"Revisión bibliográfica sobre los requerimientos nutricionales para la producción ovina en la Amazonía Ecuatoriana"

Zabala Pineda Jenny Estefanía
zpstefany08@gmail.com

Alvarado Avila Ginno Andres
ga.alvaradoa@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra
Ingeniería Agropecuaria

Resumen

Se efectuó investigaciones bibliográficas sobre los requerimientos nutricionales para la producción ovina en la Amazonía Ecuatoriana, debido a que actualmente no existe mucha demanda en los mercados de los productos derivados del ovino porque se desconoce los valores y beneficios nutricionales de la carne de ovino a más de no poseer cultura de consumo, por tal motivo se pretende alcanzar informaciones relevantes a base de componentes nutricionales de los alimentos empleados en la alimentación de los ovinos. Este estudio se realizó mediante una investigación no experimental, exploratorio documental, de fuentes de información primaria y secundaria, publicadas en español e inglés, estudios realizados de los últimos 10 años. Los principales hallazgos los ovinos requieren consumir mayor kg de forraje (14.5 kg) para ganar un kilo de peso, en seguida los corderos consumieron 11.25 el grupo que tuvo la mejor eficiencia alimenticia en las corderas consumiendo 9.02 kg de forraje para obtener un kilo de peso, las hembras adultas consumieron 10.2 kg de forraje para ganar 1 kg de peso, además los requerimientos de nutrientes fueron suministrado a los ovinos de la siguiente manera: Tratamiento Testigo (T0); Pastoreo, mezcla forrajera (*Lolium perenne y Medicago sativa*) durante 6 horas diarias en praderas de 4 años. Tratamiento Yodatrex (T1); Ensilaje de maíz (70%) + Concentrado (30%). Tratamiento Valack B -12 (T2); Ensilaje de maíz (70%) + Concentrado (30%), la falta de conocimiento de parte de los pequeños agricultores dedicados a la crianza ovina, desconocen las funciones que realizan las vitaminas, energía, minerales y proteínas para el desarrollo productivo ovina.

Palabras Clave: requerimiento nutricional, ovinos, amazonia, alimentos.

Abstract

Bibliographical research was carried out on the nutritional requirements for sheep production in the Ecuadorian Amazon, due to the fact that there is currently not much demand in the markets for products derived from sheep, because the nutritional values and benefits of sheep meat are unknown to more than not having a culture of consumption, for this reason it is intended to obtain relevant information based on nutritional components of the foods used in the feeding of sheep. This study was carried out through a non-experimental, exploratory documentary research, of primary and secondary information sources, published in Spanish and English, studies carried out in the last 10 years. The main findings the sheep require to consume more kg of forage (14.5 kg) to gain a kilo of weight, then the lambs consumed 11.25 the group that had the best feed efficiency was the lambs consuming 9.02 kg of forage to obtain a kilo of weight, the adult females consumed 10.2 kg of forage to gain 1 kg of weight, in addition the nutrient requirements were supplied to the sheep as follows: Control Treatment (T0); Grazing, forage mixture (Lolium perenne and Medicago sativa) for 6 hours a day in 4-year-old meadows. Yodatrex treatment (T1); Corn silage (70%) + Concentrate (30%). Valack treatment B-12 (T2); Corn silage (70%) + Concentrate (30%), the lack of knowledge on the part of small farmers dedicated to sheep farming, are unaware of the functions carried out by vitamins, energy, minerals and proteins for the productive development of sheep.

Keywords*:* nutritional requirement, sheep, Amazonia, food.

1. INTRODUCCIÓN

El ganado ovino *(Ovis Aries)* es una de las especies domésticas ampliamente distribuidas en el mundo, siendo una actividad pecuaria de alta importancia por sus productos y derivados del ovino desde hace miles de años, constituyen un alimento básico para la nutrición siendo ricos en proteína con una composición química favorable para el humano, constituye una alta demanda en la producción 14,5 millones de toneladas carne, dentro de este sistema de producción Asia y África tienen más del 70% de la población ovina, Europa 10,7%, Oceanía 8,4% y América 7,2% a nivel mundial (Cajilema, 2017).

La producción de los ovinos tiene el propósito de producir carne, lana, cuero, leche, utilizando sistemas de producción que pueden ser extensivo, semi-intensivo o intensivo con una alimentación adecuada para satisfacer los requerimientos nutrientes en cantidad y calidad que requiera el animal para su óptimo desarrollo, el consumo de agua dependerá de algunos factores como su estado fisiológico, hora del día, madurez del pasto, la raza entre otros (Feijoo, 2017).

Principales nutrientes que requiere la oveja incluyen las vitaminas (retinol, calciferol, tocoferol y menadiona) sugiere aplicar una dosis de 5.0 mL/100 Kg de peso vivo cada 75 días y la vitamina menadiona aplicar 2.5 mL/10 Kg de peso vivo cada 45 días; la energía promedio de EMm para hembras de 419 ± 129 kJ/kg $PC^{0.75}$ y para machos 388 ± 123 kJ/kg $PC^{0.75}$; las proteínas debe contener entre 14 - 20 g/kg MS; los elementos minerales principales en la alimentación ovina incluyen calcio 0.20- 0.80 g, fósforo 0.16 – 0.38 g, potasio 0.50 -0.80 g y magnesio 0.12 – 0.18g y finalmente el agua consumen entre 2 – 3.5 litros de agua por día (Chay -Canul et al., 2016).

Según la RAE los pastos constituyen el alimento esencial para la alimentación de ovino con altos valores nutricionales presentes en el maní forrajero (*Arachis pintoi*) 19.4% proteína, pasto marafalfa *(Pennisetum violaceum***),** 42, 79% proteína pasto dallis *(Brachiaria decumbens)* 10.6% proteína y marandú (*Brachiaria brizantha*), 12,64 proteína, que sirve para el mantenimiento de sus funciones corporales normales, su crecimiento, su producción y su reproducción (Moyano et al., 2020).

En Ecuador, según Silvas, (2017) los ovinos son fuente de economía mediante la manufactura de sus subproductos, este requerimiento de carne para el consumo humano, y su elevado costo, favorecieron para que se intensificarán la crianza de ovinos. Estos factores influyeron en nuestro país, presentando sistemas de producción ovina muy variados, con características propias de cada región y que están determinados por la presencia de diferentes recursos, así como por los hábitos o tradiciones en el consumo de productos ovinos.

De acuerdo a Chico, (2018) la explotación ovina son empleados en la industria textil, en la producción cárnica son destacados por ser una especie rústica, con bajos costos de infraestructura, con una adaptación a diferentes condiciones climáticas, por lo tanto, está liderada en las regiones; de la región Sierra, 126 000 cabezas de animales que fueron

entregados por el gobierno a las comunidades indígenas que llegaron desde Uruguay. Según los datos INEC, ESPAC, (2019) afirma que la región Costa está conformado de 19.692 y Amazónica 2.799 ovinos correspondientes a machos y hembras, la explotación de ovinos ha tenido un crecimiento en los últimos años ya que presenta muy baja grasa y su carne magra es saludable.

