Universidad Nacional sede Palmira, 1986.
4. CARDOSO A. Proyecciones de la ganadería de ovinos y camélidos en el Departamento de Oruro, editor Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, Bolivia 2008.
5. CHAVEZ, Fransico. Manual de ganado de engorda, San Martín-Soyolapam, 2007.
6. CHURCH C.D. El Rumiante, Fisiología digestiva y nutrición. 1988.
7. CHURCH, D. POND, W. Fundamentos de Nutrición y alimentación de animales. Noriega Editores. México 1996.
8. CUNNINGHAM, J. Fisiología veterinaria. Tercera Edición. Elsevier Saunders Editores. Barcelona España, 2008.
9. DYCE, K. Anatomía Veterinaria. Segunda Edición. McGraw Hill Internacional. México 1999.
10. DOMÍNGUEZ, I. Los Beta-Agonistas adrenérgicos. Universidad Autónoma de México. México 2008.
11. DURAN, F. Vademécum Veterinario, Edición 2006. Grupo Latino Editorial, Colombia 2006.
12. D'MELLO J.P.F. Farm Animal Metabolism and Nutrition. 2000.
13. FRANDSON, R. Anatomía y Fisiología de los animales domésticos. Quinta Edición. McGraw Hill. México 1995.
14. HARESING. Avances en nutrición de los rumiantes. España: Acribia, 1988.
15. HODGSON, J. Grazing Management: Science into practice. Longman Scientific and Technical. Essex.1990.

16. HUERTA, M. Avances y aspectos productivos de la investigación en nutrición ovina en México. Memorias del primer seminario nacional de producción ovina. Calera de V. R. , Zacatecas, 1988.
17. ISAZA, Gonzalo y GONZALEZ, Julio. Efecto del Zeranol y el estradiol 17 $\beta$  sobre el peso al destete en terneros cruzados. Tesis Universidad Nacional sede Palmira, 1985.
18. IZQUIERDO, M. Glosario de Términos Pecuarios, Primera Edición. Ambato 2005.
19. KOSSILA, V. El uso de esteroides anabólicos en producción animal. EN: Memorias del simposio sobre anabólicos en producción animal. París, Febrero de 1983.
20. LEÓN Ramiro, Pastos y Forrajes Producción y Manejo, Ediciones Científicas Agustín Álvarez, Sangolquí-Ecuador; 2003.
21. MAYNARD, L. Nutrición Animal, Séptima Edición, McGraw Hill. México 1981.
22. MERSMANN, H.J. Beta-Adrenergic Receptor Modulation of Adipocyte Metabolism and Growth, Journal Animal Science, E Suppl I 1998.
23. MILLS, S and H.J. Mersmann, Beta-Adrenergic Agonists, their Receptors and Growth: Special Reference to Peculiarities in sheep, en Smith, S. B. y D.R. Smith eds. The Biology of Fat in Meat Animals; Current Avances, American Society of Animal Science, Champaign. USA, 1998.
24. MONDRAGÓN, A. J, Efecto de la concentracion de clorhidrato de zilpaterol sobre el crecimiento, características de la canal y calidad de la carne de ovinos en engorda intensiva, Tesis de Maestría, Universidad Autonoma del estado de Mexico, 2008.
25. MORENO, F. Manual de Buenas Prácticas Agropecuarias, FAO 2007.
26. OKSJERG, N, et al, Effects of Salbutamol on protein and fat deposition in sheep fed two levels of protein, Journal of animal physiology and animal nutrition, 1996.
27. PARDO, E. Producción y aprovechamiento de praderas y forrajes. Segunda Edición. Editorial Mundi-Prensa. España 1991.
28. PINEDA, M.H. Sistema Reproductor de la Hembra. EN McDonald, L. E.

Endocrinología Veterinaria y Reproduccion 4<sup>a</sup> edición interamericana Mexico, D.F 1991.



