

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA INGENIERIA AGROPECUARIA



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS
ALIMENTADOS CON DIETAS A BASE DE FRUTA DE PAN
(Artocarpus altilis).

Trabajo de investigación previo a la obtención del grado académico de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor

Arsenio Oliveros Silva Bastidas.

Tutor

Marcos Barros Rodríguez Ph.D.

Ambato – Ecuador

2017

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“El suscrito, **Arsenio Oliveros Silva Bastidas**, portador de cedula identidad número: **1708655434**, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado: **“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON DIETAS A BASE DE FRUTA DE PAN (*Artocarpus altilis*)”** es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas”

.....
Arsenio Oliveros Silva Bastidas.
C.I. 1708655434

DERECHO DE AUTOR

“Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado **“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON DIETAS A BASE DE FRUTA DE PAN (*Artocarpus altilis*)”**. Como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis, o de parte de ella”

.....
Arsenio Oliveros Silva Bastidas.
C.I. 1708655434

“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON DIETAS A BASE DE FRUTA DE PAN (*Artocarpus altilis*)”.

REVISADO POR:

Ing. Marcos Barros Rodríguez. Ph.D.
TUTOR

Ing. Patricio Núñez. Mg.
ASESOR DE BIOMETRIA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

Ing. Hernán Zurita Mg.
PRESIDENTE

Fecha

Ing. Verónica Rivera Mg.
MIEMBRO DE TRIBUNAL

Fecha

Ing. Patricio Núñez Mg
MIEMBRO DE TRIBUNAL

Fecha

ÍNDICE

SUMMARY	xi
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.	1
CAPITULO II	2
REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO.....	2
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	2
2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL.	3
2.2.1. PRODUCCIÓN OVINA EN EL MUNDO.....	3
2.2.2. PRODUCCIÓN OVINA EN EL ECUADOR.....	3
2.2.3. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN OVINA.....	5
2.2.3.1. Requerimientos Nutricionales de los ovinos.	6
2.2.3.1.1. La Energía.....	6
2.2.3.1.2. Las Proteínas.....	7
2.2.3.1.3. Los Minerales.	7
2.2.3.1.4. Las Vitaminas.	8
2.2.3.1.5. Los Carbohidratos.....	9
2.2.3.1.6. El Agua.	9
2.2.4. EFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE CONCENTRADOS EN ALIMENTACIÓN OVINA.....	10
2.2.5. MÉTODOS PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE BALACEADOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS PEQUEÑOS RUMIANTES.....	11
2.2.6. MODELOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....	12
2.2.6.1. Sistema extensivo	12
2.2.6.2. Crianza estabulada	12
2.2.6.3. Crianza semi-estabulada.	12

2.2.7. EMPLEO DE (<i>Artocarpus altilis</i>) EN LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS.	
13	
2.2.8. DEFINICIÓN FRUTA DE PAN (<i>Artocarpus altilis</i>).....	14
2.2.9. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.....	14
2.2.10. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	15
2.2.11. CONDICIONES DE CRECIMIENTO.	16
2.2.12. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL.	17
CAPITULO III.....	18
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	18
3.1. HIPÓTESIS	18
3.2. OBJETIVOS.....	18
3.2.1. Objetivo General.....	18
3.2.2. Objetivo específico.	18
CAPÍTULO IV.....	19
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	19
4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	19
4.2. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	19
4.3. EQUIPOS Y MATERIALES	19
4.3.1. Materiales.....	19
4.3.2. Equipos	20
4.4. FACTORES EN ESTUDIO	20
4.5. TRATAMIENTOS	20
4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	22
4.7. VARIABLES DE REPUESTA	22
4.8. ANÁLISIS QUÍMICOS	24
4.9. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	24
CAPÍTULO V	25

RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	25
5.1. Resultados.	25
5.2. Discusión.	26
CAPÍTULO VI.....	28
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFIA	28
6.1. Conclusiones.	28
6.2. Recomendaciones.....	28
6.3. Bibliografía.....	28
CAPITULO VII	36
PROPUESTA.....	36
7.1. DATOS INFORMATIVOS	36
7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	36
7.3. JUSTIFICACIÓN.....	37
7.4. OBJETIVOS.....	37
7.4.1. Objetivo general.....	37
7.4.2. Objetivos específicos	37
7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	38
7.6. FUNDAMENTACIÓN	38
7.7. METODOLOGÍA	38
7.8. ADMINISTRACIÓN	39
7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	39
ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Taxonomía y Morfología de la fruta de pan	14
Tabla 2	Composición nutricional de la fruta de pan.....	17
Tabla 3	Distribución de los Tratamientos, Repeticiones y Número de Animales a Utilizarse en el Ensayo.....	21
Tabla 4	Composición de las dietas integrales	23
Tabla 5.	Consumo Voluntario de Nutrientes (g/día) de las Dietas.....	25
Tabla 6.	Ganancia de peso y conversión alimenticia.....	26

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1	Picando la fruta de pan	40
Anexo 2	Secado y tostado de la fruta de pan.....	41
Anexo 3	Borregos de diferentes tratamientos.....	42
Anexo 4	Pesando el alimento para dárselo a los borregos	43
Anexo 5.	Recogiendo y pesando el alimento que rechazaron los borregos.....	44
Anexo 6.	Pesado de los borregos	45

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue Evaluar el efecto del consumo de dietas a base de fruta de pan (*Artocarpus altilis*) sobre el comportamiento productivo de los ovinos. Se emplearon 18 ovinos machos con una edad promedio de 7 a 8 meses, y peso de 22.23 Kg, Se empleó un diseño completamente al azar (D.C.A.), con tres tratamientos y seis repeticiones, además de un análisis de varianza y prueba de Tukey al 5%, con el paquete estadístico SAS 2009. Los tratamientos fueron T1: 100 % de alfalfa. (Testigo); T2: 80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan; T3: 60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan. Las variables evaluadas fueron: Consumo voluntario de nutrientes (CVMS, CVMO, CVFDN y CVFNA), ganancia de peso (GP g/día) y conversión alimenticia (CA), el consumo voluntario de materia seca, materia orgánica y fibra detergente neutra los cuales presentan diferencia $P= (0.0001)$ entre tratamientos siendo el de mayor consumo T3 (1652.71; 1560.16; 872.63g) respectivamente. Con respecto al consumo de fibra detergente acida se observa diferencia $P= (0.0001)$ entre tratamientos siendo el de mayor valor T1 (585.77g). Con respecto La ganancia de peso presento diferencia $P= (0.0001)$ entre tratamientos obteniendo la mayor ganancia de peso T3 (218.88 g/día). La conversión alimenticia presento diferencia $P= (0.0001)$ obteniendo el menor resultado T3 (7.55). En base a los resultados obtenidos se concluye, Los ovinos alimentados con dietas que contienen inclusiones de 40% de fruta de pan constituyen un recurso alimenticio alternativo, pudiendo mejorar los parámetros productivos obteniendo una buena respuesta productiva, posiblemente por el contenido de carbohidratos no estructurales presentes en T3

Palabras claves: carbohidratos, consumo voluntario, dietas, conversión alimenticia, ganancia de peso, ovinos.

SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the effect of the consumption of diets based on breadfruit (*Artocarpus altilis*) on the productive behavior of sheep. Eighteen male sheep with a mean age of 7 to 8 months and a weight of 22.23 kg were used. A completely randomized design (DCA) was used, with three treatments and six replicates, in addition to an analysis of variance and Tukey's test at 5%, with the statistical package SAS 2009. The treatments were T1: 100% alfalfa. (Witness); T2: 80% alfalfa + 20% breadfruit; T3: 60% alfalfa + 40% breadfruit. The variables evaluated were: voluntary nutrient intake (CVMS, CVMO, FVCF and FVCFN), weight gain (GP g / day) and feed conversion (CA), voluntary consumption of dry matter, organic matter and neutral detergent fiber Presented difference P = (0.0001) between treatments being the one of greater consumption T3 (1652.71; 1560.16; 872.63g) respectively. Regarding the consumption of acid detergent fiber, difference P = (0.0001) between treatments was observed, with the highest T1 value (585.77g). Regarding the weight gain presented difference P = (0.0001) between treatments obtaining the highest weight gain T3 (218.88 g / day). The feed conversion presented difference P = (0.0001) obtaining the smallest result T3 (7.55). Based on the results obtained, it is concluded that sheep fed diets containing 40% of breadfruit inclusions constitute an alternative food resource, being able to improve the productive parameters obtaining a good productive response, possibly due to the content of non-structural carbohydrates present In T3

Keywords: carbohydrates, voluntary intake, diets, feed conversion, weight gain, sheep.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN.

Esta investigación pretende contribuir a mejorar las características de las raciones empleadas en la alimentación de los ovinos, incorporando frutos de plantas arbóreas con propiedades forrajeras. Los cuales colaboraran mejorando los rendimientos productivos en los rumiantes con un menor tiempo y una menor inversión.

La crisis económica mundial ha empeorado la situación alimentaria hasta en los países desarrollados. Por la cual se produce el incremento incesante de los costos de los cereales y el uso de pastos y forrajes, los cuales presentan déficit de disponibilidad y requerimientos nutricionales debido a la presencia de las estaciones seca y lluviosa, obligando a los diferentes pueblos a buscar alimentos alternativos para el consumo animal (Chedly y Lee, 2001; Del Toro 2009). De ahí que el principal problema que en la actualidad enfrenta la ganadería en el mundo, es el aseguramiento alimentario para las distintas especies de animales económicamente útiles al hombre.