En la Amazonía Ecuatoriana actualmente existe escasa información sobre los requerimientos nutricionales de los ovinos, la forma más común de alimentación es por medio del pastoreo ya que los forrajes en la Amazonía Ecuatoriana constituyen el alimento más económico para el ganado ovino. Toapanta, (2019) afirma: "Los bajos porcentajes de nutrientes en los pastos nativos ha sido un factor que ha desmotivado a los productores de ovinos, ya que no permite incrementar su capacidad, debido a la mayoría de los alimentos suministrados no satisfacen correctamente por falta de los requerimientos nutricionales que requiere el animal durante su etapa productiva. En este sentido, es necesario realizar investigaciones que aporten información sobre los requerimientos nutricionales en la producción ovina para establecer las raciones más adecuadas para satisfacer el desarrollo productivo del rumiante.

Se planteó la presente investigación con el objetivo de efectuar una búsqueda bibliográfica sobre los requerimientos nutricionales para la producción ovina en la Amazonía Ecuatoriana y presentar los componentes nutricionales de los alimentos empleados en la Amazonía para la alimentación de la especie ovina, mediante una investigación no experimental exploratorio documental, de fuentes de información primaria y secundaria. En efecto, esta investigación busca proporcionar información que sea de mucha utilidad para la implementación de sistemas de producción ovina, además de aportar con una base de datos para futuras investigaciones, que permitan promover una buena producción ya sea de carne, leche, lana o genética, gracias a una alimentación ideal y balanceada, suministrando los requerimientos nutricionales necesarios para cada una de las etapas fisiológicas de la especie ovina en la Región Amazónica del Ecuador.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

2.1. Tipos de Investigación

En este estudio se realizó una investigación no experimental, exploratorio documental, de

fuentes de información primaria y secundaria, publicadas en español e inglés, sobre los requerimientos nutricionales para la producción ovina en la Amazonía ecuatoriana.

2. 2. Método de investigación.

2.2.1. Método exploratorio

El método de investigación que se utilizó es exploratorio documental, como estrategia eficiente que permitió recuperar el mayor número de documentos científicos relacionados con el tema, para contextualizar tanto el estudio como los resultados que deriven del mismo El método exploratorio documental garantizó: Analizar documentalmente los requerimientos nutricionales para mejorar la producción ovina en la Amazonia.

2.2.2. Análisis y definición de la necesidad de información.

Existe la necesidad de identificar estudios experimentales relacionados sobre los requerimientos nutricionales en la producción ovina, para fomentar el mayor rendimiento productivo en el desarrollo de la especie ovina en la Amazonía ecuatoriana.

2.2.3. Nivel y cobertura de la búsqueda.

Para este estudio se consideró las fuentes bibliografías de los últimos 10 años y la cobertura geográfica en la que se centra la investigación fue a nivel de Ecuador y la región Amazónica. La tipología documental seleccionada para este estudio fueron artículos de investigación y de revisión, fuentes oficiales gubernamentales, libros y Repositorios de tesis.

2.2.4. Elección de fuentes de información.

Para la obtención de las fuentes de información primaria y secundaria serán las bases de datos (BD): Scielo (FAPESP and BIREME), Redalyc (UAEM) y Google académico (Google, LLC - Alphabet Inc; USA) y repositorios de tesis: Red de Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador, Red de Repositorios de tesis de latinoamericanos.

2.2.5. Estrategia para la búsqueda de la información.

Para la búsqueda de información se utilizó palabras claves y operadores lógicos (Or) o de truncamiento, en los casos especiales. Cuando se combinaron palabras claves como el

nombre científico, morfología, fisiología o el nombre de un autor, serán separadas por punto y coma.

Los criterios de inclusión considerados para la búsqueda de la información fueron los siguientes:

1. Términos para la búsqueda de la información.

Combinación de palabras clave en la búsqueda de información para el cumplimiento del objetivo general: 1era combinación: "Ecuador; requeri* nutricional ovina"; 2da combinación: "Amazonía; requerimiento nutricional ovina"; 3era combinación: Ecuador request*; sheep nutrition."

2. Año de publicación. Estudios de los últimos 10 años.

3. Número de estudios. Entre los estudios que arrojen las búsquedas se seleccionarán al menos 12 artículos científicos, 5 libros y más 26 tesis pregrado y posgrado según los criterios de inclusión.

Los criterios de exclusión serán los siguientes:

Información que no tenga relación con el tema de esta revisión bibliográfica.

Información que no tenga una fuente oficial o verificable, estudios que no presenten rigurosidad científica, en el caso de artículos, aquellos que hayan sido publicados en revistas que no se encuentren indexadas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Principales especies forrajeras utilizadas en la producción ovina en la Amazonía ecuatoriana

Según Larrota, (2019) la alimentación de los ovinos se realiza primordialmente mediante el pastoreo. De acuerdo a Miguez, (2019) es el proceso donde el animal se alimenta directamente del potrero consumiendo forrajes frescos se detalla en la Tabla 3. El incremento de la producción ovina se han desarrollado diferentes mezclas forrajeras y alimentos

concentrados que permiten mejorar la nutrición de los animales durante su etapa de desarrollo, mantenimiento, reproducción, producción y engorde para cubrir con la demanda cárnica y lana (Muro, 2017).

Tabla 3. Componentes nutricionales de los forrajes amazónicos para la alimentación ovina.

Forraje	MS %	PB % MS	Dig. % MS	ME Mcal/kg MS	Ca % MS	P % MS
Alfalfa	20.9	21.2	62.5	2.25	2.26	0.35
Maní forrajero	87	15.92	63.4	2.23	0.92	0.30
Dallis	23.7	13.6	62.3	2.14	0.32	0.31
Marandú	90.42	11.90	23,29	2.5	0.23	0.20
Marafalfa	80.1	16.5	64.3	2.56	0.8	0.33
Festuca	2.0	17.6	68.6	2.47	0.76	0.48
Sorgo	28.3	11.9	64.0	2.31	0.43	0.17
Maíz	31.0	9.8	62.6	2.26	0.33	0.14
Pasto Llorón	28.0	10.6	62.0	2.24	0.27	0.24
Alimentos Henos						
Alfalfa	85.1	16.2	57.1	2.06	1.40	0.19
Moha	92.5	7.2	63.7	2.29	0.46	0.23
Ensilajes						
Maíz	27.9	8.4	68.2	2.46	0.28	0.21
Paja de Trigo	90.1	3.6	44.1	1.59	0.17	0.08
Rastrojo de Maíz	85.0	6.6	44.9	1.62	0.57	0.10
Rastrojo de Soja	88.9	4.8	41.7	1.50	0.82	0.18

Fuente: Améndola, R. (2016).

3.2. Valoración nutricional de los rastrojos para la alimentación ovina.

Se observa en la tabla 4. Las diferentes mezclas de forrajes y concentrados según Sánchez, A. et al., (2015) estudios realizados demuestran la valoración nutritiva del rastrojo de maíz (*Zea mays)* y arroz (*Oryza sativa)* para la alimentación de ovinos en el trópico ecuatoriano, demuestra el rastrojo de arroz fue el residuo agrícola de mayor consumo (P<0.01) (1.343 kg de MS animal-1 día-1), consumo elevado, si consideramos que el valor nutritivo de este subproducto es bajo (PC 4.66% y digestibilidad in vitro del 41.4%), sin embargo, presenta un contenido alto de minerales en especial Ca y K (0.56 y 1.82%).

