

I. INTRODUCCION

Según el III Censo Agropecuario Nacional publicado en el año 2002, el Ecuador cuenta con una población aproximada de 4,5 millones de bovinos distribuidos en todo el territorio nacional, de los cuales el 51% se encuentra en la Región Interandina, 37% en el Litoral o costa y el 12% en la Amazonía. Esta población ganadera se encuentra asentada en una superficie de 3,35 millones de hectáreas de pastos cultivados y 1,12 millones de hectáreas de pastos naturales.

Del total de animales el 55% son de raza criolla, 43% mestizos Holstein, Brahmán y otros; una mínima proporción corresponde a razas pura de carne, leche y doble propósito; siendo el número de unidades de producción (UPAS) alrededor de 427 mil.

El sistema de explotación de las ganaderías especializadas en la producción de leche es intensivo o semi.-intensivo y se desarrollan a lo largo del Callejón Interandino; mientras que en las explotaciones ganaderas de doble propósito predomina el sistema extensivo, preferentemente en zonas tropicales y subtropicales.

Durante el año 2002 los diferentes mataderos del país registran 522,638 bovinos faenados, calculándose una producción aproximada de 105.190.930 kg de carne a la canal, lo que significa un incremento del 9% respecto al año anterior. En todo caso la disponibilidad aparente per-cápita no supera los 9 kg./ha/año.

Para el año en referencia el rendimiento promedio fue de 201 kg a la canal; sin embargo, es necesario resaltar que las diferentes características de las zonas de producción y los variados tipos de ganado, impiden homogeneidad en la calidad y peso de las canales a nivel nacional; de tal manera que, para la comercialización de ganado no se toma en cuenta los factores de calidad, debido a que el país no dispone de un sistema de clasificación de ganado en pie y carne faenada (INEC, 2002)

El cantón Junín situado en la Provincia de Manabí, es una zona donde sus pobladores se dedican a la actividad ganadera en baja y mediana escala, debido a la escasez de agua, lo que conlleva a que haya un déficit de pastos en la época de verano, esto motiva la búsqueda de alternativas alimenticias como el uso de los esquilmos agrícolas (bagazo de caña) y en especial los desechos orgánicos (gallinaza), constituyéndose en una buena posibilidad de alimentación para ganado bovino (INIAP, 2005).

El presente trabajo plantea un esquema alimenticio en vaconas de levante mestizas, en la que se aprovecha los recursos agropecuarios disponibles en la zona como un medio para producir carne a bajo costo y al alcance de todos los consumidores. En base a ello se planteó el uso de gallinaza, bagazo de caña de azúcar y microorganismos como fuente de sustentación alimenticia.

II. ANTECEDENTES

La región litoral o costa con sus 67,646 km cuadrados de superficie, y su variabilidad de condiciones ambientales y suelo, produce la mayor parte de alimento agrícola y pecuario que requiere la población ecuatoriana, lo cual imprime a cada una de sus provincias (Guayas, El Oro, Los Ríos, Esmeraldas y Manabí), un potencial basto y amplio para el desarrollo agropecuario, industrial y comercial del país (SICA, 2002).

El cantón Junín es una población manabita ubicada en la costa ecuatoriana, posee un gran potencial agropecuario, debido a que la naturaleza le ha dotado de diferentes bondades y encantos para explotar actividades: agrícolas, pecuarias y turísticas.

La historia describe al cantón Junín como una zona ganadera bovina por tradición, ya que conjuntamente con la avicultura representan los principales rubros económicos de la zona, sin embargo los cambios climáticos de los últimos años y el deterioro del suelo, ha afectado seriamente las diferentes explotaciones, provocando bajas considerables en la producción de carne y leche; así como también, condiciones adversas en las distintas áreas de producción lo que ha mermado la provisión de alimentos para la población ecuatoriana, a ello se suma; la escasa o ninguna tecnología transferida en estos sistemas de producción, que ha impedido difundir prácticas que permitan al productor mejorar y elevar la producción agropecuaria con aquellos productos potenciales disponibles en el sector (INEC,2000).

Según el INEC (2000). El sistema de finca predominante es la ganadería y la agricultura, presentándose en el 70 % de las fincas. La especie pecuaria más importante es la avícola, seguida de la bovina, con una población de 10,295 cabezas de ganado, distribuidas en 515 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAS), en la que predominan animales de doble propósito (leche y carne). Esto ha originado que la actividad ganadera se erosione en su sistema suelo - planta – animal y sea capitalizado por otros rubros entre los que se destacan granjas avícolas, plantaciones de maíz, caña de azúcar y otras que aportan recursos agroindustriales como: Estiércol de gallina, residuos agrícolas y de la industria, que pueden ser reciclados como fuente alimenticia en el sector ganadero.

III. JUSTIFICACION

El crecimiento demográfico en el mundo ha generado una alta demanda de proteína de origen animal, pero su elevado costo ha conducido a un bajo consumo per cápita de estos alimentos, de ahí que para poder satisfacer las necesidades de la población en continuo crecimiento; se vuelve necesario, sustentar producciones elevadas con un costo asequible al consumidor.

La situación se agudiza debido a las diferencias ecológicas que existen en el país, de manera especial en el periodo de mínima precipitación donde la producción de biomasa es limitada, lo que unido al elevado costo de las materias primas y el escaso reciclaje de los residuos agroindustriales, ha disminuido la capacidad del productor para incrementar la producción animal.

Para mejorar la producción animal bovina se requiere modificar ciertos hábitos de alimentación, mediante la sustitución de los insumos convencionales y foráneos por aquellos alimentos alternativos y disponibles en la zona; como gallinaza, bagazo de caña de azúcar, productos que enriquecidos con microorganismos son fuente barata para la alimentación animal.

El uso de la gallinaza dentro de los sistemas de producción de rumiantes constituye una alternativa importante para reducir costos de alimentación, y de contaminación ambiental. Existen al menos tres posibilidades de uso en la alimentación animal, como

suplemento catalítico en la corrección de deficiencias puntuales de nitrógeno, como minerales de la dieta base y como suplemento completo, siendo un componente cualitativamente importante dentro de la dieta.

La gallinaza constituye un recurso valioso tomando en cuenta su elevado contenido de nitrógeno (ácido úrico), lo cual es importante en las áreas tropicales, que se caracterizan por la abundancia de alimentos ricos en energía y limitada presencia de alimentos proteicos (Alvarez, 2001).

Los rumiantes son los animales ideales para utilizar este tipo de subproducto de la industria avícola por su relación simbiótica con la microbiota que ocupa el rúmen, el cual permite utilizar eficientemente la fibra, los compuestos nitrogenados no proteicos y los ácidos nucleicos presentes en las excretas de las aves (Ruiz, 1984 y León, *et al.* 1985).

IV. REVISION DE LITERATURA

En la explotación bovina de carne o leche, la alimentación junto con el manejo sanitario, representan el rubro de mayor costo de producción; por ello, se presenta la necesidad de producir al más bajo costo, optimizando el uso de ciertos desechos orgánicos de la avicultura como la “Gallinaza” que no es empleada en la alimentación humana pero sus adecuados niveles de nutrientes y bajo costo, sirven de sustento alimenticio opcional para los rumiantes (INIAP, 2005).