En nuestro país se encuentran diversas variedades de plantas arbóreas, arbustivas, herbáceas y frutales muy ricas en nutrientes y compuestos secundarios, las cuales se desarrollan de forma espontánea y que pueden ser incluidas en la alimentación de los rumiantes, favoreciendo el ambiente y la economía de los productores (Pascual, 2007).

La utilización del árbol de fruta de pan (*Artocarpus altilis*) puede ser una alternativa en la nutrición ovina, al incorporar sus frutos de forma parcial en la dieta, puede contribuir a la seguridad alimentaria debido al contenido de compuestos secundarios. Además, que su valor alimenticio es relevante en proteína, fibra, grasa y minerales para la alimentación animal. Con base en lo anterior, el objetivo de la presente investigación, consiste en Evaluar el efecto del consumo de dietas a base de fruta de pan (*Artocarpus altilis*) sobre el comportamiento productivo de los ovinos.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

La explotación ovina en Ecuador es principalmente para la producción de lana, así como también se ha ido encaminado en preferencia de la producción de carne. El crecimiento de la producción cárnica de ovino, está orientada principalmente porque posee muy baja cantidad de grasa y su carne magra es más saludable (INEC, 2013; MAGAP, 2012).

Nuestro país goza de grandes factores climáticos, así como posee una gran diversidad en fauna y flora, por la cual es una gran ventaja para la crianza de ovinos. La producción de estos rumiantes podría establecer una gran industria ganadera, y por ende ser un importante ingreso en la economía del país, según López y Cedeño, 2009.

La asociación entre agricultura y ganadería, es más sencilla en las zonas tropicales y subtropicales, las cuales ofrecen la ventaja de poder emplear residuos o subproductos de las agroindustrias de producción de aceite, almidones y etanol, entre otros, para la alimentación de los rumiantes. En este sentido, la fruta de pan, la palma aceitera, el, la yuca, papa, remolacha, banano, residuos frutícolas como la pulpa cítrica, el mango, entre otros, son cultivos regionales que pueden ser integrados a la cadena de producción de lana, carne y leche (García, et al., 2015).

El *Artocarpus altilis* integra a la familia Moraceae, es una fuente alterna de almidón. Además, sus semillas por lo menos poseen 14 aminoácidos, de los cuales 5 son aminoácidos esenciales, en cantidades comparables a los cereales (Quijano y Arango, 1979). En las zonas tropicales y subtropicales existen variedades de materias primas como *A. altilis* "fruta de pan" que no está siendo aprovechada debido a que se desconoce su potencial alimenticio, siendo esta una alternativa de nutrición importante para los rumiantes, dándole así un valor agregado a los recursos de la región.

2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL.

2.2.1. PRODUCCIÓN OVINA EN EL MUNDO.

Los ovinos se crían para carne y lana en el norte de Europa, Australia, Nueva Zelanda y las Américas (Norte y Sur, principalmente). En el Sur de Europa, Norte de África, Medio Oriente y la parte Sur de Rusia, existen 100 millones de ovinos para la producción de leche esencialmente, en donde ella constituye un tercio del total de la leche consumida. En Jordania, Arabia Saudita, Irak, Afganistán y Pakistán, el 75% de la carne consumida es de ovinos. Por su parte, en Australia y Sudáfrica hay grandes cantidades criados para producir lana principalmente (García, *et al* 1998).

La evolución de la producción ovina mundial ha sufrido importantes cambios a lo largo de las últimas décadas. En el 2011 según el censo mundial ascendió a 1.043.712.633 animales, lo que supone un marcado descenso del 3.26% respecto al censo del año anterior y pone de manifiesto la tendencia a la baja en el censo mundial durante los últimos años. El país con mayor número de efectivos en 2011, y que se mantiene a la cabeza desde 1998, fue de nuevo China (138.840.219 animales), seguido de India (74.500.000), Australia (73.098.800 animales), Irán y Nigeria. FAOSTAT 2011).

El mismo censo menciona con respecto a la producción de carne de ovino a nivel mundial, también China ha sido históricamente el primer productor (25.91% de la producción total en 2011), seguido muy de lejos por Australia (6'48% del total), Nueva Zelanda (5.88%). El cuarto país en importancia por volumen en 2011 pasó a ser India (con un 3.7% de la producción mundial) por delante de Reino Unido (3'65%). El total de carne de ovino producida en el 2011, alcanzó los 7.911.505 de toneladas.

2.2.2. PRODUCCIÓN OVINA EN EL ECUADOR.

Ecuador es un país que tiene un gran potencial en el área pecuaria y agrícola. La explotación ovina se ha desarrollado desde la época de la conquista. Ya que los españoles trajeron consigo animales para su alimentación, los cuales al encontrar

condiciones óptimas para su desarrollo se fueron extendiendo por todas partes de América y en la actualidad es una de las principales fuentes de ingresos y sustento en especial para los pequeños y medianos productores. Las ovejas se las conoce como el ganado de los pobres (Cabrera-Vaca, 2010).

La producción ovina se encuentra especialmente con los pequeños agricultores, ya que estos les proporcionan carne, lana y abono. En el Ecuador muchas familias subsisten de la producción de corderos, en especial los campesinos. Los ingresos pueden ser incrementados mejorando las técnicas de explotación que comprende nutrición, manejo, sanidad y genética, por consiguiente, mejorar el nivel de vida de los productores (Cruz, 1996). Su introducción como carne para consumo humano y el alza de precio de la misma favorecieron para que se incrementara la crianza de ovinos y se tenga así otra cultura de consumo de esta carne como alimento humano.

El Ecuador es un país rico en recursos naturales para fomentar una productiva industria ganadera en relación a la especie ovina. Tal industria podría constituir un importante factor de desarrollo de la economía. Las necesidades de la industria textil nacional, el bajo nivel de alimentación del pueblo ecuatoriano de productos proteicos de origen animal y el análisis de estos aspectos, establecen las bases más importantes para orientar la política hacia el aumento de la producción de aquellos productos que, como la lana y la carne y establecen y colaboran para mejorar el desarrollo industrial y elevar la dieta nutricional (Mata, *et al* 1996).

El número existente de cabezas ovinas en el Ecuador se clasificadas por edad menores a 6 meses es 192.090 y mayores a 6 meses 547.385 animales en el ámbito nacional, siendo en la región sierra donde existe el mayor número 185.559 menores a 6 meses y 528.733 mayores a 6 meses. En esta región se destacan las provincias de Cotopaxi con 127.249 menores a 6 meses y 66.359 mayores a 6 meses, Chimborazo con 68.973 y 224.539, Azuay con 58.592 y 20.926 animales menores y mayores a 6 meses respectivamente, en la región de costa sobresale la provincia del Guayas con 6.416 y 2.555 menores y mayores a 6 meses respectivamente (INEC, 2013).

2.2.3. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN OVINA.

Los corderos son típicos rumiantes y por lo cual pueden utilizar los alimentos fibrosos al igual que el heno y las hierbas, mediante las funciones ruminales los microorganismos presentes en el rumen, desdoblán el alimento y reducen así las necesidades nutricionales de los ovinos (Cabrera-Vaca, 2010).

La forma más común de alimentar al ganado ovino es por medio del pastoreo. En la mayoría de los casos, éste se realiza en pastizales naturales siendo un problema para completar las necesidades nutricionales que necesitan los ovinos para su desarrollo; el uso de pastizales puede dar mejores resultados en la explotación ovina, tomando en cuenta que los forrajes en nuestro medio constituye el alimento más económico para el ganado. El uso de mezclas forrajeras para la alimentación del ganado en confinamiento y el engorde de ovinos, aumenta la productividad y rentabilidad del productor (Montossi, 2009). Con estos antecedentes se puede señalar que existe un acelerado crecimiento de la producción ovina en nuestro sector, la falta de recursos económicos y el desconocimiento de una tecnología apropiada originan una baja productividad en las explotaciones ovinas.

Sistema extensivo de crianza donde el animal obtiene su alimento pastoreando a voluntad durante el día se debe desarrollar un pastoreo extensivo y controlado, pues ello acarrea el deterioro del medio ambiente. Los ovinos prefieren los pastos cortos y finos (Quiroz, 2000).

La alimentación ovina debe considerar los requerimientos de dos sistemas metabólicos: los tejidos del rumiante y la población microbiana del rumen; por lo que es necesario suministrar nutrientes en raciones apropiadas y bien balanceadas.

La nutrición animal es la técnica que investiga las carencias en nutrientes de cada animal y establece las raciones más adecuadas para satisfacerlas, una vez conocida su composición nutrimental y el metabolismo de estos en los animales (Chalupa & Siniffe, 1996).

Aunque las raciones alimenticias para los rumiantes, deben ser elaboradas para satisfacer las necesidades de los tejidos del animal; mejorar la síntesis microbiana del rumen, debe ser una finalidad indispensable, del que va a depender el nivel de

producción, calidad de la leche, carne y el estado sanitario general de los animales (Jimeno, et al 1997).