Tabla 4. Coeficientes de digestibilidad y valor de la energía de dos subproductos agrícolas asociados con tres niveles de urea para la alimentación de ovinos tropicales.

	Panca Maíz	Panca de arroz	Cal		
CDMS (%)	40.49	25.67	70.94 **	0.044	0.209
CDMO (%)	48.56	39.34	10.87 **	0.721	0.849
CDPC (%)	22.,14	8.25	5.02 *	7.64	2.76
CDFC (%)	64.55	62.68	1.60 ns	1.360	1.166
CDEE (%)	67.03	36.96	8.97 **	11.24	3.35
CDELN (%)	36.94	22.65	19.91 **	0.516	0.718
E.M. Ovinos (kcal/kg MS)	1377.8	1096.5	19.19 **	214.729	14.654
NDT (%)	40.39	32.64	16.85 **	0.211	0.459

Fuente: Sánchez, A. et al., (2015).

Según Muro, A. et al., (2017) los resultados obtenidos de acuerdo a la alimentación en base a rastrojo de maíz (0.132 kg animal^{-1} dìa^{-1} y 7.5), constituye aproximadamente el 20%. De acuerdo a Hernández, (2019) al evaluar el efecto sobre la utilización de alimentos en base al rastrojo de maíz en borregas de engorde, se observó alto contenido del rastrojo respectivamente el (88.2 %), reporta aumentos de peso de 2.1, 2.5 y 5.0 kg/animal, correspondientes a una GDP de 0.035, 0.041 y 0.083 kg/día/animal.

3.3. Conversión alimenticia en ovinos

Según los estudios realizados por Segura, (2021) afirman que para los ovinos en las diferentes etapas de su desarrollo tienen diferentes tipos de alimentación y conversión

alimenticia, por ejemplo: el semental consumió mayor kg de forraje (14.5 kg) para ganar un kilo de peso, en seguida los corderos consumieron 11.25 el grupo que tuvo la mejor eficiencia alimenticia en las corderas consumiendo 9.02 kg de forraje para obtener un kilo de peso, las hembras adultas consumieron 10.2 kg de forraje para ganar 1 kg de peso como se muestra en la figura 1. Además, autores como Pérez, et al., (2011) presentaron un incremento de peso de tan sólo 153 g y una conversión alimenticia de 6.5; estos resultados demuestran que conforme los ovinos avanzan del destete a la madurez fisiológica, la energía metabolizable consumida es utilizada con menor eficiencia para la ganancia de peso, sin embargo, de acuerdo a Resendiz, et al., (2013) conversión y eficiencia alimenticia fueron similares (P>0,05) entre tratamientos, con promedios de 4,74 y 0,212, respectivamente en borregos peliguey. Adicionalmente según Ceballo, (2011) señala los corderos de 3-5 meses de edad pueden lograr conversiones de 4:1 a 7:1 (4 a 7 kilos de alimento por kilo de peso vivo), mientras que corderos con 10 meses de edad la conversión alcanza a 8:1-9:1, esto significa que animales más jóvenes son más eficientes para convertir el alimento en carne.

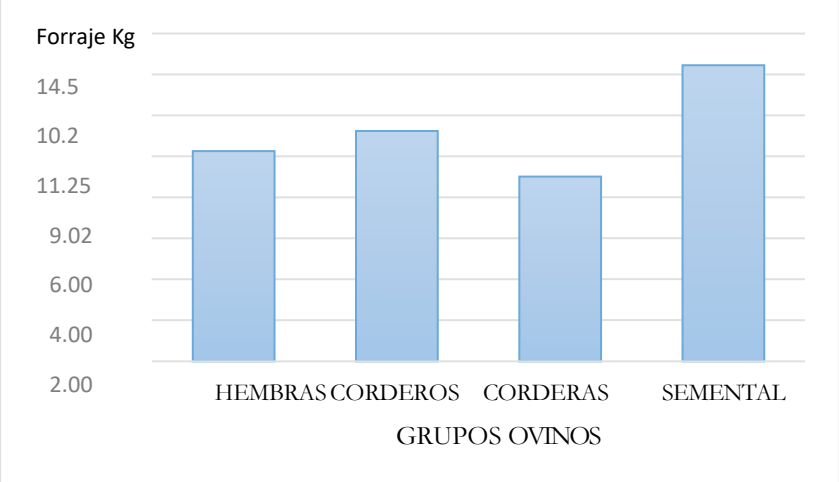


Figura 1: Conversión alimenticia de ovinos
Fuente: Segura, (2021).

3.4. Análisis bromatológico de los alimentos utilizados en la producción ovina.

Según los estudios realizados por Soldado, (2014) el análisis bromatológico para el suministro de alimento fue necesario determinar los requerimientos nutricionales y cantidad de materia seca recurriendo a las tablas del NRC, (1996) de acuerdo al peso corporal de los semovientes. Estos requerimientos de nutrientes fueron suministrados a los ovinos de la siguiente manera: Tratamiento Testigo (T0); Pastoreo, mezcla forrajera (*Lolium perenne y Medicago sativa*) durante 6 horas diarias en praderas de 4 años. Tratamiento Yodatrex (T1); Ensilaje de maíz (70%) + Concentrado (30%). Tratamiento Valack B -12 (T2); Ensilaje de maíz (70%) + Concentrado (30%).

Posteriormente se realizó la ambientación de los animales a la nueva dieta que se proporcionó durante el tiempo de investigación, y de manera simultánea se evaluó la composición bromatológica del ensilaje, balanceado y potrero, determinándose aportes nutricionales, presentados en la tabla 5.

Tabla 5. Análisis bromatológico del ensilaje, balanceado y potreros utilizados en la alimentación de ovejas.

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

Fuente: Soldado, G. (2014).

Según los estudios realizados por Toapanta, (2019) para una buena nutrición y producción las ovejas deben consumir pastos cultivados o artificiales como son: 70% gramíneas (raygrass anual o perenne, agrostis, avena, pasto azul, kikuyo), 20% leguminosas (trébol

blanco, trébol rojo, alfalfa, vicia, lenteja forrajera), 10% otros (caña de maíz, holco, achicoria, orejuela, remolacha forrajera, col, brócoli). Por cada kilo de materia seca se producen diariamente alrededor de 60 – 100 gr de carne. Una oveja consume del 10 al 15% de su peso en pasto, por lo tanto, esta investigación supera con el estudio de Toscano, (2014) en la dieta obtenida con el porcentaje del 10% se obtuvo el mejor promedio la maralfalfa con el valor más alto 45,53%, seguido del porcentaje del 15% en el cual se obtuvo al maralfalfa y elefante se observó valores de 44,95% y 42,08% y en la inclusión al 0% en maralfalfa y camerúm obtuvo 44,13% y 41,63% respectivamente.