29. RODRÍGUEZ CARAVANA, F. P. Base de la Producción Animal, Edición 2003. Reimpreso 2005, España 2005.
30. SANCHEZ, Cristian. Ganado vacuno, Editorial Ripalme, Colección Granja y negocio. Lima-Perú, 2003, ISBN 9972-9707-9-5
31. SHIGERU, T Manual de manejo para engorde de ganado ovino, Cetabol, Bolivia 2006.
32. SISON, S. Anatomía de animales domésticos. Quinta Edición. Salvat, Barcelona- España 1953.
33. SUMANO LH, OCAMPO CL. Farmacología, Editorial Mexicana. México 2001.
34. SUMANO LH, OCAMPO CL, GUTIÉRREZ OL. Clenbuterol y otros  $\beta$ -agonistas, ¿una opción para la producción pecuaria o un riesgo para la salud pública?, México 2002.
35. SURDEN y Rhenaff, El Conejo; segunda edición; Madrid 1983.
36. STEER, P. The endocrinology of parturition in the human. Baillieres. Clin. Endocrinol. Metab .1990.
37. STRIER. L. Bioquímica 3a ed, REverte, S.A. Barcelona, España 1988.
38. SWENSON M.J. Fisiología de los animales domésticos. Dukes, Segunda edición 1999.
39. TORRANO Cesar, MV PnD Laboratorio Fort Dodye Usa.
40. USUTRIER L, Carroll CA, Weintraub ST, Aguilar RM, Muñoz J, Martinez AO, Haro LS Endocrinology. Londres 2006.
41. VAN SOEST P.J. Nutritional Ecology of the Ruminant. USA 1982.G.
42. WATTIAUX M, Sistema Digestivo del bovino, Primera Edición, Instituto Balocock, Universidad de Wisconsin-Madison, 2010 ISBN 92-34266-7304.



## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- a. [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/manejo\\_del\\_alimento/79-introduccion\\_a\\_la\\_digestion\\_ruminal.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/79-introduccion_a_la_digestion_ruminal.htm)
- b. <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol1/CVv1c09.pdf>
- c. [http://daniel50545.blogspot.com/2008/05/sistema-digestivo-de-los-ovinos\\_31.html](http://daniel50545.blogspot.com/2008/05/sistema-digestivo-de-los-ovinos_31.html)
- d. [http://books.google.com.ec/books?id=YQxTe3v1GqkC&pg=PA269&dq=anatomia+y+fisiologia+del+aparato+digestivo+de+los+ruminantes&hl=es&sa=X&ei=tRWkT\\_CbEYj89QS42LybCQ&ved=0CDYQ6AEwAA#v=onepage&q=anatomia%20y%20fisiologia%20del%20aparato%20digestivo%20de%20los%20ruminantes&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=YQxTe3v1GqkC&pg=PA269&dq=anatomia+y+fisiologia+del+aparato+digestivo+de+los+ruminantes&hl=es&sa=X&ei=tRWkT_CbEYj89QS42LybCQ&ved=0CDYQ6AEwAA#v=onepage&q=anatomia%20y%20fisiologia%20del%20aparato%20digestivo%20de%20los%20ruminantes&f=false)
- e. <http://www.dpa.com.ve/documentos/CD1/page24.html>
- f. <http://proanimal.fagro.edu.uy/cursos/AFA/TEORICOS/Repartido-Digestion-en-Reticulo-Rumen.pdf>
- g. <http://canal-h.net/webs/sgonzalez002/Fisiologia/FDIGESTI.htm>
- h. <http://fisionut.fcien.edu.uy/FISIOLOGIA%202010/pdfs2010/23%20junio.pdf>
- i. [http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/contenido/jsp/parserurl.jsp?url=web\\_saludalia/vivir\\_sano/doc/nutricion/doc/doc\\_carne1.xml](http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/contenido/jsp/parserurl.jsp?url=web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/doc_carne1.xml)
- j. [http://www.fsis.usda.gov/es/La%20Carne\\_de\\_Cordero/index.asp](http://www.fsis.usda.gov/es/La%20Carne_de_Cordero/index.asp)
- k. [http://www.pisa.com.mx/Publicidad/portal/agropecuaria/pdf-agro/Racmina\\_Premix%2010.pdf](http://www.pisa.com.mx/Publicidad/portal/agropecuaria/pdf-agro/Racmina_Premix%2010.pdf)
- l. [http://es.wikipedia.org/wiki/Corriedale\\_\(oveja\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Corriedale_(oveja))
- m. [http://www.cerdoslacto.org.landrace\\_/documentos.html](http://www.cerdoslacto.org.landrace_/documentos.html)
- n. [http://es.bovinos.org/wiki/Hormona\\_somatotropa](http://es.bovinos.org/wiki/Hormona_somatotropa)
- o. <http://www2.agronomia.uchile.cl/extension/publicaciondeextension/26/corriedale.htm>
- p. [http://www.gestionforestal.cl:81/pt\\_02/agroforesteria/agroforesteria%20precordillera/txt/praderas%20suplementarias.htm](http://www.gestionforestal.cl:81/pt_02/agroforesteria/agroforesteria%20precordillera/txt/praderas%20suplementarias.htm)
- q. <http://es.ourofino.com/salud-animal/aves-y-cerdos/productos/aditivos/ractosuin.htm>
- r. <http://www.monografias.com/trabajos15/b-adrenergicos/b-adrenergicos.shtml>
- s. [http://centrodeartigos.com/articulos-para-saber-mas/article\\_50304.html](http://centrodeartigos.com/articulos-para-saber-mas/article_50304.html)
- t. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Ractopamina/4272218.html>
- u. [http://www.cerdoslacto.org.landrace\\_/documentos.html](http://www.cerdoslacto.org.landrace_/documentos.html)