La alimentación de los corderos a base de pastos naturales se realiza manipulando la rotación de los campos de pastoreo y de acuerdo a las condiciones de las praderas va la carga animal. Las praderas de condiciones muy pobres presentan una carga de 0,25 unidades ovinos/ha y las de excelentes condiciones presenta una carga optima de 4 unidades ovinos/ha (Florez y Malpartida, 1988).

Considerando que el rumiante es altamente selectivo, aun con baja disponibilidad y asignación por animal, el ovino es capaz de optar a favor de la proteína y digestibilidad, por lo cual el pasto debe contener de 2 a 2,3 Mcal EM/kg MS Y de 8 a 10 % PC (base seca) (Formoso y Colucci, 1999).

Partiendo de esta situación, para obtener ganancia de peso vivo que permita el engorde, las estimaciones indican que el concentrado debe aportar un mínimo de 1,7 % PV en el consumo (rango de 1,2 a 2,4 %) con una calidad de entre 2,75 a 2,95 3 Mcal EM/kg MS y 16 a 18 % PC (Piaggio y García, 2009).

2.2.3.1. Requerimientos Nutricionales de los ovinos.

2.2.3.1.1. La Energía.

En la cría de corderos el suministro de energía es el mayor gasto, ya sea para la producción o el mantenimiento. El tamaño corporal (peso), la etapa de producción, la longitud de lana, temperatura, sensaciones térmicas, cantidad de ejercicios que hacen y los factores ambientales influyen en los requerimientos energéticos de las ovejas.

Los cereales tienen valores de NDT en el rango de 70 a 80 %, mientras que los forrajes alcanzan de 50 a 60% NDT. El estado de la energía de los corderos depende de la cantidad de alimento que ingiere, el contenido energético del alimento es a menudo descrito por el contenido de Nutrientes Digeribles Totales (NDT). En invierno, las ovejas de lana larga requieren menos energía que aquellas con lana corta. Los ovinos en pastoreo necesitan mayor energía que las ovejas en corral. La

concentración energética debe estar por 2,8 Mcal/kg MS, para lograr altas ganancias de peso vivo en los corderos (Piaggio y García, 2009).

2.2.3.1.2. Las Proteínas.

Los rumiantes, pueden tomar el nitrógeno u otras proteínas de baja calidad de las raciones alimenticias y sintetizar la proteína utilizable para el animal, debido a la relación simbiótica con los microorganismos del rumen.

La mayoría de los piensos de calidad media tienen una concentración adecuada de proteína en la época de alta producción. Por ejemplo, cuando los ovinos están en etapa de crecimiento y cuando las ovejas son lactantes, necesitan más proteínas; por lo cual se debe completar, con plantas forrajeras que presenten un rango adecuado del contenido de proteínas. La concentración también debe ser alta de la proteína cruda necesaria, en un rango de 14 a 18 % PC (BS), en función del peso del ovino, mejorar la relación con el aporte energético. El consumo de proteína es indispensable para lograr buena fermentación ruminal y por lo tanto el aprovechamiento del alimento, el mismo que constituye el desarrollo muscular, crecimiento de la lana, la expresión del consumo potencial y aspectos relacionados a la interacción con microorganismos gastrointestinales, se estiman dos fases de requerimientos en proteína cruda durante la ganancia de peso de ovejas, una primera fase de mayores requerimientos (16.5 % PC), entre los 20 y 35 kg PV; y una segunda fase a partir de los 35 kg PV (13.8 % PC), ambas fases de alta concentración energética. (Piaggio y García, 2009).

2.2.3.1.3. Los Minerales.

Los requerimientos de los minerales y vitaminas para los ovinos son similares a los monogástricos. Usualmente bajo condiciones pastoriles son raras las deficiencias de minerales, se recomienda que los animales dispongan de compuestos de sales principalmente (calcio, fósforo y sodio) a libre disposición, debido a que es posible que se produzca un desbalance (Piaggio y García, 2009).

En los minerales el Calcio (Ca) y Fósforo (P) son importantes en la mayoría de las condiciones de alimentación. El Azufre (S) trascendental cuando el nivel de nitrógeno (N) no proteico aumenta en la dieta. El Potasio (k) se convierte en primordial cuando el nitrógeno no proteico se reemplaza por proteínas intactas (Piaggio y García, 2009).

2.2.3.1.4. Las Vitaminas.

Los microorganismos ruminales de los rumiantes adultos sintetizan las vitaminas, por lo cual son prácticamente independientes en cuanto a las necesidades de vitaminas hidrosolubles (complejo B y vitamina C); pero es necesaria una adecuada incorporación de ciertos minerales tales como el Cobalto para la síntesis de la vitamina B12 (Piaggio y García, 2009).

En los rumiantes adultos, con respecto a las vitaminas liposolubles, los microorganismos ruminales son los encargados de efectuar la síntesis de la vitamina K. mientras que para la vitamina E se requiere una incorporación adecuada de Selenio (suelos con deficiencia de Selenio pueden producir déficit de vitamina E y miopatías como músculos blandos en las ovejas. Cuando se presentan sequias prolongadas (mayor a 6 meses) y las reservas hepáticas de Retinol no logran no logran suplir el déficit de vitamina A, es necesario incluir a las raciones alimenticias vitamina A (Piaggio y García, 2009).

La presencia de los carotenos y vitamina A en los alimentos dependen principalmente de la madurez, duración y las condiciones de la cosecha y condiciones de almacenamiento. La carencia de vitamina A produce disfunción en la visión y afectan la actividad de los epitelios gonadales, por lo cual es fundamental tener en cuenta una suplementación de esta vitamina en campos muy secos (Piaggio y García, 2009).

2.2.3.1.5. Los Carbohidratos.

La materia seca de los forrajes está compuesta por el 75% de carbohidratos en los cuales se incluyen a los carbohidratos solubles y a los carbohidratos de la fibra. Se tiene como producto final los ácidos grasos volátiles (AGV), producto de la digestión de los hidratos de carbono. Una alta proporción de carbohidratos se transforman en AGV (acético, butírico y propiónico) en el rumen, antes de ser asimilados por el flujo circulatorio; por reacciones químicas sucesivas se transforman en pioneros de grasa lactosa y proteína láctea (Piaggio y García, 2009).

Las bacterias glucolíticas tienen un mejor desarrollo cuando las raciones alimenticias son ricas en azúcares fermentables, por el cual se genera más propionato que es el precursor de la glucosa sanguínea y a su vez suministra energía para la síntesis de lactosa y proteína láctea. El mantenimiento corporal y ganancia de peso es debido a la transformación de la glucosa en fuente de energía; la pérdida de peso es producida por un déficit de propionato, dando con ello la activación de sus reservas para hacer fuente de su requerimiento (Piaggio y García, 2009).

2.2.3.1.6. El Agua.

Uno de los principales componentes en el cuerpo es el agua ya que interviene en toda la fisiología digestiva. Sin embargo, no es tomado en cuenta al diseñar los programas de alimentación para los ovinos. Siendo el H₂O un nutriente indispensable para mejorar la productividad (Cosma, 2008).

Para las dietas a base de forrajes los requerimientos de H₂O es del 10% de su peso vivo, mientras que al emplear una ración a base de concentrados los requerimientos de consumo de H₂O pueden llegar al 15% de su peso vivo (Gutiérrez, et al 2001).

El escaso consumo de agua puede disminuir la ingesta de materia seca e incluso afectar el consumo de sales y minerales. Los requerimientos de H₂O de los ovinos varían por varios factores, temperatura y humedad del ambiente, presencia de lana o pelo, el estado productivo y la edad (Galindo, et al 1982).

2.2.4. EFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE CONCENTRADOS EN ALIMENTACIÓN OVINA.

El suministro de energía representa, generalmente, el componente de mayor valor de una dieta y el principal factor limitante de la producción animal. El uso de concentrados en la alimentación de pequeños rumiantes es una práctica cada vez más extendida, tanto en sistemas intensivos como semi-intensivos, y ha sido considerado excesivo (Mena-Guerrero et al., 2005, 2009), aunque existan discrepancias en cuanto a los rendimientos productivos y económicos obtenidos (Mena-Guerrero et al., 2005). El objetivo de su empleo es incrementar la ingesta y digestibilidad de la dieta (INRA, 1988; Bargo et al., 2002), conceptos muy relacionados entre sí (Dixon y Stockdale, 1999). El bajo contenido en lignina, mayor contenido en carbohidratos fácilmente degradables y el menor tamaño de partícula de los concentrados basados en cereales determinan su elevada digestibilidad (Dijkstra, et al 1994; Bannink et al., 2006). Mediante el uso de concentrados se consigue incrementar el aporte neto de nutrientes, fundamentalmente energía y proteína, en aquellos períodos en que los recursos forrajeros no pueden cubrir las necesidades específicas del ganado. Las características físico-químicas de los concentrados conllevan, por un lado, una disminución del tiempo de masticación y rumia del ganado (Santini et al., 1992) y, por otro lado, una rápida colonización y fermentación por la microbiota del rumen. Un rápido acceso de los microorganismos del rumen a sustratos fácilmente fermentables promueve un aumento en la producción de ácidos grasos volátiles y de proteína microbiana, lo que se traduce en un mayor aporte de energía metabolizable (EM) y de proteína metabolizable (PM) o digestible en el intestino (PDI). Por el contrario, la rápida ingestión de los concentrados y el menor tiempo de rumia que requieren determinan una menor producción de saliva, lo que unido a su extensa fermentación en el rumen da lugar a una disminución del pH, tanto más acusada cuanto mayor sea la proporción de concentrado en la dieta y cuanto mayor sea la proporción de carbohidratos solubles, fácilmente fermentables, en dicho concentrado. Los efectos de la disminución del pH en el rumen son bien conocidos; su consecuencia más inmediata es la disminución de la actividad celulolítica de los microorganismos (Mould et al., 1983; Mould y Orskov, 1983; Hoover, 1986; Russell y Wilson, 1996) y, en consecuencia, de la digestión de la fibra (Orskov y Fraser,

1975; Mould et al., 1983; Orskov, 1999). Además, cuando el pH desciende por debajo de ciertos valores no solo se modifica el metabolismo ruminal, disminuyendo la eficiencia de utilización de los nutrientes de las dietas, sino que, a largo plazo, puede ocasionar serios problemas de salud al rumiante (cetosis, laminitis, infertilidad).