4.1 GENERALIDADES

En algunas explotaciones avícolas, el estiércol aviar se está convirtiendo durante los últimos años en material deshidratado o producto fertilizante; sin embargo, todavía habrá que resolver algunas interrogantes en cuanto a la economía de secar los residuos aviares y utilizarlos como elemento alimenticio (Revelo y Aldaz, 1979).

Las investigaciones y trabajos sobre análisis de éstos subproductos o desperdicios de la explotación avícola, continúan causando el interés de científicos y técnicos; tanto más, si pensamos que puede resultar un factor prohibitivo para su uso como fertilizante, por el elevado costo de su traslado desde el lugar de producción hasta los terrenos de cultivo.

4.2 USO DE LA GALLINAZA

En base a los diversos estudios realizados sobre la utilización de gallinaza en la alimentación del ganado bovino, se han logrado aspectos positivos como fuente de nitrógeno; ya que el contenido en celulosa no es excesivo para rumiantes, la concentración de calcio y fósforo es bastante elevada, el contenido en nitratos es inferior al nivel peligroso del 1,5 %, posibilidad de utilización no solo para ovinos, sino para vacas lecheras y animales de recría, en elevadas proporciones y aunque en menor grado para monogástricos; no existe influencia sobre el sabor de la carne ni la calidad de la leche.

En cuanto a posibles inconvenientes; el fuerte contenido de humedad, origina problemas de almacenamiento, debiéndosela someter a tratamiento, variaciones en la composición debido al origen, edad y forma de conservación, riesgos de transmisión de enfermedades que aunque pueden eliminarse mediante el calor, da lugar a pérdidas nitrogenadas (Denisov, *et al.* 1975).

4.2.1 Valor Nutritivo de la Gallinaza

La gallinaza es la materia fecal de las aves con o sin mezcla de viruta, tamo, cascarilla, y otros, cuyo grado de pureza depende del tipo de explotación. El estiércol aviar, mezcla de heces y orina, está constituido por la porción no digerida de los alimentos, células de descamación de la mucosa del aparato digestivo, productos de secreción de las

glándulas, microorganismos de la microflora y microfauna de diversos tramos digestivos, diferentes sales minerales y en muchos casos los constituyentes de la "cama" de los animales (Freiré, 1980).

Deshck *et al.* (1998) al comparar la composición química de las excretas de las aves, observó que en general los valores citados en la mayoría de las fracciones son similares. Sin embargo, se aprecian diferencias de consideración, como las cenizas, que resultan más elevadas en la gallinaza debido al alto consumo de calcio de las ponedoras, el contenido de proteína cruda (PC) es menor en la cama de pollos (CP) a consecuencia del efecto de dilución que ejerce el material utilizado como cama, que generalmente es pobre en esta fracción. No obstante, la principal diferencia entre estos recursos es el contenido de humedad, que suele ser menor en la CP, debido a las propiedades absorbentes del material usado como cama. Cuando son procesadas, la humedad de la gallinaza es equivalente a la de la CP, ya que la mayoría de los procesos incluyen la deshidratación.

La gallinaza posee un 25,9% en promedio de proteína cruda y un 59,1% de Materia Seca, además posee muchos componentes del alimento, que pasan por el aparato digestivo sin ninguna digestión y muchos subproductos del metabolismo, tendrían un valor nutricional si se reciclan para los pollos y otras aves y aun para los animales domésticos de granja. Además, deberá tenerse en cuenta que, en la composición del estiércol de la gallinaza, influyen factores que hacen variar su composición considerablemente; tales como; la especie animal de la que proceden en este caso las

aves; la composición de la dieta que las aves consumieron; edad de las mismas; productos metabólicos finales, distintos a veces de una especie animal a otra (Revelo y Aldaz, 1979).

4.2.2 Tipos de Gallinaza

Se conocen dos tipos de gallinaza: a.) la de piso y b.) la de jaula. El material de la cama, su tamaño de partículas, la proporción entre material de cama y estiércol y tiempo de permanencia de las aves influirán sobre la composición final y sobre el valor de la gallinaza (Gilces y Moreno, 1993).

4.2.2.1 Gallinaza de piso

Se obtiene de las gallinas o pollos explotados en pisos de concreto o tierra, con camas de cascarilla de arroz, aserrín y otros. Una gallina excreta en promedio 138 g/día, que representa 50 Kg/ave/año de los cuales el 25% es materia seca; es decir, una gallina produce 12.5 Kg de excretas secas por año y sólo utiliza un 19% del nitrógeno en la producción de huevos o formación de carne, siendo el restante, expulsado en las heces o en la orina (Gilces y Moreno, 1993).

4.2.2.2 Gallinaza de jaula

Las heces, las plumas y residuos de la alimentación caen al piso y se mezclan; por no tener material de cama esta gallinaza tiene un menor contenido de fibra. El contenido de nitrógeno total de la gallinaza disminuirá con el tiempo de permanencia de las aves en las jaulas, este efecto es opuesto a la gallinaza de piso, ya que mientras más tiempo estén las aves en la misma cama, mayor será el contenido de nitrógeno (Gilces y Moreno, 1993).

4.2.3 Composición de la Gallinaza

La composición de gallinaza puede alterarse por factores como: Su origen, según procedan de ponedoras o pollos de carne, la naturaleza de la cama, o la no existencia de esta, cuando los animales están en baterías o sobre el suelo enrejillado, densidad, las condiciones ambientales del gallinero, como: humedad, ventilación y temperatura, la alimentación.

En general se puede decir, que las excretas procedentes de pollos de carne son más ricas en proteína, grasa; celulosa y las que provienen de ponedoras contienen más minerales y oligoelementos, excepto sodio (Avellaneda, *et al.* 1995).

La cantidad y composición mineral de la gallinaza depende del tipo de ave de la que provenga y de las instalaciones en que estas se crían (Avellaneda, *et al.* 1995).

El contenido de minerales de la gallinaza es alto; la gallinaza de jaula presenta las mayores concentraciones y se tiene variaciones tanto en el contenido de ceniza como en la concentración de los minerales dependientes del tipo de ave; estas diferencias están relacionadas con el tipo de dieta y con la edad de la cama. Además en cantidades moderadas se constituye en una buena fuente de minerales (Gilces y Moreno, 1993).

El mismo autor manifiesta que la gallinaza es una excelente fuente de calcio. Otros autores expresan que el contenido de calcio y fósforo de la gallinaza es variable, presentando valores de calcio que van de 1,31 a 10,18 % y fósforo de 1,22 a 2,92%. Únicamente el 50 % del calcio contenido en la gallinaza es disponible (Avellaneda, *et al.* 1995).

La gallinaza puede considerarse como ración alimenticia con valores relativamente altos en proteína con un contenido bajo en energía y vitaminas A y D (Revelo y Aldaz, 1979).

El paso relativamente rápido de los alimentos por el tracto digestivo de las aves y sus especiales características, da lugar a que la gallinaza contenga importantes cantidades de nitrógeno, minerales y otros nutrientes que las aves no son capaces de digerir (Revelo y Aldaz, 1979).