# ANEXOS

	<b>INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</b> ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD <b>LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS</b> Panamericana Sur Km. 1, Cutuglagua Tifs. 2690691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340		

## INFORME DE ENSAYO No: 13-106

NOMBRE PETICIONARIO: Sr. Edwin Robalino  
 DIRECCION: Latacunga  
 FECHA DE EMISION: 15 de abril del 2013  
 FECHA DE ANALISIS: Del 9 al 15 de abril del 2013

INSTITUCION:  
 ATENCION:  
 FECHA DE RECEPCION.:  
 HORA DE RECEPCION:  
 ANALISIS SOLICITADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
 Sr. Edwin Robalino  
 5 de abril del 2013  
 12h47  
 PROXIMAL, MINERALES TOTALES

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS <sup>Ω</sup>	E.E. <sup>Ω</sup>	PROTEÍNA <sup>Ω</sup>	FIBRA <sup>Ω</sup>	E.L.N. <sup>Ω</sup>	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
13-0823	72,55	7,43	1,64	13,31	28,38	49,24	Mezcla forrajera 60-40
ANÁLISIS		Ca <sup>Ω</sup>	P <sup>Ω</sup>	Mg <sup>Ω</sup>	K <sup>Ω</sup>	Na <sup>Ω</sup>	
METODO		MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	
METODO REF.		U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	
UNIDAD		%	%	%	%	%	
13-0823		0,76	0,28	0,25	1,52	0,05	
ANÁLISIS		Cu <sup>Ω</sup>	Fe <sup>Ω</sup>	Mn <sup>Ω</sup>	Zn <sup>Ω</sup>		
METODO		MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02		
METODO REF.		U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980		
UNIDAD		ppm	ppm	ppm	ppm		
13-0823		4	109	71	27		

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.  
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

## RESPONSABLES DEL INFORME

  
 Dr. Armando Rubio  
 RESPONSABLE DE CALIDAD



  
 Dr. MSc. Iván Samaniego  
 RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

**Peso de los Ovinos (Kg)**

<b>To</b>	<b>Arete</b>	<b>Po</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>Pf</b>	<b>GP</b>
	16	<b>19,00</b>	19,50	20,25	20,75	21,25	21,50	22,00	22,50	23,00	23,50	<b>24,00</b>	5,00
	1	<b>14,00</b>	14,25	14,50	14,75	15,00	15,25	15,50	15,75	16,00	16,25	<b>16,75</b>	2,75
	8	<b>17,00</b>	17,25	17,50	18,00	18,25	18,50	18,75	19,00	19,25	19,50	<b>19,75</b>	2,75
	2	<b>16,00</b>	16,50	17,25	17,50	18,00	18,75	19,25	19,50	19,75	20,00	<b>20,50</b>	4,50
	6	<b>13,00</b>	13,25	13,50	13,75	14,00	14,25	14,50	14,75	15,00	15,25	<b>15,50</b>	2,50
	7	<b>12,00</b>	12,25	12,50	13,00	13,25	13,50	13,75	14,00	14,25	14,50	<b>15,00</b>	3,00
	<b>91,00</b>	93,00	95,50	97,75	99,75	101,75	103,75	105,50	107,25	109,00	<b>111,50</b>	20,50	