2.2.5. MÉTODOS PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE BALACEADOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS PEQUEÑOS RUMIANTES.

Los sistemas de producción ovina suelen desarrollarse, como se ha mencionado previamente, en países de climatología adversa en los que la escasez de agua repercute negativamente en la producción agrícola y la disponibilidad de pastos. Es por ello que la producción de los pequeños rumiantes semi-intensiva requiere la importación de alimentos concentrados, en aquellos meses en que los recursos naturales no son suficientes para cubrir las necesidades energéticas de los animales, sobre todo de animales en producción. Muchos autores han desarrollado estrategias de alimentación, aplicables a pequeños rumiantes, con objeto de incorporar alimentos autóctonos, de bajo coste que sustituyan parcialmente los concentrados comerciales (El Hag et al., 2002; Ben Salem, et al 2003, 2010; Ben Salem y Znaidi 2008; Ventura et al., 2009; Molina-Alcaide et al., 2009; Abbeddou et al., 2011a, b), cuyos precios se han disparado en los últimos años (FAO, 2011). Entre las estrategias a utilizar se consideran las siguientes: - Utilización de arbustos y hojas de leguminosas autóctonas (Richards et al., 1994; Molina-Alcaide et al., 1997; Ben Salem et al., 2000; Landau et al., 2000) - Forrajes de calidad autóctonos (Morales et al., 2000; Goetsch et al., 2001) - Subproductos agroindustriales, que en función de su grado de humedad se ofrecen: 1.- Directamente (Ventura et al., 2009; Greenwood et al., 2012), 2.- Ensilados (Fondevila et al., 1994; Weiss et al., 1997; Denek y Can, 2006), 3.- Bloques multinutrientes (Ben Salem y Nefzaoui, 2003; Molina-Alcaide et al., 2009, 2010) , 4.- Pellets (Ben Salem y Makkar et al., 2010).

2.2.6. MODELOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

2.2.6.1. Sistema extensivo

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 (Hernández, et al 2000).

2.2.6.2. Crianza estabulada

En la crianza estabulada se utiliza alimento balanceado, en forraje al corte o subproductos industriales. Los corrales son amplios y limpios y deben estar dotados de sombra. El cuidado en la formulación de raciones tanto como el aspecto sanitario es sumamente importante. Para que justifique una crianza en términos económicos, se debe disponer de alimentos baratos, pero de calidad (Quiroz, et al 2000). El principal objetivo de una crianza estabulada es dar cantidades adecuadas de alimentos con altos valores nutritivos.

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.

2.2.6.3. 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. (Quiroz, et al 2000). Existe menor demanda de mano de obra.

2.2.7. EMPLEO DE (*Artocarpus altilis*) EN LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS.

En las zonas tropicales y subtropicales prevalecen los métodos de producción animal; los cuales se caracterizan por ser especialmente de pastoreo extensivo con monocultivos de gramíneas, los cuales producen bajos rendimientos de pastos y son de deficiente calidad, sobre todo en la época seca. Dichos sistemas están asociados con problemas de deforestación, degradación del suelo, escasez del agua, alteraciones en el clima y baja productividad (Karki y Goodman, 2010).

Las especies de árboles frutales (fruta de pan) brinda diferentes ventajas en los sistemas pecuarios entre los que sobresalen: remediar las necesidades nutricionales de los rumiantes en pastoreo y durante la etapa seca (Camero *et al.*, 2000), ofrecen producciones de frutos, leña, carbón y madera, mejorar la fertilidad de los suelos, contribuyen a la captura de CO₂, so un importante componente en las cercas vivas y cortinas rompe vientos. De este modo, estas especies fomentan el empleo moderado de los recursos para mejorar el desempeño productivo y ambiental de la ganadería (Galindo, 2005; Breadfruit Institute, 2009; Ragone, 2006).

La pulpa de la fruta de pan es rica en minerales como el hierro y el calcio y vitaminas A, B y C (Crane, 2005; Giraldo, 2004), se ha reportado que tiene efectos laxantes como resultado de contenido de fibra dietaría y además es fuente de energía (Morton, 1987; Vahouny y Kritchevsky, 1982). Además de la fructosa, glucosa y sacarosa también contiene ácidos grasos como son caprico, lineolico y ácido araquidico en las diferentes partes de la fruta de pan (Chowdhury, et al, 1997).

Se ha demostrado en varios estudios que el fruto del frutipan decrece el daño oxidativo principalmente de los lípidos, además presenta una importante actividad antioxidante, esto es debido a su alto contenido de vitamina A y ácido ascórbico. Debido a ello el frutipan contiene compuestos antiplaquetarios (Fengn. 1998).

Investigaciones realizadas en animales reflejan que el tallo de la fruta presenta efectos anti inflamatorios y posee propiedades anticancerígenas (chanda et al, 2009). Mientras que los flavonoides del frutipan son eficaces en la inhibición de la liberación de mediadores inflamatorios a partir de macrófagos mastocitos y neutrófilos (Wei et al, 2005).

2.2.8. DEFINICIÓN FRUTA DE PAN (*Artocarpus altilis*)

Artocarpus, del griego artos = pan y karpos = fruto, aludiendo a su fruto comestible. *Altilis*, del latín *altilis-e*, = engordar o alimentar, el cual se refiere a sus frutos. El árbol de pan se conoce también como Fruta del pan, Castaño de Malabar, Albopán, Arbopán, Cacaté, Guampán, Guapén, Jaquero, Lavapén, Mapén, Palo de masapán, Palo de pan, Pan de pobre, Pan de todo el año, Pana cimarrona, Panapén, Topán, Pepepan, Pan de árbol, Guampano, breadnut, Castaña. (Sánchez, et al 1991)

2.2.9. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.

En la tabla 1. Se observa la taxonomía y morfología de la fruta de pan (*Artocarpus altilis*).

Tabla 1. Taxonomía y Morfología de la fruta de pan

Reino:	Plantae phylum
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsidae
Subclase:	Hamadelidae
Orden:	Urticales
Familia:	Moraceae
Género:	<i>Artocarpus</i>
Especie:	<i>Altilis</i>
Nombre científico:	<i>Artocarpus altilis</i>
Nombres comunes:	Breadfruit (ingles), árbol de pan, fruta de pan (español).

Fuentes: (Acero, 1998; Ragone, 2006)

2.2.10. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.

El árbol de pan es una especie perdurable que tiene hojas todo el tiempo, aunque en zonas muy secas las pierde temporalmente. Este alcanza dieciocho de altura. El tronco, ramas y hojas contienen un exudado blanco, espeso y viscoso. El follaje es verde oscuro brillante y las hojas maduran en color amarillo. La madera es rosada cremosa, liviana, con una densidad de $0,29 \text{ g/cm}^3$ (Parrotta, 1994).

Hojas: Tienen lóbulos que llegan hasta la parte media comprendida entre el borde de la hoja y el nervio medio. Hay hojas jóvenes que alcanzan 80 cm de longitud, aunque su tamaño promedio es de 55 x 35 cm presentan vellosidades en las nervaduras por su parte superior. La parte inferior de la hoja es de color verde oscuro brillante, con nervaduras amarillas (Acero, 1998).

Flores: en el árbol de fruta de pan son femeninas y masculinas separadas, pero presentes en el mismo árbol. Las flores femeninas son redondas con 5 cm de diámetro que duran 27 días para formarse totalmente y se mantiene apta para la fecundación durante 16 días (Ragone *et al.*, 2006; 8). Mientras que las flores masculinas tienen un diámetro de 3cm y pueden medir de 25 a 35 cm de largo o más. Tardan 35 días en formarse y poseen una madures sexual de 72 hora (Acero *et al.*, 1998; Ragone, 2006).

Frutas: son de forma ovoide, tienen de 7 a 12 cm de diámetro y de 13 a 20 cm de largo. El peso varía entre 1 a 1,5 kg. Con cascara de color verde oscuro y verde amarillento, cuando está maduro. La pulpa tiene un aroma y sabor dulce, escaso de un color blanco amarillento cuando está maduro. Del peso total de la fruta, el 49% es semilla, 21% es cascara, 21% es pulpa y el 9% corazón (Acero, 1998; Nagy *et al.*, 1990).