Comparando el valor nutricional de la gallinaza de ponedoras y de pollos parrilleros, cerca de la mitad de la proteína cruda de la gallinaza de las ponedoras y un tercio de la de parrilleros, existe como proteína verdadera (Araujo, 2005).

Aproximadamente la mitad de la proteína de la gallinaza de ponedoras se presenta como proteína verdadera. La proteína cruda de la gallinaza de pollos parrilleros contiene 40 a 50 % de proteína verdadera, el resto es nitrógeno no proteico (NNP) representado por compuestos tales como ácido úrico, amoníaco y urea (Avellaneda, *et al.* 1995).

La gallinaza desecada de ponedoras en piso, contiene cantidades medias de 38,7 % de E.L.N y 4,24 % de nitrógeno, lo que equivale aproximadamente a 28,5 % de proteína bruta, el 43 % del contenido en nitrógeno de este subproducto es N procedente del ácido lúrico, lo cual viene a representar 1,82 g de nitrógeno úrico por 100 g de excretas desecada al aire, cantidad comparable con el valor de 2,1 g indicado por Revelo y Aldaz (1979), los mismos que analizando heces de aves encontraron cantidades de nitrógeno úrico, que oscilaron entre el 0,95 y 3,16 % para gallinaza con un contenido total de N de 1,98 a 5,10 % (Revelo y Aldaz, 1979).

El contenido de ácido úrico (nitrógeno no proteico) en la gallinaza, disminuye la eficiencia alimenticia (Freiré, 1980).

En rumiantes se ha notado una mejor utilización de la gallinaza gracias a las especiales características fisiológicas de su aparato digestivo, y son los animales mejor dotados para utilizar la fracción no proteica de los compuestos nitrogenados, bajo la genérica denominación de fibra existente en las deyecciones animales y particularmente en la gallinaza (Revelo y Aldaz, 1979).

El empleo de la gallinaza es mucho más eficaz en los rumiantes que en los monogástricos, debido a su alto contenido de fibra bruta, aparte de que la energía utilizable es prácticamente el doble para los rumiantes (2000 kcal/kg) y para los monogástricos (1000 kcal/kg). También indica que los rumiantes utilizan con mayor eficacia el nitrógeno no proteico (NNP) cuya mitad se encuentra en la gallinaza bajo forma de ácido úrico (Torrent, 1982).

4.2.4 Digestibilidad de la Gallinaza

La digestibilidad de la materia seca (DMS), de ambos tipos de gallinaza tanto de aves de engorde, como las de postura, son semejantes (50%), aunque existe una menor digestibilidad, en el caso de los pollos de engorde, considerando el periodo de formación de la gallinaza de pollo (7 – 10 semanas), es de esperar que este material se encuentre en una fase de inestabilidad fermentativa, lo cual causaría diferentes grados de descomposición de la fibra, afectando así la digestibilidad del material (Eno, 1990).

La mejor digestibilidad, la representa la gallinaza de las aves de postura, ya que esta tiende a aumentar exponencialmente conforme aumenta el tiempo de acumulación. El aumento en el contenido de proteína y la descomposición que sufre el material durante ese tiempo, pueden ser las causas del aumento de la digestibilidad, la cual tiende luego a disminuir hacia el final del ciclo de postura, principalmente a consecuencia de una disminución en el contenido de PC y a un aumento en el contenido de ceniza de la gallinaza (Parker, 1974).

En cuanto a materiales de cama utilizados tanto en engorde de pollos como en animales de postura, la mayor digestibilidad se presenta con la cascarilla de arroz, y como un elemento poco digestible se encuentra la viruta, representado así que la viruta es un material muy inerte, poco aprovechable por los rumiantes (Eno, 1990).

4.2.5 Desventajas de la Gallinaza

El fuerte contenido de humedad, origina problemas de almacenamiento, debiéndose la someter a tratamiento, ocurren variaciones en la composición debido al origen, edad y forma de conservación, existen riesgos de transmisión de enfermedades. Una de las principales enfermedades que se presenta en la gallinaza es la coccidiosis, la cual origina diarreas con mal olor y sanguinolentas, depresión, deshidratación y enflaquecimiento progresivo, para evitar la incidencia de esta, la gallinaza debe ser sometida al calor, pero ello da lugar a pérdidas nitrogenadas (Freiré, 1980).

Es natural que las excretas contengan una cantidad elevada de bacterias y hongos, pero no se considera como un peligro para la salud de los rumiantes que las consumen, debido a que las condiciones de la fermentación que prevalecen en el rumen resultan ser adversas para la supervivencia de estos microorganismos. Entre los animales, los mayores riesgos son para las propias aves, ya que la gallinaza puede diseminar coccidiosis u otras enfermedades muy importantes, como la influenza aviar, y no hay riesgo de infestación de coccidias de las aves a los bovinos, ya que los géneros que

atacan a las aves *Eimeria necatrix*, no son los mismos que atacan a los bovinos *Eimeria bovis* (Montoya, 2003).

4.3 NITRÓGENO NO PROTEICO

Las fuentes de NNP, como la urea, son usadas frecuentemente en dietas para cubrir los requerimientos de nitrógeno a nivel rúmnal. Sin embargo, su uso tiene límites. Los excesos pueden afectar el consumo voluntario de alimentos y causar daños irreversibles, e incluso la muerte del animal. El uso del NNP debe ir aparejado con el consumo de carbohidratos de cierto grado de fermentabilidad rúmnal. Se ha observado que cuando las raciones son bajas en carbohidratos pueden ocurrir, con frecuencia, síntomas de toxicidad con cantidades de urea tan bajas como 0,3 g/kg PV, particularmente en animales que no han sido acostumbrados al consumo de este producto. Cuando los animales reciben adecuadas cantidades de carbohidratos en su ración 1 a 2 g/kg PV de urea puede que no causen problemas de toxicidad si los animales han sido adaptados previamente al consumo de esta fuente (Church, 1990).

4.3.1 Requerimientos de Nitrógeno No Proteico

Los requerimientos nitrogenados están íntimamente relacionados a la disponibilidad energética, por lo que puede adoptarse un valor de 32 g de N/kg de Materia Orgánica (MO) digerida en el rúmen, o de 1,34g de N/kg de EM, aunque al aumentar la digestibilidad de la MO los requerimientos de N tienden a reducirse (Orskov, 1976).

4.3.2 Compuestos con Nitrógeno No Proteico

Los compuestos de NNP se hallan de manera natural en los alimentos en más o menos concentración. Particularmente las pasturas tiernas son ricas en compuestos de NNP son las pasturas tiernas, en cuyo contenido de nitrógeno (N) entra el NNP en proporción hasta del 25-30 %. La fracción principal del NNP de la pastura está constituida por aminoácidos libres, amidas libres (glutamina y asparagina), nitrato, bases púricas y sales de amoníaco (Kolb, 1971).

Los compuestos con nitrógeno no proteico pueden utilizarse satisfactoriamente en cierta cuantía como sustituto de la proteína, tanto en el engorde de bovinos para producir carne como en la alimentación de vacas lecheras. A este respecto se utilizan principalmente: amoníaco, urea, biuret, fosfato diamónico y polifosfato amónico (Kolb, 1971).