<b>T1</b>	<b>Arete</b>	<b>Po</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>Pf</b>	<b>GP</b>
	10	<b>20,00</b>	20,25	20,75	21,25	22,00	22,75	23,25	24,00	24,50	25,00	<b>25,50</b>	5,50
	20	<b>13,00</b>	13,50	14,00	14,25	14,75	15,25	15,50	16,00	16,50	16,75	<b>17,25</b>	4,25
	12	<b>17,00</b>	17,75	18,25	18,50	19,00	19,50	20,25	20,75	21,00	21,50	<b>22,00</b>	5,00
	3	<b>16,00</b>	16,25	16,75	17,00	17,50	17,75	18,00	18,25	18,50	18,75	<b>19,25</b>	3,25
	13	<b>13,00</b>	13,25	13,50	14,00	14,25	14,50	15,00	15,25	15,75	16,00	<b>16,50</b>	3,50
17	<b>12,00</b>	12,25	12,50	12,75	13,25	13,75	14,00	14,25	14,50	14,75	<b>15,25</b>	3,25	
	<b>91,00</b>	93,25	95,75	97,75	100,75	103,50	106,00	108,50	110,75	112,75	<b>115,75</b>	24,75	

<b>T2</b>	<b>Arete</b>	<b>Po</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>Pf</b>	<b>GP</b>
	9	<b>20,00</b>	20,50	21,00	21,25	21,75	22,25	22,50	22,75	23,00	23,25	<b>23,75</b>	3,75
	11	<b>14,00</b>	14,50	15,00	15,25	15,75	16,50	16,75	17,25	17,75	18,00	<b>18,50</b>	4,50
	14	<b>17,00</b>	17,75	18,25	19,00	19,50	20,25	21,00	21,50	22,25	22,75	<b>23,00</b>	6,00
	4	<b>16,00</b>	16,50	16,75	17,25	17,50	17,75	18,25	18,50	19,00	19,25	<b>19,75</b>	3,75
	15	<b>13,00</b>	13,50	14,00	14,25	14,75	15,25	15,75	16,25	17,00	17,50	<b>18,00</b>	5,00
19	<b>11,00</b>	11,50	12,00	12,25	12,75	13,25	13,75	14,00	14,25	14,50	<b>15,00</b>	4,00	
	<b>91,00</b>	94,25	97,00	99,25	102,00	105,25	108,00	110,25	113,25	115,25	<b>118,00</b>	27,00	

**Alzada de los Ovinos (cm)**

<b>To</b>	<b>Arete</b>	<b>Ao</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>Af</b>	<b>GA</b>
	16	<b>52</b>	52	52	52	52	52	52	52	52	52	<b>52</b>	0
	1	<b>48</b>	48	48	49	49	49	49	49	50	50	<b>50</b>	2
	8	<b>52</b>	52	52	52	52	52	52	53	53	53	<b>53</b>	1
	2	<b>50</b>	50	51	51	52	52	53	53	53	53	<b>53</b>	3
	6	<b>46</b>	46	46	46	47	47	47	47	47	47	<b>47</b>	1
	7	<b>47</b>	47	47	47	47	47	48	48	48	48	<b>48</b>	1
	<b>295</b>	295	296	297	299	299	301	302	303	303	<b>303</b>	8	

<b>T1</b>	<b>Arete</b>	<b>Ao</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>Af</b>	<b>GA</b>
	10	<b>52</b>	52	53	53	54	54	55	55	55	56	<b>56</b>	4
	20	<b>48</b>	48	49	49	50	50	51	51	52	52	<b>52</b>	4
	12	<b>49</b>	49	50	50	51	51	52	52	52	52	<b>52</b>	3
	3	<b>50</b>	50	50	50	50	51	51	51	51	51	<b>51</b>	1
	13	<b>46</b>	46	47	47	47	48	48	48	48	48	<b>48</b>	2
17	<b>44</b>	44	45	45	45	46	46	46	47	47	<b>47</b>	3	
	<b>289</b>	289	294	294	297	300	303	303	305	306	<b>306</b>	17	