Semillas: son de forma plana curva y un tamaño de 2,5 a 3,5 cm, posee dos cascarillas o cutículas protectoras, una externa leñosa y una interna apergaminada y fina. El peso promedio por semilla 8,5 a 10 g, de la semilla el 75% es comestible y el 25% es cascara y cutícula. La fruta contiene numerosas semillas que van desde 12 a 150 con un promedio de 64 (Acero, 1998; Nagy *et al.*, 2006).

2.2.11. CONDICIONES DE CRECIMIENTO.

Clima:

El árbol de pan se da en bosques tropicales y subtropicales. Con temperatura media anual de 26 a 27 °C y precipitación pluvial de 1 700 a 3 300 mm/año (Sisa 1996).

Suelo:

Se da en suelos areno-limosos, profundos, fértiles y bien drenados.

Propagación:

Su propagación es mediante semillas sexuales, hijos, estacas de tallo y raíz. A las semillas hay que cubrirlas con tierra para su germinación que se presenta a los diez días. El trasplante se realiza aproximadamente a los seis meses de la siembra, cuando la planta alcanza una altura de cuarenta cm (Sisa 1996).

Cosecha:

Se realiza mediante recolección manual de los frutos caídos en el suelo, entre octubre y abril. La producción comienza a los cinco años. Puede producir hasta once ton/ha/año de frutos para una densidad de 100 árboles/ha. (Sisa 1996).

2.2.12. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL.

En la tabla 2. Se muestra la composición nutricional de la semilla de fruta de pan (*Artocarpus altilis*).

Tabla 2. Composición nutricional de la fruta de pan

Componente	Semilla de fruta de pan
Agua (g)	56.67
Proteína (g)	8.8
Carbohidratos (g)	26.6
Grasas (g)	6.1
Fibra (g)	1.8
Ceniza (g)	1.6

Fuente: Sisa 1996

CAPITULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. HIPÓTESIS

La utilización de dieta a base de fruta de pan (*Artocarpus altilis*) puede mejorar el comportamiento productivo de rumiantes..

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo General.

Evaluar el efecto del consumo de dietas a base de fruta de pan (*Artocarpus altilis*) sobre el comportamiento productivo de los ovinos.

3.2.2. Objetivo específico.

- Evaluar el consumo voluntario en ovinos con diferentes niveles de fruta de pan (*Artocarpus altilis*).
- Determinar la ganancia de peso y conversión alimenticia, en ovinos alimentados a base de fruta de pan (*Artocarpus altilis*).

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

La investigación se realizará en el sector Cascajal se encuentra en la microcuenca del río Chimbo a una altitud de 434 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra ubicado a 10 minutos de la cabecera cantonal del cantón Cumandá, Provincia de Chimborazo.

4.2. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

Cascajal, posee una temperatura que oscila entre 22°C a 28°C, con una precipitación que fluctúa entre 1725 y 2000 mm. (Zona de vida Bosque húmedo Premontano bh. PM).

4.3. EQUIPOS Y MATERIALES

4.3.1. Materiales

- ✓ Ovinos
- ✓ Galpón
- ✓ Jaulas
- ✓ Desinfectantes
- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos
- ✓ Materiales de limpieza
- ✓ Dietas balanceadas

4.3.2. Equipos

- ✓ Balanza analítica
- ✓ Balanza digital
- ✓ Picadora
- ✓ Secadora artificial
- ✓ Mezcladora
- ✓ Peletizadora
- ✓ Computadora portátil

4.4. FACTORES EN ESTUDIO

T1: 100 % de alfalfa. (Testigo).

T2: 80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan.

T3: 60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan.

4.5. TRATAMIENTOS

En la Tabla 3 se muestra la distribución de los tratamientos, repeticiones y números de animales.

Tabla 3. Distribución de los Tratamientos, Repeticiones y Número de Animales a Utilizarse en el Ensayo.

RATAMIENTOS	REPETICIONES	% de INCLUSION	# ANIMALES
T1	R1	100 % de alfalfa	1
T1	R2	100 % de alfalfa	1
T1	R3	100 % de alfalfa	1
T1	R4	100 % de alfalfa	1
T1	R5	100 % de alfalfa	1
T1	R6	100 % de alfalfa	1
T2	R1	80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan	1
T2	R2	80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan	1
T2	R3	80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan	1
T2	R4	80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan	1
T2	R5	80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan	1
T2	R6	80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan	1
T3	R1	60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan.	1
T3	R2	60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan.	1

T3	R3	60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan.	1
T3	R4	60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan.	1
T3	R5	60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan.	1
T3	R6	60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan.	1
Total animales			18

4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A.), con tres tratamientos y seis repeticiones.

4.7. VARIABLES DE REPUESTA

Se emplearon 18 animales machos con una edad promedio de 7 a 8 meses, y peso de 22.23 Kg, Los animales al ser sometidos a los tratamientos fueron identificados, desparasitados, ayunados y pesados.

Para medir parámetros productivos los animales fueron alojados en un galpón en jaulas individuales de 1.80 x 2 metros de ancho y largo respectivamente, provistas con comederos y bebederos plásticos.

Los animales fueron alimentados con una ración integral a base de *Artocarpus altilis* (fruta de pan), *Medicago sativa* (alfalfa), se les suministra alimento y agua *ad libitum*. El pastos utilizados *Medicago sativa* (alfalfa), fueron cortados, deshidratado exponiéndolo al sol, para luego molerlo e integrarlo a la dieta. Los frutos de *Artocarpus altilis* se recolectaron directamente del árbol, posteriormente se secaron en una secadora y molieron en un molino de martillo y se elaboraron las dietas, Se tomó muestras de alimento para análisis químicos. El alimento y el agua pura fueron

ofrecidos *ad libitum*. El experimento tuvo una duración de 60 días: 15 de adaptación y 45 días de muestreo para la prueba de comportamiento productivo.

Los ovinos se distribuyeron de manera aleatoria según el diseño empleado. Las dietas evaluadas (tratamientos) y su composición química se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Composición de las dietas integrales

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
alfalfa	100 %	80 %	60 %
fruta de pan (A. altilis)	-	20 %	40 %
Total	100 %	100 %	100 %
Composición química %			
Materia seca	95.1	95.2	95.2
MO	94.3	93.9	94.4
Cenizas	5.6	6.0	5.5
FDN	50.9	52.4	52.8
FDA	38.9	36.9	33.3

Consumo voluntario de nutrientes.

Se estimó mediante método directo (alimento ofrecido – alimento rechazado), pesando el alimento ofrecido y el rechazado después de 24 horas, con una balanza digital de 5Kg de capacidad, por 3 días consecutivos. Este procedimiento se realizó cada 15 días, durante 45 días.

Ganancia de peso.

Se estimó mediante método directo (peso inicial – peso final), los animales fueron pesados cada 15 días, con 14 horas de ayuno previo. La ganancia de peso vivo fue estimada mediante regresión lineal simple (Peso vivo vs tiempo del experimento). Se

utilizó una balanza digital (50Kg de capacidad) para pesar los animales y registrar los pesos tanto al inicio del experimento como en los periodos de muestreo. Empleando la siguiente fórmula para obtener el resultado:

$$\text{Ganancia de Peso} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia, se obtuvo mediante estimación matemática entre la relación de alimento consumido en g. y la ganancia de peso, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Consumo Total de Alimento}}{\text{Ganancia de Peso}}$$

4.8. ANÁLISIS QUÍMICOS

La determinación de fibra detergente ácida (FDA) y fibra detergente neutra (FDN) se realizó mediante el método 12 y13 de analizador de fibra ANKON 2000 (Ankon Technology Corp., Macedon, NY). Mientras que la materia seca (MS), materia orgánica (MO) se determinó siguiendo la metodología descrita por la AOAC, (1995).

4.9. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Todas las variables en estudio fueron procesadas mediante el PROC GLM del SAS de acuerdo al diseño planteado. La comparación de medias se la realizó mediante la prueba de Tukey usando el paquete estadístico SAS 2009.

CAPÍTULO V

RESULTADO Y DISCUSIÓN

5.1. Resultados.

Consumo Voluntario de Nutrientes.

En la tabla 5 se observa el consumo voluntario de materia seca, materia orgánica y fibra detergente neutra los cuales presentan diferencia $P= (0.0001)$ entre tratamientos siendo el de mayor consumo T3 (1652.71; 1560.16; 872.63) respectivamente. Con respecto al consumo de fibra detergente acida se observa diferencia $P= (0.0001)$ entre tratamientos siendo el de mayor valor T1 (585.77).

TABLA 5. Consumo Voluntario de Nutrientes (g/día) de las Dietas

	TRATAMIENTOS			ESM	P	CONTRASTES	
	T1	T2	T3			L	C
CVMS MS	1505.83 ^c	1580.26 ^b	1652.71 ^a	5.903	0.0001	0.0001	0.8923
CVMS MO	1420.00 ^c	1483.87 ^b	1560.16 ^a	5.561	0.0001	0.0001	0.3762
CV FDN	766.47 ^c	828.06 ^b	872.63 ^a	3.078	0.0001	0.0001	0.0394
CV FDA	585.77 ^a	583.11 ^b	550.35 ^b	2.137	0.0001	0.0001	0.0001

^{a,b,c} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente ($P<0.05$). **ESM:** error estándar de la media. **CVMS:** consumo voluntario de materia seca. **CVMO:** consumo voluntario de materia orgánica. **CVFDN:** consumo voluntario de fibra detergente neutra. **CVFDA:** consumo voluntario de fibra detergente acida. **T1:** 100 % de alfalfa, **T2:** 80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan, **T3:** 60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan.