4.3.2.1. Amoniaco

Es un gas que, en general, se disuelve en el agua. Es la fuente más barata de nitrógeno que puede utilizarse en la alimentación del ganado, pero, como es tóxica y difícil de manejar, se usa principalmente para aumentar el contenido de nitrógeno de los alimentos pobres en proteína mediante la amonización en escala industrial. El amoníaco se fija químicamente y no se libera hasta que el pienso fermenta en el rúmen (García, 2007).

4.3.2.2. Urea

Es la fuente más barata de nitrógeno sólido. Es un polvo blanco, cristalino y soluble en agua, que se usa como fertilizante y para la nutrición animal. Actualmente se presenta en el mercado en forma granulada y perlada, siendo esta última la más recomendable para el uso animal por su soltura y facilidad para mezclarla con otros ingredientes. La urea fertilizante, que es más barata, es higroscópica y se cuaja con mucha facilidad, lo que hace difícil mezclarla con los piensos sólidos; sin embargo, puede utilizarse con los piensos si se añade en forma de suspensión o de solución en melaza. Las semillas de algunas leguminosas, especialmente la soya Glycine max, contiene una enzima, la ureasa, que descompone la urea y hace inapetecible el pienso. La ureasa queda en gran parte destruida por tratamiento térmico, por el cual los granos y las harinas oleaginosas pueden mezclarse con urea (García, 2007).

4.3.2.3. Biuret

Se produce a partir de la urea por calentamiento, y contiene un 41 % de nitrógeno. Es poco soluble en agua y no es tóxico, ya que el amoníaco se libera lentamente en el rúmen. Por consiguiente, tiene ventajas concretas en comparación con la urea para utilizarlo en los piensos secos. Sin embargo, es más caro y hace falta un período de adaptación de dos semanas a dos meses, antes que se obtenga una respuesta en la alimentación con biuret. Esta adaptación se pierde rápidamente cuando no se suministra biuret (García, 2007).

4.3.2.4. Fosfato diamónico

Se trata de un polvo cristalino de color blanco soluble en agua. Contiene 21,4 % de nitrógeno y 23,7 % de fósforo. Tiene la ventaja, con respecto a la urea, que mejora a la vez el aporte de fósforo (García, 2007).

4.3.2.5. Polifosfato amónico

Es una fuente corriente de fósforo y de NNP en los suplementos líquidos. Se emplea en forma líquida, ya que tiene la ventaja, que no es corrosivo. Contiene 11 % de nitrógeno y 16,1 % de fósforo (García, 2007).

En los sistemas de producción animal, el recurso de NNP más difundido es la "**urea**". Este suplemento es básicamente nitrógeno no proteico de rápida degradación ruminal, a las dos horas de ingestión se produce el pico de amoníaco en rúmen y a las nueve o diez horas éste vuelve a tener el nivel que tenía antes de la ingestión. Su aprovechamiento para la síntesis de proteína microbiana dependerá, entre otros factores, del aporte simultáneo de energía en el rúmen. La urea es un compuesto de NNP comercial conteniendo aproximadamente 46 % de nitrógeno, por lo tanto, 100 gramos de urea representan 287,5 gramos de proteína cruda (PC) para el animal (Kolb, 1971).

4.3.3 Uso y Niveles Máximos de Nitrógeno No Proteico para Rumiantes

Se recomienda que la urea usada como suplemento proteico, puede reemplazar un tercio (1/3) del total de la proteína, o componer un 3 % de la materia seca (MS) del concentrado o un 1 % del total de la MS de la ración (Briggs, 1967).

Los niveles permitidos de nitrógeno no proteico en las formas de alimentación más utilizadas son los siguientes:

4.3.3.1. Ensilaje de gramíneas

Para este fin se pueden agregar entre 5 y 6 kg de urea (0,5 % sobre base húmeda) por tonelada de material a ser ensilado (maíz, sorgo, pasto de corte) en el momento de llenar el silo y previamente disuelto en 20 kg de melaza. Para este procedimiento, aunque resulte más costoso, se prefiere utilizar el biuret para más seguridad (Bavera, 1999).

4.3.3.2. Concentrados comerciales

En los alimentos comerciales balanceados puede ser incluido hasta el 3 % de urea en su elaboración. El fin principal de su uso es disminuir en gran parte la utilización de proteína en su preparación, tanto de origen animal como vegetal, que son más costosas (Garriz, 2002).

4.3.3.3. Mezclas sólidas

Es una práctica de administrar urea acompañada de sales minerales y sal común, representando una manera de disminuir las deficiencias minerales y de nitrógeno a la flora microbiana del rumen. Este tipo de suplementación ha sido usado en otros países, variando considerablemente sus porcentajes y logrando usarse hasta el 45 % de urea (Garriz, 2002).

4.3.3.4. Mezclas semisólidas

Este tipo de suplemento combina urea, melaza, harina de maíz, sal común y harinas de origen animal para suministrar proteínas, energía y minerales a los animales. La textura de la mezcla viene a jugar un papel muy importante en su consumo por parte de los animales, ya que mientras más pastosa sea la mezcla (contenga menos melaza), ella puede ser suministrada a los terneros de 7 meses de edad sin problemas de sobre consumo. La urea en este tipo de mezcla puede alcanzar hasta el 10 % (López, 2002).

4.3.3.5. Mezclas líquidas

Este tipo de mezcla incluye hasta el 10 % de urea, en melaza, pero requiere de mayor atención durante el período de adaptación del ganado. Se recomienda disolver la urea en agua antes de mezclarla con la melaza, con el fin de homogeneizar la solución (Bavera, 1999).

4.3.3.6. Bloques multinutricionales

Constituyen la forma más segura y sencilla de suministrar urea a los rumiantes en condiciones de campo. En sí, los bloques son un producto alimenticio que posee en su composición los nutrientes básicos que el animal necesita, siendo mezclados, compactados y presentados en forma cúbica o cilíndrica, con un peso que oscila entre 14 y 50 kg. Bajo esta forma de suministro, la urea puede alcanzar hasta el 15 % (Briggs, 1996).

4.3.3.7. Agregada a forrajes maduros

En este caso se recomienda utilizar urea al 5 % y aplicar 15 litros de solución por cada 100 kg de forraje, y subsecuentemente mantenerlo cubierto con plástico o bolsas de plástico durante 48 horas (Bavera, 1999).

4.3.3.8. Agregada a forrajes verdes

Para este fin es utilizada la caña de azúcar o pasto de corte picado, empleándose hasta 800 gr de urea por cada 100 kg de material verde. Se requiere incrementar paulatinamente la urea a partir de 200 gr durante la primera semana (López, 2002).

4.3.3.9. Rociado en potreros

El animal aprovecha el nitrógeno incorporado en los potreros de pasto seco durante el verano. La mezcla rociada consiste en urea al 8 % en melazas. Se utiliza poco por su elevado costo y por su gran desperdicio (Garrís, 2002).