<b>T2</b>	<b>Arete</b>	<b>Ao</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>Af</b>	<b>GA</b>
	9	<b>56</b>	56	57	57	57	58	58	58	59	59	<b>59</b>	3
	11	<b>47</b>	47	48	48	49	49	50	50	51	51	<b>51</b>	4
	14	<b>52</b>	52	52	52	53	53	53	54	54	54	<b>54</b>	2
	4	<b>50</b>	50	50	50	50	51	51	51	51	51	<b>51</b>	1
	15	<b>50</b>	50	50	51	51	51	52	52	52	52	<b>52</b>	2
19	<b>46</b>	46	47	47	48	48	49	49	50	50	<b>50</b>	4	
	<b>301</b>	301	304	305	308	310	313	314	317	317	<b>317</b>	16	

Arete		CONSUMO SEMANAL (Kg)													
To	16	0,950	0,960	0,971	0,981	0,992	1,002	1,013	1,016	1,020	1,023	1,027	1,030	1,034	1,038
	1	0,700	0,704	0,708	0,713	0,717	0,721	0,725	0,727	0,729	0,730	0,732	0,734	0,736	0,738
	8	0,850	0,854	0,858	0,863	0,867	0,871	0,875	0,879	0,882	0,886	0,889	0,893	0,896	0,900
	2	0,800	0,810	0,821	0,831	0,842	0,852	0,863	0,864	0,866	0,868	0,870	0,871	0,873	0,875
	6	0,650	0,654	0,658	0,663	0,667	0,671	0,675	0,677	0,679	0,680	0,682	0,684	0,686	0,688
	7	0,600	0,604	0,608	0,613	0,617	0,621	0,625	0,629	0,632	0,636	0,639	0,643	0,646	0,650
T1	10	1,000	1,006	1,013	1,019	1,025	1,031	1,038	1,041	1,045	1,048	1,052	1,055	1,059	1,063
	20	0,650	0,658	0,667	0,675	0,683	0,692	0,700	0,702	0,704	0,705	0,707	0,709	0,711	0,713
	12	0,850	0,860	0,871	0,881	0,892	0,902	0,913	0,914	0,916	0,918	0,920	0,921	0,923	0,925
	3	0,800	0,806	0,813	0,819	0,825	0,831	0,838	0,839	0,841	0,843	0,845	0,846	0,848	0,850
	13	0,650	0,654	0,658	0,663	0,667	0,671	0,675	0,679	0,682	0,686	0,689	0,693	0,696	0,700
	17	0,600	0,604	0,608	0,613	0,617	0,621	0,625	0,627	0,629	0,630	0,632	0,634	0,636	0,638
T2	9	1,000	1,008	1,017	1,025	1,033	1,042	1,050	1,052	1,054	1,055	1,057	1,059	1,061	1,063
	11	0,700	0,708	0,717	0,725	0,733	0,742	0,750	0,752	0,754	0,755	0,757	0,759	0,761	0,763
	14	0,850	0,860	0,871	0,881	0,892	0,902	0,913	0,918	0,923	0,929	0,934	0,939	0,945	0,950
	4	0,800	0,806	0,813	0,819	0,825	0,831	0,838	0,841	0,845	0,848	0,852	0,855	0,859	0,863
	15	0,650	0,658	0,667	0,675	0,683	0,692	0,700	0,702	0,704	0,705	0,707	0,709	0,711	0,713
	19	0,550	0,558	0,567	0,575	0,583	0,592	0,600	0,602	0,604	0,605	0,607	0,609	0,611	0,613
		13,650	13,777	13,904	14,031	14,158	14,285	14,413	14,459	14,505	14,552	14,598	14,645	14,691	14,738
		SEMANA UNO						98,219	SEMANA DOS						102,188