4. CONCLUSIONES

En base a los objetivos propuestos en este trabajo de investigación, se concluye que los requerimientos nutricionales presentes en los alimentos, la proteína cruda corresponde 13.61% la cantidad de balanceados, el 12.00 % las mezclas forrajeras y 6.15% los alimentos de ensilaje corresponden a la alimentación de los ovinos.

En la Región Amazónica del Ecuador existen forrajes con excelentes valores nutricionales aptas para el consumo de ovinos, sin embargo, la falta de conocimiento de los pequeños agricultores dedicados a la producción ovina, desconocen las principales funciones que realizan las proteínas, energía, vitaminas y minerales durante su etapa productiva.

5. REFERENCIAS

Adolfo Sánchez L., Emma Torres Na., Kleber Estupiñan V., Julio Vargas B., Jeniffer Sánchez T., & Nadia Sánchez V. (2015). Valoración nutritiva del rastrojo de *Zea mays* y *Oryza sativa* para la alimentación de ovinos en el trópico ecuatoriano. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología Volumen *4* Nº3- (Pag 235-249).

Améndola, R. (2016). *Conservación de alimentos para pequeños rumiantes* (tesis de posgrado). Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. Recuperado de http://www.borrego.com.mx/wp-content/uploads/2019/06/conservacion_de_alimentos_en_pequenos_rumiantes.pdf

Buestán, L. (2013). *Evaluación de tres distancias y dos sistemas de siembra del pasto maralfalfa (Pennisetum sp) en el área del Centro de Investigación Postgrado y Conservación Amazónica* (tesis de posgrado). Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador. Recuperado de https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/54/T.%20AGROP.B.UEA.1022?sequence=1&isAllowed=y

Cabrera Vaca, C. A. (2008). *Evaluación de Tres Sistemas de Alimentación Balanceado y Pastos), con Ovinos Tropicales Cruzados (Dorper x Pelibuey) para la Fase de Crecimiento y Acabado en el Cantón Balzar* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica *del* Litoral, Guayaquil, Ecuador. Recuperado de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/12005/3/Tesis%20C.%20Cabrera%20V.pdf

Cacuango, G., y Lema, E. (2012). *Crecimiento y desarrollo de ovinos corriedale estabulados utilizando tres mezclas forrajeras al corte, en el sector de Peguche del cantón Otavalo* (tesis de posgrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Recuperado de http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2123/1/TESIS%20OVINOS.pdf

Cajilema, D. (2017). *Evaluación de la condición corporal y el rendimiento a la canal de los ovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Riobamba* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Recuperado de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/7210/1/27T0369.pdf

Calle, F. (2009). *Adaptación y producción del pasto maralfalfa (pennicetum violaceum) en la zona de jadan 2600 msnm* (tesis de pregrado). Universidad de Azuay, Cuenca, Ecuador. Recuperado de https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/435/1/07522.pdf

Castallaro, G., et al (2015). Manual básico de nutrición y alimentación del ganado ovino. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Recuperado de https://ficovino.agronomia.uchile.cl/wpcontent/uploads/2016/07/Manual-B%C3%A1sico-de-Nutrici%B3n-y-Alimentaci%C3B3n-Ovina.pdf.

Cevallos, D. (2011). Engorde de corderos en condiciones de confinamiento. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/35-engorde.pdf

Chay-Canul, Alfonso Juventino, Magaña-Monforte, Juan Gabriel, Chizzotti, Mario Luiz, Piñeiro-Vázquez, Angel Trinidad, Canul-Solís, Jorge Rodolfo, Ayala-Burgos, Armin Javier, Ku-Vera, Juan Carlos, & Tedeschi, Luis Orlindo. (2016). Requerimientos energéticos de ovinos de pelo en las regiones tropicales de Latinoamérica. Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, *7*(1), 105-125. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007112420160001001 05&lng=es&tlng=es.

Chico, F. (2018). *Dinámica de crecimiento de ovinos Blackbelly del nacimiento al destete en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA),* (tesis de pregrado) Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador. https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/346/T.AGROP.B.UEA.1084.pdf%3Fsequence%3D126isAllowed3Dy&ved=2ahUKEwivuaCCuIv2AhUknGoFHYu1AqUQFnoECAMQAQ&usg=AOvVaw1k0s1ZZ 4DgpSWLkg59yCy

Espinoza, M. (2016). *Evaluación de dos pre-mezclas de minerales y vitaminas en la respuesta productiva de ovinos en crecimiento y finalización con alimentación intensiva* (tesis de posgrado). Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Recuperado de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66327/TESIS-MEM-03-16-split-merge.pdf sequence=3&isAllowed=y

Feijoo, A. (2017). *Valoración económica de la producción de ovinos pelibuey y black belly y las perspectivas de su desarrollo en el mercado del cantón Pastaza* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Recuperado de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9052/1/20T01081.pdf

Flores, C., y Ponce, R. (2015). *Evaluación de la esquila del preparto temprano de hembras gestantes y su efecto en los pesos al nacer de corderos en la hacienda el prado* (tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador. Recuperado de http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10772/3/T-ESPE-IASA%20I-001642-R.pdf

Gélvez, D. (2010). Requerimientos nutricionales para ovinos; Venezuela. Recuperado de http://mundopecuario.com/tema161/requerimientos_nutrici nutricionales _ovinos.html

Guaicha, M. (2015). *Evaluación de diez pastos introducidos en la Amazonia ecuatoriana a diferentes edades de corte, en el Centro de Investigación Cipca* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Recuperado de http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/5239&ved=2ahUKEwi2npe8uov2AhVXk2oFHZziD04QFnoECAUQAQ&usg=AOvVaw0c9o2m1Y6APD47XcDSMSor

Huerta, M. (2016). Efecto de los minerales en los parámetros productivos y reproductivos de ovinos. (tesis de posgrado). Universidad Autónoma Chapingo, México. Recuperado de http://www.borrego.com.mx/wpcontent/uploads/2019/06/efecto_de_los_minerales_en_los_parametros_productivos_y_reproductivos.pdf

INEC, ESPAC (2019). Sector ganadero. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria. Recuperado de https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/06/SECTOR-GANADERO-FINAL.pdf

INEC. (2009). Instituto nacional de estadística y censos. Encuesta de superficie y producción agropecuaria, 8.

Jayanegara A, Palupi E. Condensed Tannin Effects on Nitrogen Digestion in Ruminants: A Meta-analysis from in Vitro and in Vivo Studies. *Media Peternakan*. 2010; 33(*3*):176-181. 10.5398/medpet.2010.33.3.176

Larrota, J. (2019). Alfalfa y avena forrajera como alternativa alimenticia de ovinos (Tesis pregrado). Universidad Santo Tomas, Tunja, Colombia. Recuperado de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/17141/2019yennylarrota.pdf3Fseque

nce3D7&ved=2ahUKEwjlw7HTu4v2AhXYlWoFHQ6sBu4QFnoECAkQAQ&usg=AOvVaw2JEJoUiBVKXbUHwRgYa1pQ

Martínez, F. (2019). *Ficha técnica del pasto peludo (Brachiaria decumbens).* Recuperado de https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-peludobrachiaria-decumbens/

Mejía, J., Solano, R., Cuan, M., y Murillo, L. (2006). *Evaluación productiva y análisis microeconómico del maní forrajero perenne (Arachis pintoi) en un sistema de levanteceba de porcinos en confinamiento.* Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 19(3), 259-269.