4.3.4. Toxicidad por Nitrógeno No Proteico

Cuando el nivel del amoníaco en el rúmen es elevado, las cantidades que penetran en la circulación sanguínea pueden alcanzar niveles tóxicos envenenando al animal. El amoníaco se libera más rápidamente a partir de una fuente de nitrógeno no proteico de buena solubilidad (urea o fosfato diamónico), que a partir de una fuente de nitrógeno no proteico de escasa solubilidad (biuret). El nivel del amoníaco en el rúmen será también bajo si la microflora es activa y capaz de aprovechar el amoníaco a gran velocidad. Esto se logra suministrando un carbohidrato de fácil fermentación como la melaza, o un alimento amiláceo. En consecuencia el biuret es más seguro para utilizarlo cuando el animal no tiene acceso a este tipo de alimentos y se limita exclusivamente al forraje (FAO, 2007).

La toxicidad se produce con frecuencia cuando los animales comen cuajos de urea en el pienso, o beben soluciones de urea acuosa, o líquidos de urea-melaza diluidos con el agua de lluvia. El aumento repentino de la concentración de amoníaco en el rúmen puede tener consecuencias fatales para el animal. Se aconseja distribuir la ingesta de

urea en varias comidas al día, lo que mejorará su asimilación. Los bovinos no deben empezar bruscamente a comer urea, especialmente si se han alimentado con piensos pobres, ya que el rúmen necesita algún tiempo para adaptarse al nuevo pienso. El nivel de urea puede aumentarse poco a poco, ya que la tolerancia de los bovinos va en aumento. Lo que se recomienda es un cambio gradual durante una semana. Esta adaptación de los bovinos a la urea se pierde cuando los animales no consumen urea durante 2 ó 3 días. Únicamente los animales con un rúmen funcional pueden utilizar la urea; por consiguiente, no se debe dar a los terneros jóvenes y a los animales monogástricos (FAO, 2007).

4.4. BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR

El material sólido y pulposo y casi libre de azúcar que queda después de la extracción del jugo de la caña de azúcar se llama bagazo. La caña de azúcar puede utilizarse en una diversidad de formas para la alimentación animal y una de ellas consiste en el empleo del bagazo, como forraje basto o como portador de la melaza (Holgado, 1993).

En el proceso de la extracción del azúcar, aproximadamente el 15% de una planta queda como bagazo, constituyéndose en un subproducto cuantitativamente importante en la alimentación del ganado. El bagazo de caña de azúcar contiene poca proteína asimilable y, por consiguiente, tiene que suplementarse con un concentrado proteico. En una ración de ensayo, compuesta de dos partes de caña de azúcar, dos partes de maíz y una

parte de harina de semilla de algodón, se obtuvo una ganancia diaria de 0,6 kg en los toros de engorde (Holgado, 1993).

Tan pronto como la caña de azúcar se pica, empieza a fermentar y los azúcares se convierten en alcohol y ácidos orgánicos, los cuales tienden a ejercer un efecto negativo sobre el comportamiento de los animales. Por tanto, es importante que los animales consuman el bagazo lo más pronto posible. En los casos de urgencia alimentaría, el bagazo de caña de azúcar suplementada exclusivamente con sal y fósforo, puede suministrarse ad libitum. Los resultados son algo mejores cuando se añade urea y también, como salvaguarda, sulfato amónico (Fernández, 1993).

Un animal de 300 kilos de peso vivo podría consumir, aproximadamente 5,37 kilos de materia seca de bagazo de caña de azúcar, como único alimento. Para lograr correctos aumentos de peso, no sería conveniente destinar, bagazo de caña, más allá del 40-50% de la dieta y suplementar con alimentos energéticos (granos, subproductos industriales, otros), y proteicos (expeller de oleaginosas, urea, otros). La precaución que habría que tomar, es el tamaño de picado, si el bagazo es el único alimento de volumen para evitar acidosis (Holgado, 1993).

4.4.1. Digestibilidad del Bagazo de Caña de Azúcar

El bagazo de caña de azúcar contiene un alto contenido de azúcares combinada con fibra altamente lignificada, lo que origina una baja digestibilidad (20%) de la fibra en el bovino (Viniegra, 2001).

El bagazo de caña de azúcar, puede constituir el 28% de la totalidad de la caña de azúcar, desde años atrás se ha utilizado en las raciones para rumiantes. Sin embargo, su baja digestibilidad y contenido de nitrógeno, limitaron su uso para servir de relleno en los concentrados, y muy bajos niveles de inclusión en las raciones. El aporte de nutrimentos del bagazo resulta insignificante, ello a pesar de que el contenido de carbohidratos potencialmente digestibles por el rumiante es alto (más del 70 %). Sin embargo, el alto contenido de lignina (más del 20 %) y el bajo contenido en nitrógeno, limitan la digestibilidad y el aporte de energía de este subproducto (Martin, 1974).

4.5. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL RUMIANTE

El nivel nutricional en el que se encuentra un animal es la resultante del balance entre el consumo y el gasto de energía. En el caso que este balance sea positivo, el animal almacenará el excedente en forma de tejido corporal. Por el contrario, en los casos en que el balance sea negativo, el animal utilizará reservas corporales para cubrir las demandas.

Los requerimientos nutricionales de un animal están estrechamente ligados con la condición corporal del mismo. La condición corporal (CC) de un animal se relaciona con la cantidad de tejido de reserva que el animal dispone. En realidad, siempre la condición corporal es la consecuencia de un nivel nutricional anterior, aunque no necesariamente inmediatamente anterior. El concepto de condición corporal debe asimilarse al de estado corporal, es decir, al nivel de reservas que el animal dispone para cubrir los requerimientos de mantenimiento y producción (Melo, 2003).

Las variaciones en la **condición corporal** implican fuertes variaciones en el contenido graso del cuerpo. También implican variaciones en el peso vivo, pero éste no debe ser utilizado como predictor de la condición corporal, ya que no sólo la condición corporal afecta al peso vivo sino también el tamaño del animal. El peso no refleja exactamente los cambios en el estado nutricional. Dos animales pueden tener diferentes pesos vivos y tener igual CC. Al contrario, animales de similar peso pueden diferir en CC por efecto del tamaño. La diferente conformación externa de las razas bovinas muchas veces dificulta la determinación exacta de la CC (Melo, 2003).

4.5.1. Consumo de Alimento

En cuanto al consumo de alimento existe una relación directa entre este y la respuesta animal, particularmente en aquellos casos donde se utilizan exclusivamente forrajes o bajas proporciones de concentrados. Los animales producen porque comen y no, como muchas veces se afirma, que deben comer porque producen. Resulta entonces, el

consumo como la causa misma de la producción, por lo que es importante conocer los factores que determinan las cantidades consumidas y su relación con la producción (Pérez, 1998).

Un animal se encuentra a consumo voluntario cuando alcanza la saciedad con la cantidad de alimento que ingiere, de lo contrario el consumo está restringido como ocurre cuando la oferta forrajera es baja.

En los sistemas pastoriles normalmente el mecanismo que regula el consumo es el llenado ruminal y se denomina control físico. Las cantidades ingeridas están determinadas por factores relacionados con el animal y con el alimento (Melo, 2003).