Arete		CONSUMO SEMANAL (Kg)													
To	16	1,041	1,045	1,048	1,052	1,055	1,059	1,063	1,064	1,066	1,068	1,070	1,071	1,073	1,075
	1	0,739	0,741	0,743	0,745	0,746	0,748	0,750	0,752	0,754	0,755	0,757	0,759	0,761	0,763
	8	0,902	0,904	0,905	0,907	0,909	0,911	0,913	0,914	0,916	0,918	0,920	0,921	0,923	0,925
	2	0,879	0,882	0,886	0,889	0,893	0,896	0,900	0,905	0,911	0,916	0,921	0,927	0,932	0,938
	6	0,689	0,691	0,693	0,695	0,696	0,698	0,700	0,702	0,704	0,705	0,707	0,709	0,711	0,713
	7	0,652	0,654	0,655	0,657	0,659	0,661	0,663	0,664	0,666	0,668	0,670	0,671	0,673	0,675
T1	10	1,068	1,073	1,079	1,084	1,089	1,095	1,100	1,105	1,111	1,116	1,121	1,127	1,132	1,138
	20	0,716	0,720	0,723	0,727	0,730	0,734	0,738	0,741	0,745	0,748	0,752	0,755	0,759	0,763
	12	0,929	0,932	0,936	0,939	0,943	0,946	0,950	0,954	0,957	0,961	0,964	0,968	0,971	0,975
	3	0,854	0,857	0,861	0,864	0,868	0,871	0,875	0,877	0,879	0,880	0,882	0,884	0,886	0,888
	13	0,702	0,704	0,705	0,707	0,709	0,711	0,713	0,714	0,716	0,718	0,720	0,721	0,723	0,725
	17	0,641	0,645	0,648	0,652	0,655	0,659	0,663	0,666	0,670	0,673	0,677	0,680	0,684	0,688
T2	9	1,066	1,070	1,073	1,077	1,080	1,084	1,088	1,091	1,095	1,098	1,102	1,105	1,109	1,113
	11	0,766	0,770	0,773	0,777	0,780	0,784	0,788	0,793	0,798	0,804	0,809	0,814	0,820	0,825
	14	0,954	0,957	0,961	0,964	0,968	0,971	0,975	0,980	0,986	0,991	0,996	1,002	1,007	1,013
	4	0,864	0,866	0,868	0,870	0,871	0,873	0,875	0,877	0,879	0,880	0,882	0,884	0,886	0,888
	15	0,716	0,720	0,723	0,727	0,730	0,734	0,738	0,741	0,745	0,748	0,752	0,755	0,759	0,763
	19	0,616	0,620	0,623	0,627	0,630	0,634	0,638	0,641	0,645	0,648	0,652	0,655	0,659	0,663
		14,793	14,848	14,904	14,959	15,014	15,070	15,125	15,182	15,239	15,296	15,354	15,411	15,468	15,525
		SEMANA TRES						104,713	SEMANA CUATRO						107,475