Ganancia de Peso y Conversión Alimenticia.

La ganancia de peso presento diferencia $P= (0.0001)$ entre tratamientos obteniendo la mayor ganancia de peso T3 (218.88 g/día). La conversión alimenticia presento diferencia $P= (0.0001)$ obteniendo el menor resultado T3 (7.55) (Tabla 6).

TABLA 6. Ganancia de peso y conversión alimenticia

	TRATAMIENTOS			ESM	P	CONTRASTES	
	T1	T2	T3			L	C
Peso inicial	22.43 ^a	22.55 ^a	22.23 ^a	0.336	0.7998	0.6801	0.6066
Peso final	29.75 ^b	31.28 ^a	32.08 ^a	0.308	0.0003	0.0001	0.3468
GP (g/días)	162.59 ^c	194.07 ^b	218.88 ^a	2.090	0.0001	0.0001	0.2124
CA	9.27 ^c	8.14 ^b	7.55 ^a	0.110	0.0001	0.0001	0.0689

^{a,b,c} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente ($P<0.05$). **ESM:** error estándar de la media. **GP:** Ganancia de peso. **CA:** Conversión Alimenticia. **T1:** 100 % de alfalfa, **T2:** 80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan, **T3:** 60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan.

5.2. Discusión.

Consumo Voluntario de Nutrientes.

El consumo voluntario de nutrientes se observa que existió mayor consumo voluntario de materia seca, materia orgánica, fibra detergente neutra y menor consumo de fibra detergente acida en T3 al adicionar 40% de fruta de pan, puede ser debido al conjunto de reacciones bioquímicas ruminales, que se maximizan con el suministro sincronizado de carbohidratos no estructurales (almidón, azúcares, y fructanos) fermentables en el rumen, permitiendo una mejor utilización de los nutrientes (Cardozo, 2005). Mientras que (Allison, 1985) menciona que el consumo voluntario puede estar relacionado con las características físico-químicas del alimento, ya que está influenciada por el sabor olor o textura. Al respecto, Portilla,

(2011) expresa que el tallo de la quinua está constituido de gran cantidad de carbohidratos solubles y no estructurales lo que posiblemente mejora la palatabilidad del alimento. Teniendo relación con los resultados obtenidos en esta investigación.

Ganancia de Peso y Conversión Alimenticia.

La mayor ganancia diaria de peso g/días puede estar relacionada con el mayor consumo de nutrientes de T3 (Tabla 5), debido a que la condición corporal de un animal está influenciada por la ingesta de las dietas (Haro, 2002; Chávez. 1995). Por ende, refleja una mejor conversión alimenticia.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFIA

6.1. Conclusiones.

Los ovinos alimentados con dietas que contienen inclusiones de 40% de fruta de pan constituyen un recurso alimenticio alternativo, pudiendo mejorar los parámetros productivos obteniendo una buena respuesta productiva, posiblemente por el contenido de carbohidratos no estructurales presentes en T3.

Con respecto al consumo voluntario de nutrientes se concluye que, para el CVMS, CVMO, CVFDN se obtuvo los mejores resultados para T3 (1652.71; 1560.16; 872.63) respectivamente, en relación a T1 (testigo) que obtuvo los menores resultados, mientras que para T1 presento mayor CVFDA.

Para la ganancia de peso (g/días) se obtuvo mejores resultados para T3 (218.88 g/día), y además presento una mejor conversión alimenticia obteniendo valores numéricos más bajos (7.55) con respecto a T1.

6.2. Recomendaciones.

Se recomienda incorporar la fruta de pan por su gran contenido de carbohidratos no estructurales los cuales mejoran la dieta de los rumiantes, especialmente en un 40% el cual obtuvo mayor porcentaje en la degradación y en la digestibilidad, además es uno de los forrajes que obtuvo mayor ganancia de peso, de esta manera se contribuirá al mejoramiento de la nutrición del animal siendo una alternativa económicamente rentable además provoca un menor impacto ambiental.

6.3. Bibliografía

AOAC, (1995). Métodos oficiales de análisis. 16a Ed. Asociación de Químicos Analíticos Oficiales; Washington,

- Abbeddou, S., Rischkowsky, B., Richter, E. K., Hess, H. D., and Kreuzer, M. 2011b. Modification of milk fatty acid composition by feeding forages and agroindustrial byproducts from dry areas to Awassi sheep. *Journal of Dairy Science*. 94:4657-4668.
- Abbeddou, S., Riwahi, S., Iñiguez, L., Zaklouta, M., Hess, H.D., and Kreuzer, M. 2011a. Ruminal degradability, digestibility, energy content, and influence on nitrogen turnover of various Mediterranean by-products in fat-tailed Awassi sheep. *Animal Feed Science and Technology*. 163: 99-110.
- Acero, L., (1998). “Guía para el cultivo y aprovechamiento del Árbol del Pan (*Artocarpus altilis*) (Park.) Fosberg”, Convenio Andrés Bello, SECAB, Ciencia y Tecnología N°.72, http://www.ecoaldea.com/plmd/arbol_pan.htm.
- Allison, C.D. (1985). Factors affecting forage intake by range ruminants: a review. *Journal of Range Management*, 305-311.
- Bannink, A., Kogut, J., Dijkstra, J., France, J., Kebreab, E., Van Vuuren, A.M., and Tamminga, S. 2006. Estimation of the stoichiometry of volatile fatty acid production in the rumen of lactating cows. *Journal of Theoretical Biology*. 238: 36-51.
- Bargo, F., Muller, L.D., Delahoy, J.E., and Cassidy, T.W. 2002. Milk response to concentrate supplementation of high producing Dairy cows grazing at two pasture allowances. *Journal of Dairy Science*. 85:1777-1792.
- Ben Salem, H., and Makkar. 2010. Simple and Environmentally Friendly Options to Improve Livestock Performance under Smallholder Conditions. *Sustainable Improvement of Animal Production and Health*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 121–126.
- Ben Salem, B., Makkar, H., and Nefzaoui, A. 2001. Towards better utilisation of non-conventional feed sources by sheep and goats in some African and Asian countries. *Sub-network on sheep farming*. 177-187.
- Ben Salem, H., and Znaidi, I.A. 2008. Partial replacement of concentrate with tomato pulp and olive cake-based feed blocks as supplements for lambs fed wheat straw. *Animal Feed Science and Technology*. 147: 206-222.
- Ben Salem, H., Ben Salem, I., Nefzaoui, A. and Ben Saïd, M.S. (2003). Effect of PEG and olive cake feed blocks supply on feed intake, digestion, and health of goats given kermes oak (*Quercus coccifera* L.) foliage. *Animal Feed Science and Technology*. 110: 45-59.
- Ben Salem, H., Nefzaoui, A., and Ben Salem, L. (2000). Supplementing range goats in Central Tunisia with feed blocks or a mixture of *Opuntia ficus indica* var. *inermis* and *Atriplex nummularia*. Effects on behavioural activities and

growth. In Proceedings of the Seventh International Conference on Goats, France, May 15-21: 988-989.

- Breadfruit Institute, (2009). "Uses of the tree", <http://www.ntbg.org/breadfruit/uses/tree1.php>.
- Cabrera Vaca, C. A. (2010). 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.
- Camero, A.; Camargo, J. C.; Ibrahim, M. & Schlönvoigt, A (2000). Agroforestería y sistemas de producción animal en América Central. En: C. Pomareda y H. Steinfeld, ed. Intensificación de la ganadería en Centroamérica-Beneficios económicos y ambientales. San José, Costa Rica: CATIE/FAO/SIDE, p. 177-198.
- Cardozo, S. P. W. Efectos de los extractos de plantas sobre las características de fermentación microbiana ruminal en sistemas in vitro e in vivo. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Producción Animal. Departamento de Ciencia Animal de los Alimentos. Universidad Autónoma de Barcelona, 2005.
- Cosma, (2008). Publicación técnica: utilización de la zeolita natural (clinoptilolita) en la Alimentación de conejos de fase de engorde. Consultado 14 de mayo 2015. http://www.directorioidigital.com/empresas/agfoliaries/En_conejos.pdf
- Chanda, I., Chanda, S. R., & Dutta, S. K. (2009). Anti-inflammatory activity of a protease extracted from the fruit stem latex of the plant *Artocarpus heterophyllus* Lam. *Research Journal of Pharmacology and Pharmacodynamics*, 1, 70–72.
- Chalupa, W. & Sniffen, C.J. (1996). Protein and amino acid nutrition of lactating dairy cattle. in: dairy nutrition management. *Vet. Clinics of North America. Food animalPractice*, Vol 7 N2: 353-372.
- Chedly, K., y Lee, S. (2001). Ensilaje de subproductos agrícolas como opción para los pequeños campesinos. Ed: Lt Mannelje. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal, 161, 87-97.
- Chávez, M.G. (1995). Consumo voluntario de forraje de rumiantes en libre pastoreo. Curso-Taller Internacional de Actulización Sobre Consumo Voluntario de Alimentos
- Crane, J. H., Balerdi, C. F., & Maguire, I. (2005). Banana growing in the Florida home landscape. Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS), University of Florida, Florida.