Miguez, J. (2019). *Digestibilidad aparente del maní forrajero (Arachis pintoi), king grass verde (Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides), king grass morado (Pennisetun purpureun) y marandú (Brachiaria brizantha), en ovinos (Black Belly) en la etapa de engorde* (tesis de pregrado). Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador. Recuperado de http://201.159.223.17/bitstream/123456789/368/1/T.AGROP.B.UEA.1115&ved=2ahUKEwj14seevIv2AhUklWoFHUcVCn8QFnoECAcQAQ&usg=AOvVaw1Va3xyW7bPGG4EzfiR3PN

Moyano et al. (2020). Módulo ovino amazónico sustentable: indicadores de eficiencia productiva. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, AICA 15 (2020) 53-57,53.

Muro Reyes, A., Arzola Álvarez, C., Rodríguez Muela, C., Corral Luna, A., Gutiérrez-Bañuelos, H., Herrera Torres, E., Gutiérrez Piña, F. J., & Espinoza Canales, A. (2017). Cinética de degradación ruminal in vitro de dietas con manzarina y rastrojo de maíz en ovinos. Acta Universitaria, 27(2), 17-23. doi: 10.15174/au.2017.1200

N.R.C. (2007) National research council. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and word camelids. National Research Council. Nutrient Requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids.

Patiño, P. et al. (2010). Aplicación y evaluación de un modelo de predicción de consumo de agua en ovinos de pelo. Rev. Colombiana cienc. Anim. 2(1).

Pérez, et al. (2011), Parámetros productivos de ovinos de pelo en un sistema de alimentación intensiva en la región central de Chiapas. *Quehacer Científico en Chiapas* 2011 1(*12*) 7-13.

Quiroz, J. (2000). Crianza y manejo de ganado ovino CARE-SEDER. Perú: 2da edición. Recuperado de http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/3840/3/BVCI0002410_3.pdf

Rengifo, E. (2014). *Efecto de cinco (5) dosis de abono orgánico foliar (Biol.), sobre las características agronómicas del pasto brachiaria (Brachiaria brizantha) cv. marandu en el Fundo Zungarococha* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. Recuperado de https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3360/Edwin_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Resendiz, C.V., Hernández, O., Guerrero, I., Gallegos, J., Martínez, P.A., & Sánchez, C.. (2013). Engorda de corderos Pelibuey con diferente nivel de alfalfa en la dieta. *Archivos de Zootecnia*, *62*(239), 457-467. https://dx.doi.org/10.4321/S0004059220130003000014

Salas, I. (2018). *Estudio de variables de producción y su efecto sobre el peso corporal y la mortalidad en corderos Blackbelly criados en la costa central del Perú*, (tesis de posgrado). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. Recuperado de https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/3910/Estudio_SalasCanitrot_Ignacio.pdf%3Fsequence%3D126isAllowed3Dy&ved=2ahUKEwiv1uTgvIv2AhXlk2oFHQ8EDHwQFnoECAgQAQ&usg=AOvVaw0fO9kSg9ZaxV9kpUjxSGj4

Sánchez, A. et al., (2015). Valoración nutritiva del rastrojo de Zea mays y Oryza sativa para la alimentación de ovinos en el trópico ecuatoriano. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología Volumen *4* Nº3- pág. 235-249

Sarabia, M., y Pilamala, L. (2020*). Dinámica de crecimiento en la asociación del pasto dallis (brachiaria decumbens), y mani forrajero (arachis pintoi) bajo diferentes dosis de abono orgánico en el CIPCA* (tesis de pregrado). Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador. Recuperado de https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/734/1/T.AGROP.B.UEA.1159.pdf

Segura, A. (2021). Características del estrato herbáceo y comportamiento productivo de ovinos utilizados como control biológico en una huerta de limón – aguacate (tesis de posgrado). Universidad Autónoma del Estado de México, Temascaltepec, México.

Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1452_IN.pdf&ved=2ahUKEwiwp86jvYv2AhW9kWoFHQxoCyQQFnoECAQQAQ&usg=AOvVaw2DUkEr0Qx8D5YI1kRLdOAb

Silvas, A. (2017). C*omportamiento productivo de ovinos alimentados con dietas a base de fruta de pan (Artocarpus altilis)* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Recuperado https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25097&ved=2ahUKEwiTn673vYv2AhWlGoFHT_WAa8QFnoECAgQAQ&usg=AOvVaw2QXcz29Ws6rh52Uz-hSeNO

Soldado, G. (2014). *Efecto de dos Reconstituyentes Comerciales en el Rendimiento Productivo de Ovejas Mestizas* (tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Recuperado de http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3788&ved=2ahUKEwjG6vWdvov2AhWUmGoFHWFwDV0QFnoECAgQAQ&usg=AOvVaw1TEPpuM6jIeAeYg66orEJC

Toapanta, S. (2019). *Utilización de diferentes Mezclas Forrajeras en Ovinos criollos para evaluar el rendimiento productivo en etapa de crecimiento (2 a 3 meses de edad) en el Barrio el "Tejar" del Cantón Saquisilí Provincia de Cotopaxi* (tesis de pregrado) Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. Recuperado de http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6000/6/PC-000533.pdf&ved=2ahUKEwit1vzKvov2AhX3kmoFHWHiDsAQFnoECAQQAQ&usg=AOvVaw1bP9oGipYIgrwgk1kwNyFW

Topon, D. (2018). *Caracterización del sistema de tenencia y morfológica del ovino criollo ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. Recuperado de http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5388/6/PC-000401.pdf

Toscano, G. (2014). Dietas con variedades de pastos *(pennisetum sp)* y leguminosas forrajeras tropicales *(arachis pintoi)* y *(pueraria phaseoloides)* en un programa de mejoramiento genético ovino en el trópico húmedo del Ecuador. (Tesis de posgrado), Universidad Tecnológica Equinoccial, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Recuperado de

http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/19995&ved=2ahUKEwit56vxvov2AhWVm2oFHYQ5BqYQFnoECAMQAQ&usg=AOvVaw2gqPhxiAgIyIeIjGj8G2Dh

Velázquez, B., Flores, H., Jurado, A, Martínez, M. y Cervantes, J. (2017). *Nutrición ovina.* Recuperado de https://www.ecorfan.org/proceedings/PCBS_TI/PCBS_7.pdf

Velgarín, M. (2016). *Comportamiento Productivo de Ovinas Mestizas en el último tercio de la Gestación y primera etapa de Lactancia suplementadas con concentrado a base de quinua (chenopodium quinoa* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Recuperado de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/5319/1/17T1367.pdf

6. MARCO TEORICO

6.1. Origen de los ovinos

La domesticación real de la oveja sucedió aproximadamente entre cinco y seis mil años antes de cristo en el cercano oriente, son descendientes del muflón asiático. Posteriormente, se diseminaron hasta el oeste de África, el origen de los ovinos domésticos recuentro sus raíces en tres ovinos salvajes aún existentes, el Muflón (*Ovis musimon*), el Ureal (*Ovis vignei*) y el Argali (*Ovis ammon*) (Flores y Ponce, 2015). Las ovejas fueron traídas al Ecuador por los conquistadores españoles y su lana fue usada por los indios nativos que la procesaban y la hilaban a mano, la raza de ovejas representativa en el Ecuador es la criolla, debido a que es una mezcla de las razas existentes en el país.