Resulta evidente que no todos los animales consumen igual, aún tratándose del mismo alimento y que factores tales como edad, tamaño, estado fisiológico, son fuentes de variación. La capacidad para ingerir alimentos que tienen los animales (independientemente del alimento que se trate) se denomina capacidad de ingestión.

El responsable del detenimiento del consumo es el llenado del rúmen, el tamaño del mismo es el factor que limita la ingestión. La capacidad del rúmen está directamente relacionada con el tamaño del animal; cuanto mayor sea la cavidad abdominal mayor será el tamaño del rúmen y consecuentemente mayor la capacidad de ingestión.

Frecuentemente se utiliza al peso como una medida para expresar el tamaño del animal, lo cual no resulta siempre correcto dado que el peso no sólo depende del tamaño sino

también del estado corporal en que se encuentre el animal. Así por ejemplo, una vaca de cría adulta tiene un determinado peso, tamaño y capacidad de ingestión y cuando pierde peso disminuye su peso vivo pero su tamaño y su capacidad de ingestión se mantienen constantes. Por ello, para calcular la capacidad de ingestión de un animal no se debe utilizar como estimador el peso vivo real sino el peso ajustado a una condición corporal de referencia (Pérez, 1998).

Cuando el consumo de energía supera el requerimiento, el animal aumenta de peso y gana condición corporal; y a la inversa, cuando el consumo de energía es inferior al requerimiento el animal pierde peso y condición corporal (Melo, 2003).

Los requerimientos nutricionales que necesitan las vacas de levante con un peso promedio de 300 kg de peso vivo son: 7,1 kg de materia seca (MS), 12,2 % de proteína total, 8,1 % de proteína digestible y 74 % de nutrientes digestibles totales (Pérez, 1998).

4.6. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DEL RUMIANTE

4.6.1 Microorganismos en el Rúmen

El rúmen con un suministro generoso de alimentos provee un ambiente apropiado para el crecimiento y reproducción de los microorganismos. La ausencia de aire (oxígeno) en el rúmen favorece el crecimiento de bacterias, entre ellos las limocelulosicas, que son

aquellas que pueden digerir las paredes de las células de plantas (celulosa) para producir azúcares simples (glucosa).

4.6.2 AGV (Ácidos Grasos Volátiles)

Los microorganismos fermentan glucosa y obtienen energía para crecer y producen ácidos grasos volátiles (AGV) como productos finales de fermentación.

Los ácidos grasos volátiles (AGV) cruzan las paredes del rúmen y sirven como fuentes de energía para el rumiante. Mientras crecen los microorganismos del rúmen, producen aminoácidos, fundamentales para las proteínas. Las bacterias pueden utilizar amoníaco o urea como fuentes de nitrógeno para producir aminoácidos. Sin la conversión bacteriana, el amoníaco y la urea serían inútiles para los rumiantes. Sin embargo, las proteínas bacterianas producidas en el rúmen son digeridas en el intestino delgado y constituyen la fuente principal de aminoácidos para el animal (Kaufmann, 1997).

V. MATERIALES Y METODOS

5.1. LOCALIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El experimento se realizó en la Finca “Las 3 E”, del recinto Las Chabelas, cantón Junín, provincia de Manabí, ubicada geográficamente a 70 metros sobre el nivel del mar, a $80^{\circ}15'43.37''$ de latitud norte y $0^{\circ}54'36.44''$ de latitud sur. La zona, según Holdridge pertenece al bosque seco tropical (bsT).

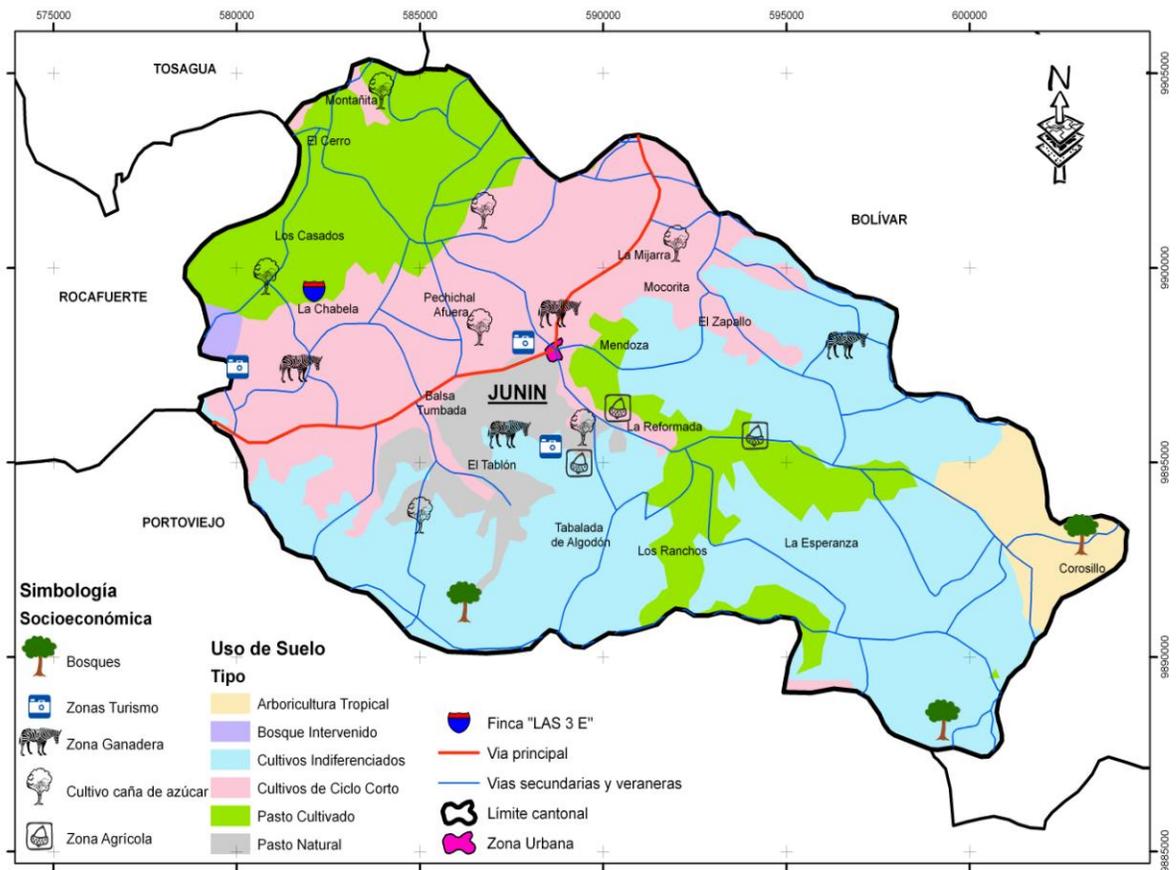


Figura 1. Ubicación geográfica de la finca “Las 3 E”.

5.1.1. Características Bioclimáticas.

De acuerdo a los datos del INHAMI (2005)* las condiciones agroclimáticas para la zona de estudio son: temperatura media anual de 25,3 ° C, precipitación 933,3 mm y humedad relativa 81%.