- Cruz, F.W. (1996). Estudio de la introducción de ovinos en parcelas agroforestales. *folia amazonica*, 75.
- Del Toro, R. Crisis económica mundial. Disponible en: www.mundosocialista.net.
- Denek, N. & Can, A. (2006). Feeding value of wet tomato pomace ensiled with wheat Straw and wheat grain for Awassi sheep. *Small Ruminant Research*. 65(3):260-265.
- Dijkstra, J. 1994. Production and absorption of volatile fatty acids in the rumen. *Livestock Production Science*. 39:61-69.
- Dixon, R.M., and Stockdale, C.R. 1999. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilisation. *Australian Journal of Agricultural Research*. 50:757-774
- El Hag, M. G., M. A. Al-Merza, and B. Al Salti. 2002. Growth in the Sultanate of Oman of small ruminants given date byproducts-urea multinutrient blocks. *Asian-australas. J. Anim. Sci.* 15:671–674.
- FAO. (2011). Perfiles por país del recurso pastura/forraje. <http://www.fao.org>
- FAOSTAT (2011). The Statics Division of the FAO.
- Flórez, A. y Malpartida, E. (1988). Manejo de pradera nativa y pasturas en la región alto andina del Perú. Tomo I. Banco Agrario. Lima - Perú.
- Fondevila, M., Guada, J., Gasa, J., and Castrillo, C. (1994). Tomato pomace as a protein supplement for growing lambs. *Small Ruminant Research*. 13: 117-126.
- Formoso, D. y Colucci, P. (1999). Vegetation Changes in Native Plant Communities in Basaltics Deep an Shallow Soils after 10 Years of Grazing Exclosure in Uruguay. In. VII International Rangeland Congresss, Durban, South Africa. P 327-330.
- Galaviz-Rodríguez, J. R., Vargas-López, S., Zaragoza-Ramírez, J. L., Bustamante-González, A., Ramírez-Bribiesca, E., Guerrero-Rodríguez, J. D. D., & Hernández Zepeda, J. S. (2011). Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 2(1), 53-68.
- Galindo, J., Elías, A., Cordero, J. (1982). La adicción de zeolita a las dietas que consumen ensilaje. *Rev. Cubana Cienc. Agric.* 16:269-276.
- Galindo, Juana; Delgado, Denia; Pedraza, R. & García, D. E. (2005). Impacto de los árboles, los arbustos y otras leguminosas en la ecología ruminal de animales que consumen dietas fibrosas. *Pastos y Forrajes*. 28 (1):59-68.

- García Martínez, A., Frias Mora, J. J., Rodríguez Alcaide, J. J., Herrera García, M., & Acero de la Cruz, R. (1998). El sistema caprino extensivo en la sierra norte y este de Jaen, como base del desarrollo sostenible. *ARCHIVOS DE ZOOTECNIA*, 47, 574-574.
- García, M., Henry, D., Schulmeister, T., Benítez, J., Moreno, M. R., Cuenca, J., & DiLorenzo, N. (2015). Nutrición animal en sistemas tropicales: Uso de residuos agrícolas en la producción animal. *Maskana*, 6(Supl.), 75-81.
- Goetsch, A.L., Detweiler, G., Sahl, T., Puchala, R., and Dawson, L.J. (2001). Dairy goat performance with different dietary concentrate levels in late lactation. *Small Ruminant Research*. 41:117-125.
- González, E., & Cáceres, O. (2009). Valoración potencial y perspectiva de la cría caprina en el trópico contemporáneo *Pastos y Forrajes*, Vol. 19, No. 1, 1996. Cuba: Editorial Universitaria. Retrieved from <http://www.ebrary.com> biblioteca virtual. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Consultado el 14 de mayo del 2015.
- Greenwood, S.L., Edwards, G.R., and Harrison, R. (2012). Short communication: Supplementing grape marc to cows fed a pasture-based diet as a method to alter nitrogen partitioning and excretion. *Journal of Dairy Science*. 95: 755-758.
- Giraldo-Zuñiga, A. D., Arévalo-Pinedo, A., & Rodrigues, R. M. (1776). Drying curves and water activity evaluation for sliced jackfruit (*Artocarpus Integrifolia*). In *Proceedings of the International Drying Symposium*. C (14).
- Gutiérrez, O.; Galindo, J.; Oramas, A; Cairo, J. (2001). Publicación Técnica: Efecto de la suplementación con bentonina y zeolita en la protección de la proteína ruminal. Consultado el 14 de mayo del 2015. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1930/193015504005.pdf>.
- Haro, J.M. (2002). Consumo voluntario de forraje por rumiantes en pastoreo. Universidad de Guanajuato.
- Hernández, O, (2000). Pastoreo de kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochts) por borregos en crecimiento a diferentes asignaciones de forraje. México. [Fecha de acceso 22 de marzo de 2016]. URL disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/302/30234202.pdf>
- Hoover, W. H. (1986). Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. *Journal of Dairy Science*, 69(10), 2755-2766.
- INEC, (2013). Visualizador de estadísticas agropecuarias en el Ecuador. Ecuador. En línea. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/ecuador-en-cifras/>

- INRA, (1988). Jarrige, R. (Ed.), *Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins*. INRA, Paris, 476 pp.
- Jimeno, V. Majano, M.A. & Rebollar P. G. (1997). *Alimentación práctica del ovino de leche en sistemas intensivos de explotación*. VIII curso de especialización FEDNA, España
- Karki, U., Goodman, M. S. (2010). Cattle distribution and behavior in southern-pine silvopasture versus open-pasture. *Agroforest Syst.* 78:159-168.
- Landau, S., Perevolotsky, A., Bonfil, D., Barkai, D., and Silanikove, N. (2000). Utilization of low quality resources by small ruminants in Mediterranean agropastoral systems: the case of browse and aftermath cereal stubble. *Livestock Production Science.* 64: 39-49.
- López Guerrero, E. V., & Cedeño Toala, R. F. (2009). *Evaluación de la lactancia controlada sobre parámetros productivos y reproductivos en un ható ovino* (Bachelor's thesis, SANGOLQUÍ/ESPE-IASA I/2009).
- Mata, H. D., Durán, A., Chonlong, A., Pozueco, R., Galli, I. O., Hofer, C. C., y Aliaga Rodríguez, L. (1996). *La oveja: una alternativa para la familia campesina de El Salvador* (No. IICA-L08). Ministerio de Agricultura y Ganadería, San Salvador (El Salvador).< Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, San Salvador (El Salvador)-CENTA>.< CDS, Nueva Concepción (El Salvador)>.< IICA, San Salvador (El Salvador). Proyecto-Holanda-Laderas
- Mena-Guerrero, Y., Castel-Genís, J.M., Caravaca-Rodríguez, F.P., Guzmán-Guerrero, J.L., and González-Redondo, P. 2005. *Situación actual, evolución y diagnóstico de los sistemas semiextensivos de producción caprina en Andalucía centrooccidental*. Junta de Andalucía. Sevilla, España. ISBN: 84-8474-160-5.
- Mena-Guerrero, Y., Nahed, J., Ruíz, F.A., Castel, J.M., and Ligeró, M. 2009. Proximity to the organic model of dairy goat systems in the Andalusian mountains (Spain). *Tropical and Subtropical Agroecosystem.* 11: 69–73.
- Molina-Alcaide, E., García, M.A., and Aguilera, J.F. 1997. The voluntary intake and rumen digestion by grazing goats and sheep of a low-quality pasture from a semi-arid land. *Livestock Production Science.* 52: 39-47.
- Molina-Alcaide, E., Morales-García, E. Y., Martín-García, A. I., Ben Salem, H., Nefzaoui, A. & Sanz-Sampelayo, M. R. (2010). Effects of partial replacement of concentrate with feed blocks on nutrient utilization, microbial N flow, and milk yield and composition in goats. *Journal of Dairy Science.* 93(5):2076-2087.

- Molina-Alcaide, E., Pascual, M. R., Cantalapiedra-Hijar, G., Morales-García, E. Y., & Martín-García, A. I. (2009). Effects of concentrate replacement by feed blocks on ruminal fermentation and microbial growth in goats and single-flow continuous-culture fermenters. *Journal of animal science*, 87(4), 1321-1333.
- Montossi, F. (2009). Engorde de corderos pesados; Argentina. Disponible en:<http://www.produccionanimal.com.ar/produccionovina/produccionovina/163engordecorderos.pdf>.
- Morales, A. R., Galima, M. A., Jiménez, S. & Haenlein, G. F. W. (2000). Improvement of biosustainability of a goat feeding system with key supplementation. *Small Ruminant Research*. 32(2):97-105.
- Mould, F.L., Ørskov, E.R., and Mann, S.O. (1983). Associative effects of mixed feeds. I. Effects of type and level of supplementation and the influence of the rumen fluid pH on cellulolysis in vivo and dry matter digestion of various roughages. *Animal Feed Science and Technology*. 10:15-30.
- Morton, J. Jackfruit In Fruits of warm climates, (J.F. Morton, ed.), pp 58-64, Florida Flair Books, Miami, USA. (1987).
- Nagy, S., Shaw, P. & Wardowski, W., (1990). "Fruits of Tropical and Subtropical Origin", Estados Unidos, pp. 193,216.
- Ørskov, E.R. (1999). Supplement strategies for ruminants and management of feeding to maximize utilization of roughages. *Preventive Veterinary Medicine*. 38:179-185.
- Ørskov, E.R., and Fraser, C. (1975). The effects of processing of barley-based supplements on rumen pH, rate of digestion and voluntary intake of dried grass in sheep. *British Journal of Nutrition*. 34:493-500.
- Otero, M. J. & Hidalgo, L. G. (2004). Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales (una revisión). *Livestock Research for Rural Development*, 16(2), 1-9.
- Parrotta, J. (1994). Semilla de pan. www.fs.fed.us/global/iitf/Artocarpusaltilis.pdf. (En línea). Consultada 19 de Mayo 2006. Disponible
- Pascual, Y. (2007). Evaluación del follaje del árbol del Noni (*Morinda citrifolia L.*) para la ceba porcina familiar. Tesis en Opción al título académico de Máster en Nutrición Animal. Centro de Estudio de Producción Animal. Universidad de Granada.