6.2. Taxonomía ovina.

En la ganadería ovina existen numerosas razas, por lo que pueden ser muy variables en tamaño, tipo de pelaje y color, se caracterizan por ser animales cuadrúpedos de talla media y rumiantes, con la capacidad de aprovechar de forma eficiente distintas clases de forraje, en la tabla 1 se muestra la clasificación del rumiante (Chico, 2018).

Tabla 1. Clasificación taxonómica del ovino

Reino	Animal
Phylum	Cordados
Sub Phylum	Vertebrados
Clase	Mamíferos
Subclase	Ungulados
Orden	Artiodáctilos
Suborden	Rumiantes
Familia	Bovidae
Subfamilia	Ovinae
Género	Ovis
Especie	Aries
Nombre científico	*Ovis Aries*

Fuente: Chico (2018).

6.2.1. Descripción general

Los ovinos (*Ovis aries*) son mamíferos rumiantes que pertenecen a la familia Bovidae. Generalmente su cuerpo está cubierto con lana, aunque se han desarrollado razas con pelo. Esta especie puede o no presentar cuernos, algunas veces esta característica es observada sólo en los machos. Son de temperamento dócil y con un marcado instinto gregario, en la mayoría de las razas su ciclo reproductivo es estacional y por lo general tienen de una a dos crías por parto con dos partos al año, los ovinos proveen más productos que cualquier otra especie doméstica, tales como carne, grasa y leche para la elaboración de alimentos; hueso y cuernos para la elaboración de diferentes artículos; piel y lana para la elaboración de prendas (Chico, 2018).

6.3. Producción ovina en el mundo.

La población ovina mundial se halla alrededor de 1064,17 millones de cabezas distribuidas de manera desigual en los distintos países (FAO, 2011). La producción ovina es una de las fuentes para satisfacer las demandas calóricas y proteicas del ser humano, simboliza el 8 % de la producción de carne mundial, con una gran gama de productos como leche, lana, carne, piel entre otros, también la económica explotación, y su fácil manejo al igual que su buena adaptabilidad. Es importante conocer que la carne magra del ovino tiene parecido contenido en grasa que el vacuno y porcino y una buena aceptación por la población (Feijoo, 2018).

6.3.1. Producción ovina en el Ecuador.

Según los datos del INEC (2009), en el Ecuador el número de cabezas de ganado ovino son de 819.564 del país. Se conoce la utilización de mezclas forrajeras para la ingesta de alimentos del ganado en aislamiento y el engorde de ovinos, permite un aumento en la productividad y rentabilidad del productor (Cajilema, 2017).

6.3.2. Producción ovina en la Amazonía.

En los últimos años la Amazonía ha presentado sistemas de producción ovina que van en aumento debido a su gran rentabilidad económica, la cual ha permitido a pequeños y medianos productores tener mejores ingresos económicos esto se debe al fácil manejo. En el Censo ejecutado en el 2012 se constató un total de 10.750 ejemplares distribuidos en la Región Amazónica (Miguez, 2019).

6.4. Modelos de sistemas de producción

6.4.1. Sistemas extensivos

Se llaman sistemas extensivos a la crianza de animales que adquieren sus alimentos pastoreando a voluntad. Los ovinos escogen los forrajes cortos y finos (Quiroz et al., 2000). Pastoreo de kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochts) por ovinos en crecimiento a diferentes asignaciones de forraje, se utilizaron ovinos criollos en desarrollo al pastoreo en 84 días de estudio; obtuvo ganancias de peso por animal de 88,4 gramos al 5% de asignación de forraje kikuyo; 79,9 gramos al 8% de asignación y 87,6 gramos al 11% de asignación (Silva, 2017).

6.4.2. Crianza estabulada

En la crianza estabulada se utiliza alimento balanceado, en forraje al corte o subproductos industriales. Los animales permanecen confinados todo el tiempo, por lo que es muy poco el ejercicio físico que realizan; toda la alimentación se les brinda en el comedero. Además, las instalaciones deben ser funcionales y prácticas con pisos de cemento para evitar el encharcamiento (Topon, 2018).

6.4.3. Crianza semi-estabulada.

En la crianza semi-estabulada, la posición intermedia entre el sistema por pastoreo y el sistema tabulado. Si las ovejas consumen buenos pastos, cada una de ellas aumentará de 80 a 300 gramos de peso por día. Este sistema es conveniente cuando hay forrajes y pastos cerca. Una de las variantes más usadas en este sistema consiste en alojar o sacar a pastorear a los ovinos según las fases fisiológicas de producción, existe menor demanda de mano de obra (Cacuango y Lema, 2012).

6.5. Características generales del sistema digestivo de ovina

El sistema digestivo les permite utilizar, como base de su alimentación distintos tipos de forrajes, desde pastos cortos, como henos de baja y alta calidad, así como alimentos concentrados como granos de cereales y leguminosas. Estos alimentos son expuestos a procesos fermentativos efectuados por los microorganismos que se encuentran en parte del aparato digestivo, existiendo un uso eficiente de los nutrientes contenidos en los diferentes ingredientes de los alimentos, por lo general aquellos que aparentemente tienen un bajo

aporte de valor nutricional. Los ovinos por si solos no son capaces de utilizar los forrajes; se encargan los microorganismos presentes en el rumen (Castellaro, Orellana, y Escanilla, 2015).

Según Castellaro et al., (2015), el estómago de los ovinos posee cuatro partes: rumen, retículo, omaso y abomaso (Gráfico 1). A partir de los procesos fermentativos que se realiza especialmente en el retículo-rumen permiten a los ovinos obtener energía a partir de carbohidratos estructurales presentes en los forrajes (celulosa, hemicelulosa y pectina), la capacidad del rumen de una oveja adultas es aproximadamente en un total de 20 litros.

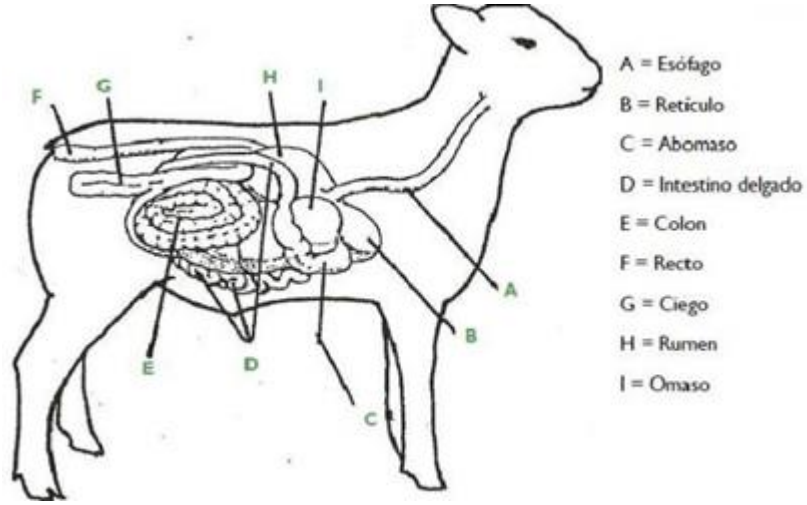


Gráfico 1. Aparato digestivo de la oveja
Fuente: Castellaro, et al., (2015).