Arete		CONSUMO SEMANAL (Kg)													
To	16	1,079	1,082	1,086	1,089	1,093	1,096	1,100	1,104	1,107	1,111	1,114	1,118	1,121	1,125
	1	0,764	0,766	0,768	0,770	0,771	0,773	0,775	0,777	0,779	0,780	0,782	0,784	0,786	0,788
	8	0,927	0,929	0,930	0,932	0,934	0,936	0,938	0,939	0,941	0,943	0,945	0,946	0,948	0,950
	2	0,941	0,945	0,948	0,952	0,955	0,959	0,963	0,964	0,966	0,968	0,970	0,971	0,973	0,975
	6	0,714	0,716	0,718	0,720	0,721	0,723	0,725	0,727	0,729	0,730	0,732	0,734	0,736	0,738
	7	0,677	0,679	0,680	0,682	0,684	0,686	0,688	0,689	0,691	0,693	0,695	0,696	0,698	0,700
T1	10	1,141	1,145	1,148	1,152	1,155	1,159	1,163	1,168	1,173	1,179	1,184	1,189	1,195	1,200
	20	0,764	0,766	0,768	0,770	0,771	0,773	0,775	0,779	0,782	0,786	0,789	0,793	0,796	0,800
	12	0,980	0,986	0,991	0,996	1,002	1,007	1,013	1,016	1,020	1,023	1,027	1,030	1,034	1,038
	3	0,889	0,891	0,893	0,895	0,896	0,898	0,900	0,902	0,904	0,905	0,907	0,909	0,911	0,913
	13	0,729	0,732	0,736	0,739	0,743	0,746	0,750	0,752	0,754	0,755	0,757	0,759	0,761	0,763
	17	0,689	0,691	0,693	0,695	0,696	0,698	0,700	0,702	0,704	0,705	0,707	0,709	0,711	0,713
T2	9	1,114	1,116	1,118	1,120	1,121	1,123	1,125	1,127	1,129	1,130	1,132	1,134	1,136	1,138
	11	0,827	0,829	0,830	0,832	0,834	0,836	0,838	0,841	0,845	0,848	0,852	0,855	0,859	0,863
	14	1,018	1,023	1,029	1,034	1,039	1,045	1,050	1,054	1,057	1,061	1,064	1,068	1,071	1,075
	4	0,891	0,895	0,898	0,902	0,905	0,909	0,913	0,914	0,916	0,918	0,920	0,921	0,923	0,925
	15	0,766	0,770	0,773	0,777	0,780	0,784	0,788	0,791	0,795	0,798	0,802	0,805	0,809	0,813
	19	0,666	0,670	0,673	0,677	0,680	0,684	0,688	0,689	0,691	0,693	0,695	0,696	0,698	0,700
		15,577	15,629	15,680	15,732	15,784	15,836	15,888	15,934	15,980	16,027	16,073	16,120	16,166	16,213
		SEMANA CINCO						110,125	SEMANA SEIS						112,513



Arete		CONSUMO SEMANAL (Kg)													
To	16	1,129	1,132	1,136	1,139	1,143	1,146	1,150	1,154	1,157	1,161	1,164	1,168	1,171	1,175
	1	0,789	0,791	0,793	0,795	0,796	0,798	0,800	0,802	0,804	0,805	0,807	0,809	0,811	0,813
	8	0,952	0,954	0,955	0,957	0,959	0,961	0,963	0,964	0,966	0,968	0,970	0,971	0,973	0,975
	2	0,977	0,979	0,980	0,982	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,993	0,995	0,996	0,998	1,000
	6	0,739	0,741	0,743	0,745	0,746	0,748	0,750	0,752	0,754	0,755	0,757	0,759	0,761	0,763
	7	0,702	0,704	0,705	0,707	0,709	0,711	0,713	0,714	0,716	0,718	0,720	0,721	0,723	0,725
T1	10	1,204	1,207	1,211	1,214	1,218	1,221	1,225	1,229	1,232	1,236	1,239	1,243	1,246	1,250
	20	0,804	0,807	0,811	0,814	0,818	0,821	0,825	0,827	0,829	0,830	0,832	0,834	0,836	0,838
	12	1,039	1,041	1,043	1,045	1,046	1,048	1,050	1,054	1,057	1,061	1,064	1,068	1,071	1,075
	3	0,914	0,916	0,918	0,920	0,921	0,923	0,925	0,927	0,929	0,930	0,932	0,934	0,936	0,938
	13	0,766	0,770	0,773	0,777	0,780	0,784	0,788	0,789	0,791	0,793	0,795	0,796	0,798	0,800
	17	0,714	0,716	0,718	0,720	0,721	0,723	0,725	0,727	0,729	0,730	0,732	0,734	0,736	0,738
T2	9	1,139	1,141	1,143	1,145	1,146	1,148	1,150	1,152	1,154	1,155	1,157	1,159	1,161	1,163
	11	0,866	0,870	0,873	0,877	0,880	0,884	0,888	0,889	0,891	0,893	0,895	0,896	0,898	0,900
	14	1,080	1,086	1,091	1,096	1,102	1,107	1,113	1,116	1,120	1,123	1,127	1,130	1,134	1,138
	4	0,929	0,932	0,936	0,939	0,943	0,946	0,950	0,952	0,954	0,955	0,957	0,959	0,961	0,963
	15	0,818	0,823	0,829	0,834	0,839	0,845	0,850	0,854	0,857	0,861	0,864	0,868	0,871	0,875
	19	0,702	0,704	0,705	0,707	0,709	0,711	0,713	0,714	0,716	0,718	0,720	0,721	0,723	0,725
		16,263	16,313	16,363	16,413	16,463	16,513	16,563	16,604	16,645	16,686	16,727	16,768	16,809	16,850
		SEMANA SIETE						114,888	SEMANA OCHO						117,088