- Piaggio, L. y García, A. (2009). Manejo del pastoreo y producción de forraje: Proyecto de Interacción Alimentación – Reproducción, Montevideo: CONAPROLE. p 25-34.
- Portilla, A. (2011). La quinua. *Revista de la Facultad de Medicina*, 23(4), 178-189.
- Quijano, J., & Arango, G. J. (1979). The breadfruit from Colombia-A detailed chemical analysis. *Economic Botany*, 33(2), 199-202.
- Quiroz, J. (2000). Crianza y manejo de ganado ovino CARE-SEDER. Perú: 2da edición. [Fecha de acceso 22 de marzo de 2016]. URL disponible en: http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/3840/3/BVCIO002410_3.pdf
- Ragone, D., (2006). “Artocarpus camansi (breadnut)”, <http://www.agroforestry.net/tti/A.camansi-breadnut.pdf>.
- Richards, D.E., Brown W.F., Ruegsegger, G., and Bates, D.B. 1994. Replacement value of tree legumes for concentrates in forage based diets. II. Replacement value of *Leucaena leucocephala* and *Gliricidia sepium* for lactating goats. *Animal Feed Science and Technology*. 46:53–65.
- Russell, J.B., and Wilson, D.B. 1996. Why are ruminal cellulolytic bacteria unable to digest cellulose at low pH? *Journal of Dairy Science*. 79:1503-1509.
- Sánchez, M., P. Miraña. 1991. Utilización de la vegetación arbórea en el Medio Caquetá: 1. El árbol dentro de las unidades de la tierra, un recurso para la Comu
- Santini, F.J., Lu, C.D., Potchoiba, M.J., Fernandez, J.M., and Coleman, S.W. 1992. Dietary fiber and milk yield, mastication, digestion, and rate of passage in goats fed alfalfa hay. *Journal of Dairy Science*. 75:209-219.
- Sisa, J. 1996. Árbol de pan. Consultada 19 de febrero 2016. Disponible. www.ecoaldea.com/plmd/arbol_pan.htm - 135k –
- Vahouny, G.V. Kritchevsky, D. Dietary fibre in health and disease, pp 12-35, Plenum Press, New York. (1982). 6. Y.B. Che Man, K.K.Sin. Processing and consumer acceptance of fruit leather from unfertilized floral parts of jackfruit. *J. Sci. Food Agric*. 75: 102-108. (1997)
- Ventura, M.R., Pieltain, M.C., and Castanon, J.I.R. 2009. Evaluation of tomato crop byproducts as feed for goats. *Animal Feed Science and Technology*. 154: 271-275.
- Weiss, W.P., Frobose, D.L., and Koch, M.E. 1997. Wet tomato pomace ensiled with corn plants for dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 80: 2896-2900.

CAPITULO VII

PROPUESTA

7.1.DATOS INFORMATIVOS

Tema: “Producción de corderos en zonas tropicales y subtropicales del país suplementados con 40% *Artocarpus altilis* y 60% de alfalfa”.

7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Frente a la problemática que involucra la producción ovina a nivel mundial y nacional, por desarrollarse bajo sistemas de pastoreo y subalimentación, llegando así, a ser cuestionada en su aspecto productivo e impacto ambiental, es necesario conseguir explotaciones rentables y sustentables, aprovechando la gran capacidad de esta especie para producir alimento de origen animal de alto valor nutritivo (Galaviz et al. 2011),

El incremento incesante de los costos de los cereales y el uso de pastos y forrajes, los cuales presentan déficit de disponibilidad y requerimientos nutricionales debido a la presencia de las estaciones seca y lluviosa, obligando a los diferentes pueblos a buscar alimentos alternativos para el consumo animal (Chedly y Lee, 2001; Del Toro 2009). De ahí que el principal problema que en la actualidad enfrenta la ganadería en el país, es el aseguramiento alimentario para las distintas especies de animales económicamente útiles al hombre.

Una opción sostenible, económica y ecológica para los productores agropecuarios y agricultores es la utilización de fruta de pan (*Artocarpus altilis*) como parte de la dieta alimenticia de ovinos que contribuye a la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) y al aprovechamiento de la energía animal.

En este estudio científico se determinara, la Producción de corderos en zonas tropicales y subtropicales del país suplementados con 40% *Artocarpus altilis* y 60% de alfalfa.

Es muy escasa la información sobre la utilización de fruta de pan en la alimentación de rumiantes y sus efectos sobre el comportamiento productivo.

7.3. JUSTIFICACIÓN

En Ecuador la producción ganadera (ovino) ha sido durante muchos años el sustento económico para muchas familias en especial de pequeños productores. Sin embargo en este medio rural es en donde la crianza de los corderos no son adecuadas, al no poseer el conocimiento de una dieta nutritiva con elementos disponibles en éste ámbito, en su lugar la alimentación del ganado ovino siempre ha sido constituida por los pastizales de baja calidad nutritiva, dando como resultado una alta deficiencia en la ganancia de peso de estos animales, y por tanto un ingreso económico más bajo.

Al utilizar la fruta de pan, se pretende aprovechar los valores nutritivos que poseen para la alimentación de los rumiantes y disminuir la erosión de los suelos, la tala de bosque, la contaminación del GEI, que estos producen al no ser aprovechados.

La misión de la Universidad Técnica de Ambato es: satisfacer la demanda, científico - tecnológicas de la sociedad ecuatoriana en interacción dinámica con sus comunidades.

7.4. OBJETIVOS

7.4.1. Objetivo general

Contribuir al desarrollo de los pequeños productores de la región y del país con nuevas practica de bajos costos de alimentación ovina.

7.4.2. Objetivos específicos

- ❖ aprovechar la fruta de pan en los rumiantes para disminuir costos de producción ovina, con la incorporación de esta fruta en las dietas.

- ❖ Contribuir con el desarrollo del sector productivo que abarca los sectores rurales (agricultura y ganadería ovina).

7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Este proyecto es totalmente factible en lo económico, en lo social y ambiental, al pretender aprovechar los recursos provenientes de las propias fincas, reduciendo los costos de producción de los productores ganaderos.

7.6. FUNDAMENTACIÓN

La demanda de alimentos ha venido incrementándose desde hace varios años, por lo cual es necesario desarrollar tecnologías que ayuden a los ganaderos a producir más eficientemente y así poder consolidarse en un lugar adecuado en el mercado nacional e internacional. Diseñar dietas que mejoren la calidad del alimento ofrecido al animal es una de las técnicas que promueven el incremento de ganancia de peso en menor tiempo orientándose a ser económicamente sustentables y ecológicamente sostenibles.

El uso de diferentes árboles frutales, subproductos agrícolas y agroindustriales se ha venido dando desde siglos atrás, empleando conocimientos rutinarios, donde las características nutricionales de estos vegetales no eran adecuadamente aprovechadas. En este contexto, el suministro de fruta de pan no convencional es una alternativa interesante para mejorar la alimentación de los rumiantes.

7.7. METODOLOGÍA

- Digestibilidad in vivo; método directo en jaulas metabólicas (Colección total de heces)
- Degradabilidad de la MS; mediante el método de la bolsa de nylon (Ørskov et al. 1980) utilizando animales fistulas en el rumen.
- Consumo voluntario; método directos (alimento ofrecido – alimento rechazado)

- Ganancia de peso; método directo (peso inicial – peso final)
- Conversión alimenticia; estimación matemática (alimento consumido / gr de pesos ganado).

7.8. ADMINISTRACIÓN

La administración de esta investigación estará a cargo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato.

7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

El empleo de los resultados de este proyecto será publicado y ayuden al beneficio de la nutrición animal, mejor rendimiento y la reducción en los costos de producción en el sector ganadero y aprovechamiento de los recursos de árbol de fruta de pan para el beneficio de los productores.

ANEXOS

Anexo. 1. Picando la fruta de pan



Anexo. 2. Secado y tostado de la fruta de pan



Anexo. 3. Borregos de diferentes tratamientos



Anexo. 4. Pesando el alimento para dárselo a los borregos



Anexo. 5. Recogiendo y pesando el alimento que rechazaron los borregos



Anexo.6. Pesado de los borregos