6.6. Alimentación

La alimentación de los ovinos consiste principalmente en pastoreo, donde los animales comen arbustos y malas hierbas, pero prefieren gramíneas y leguminosas más tiernas y jugosas. Pueden también ser alimentados con forrajes conservados como heno y ensilajes. Los ovinos en promedio, toman dos litros de agua por cada kg de alimento seco consumido (Soldado, 2014).

6.7. Requerimientos nutricionales

La cantidad de alimentos secos y nutrientes a suministrar por día a un grupo de ovejas, varía con el peso vivo y su estado fisiológico. Deben formarse de acuerdo a sus etapas fisiológicas, mantenimiento, empadre, gestación y lactación (Velgarín, 2016).

De acuerdo a Gélvez, (2010) la dieta adecuada para las ovejas debe incluir agua, energía, proteínas, minerales y vitaminas en cantidades suficientes para fomentar el crecimiento y producción óptimos. Los requerimientos nutricionales en el caso de los ovinos se encuentran expresados de acuerdo a la edad, el tamaño y el estado fisiológico, como se muestra en la siguiente tabla 2. Según NRC, (2007) menciona los requerimientos de proteína suelen ser mayores en animales que presenten tasas de crecimiento más altas en comparación con animales que no se encuentren creciendo o están en mantención. Así mismo, durante la lactancia aumenta la demanda de proteína por parte de las ovejas.

Tabla 2. Requerimientos nutricionales que requiere el ovino durante su etapa fisiológica.

ETAPAS	PESO VIVO	GANANCIA DIARIA	CONSUMO DEMS	%PESO VIVO	TDN	ED	EM	PROTEINA	CALCIO	FOSFORO
	Kg	G/dia	Kg/dia	Consumo MS	Kg/dia	Mcal/dia	Mcal/dia	Cruda G/día	G/dia	G/dia
Mantenimiento	60	10	1.1	1.8	0.61	2.7	2.2	104	2.3	2.1
Inicio gestación 1º- 15 semana	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
1ra 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	4.5
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: NRC, (2007).

6.7.1. Requerimientos nutricionales de los ovinos

6.7.1.1. Energía

Las principales fuentes de energía son los pastos, henos, ensilados, alimentos derivados y granos. Los pastos verdes y los granos de cereales (cebada, avena, maíz) son alimentos eficientes para producir energía, principalmente para ovinos que están al final de la preñez, durante la lactancia, y en las etapas de crecimiento, mantenimiento y terminación. Su función: fortalece el crecimiento, mantiene los procesos vitales, la ganancia de peso, digestión y absorción, y la actividad voluntaria entre otros (Chay-Canul, 2016).

6.7.1.2. Proteínas

Los pastos verdes y los henos de leguminosas son de gran importancia forrajeras proteínicos para ovinos. Algunos suplementos ricos albumina que utilizan muchos rumiantes son las harinas de tortas de girasol, de lino, de algodón, o de soya, de 100 a 150 g/oveja/día. En ciertas condiciones es posible utilizar fuentes de Nitrógeno como la urea con melaza para balancear déficit de proteína en la ración. Su función: se encarga de construcción del cuerpo, reparación y mantenimiento de tejidos corporales, mantenimiento de la presión osmótica y síntesis de sustancias bioactivas y otras moléculas vitales (Gonzales et al. 2011).

6.7.1.3. Minerales

Es importante alimentar al animal para su completo desarrollo. Un ovino adulto debe consumir aproximadamente de 10 a 20 g de sal mineralizada diariamente. Su función son crecimiento y rendimiento, reproducción, estructura ósea, desarrollo muscular, producción de leche, buen funcionamiento de la digestión, metabolismo celular, equilibro hídrico, transporte activo entre otros. Las sales minerales que el ganado requiere en cantidades relativamente grandes son llamados macro-elementos e incluyen el Calcio, Fósforo, Magnesio, Potasio, Sodio, Cloro y Azufre. Y aquellos minerales que el ganado requiere en menores cantidades se conocen como micro-elementos traza e incluyen el Hierro, Zinc, Manganeso, Cobre, Yodo, Cobalto y Selenio (Huerta, 2016).

6.7.1.4. Vitaminas

Se necesitan fuentes alimentarias de vitaminas liposolubles (retinol, calciferol, tocoferol y menadiona) sugiere aplicar una dosis de 5.0 mL/100 Kg de peso vivo cada 75 días y la vitamina menadiona aplicar 2.5 mL/10 Kg de peso vivo cada 45 días, ha demostrado ser muy

efectiva dando respuesta a varias alteraciones metabólicas y nutricionales que afectan la productividad del ovino. Pero los micros organismos del rumen producen cantidades suficientes de vitaminas hidrosolubles. Su función: apoya el crecimiento, principalmente el crecimiento esquelético, contribuye a la producción de los pigmentos retinianos necesario para la visión de día, y es necesaria para mantener la integridad y el funcionamiento normal del tejido epitelial y glandular que cubren los tractos respiratorio, intestinal y urinario, así como la piel y los ojos (Espinoza, 2016).

6.7.1.5. Agua

Para realizar un eficiente aprovechamiento de los alimentos la oveja también requiere de agua de buena calidad y a voluntad, consumirán entre 2 y 3,5 litros de agua por día, aunque depende de su estado fisiológico y las condiciones ambientales. Esto es de gran importancia sobre todo si se está suministrando heno y /o alimentos concentrados. La pérdida del agua en la especie ovina está relacionada con el tamaño del cuerpo, el tipo de dieta alimenticia y la naturaleza de los productos finales del metabolismo. El animal pierde agua a través de las excreciones en las heces y la orina, al igual que en la leche, las lágrimas, la respiración y el sudor (Costa, 2012).

6.8. Alimentos utilizados en la alimentación de ovinos

6.8.1. Concentrados

La suplementación con granos sobre pasturas mejoradas es más eficiente y económicamente, cuando se utilizan altas cargas existen restricciones en cantidad y calidad del forraje ofrecido. Se refiere a "concentrado": a alimentos que son bajos en fibra y altos en energía y que presentan ciertas características (Velarín, 2016).

6.8.2. Ensilaje

Los ensilados son una buena fuente de energía, más usados son: maíz, avena, cebada y sorgo entre otros. Según Améndola, (2016) los forrajes ensilados son una buena fuente de energía, pero sus contenidos de proteína y calcio son bajos, de modo que cuando constituye una proporción importante del forraje, debe suplementarse con proteína, macro y micro minerales y vitaminas D y E.

6.8.3. Forrajes

El uso de mezclas forrajeras para la alimentación del ganado en confinamiento aumenta la

productividad y rentabilidad del productor. Un pasto cultivado en asociación (gramíneas-leguminosas), dependiendo de las condiciones de la pastura y la época pueden soportar una carga de 20 a 40 unidades ovino/ha (Velgarín, 2016).