5.2. MATERIALES

1. 24 vacas de levante mestizas (Brahman x Criolla)
2. gallinaza.
3. microorganismos desdobladores de fibra.
4. comederos.
5. corrales
6. saleros.
7. 25 ha de pastizales
8. 80 litros de melaza
9. 4 sacos de 25 kg de sal mineral
10. 1 picadora de pasto.
11. 1 carretilla.
12. sacos.
13. 1 escoba.
14. 2 baldes.

* Datos tomados del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador . Agosto 2008- Enero 2009

15. 1 báscula.
16. 1 balanza.
17. 1 bomba de mochila CP3.
18. 2 inyectores.
19. 72 cc de vitamina ADyE.
20. 1440 cc de complejo B
21. 192 cc de antiparasitario interno (ivermectina 1%)
22. 1 frasco de cicatrizante lepecef.
23. antiparasitario externo (neguvon)
24. camioneta.

5.3. METODOS

5.3.1. Factores de Estudio

La investigación probó durante el periodo de acabado la inclusión de cuatro niveles de gallinaza enriquecida con microorganismos, frente a varios porcentajes de bagazo de caña de azúcar.

5.3.2. Tratamientos y Raciones Alimenticias

Los tratamientos implementados en el experimento fueron cuatro (Cuadro 1). Los valores en kilogramos de Materia Seca de la gallinaza y el bagazo de caña se estimaron en base al peso vivo de los animales, multiplicado por el consumo equivalente al 3 % de Materia Seca.

Cuadro 1. Tratamientos y raciones alimenticias implementados en el acabado de vaconas de levante mestizas. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Descripción				
Tratamiento	%		kg/MS	
	Gallinaza	Bagazo de caña de azúcar	Gallinaza	Bagazo de caña de azúcar
T1	0	100	0	30
T2	15	85	4	26
T3	30	70	9	21
T4	45	55	13	17

5.3.3. Procedimientos

5.3.3.1. Diseño experimental

Para evaluar la ganancia de peso de las vaconas de levante mestizas se dispuso de un Diseño Completamente al Azar.

5.3.3.2. Características de las unidades experimentales

Las unidades experimentales comprendieron cuatro corrales de 6 m de ancho y 1 m de largo, con seis comederos por corral.

5.3.3.3. Análisis estadístico

Para el análisis de los resultados se utilizó el software estadístico INFOSTAT versión 1,1 (2002), mediante el cual se calcularon varianzas simples y funcionales (comparación de medias por la prueba de significación de Tukey al 1%) para las variables de peso inicial, peso final, consumo de alimento, ganancia de peso, costo por kilo de ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal.

Cuadro 2. Esquema del análisis de varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	23 (n-1)
Tratamiento	3 (t-1)
Error experimental	20 (Diferencia)

5.3.3.4. Análisis económico

Se utilizó la metodología de evaluación económica propuesta por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CYMMYT 1988)

Esta metodología permitió determinar mediante el cálculo del presupuesto parcial, de dominancia, el marginal y la tasa mínima de retorno, el tratamiento más rentable.

5.3.3.5. Datos tomados y métodos de evaluación

5.3.3.5.1. Composición botánica del pastizal

Los componentes botánicos del pastizal se determinaron al inicio y al final del ensayo, lanzando al azar en el pastizal, varios marcos de madera de 1 m², luego se procedió a identificar, fotografiar y anotar en el libro de campo las especies vegetales que se encontraban presentes en cada cuadrante.

5.3.3.5.2. Análisis bromatológico

De la granja avícola “Pechichal” se tomaron dos muestras de gallinaza de 500 g cada una y dos de bagazo de caña de azúcar de la hacienda “La Violencia” con un peso de 500 g cada una, y se enviaron al laboratorio de la Escuela Politécnica de Manabí

(ESPAM), para realizar la determinación del porcentaje de Materia seca y los respectivos análisis bromatológicos. Cuadro 3.

Cuadro 3. Análisis bromatológico de la gallinaza y el bagazo de caña de azúcar. Carrera de ciencias agropecuarias ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Parámetros	Gallinaza	Bagazo caña de azúcar
	%	
Proteína cruda	6,61	3,51
Materia seca	85,27	86,36
Extracto etéreo	4,3	4,1
Fibra cruda	14,9	25,63
Cenizas	32,4	33
Calcio	10,41	0,03
Fosforo	2,57	0.01

Fuente: ESPAM, Laboratorio de Bromatología.

5.3.3.5.3. Peso inicial y final

Se consideró como peso inicial, el que tenían los animales al inicio del experimento, a partir de ese período se registraron los pesos cada quince días hasta la finalización del experimento. El pesaje se hizo con una báscula digital.

5.3.3.5.4. Consumo de alimento

El consumo neto de alimento se calculó diariamente en base a la cantidad suministrada y al residuo sobrante en el comedero aplicando la fórmula: $CNA = AS - RA$

Donde:

CNA= Consumo neto de alimento (kg)

AS= Alimento suministrado (kg)

RA= Residuo de alimento (kg)

5.3.3.5.5. Ganancia de peso

La ganancia de peso se calculó relacionando el peso inicial, con los pesos obtenidos al final de cada quincena, aplicando la fórmula: $GP = P2 - P1$

Donde:

GP= Ganancia de peso (kg)

P2= Peso actual (kg)

P1= Peso anterior (kg)

5.3.3.5.6. Costo por kilo de ganancia de peso

El costo por kilo se obtuvo relacionando el valor de un kilogramo de alimento por el consumo, dividido por la ganancia de peso.

5.3.3.5.7. Conversión alimenticia

Se obtuvo aplicando la fórmula: $CA = AL / GP$ y resulta de relacionar el consumo neto de alimento con el incremento de peso que se alcanzó cada quince días.

Donde:

CA= Conversión alimenticia (kg)

AL= Alimento consumido (kg)

GP= Ganancia de peso (kg)

5.3.3.5.8. Rendimiento a la canal

Se realizó al final del experimento, empleando la fórmula: $RC = PC / PV \times 100$

Donde:

RC= Rendimiento a la canal (%)

PC= Peso neto (kg)

PV= Peso vísceras (kg)

5.3.3.6. Métodos específicos de manejo del experimento.

5.3.3.6.1. Manejo del pastizal

Para la realización del presente trabajo se aplicó al pastizal o rastrojal un pastoreo rotacional, para el cual el área de pastoreo se dividió en cinco lotes de 5 ha cada uno, en la que los animales pastorearon una semana en cada lote y luego rotaron según la aleatorización realizada.

5.3.3.6.2. Manejo de los animales

Previo a la instalación del ensayo, los animales fueron identificados, pesados, desparasitados con ivermectina al 1% (1cc/50 kg/PV), vitaminizados con el complejo B (10 cc/animal) para incrementar el apetito y proteger el hígado por el cambio de alimento, luego se los baño con neguvon para evitar la incidencia de moscas y ectoparásitos. Esta aplicación se repitió cada 18 días.

Para que los animales se acostumbren al nuevo sistema de alimentación, fueron sometidos a un periodo de adaptación de 15 días, concluido el mismo, se los inyectó con 3 cc de vitamina ADE por animal.