Arete		CONSUMO SEMANAL (Kg)							CONSUMO 60 DÍAS
To	16	1,179	1,182	1,186	1,189	1,193	1,196	1,200	81,192
	1	0,816	0,820	0,823	0,827	0,830	0,834	0,838	46,986
	8	0,977	0,979	0,980	0,982	0,984	0,986	0,988	63,593
	2	1,004	1,007	1,011	1,014	1,018	1,021	1,025	57,904
	6	0,764	0,766	0,768	0,770	0,771	0,773	0,775	48,968
	7	0,729	0,732	0,736	0,739	0,743	0,746	0,750	47,611
T1	10	1,254	1,257	1,261	1,264	1,268	1,271	1,275	78,492
	20	0,841	0,845	0,848	0,852	0,855	0,859	0,863	65,848
	12	1,079	1,082	1,086	1,089	1,093	1,096	1,100	71,192
	3	0,941	0,945	0,948	0,952	0,955	0,959	0,963	56,229
	13	0,804	0,807	0,811	0,814	0,818	0,821	0,825	57,161
	17	0,741	0,745	0,748	0,752	0,755	0,759	0,763	57,973
T2	9	1,166	1,170	1,173	1,177	1,180	1,184	1,188	75,386
	11	0,904	0,907	0,911	0,914	0,918	0,921	0,925	60,298
	14	1,139	1,141	1,143	1,145	1,146	1,148	1,150	75,249
	4	0,966	0,970	0,973	0,977	0,980	0,984	0,988	57,867
	15	0,879	0,882	0,886	0,889	0,893	0,896	0,900	61,498
	19	0,729	0,732	0,736	0,739	0,743	0,746	0,750	58,748
		16,909	16,968	17,027	17,086	17,145	17,204	17,263	1122,196
		SEMANA NUEVE							119,600



**Fotografías N° 1 y 2:** Selección y adaptación de los ovinos para la realización del estudio.







**Fotografía N° 3:** Selección equitativa de ovinos para cada uno de los tratamientos durante el estudio.



**Fotografía N° 4:** Identificación de cada uno de los ovinos.



**Fotografía N° 5 y 6:** Numeración de cada uno de los tratamientos para el estudio.







**Fotografía N° 7 y 8:** Areteo e identificación para cada uno de los tratamientos en estudio.





**Fotografía N° 9 y 10:** Identificación para cada uno de los tratamientos mediante las iniciales  $T_0$ ,  $T_1$  y  $T_2$  que corresponden a cada numeración para el estudio.







**Fotografía N° 11:** Clorhidrato de Ractopamina (Polvo).



**Fotografía N° 12:** Lactotropina (Sustancia Oleosa)





**Fotografías N° 13 y 14:** Encapsulamiento del Clorhidrato de Ractopamina en capsulas de 200mg.





**Fotografía N° 15:** Aplicación del Clorhidrato de Ractopamina por vía oral.



**Fotografía N° 16:** Aplicación de Lactotropina por vía muscular.





**Fotografías N° 17 y 18:** Trabajo de aplicación de cada uno de los tratamientos dentro del estudio.





**Fotografía N° 19 y 20:** Trabajo con los ovinos para la realización del estudio.







**Fotografía N° 21:** Recopilación de datos de la alzada de los ovinos.



**Fotografía N° 22:** Pesaje de los ovinos para obtención de datos.



**Fotografía N° 23 y 24:** Suministración y pesaje del alimento para cada uno de los ovinos.







**Fotografías N° 24 y 25:** Implementación del piso de madera y mallas laterales de acuerdo a observaciones técnicas de los miembros del tribunal.