6.9. Especies forrajeras introducidas en la Amazonía ecuatoriana

El INIAP (1997), recomienda como especies forrajeras promisorias para la Amazonía ecuatoriana, a las especies que se describe a continuación:

6.9.1. Maní forrajero (*Arachis pintoi*)

Origen

El Maní forrajero (*Arachis pintoi*) tiene su origen en Sudamérica, crece en forma nativa al este de la cordillera de los Andes, entre los ríos Amazonas y la Plata, específicamente Brasil. En la actualidad se puede encontrar en los trópicos, los subtrópicos y zonas ecuatoriales hasta los 2000 msnm (Guaicha, 2015).

6.9.1.1. Taxonomía de maní forrajero

Lascano, y Ferguson (1992), clasifica al maní forrajero de la siguiente manera: Orden; Fabales, Familia; Fabaceae (Papilionaceae), Tribu; Aeschynomeneae, Subtribu; Stylosanthizae, Sección; Caulorhizae, Género; Arachis, Especie; Pintoi.

6.9.1.2. Condiciones de adaptación y desarrollo

El maní forrajero es una leguminosa que se adapta bien en regiones tropicales con alturas de 0 a 1800 msnm y con precipitación de 2000 a 3500 mm anuales, se desarrolla en diversos tipos de suelos como son suelos oxisoles, ácidos y pobres de nutrientes, en suelos franco-arcillosos con contenidos de materia orgánica superiores al 3% (Miguez, 2019).

6.9.1.3. Valor nutritivo y rendimiento

La leguminosa *Arachis pintoi* tiene hojas suaves y es muy apetecido por el ganado, el contenido de proteína cruda promedio 20,2 y 19,3%, procediendo a medida que aumenta su madurez; la digestibilidad *in vitro* varía de 53 a 59,3% lo que le da una buena aceptabilidad por los animales, la productividad de forraje promedio es de 6.912 kg/ha/año, obteniendo sus mayores rendimientos a las 9 y 12 semanas de descanso (Toscano, 2014).

6.9.2. Marandú (Brachiaria brizantha)

6.9.2.1. Origen

El pasto Marandú, proviene de la accesión *Brachiaria brizantha* la cual fue hallada en la región de Cibitoke en Burundi entre los años de 1984 y 1985, su origen lo obtuvo en el germoplasma introducido en Sáo Paulo (Brasil) en 1986, que fue originario de la Estación de Investigación en Pasturas de Simbabwe, África, como cultivo in vitro en tubos de ensayo, su nombre es de origen tupiguaraní en homenaje al lugar donde se ha estudiado, en Mato Grosso do Sul (Panaifo, 2014).

6.9.2.2. Taxonomía del marandú

Según Panaifo (2014), el marandú se clasifica de la siguiente manera: Reino; Plantae, División; Magnoloiphyta, Clase; Magnoliophyta, Orden; Poales, Familia; Gramíneas, Subfamilia; Panicoideae, Género; Brachiaria.

6.9.2.3. Condiciones de adaptación y desarrollo

Según estudios el pasto Marandú crece bien en regiones tropicales, desde el nivel del mar hasta los 1800 m de altitud, con precipitaciones que pueden variar desde los 800 hasta los 3500 mm/año, este pasto puede desarrollarse muy bien en diferentes tipos de suelos, desde arenosos hasta arcillosos, con baja fertilidad, buen drenaje y puede soportar las sequías prolongadas (Rengifo, 2014).

6.9.2.4. Valor nutritivo

Se considera que el valor nutritivo del *Brachiaria brizantha* es bueno, siendo deseado por el ganado bovino y ovinos tropicales existentes en la Amazonía ecuatoriana, además es de mejor calidad si comparamos con otras especies de *Brachiaria* adaptadas a la zona (Miguez, 2019).

6.9.3. Maralfalfa (*Pennisetum violaceum*)

6.9.3.1. Origen

El Marafalfa es un pasto mejorado de origen Colombiano creado por el Padre José Bernal Restrepo (Sacerdote Jesuita), Biólogo Genetista. Estas cañas conforman el tallo superficial el cual está compuesto por entrenudos, delimitados entre sí, por nudos. Los entrenudos en la base del tallo son muy cortos, mientras que los de la parte superior del tallo son más largos. Los tallos no poseen vellosidades. Las ramificaciones se producen a partir de los nudos y surgen siempre a partir de una yema situada entre la vaina y la caña (Buestán, 2013).

6.9.3.2. Adaptación

Se puede establecer en suelos de media a alta fertilidad, Ph 5.5 – 7.4. Alturas de 0 – 2.600 m.s.n.m. Temperaturas de 13 a 27°C y es moderadamente tolerante a la sombra. Precipitaciones anuales de 1.000 – 4.000 mm. Tolera la sequía (Calle, 2009).

6.9.3.3. Valor nutritivo

El valor nutritivo del (*Pennisetum violaceum***)** corresponde; 16,53% de materia seca, 11, 49% de proteína cruda y 42, 79% de digestibilidad in vitro de la materia seca.

6.9.3.4. Rendimiento

El rendimiento de Marafalfa es de 21, 04 t de materia seca/hectárea/año, a una frecuencia de corte de 60 días.

6.9.4. Pasto dallis (*Brachiaria decumbens*)

6.9.4.1. Origen

Es una gramínea perenne originaria de Uganda, África Tropical, se desarrolla desde 0 hasta los 1000 msnm, en lugares donde su temperatura va desde los 20 a 25°C, con precipitaciones anuales que tiene un promedio de 1000 a 4000 mm, esta especie se encuentra expandida a lo largo de la Amazonia Ecuatoriana (Sarabia y Pilamala, 2020).

6.9.4.2. Características botánicas

Es una especie de crecimiento rastrero, con largos estolones cuyos nudos al entrar en contacto con el suelo generan raíces que permiten el desarrollo de una nueva planta, los tallos son abundantes, inclinados y semi-erectos formando una buena cobertura en el suelo, alcanza una altura de 93 cm, sus hojas de forma lanceolada, de color verde brillante, miden de 15 a 20 cm de largo y 8 a 10 mm de ancho y su inflorescencia forma una panícula con tres a cinco racimos ramificados (Sarabia y Pilamala, 2020).

6.9.4.3. Adaptación

Esta especie puede adaptarse a suelos con baja fertilidad, con un pH que va desde 4.0 a 6,5, también soporta una alta saturación de aluminio (95%), su altura varia de 0 – 1800 msnm, se desarrollan en temperaturas de 17 – 27ºC la sombra disminuye la resistencia al pastoreo, presenta tolerancia media a la sombra (Martínez, 2019).

6.9.4.4. Potencial productivo

La producción de materia seca de esta especie tiene variaciones, depende principalmente de los factores tales como el clima, la época del año y la fertilidad del suelo, producción de materia seca con fertilización y época de lluvia es alta, se puede tener de 6 – 8 toneladas por hectárea, pero en épocas secas llega a disminuir hasta un 70% de la producción, se le puede realizar de 6 a 10 cortes al año (Silva, 2009).