Cumplido el periodo de adaptación, los animales fueron pesados y ordenados de manera ascendente de acuerdo con su peso, asignándoles una ubicación grupal en base a la numeración 1.2.3.4: constituyendo los grupos en razón a los dígitos que eran iguales.

Cada tratamiento o grupo se formó con seis semovientes. Los animales tuvieron agua y sal mineral ad-libitum.

Los grupos de animales permanecieron semi-estabulados 135 días, en cuatro corrales con seis comederos cada uno.

Los animales permanecieron en pastoreo de 8H00 hasta las 16H00, luego eran estabulados, para que consuman la ración de acuerdo a cada tratamiento.

El bagazo de caña se ofreció fresco, mientras que la gallinaza se suministró en estado seco. A todas las raciones se roció microorganismos desdobladores de fibra, diluídos en melaza.

Una vez que los animales salían al potrero se midió el consumo diario de alimento, y se sacó un promedio general, pesando y sumando el residuo de cada unidad experimental, con el residuo de cada tratamiento por repetición.

Los animales fueron pesados cada quince días hasta registrar el peso final. A los tres meses después de iniciado el experimento los animales fueron pesados para realizar un ajuste de la ración alimenticia de acuerdo con la ganancia de peso de cada bovino.

Al final del ensayo se sacrificó al azar un animal por tratamiento, para determinar el rendimiento a la canal.

5.3.3.6.3. Manejo de las instalaciones

La limpieza de los corrales se realizó cada semana con pala y escoba, mientras que los comederos y bebederos de cada tratamiento se asearon diariamente con la finalidad de que los animales tengan agua, sal y alimento limpio y fresco.

5.3.3.7. Características del campo experimental

5.3.3.7.1. Pastizal o rastrojo

Las 25 hectáreas utilizadas en pastoreo estaban cubierta de saboya **Panicum maximum jacq** y una elevada población de plantas herbáceas y arbustivas, la superficie se encontraba dividida con alambre de púa, en cinco cuarteles, de 5 ha, cada uno.

Para efecto de conocer la población florística se realizó la determinación de la composición botánica al inicio y al final de la investigación.

El pastizal al inicio de la investigación estuvo conformado por especies tales como: Paja saboya (**Panicum maximum jacq**); paja estrella (**Cynodon nlemfuensis cv 1**); paja de talón (**Panicum gloesporoides**); paja de burro (**Eleusine indica**); obo (**Spondias rakdoferi**); pela caballo (**Acacia macrantha**); sorgo silvestre (**Sorghum almum**); maní silvestre (**Clotalaria sp**); moyuyo (**Cordia lutia**); guasmo (**Guazuma sp**); algarrobo (**Prosopis juliflora**); cojojo (**Acnistus arborescens**); paja de sabana (**Chloris sp**); pega pega (**Desmodium sp**); escoba (**Sida acuta**); camarón (**Blechum pyramidatum**); rabo de gallo (**Heliotrophium indicum**); chilca (**Vernonia bracharoides**); centrosema (**Centrosema pubescens**), cadillo (**Acalypha alopecuroides**); escobilla (**Melochia pyramidata**); Rhynchosia. **Rhynchosia minima**.

Igualmente al final del ensayo se observó que hubieron especies que los animales no las consumieron tales como: cojojo (**Acnistus arborescens**); escoba (**Sida acuta**); rabo de gallo (**Heliotrophium indicum**); chilca (**Vernonia bracharoides**).

5.3.3.7.2. Animales

Para la investigación se utilizaron 24 vaconas de raza mestiza de treinta meses de edad, provenientes de cruces entre Brahman y Criolla, con un peso vivo promedio de 348 kg.

5.3.3.7.3. Establo

Los 96 m² de superficie de los corrales utilizados para la estabulación de los animales fueron construidos con caña guadua (**Guadua angustifolia**), techo de cadi, comederos, saleros de madera, bebederos de lata y piso de tierra con viruta.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. GANANCIA DE PESO

La ganancia de peso promedio y la media general de cada tratamiento, se detallan en el cuadro 4 y figura 2.

Cuadro 4. Ganancia de peso promedio en kg, de vaconas de levante mestizas, sometidas a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza, enriquecida con microorganismos y bagazo de caña. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Alimentos	%			
Gallinaza	0	15	30	45
Bagazo de caña de azúcar	100	85	70	55
Pesos	Kg			
Inicial	345,33	347,83	348,17	349,5
Final	396,17	396,83	380,5	357
Ganancia total	50,83	49,5	32,33	6,67
Ganancia diaria (g/día)	377 a	363 a	239 b	56 c

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

Los valores obtenidos sobre ganancia diaria no presentan diferencias significativas, para T1 y T2, pero si presentan diferencias altamente significativas con respecto a T3 y T4, debido probablemente a que la ganancia de peso se ve influenciada por la disminución del bagazo de caña de azúcar y al aumento de gallinaza en las dietas, al respecto, Cuaron

et al. (1978) y Tagari *et al.* (1976), encontraron que al probar cantidades similares de gallinaza, a las estudiadas en este ensayo, ocurre un efecto negativo sobre la ganancia de peso y la conversión alimenticia, cuando la gallinaza sobrepasa el 25 % de la dieta.

En lo referente a bagazo de caña de azúcar se nota que la mejor ganancia de peso se obtiene con el nivel del 100 % de bagazo de caña, decreciendo a medida que la adición disminuía, los microorganismos desdobladores de fibra diluidos en melaza, aportaron energía y mejoraron la palatabilidad de las raciones.

Battacharya y Fontenot (1966) reconocen que la gallinaza es un material que ha sido digerido previamente por otro animal lo cual reduce en bovinos considerablemente la cantidad y digestibilidad de los nutrimentos especialmente de la proteína verdadera y de la energía digestible, esto concuerda con los resultados obtenidos en la presente investigación.

Los niveles 0 y 15% de gallinaza en la dieta, presentan los mejores resultados y estadísticamente son iguales, sin embargo las ganancias de peso son bajas, en relación a las ganancias de peso obtenidas por Duarte *et al.* (1996), quienes lograron promedio diario de ganancia de peso de 1285, 1188 y 998 g/día por animal en los tratamientos 15, 25 y 35 % de gallinaza, respectivamente; las diferencias de los tratamientos 15 y 25 % con respecto a 35 % fueron altamente significativas ($P < 0,01$), lo que refleja que la poca ganancia de peso, que se obtuvo en la investigación, se debe a los elevados porcentajes

de gallinaza en la dieta, a la disminución del bagazo de caña de azúcar y a la baja oferta alimenticia forrajera en la época crítica de verano.

Al establecer el análisis de varianza para la ganancia de peso, se registraron diferencias altamente significativas al nivel del 0,01%, (Anexo 17), por ende se rechaza la hipótesis nula, siendo el coeficiente de variación 22,81%.

Según la prueba de Tukey al 0,01% (Anexo 18), el nivel de gallinaza de 45% registró la menor ganancia de peso, lo que indica que la adición de bagazo de caña de azúcar puro, tuvo una mejor ganancia de peso, decreciendo a medida que se incrementaba el nivel de gallinaza.

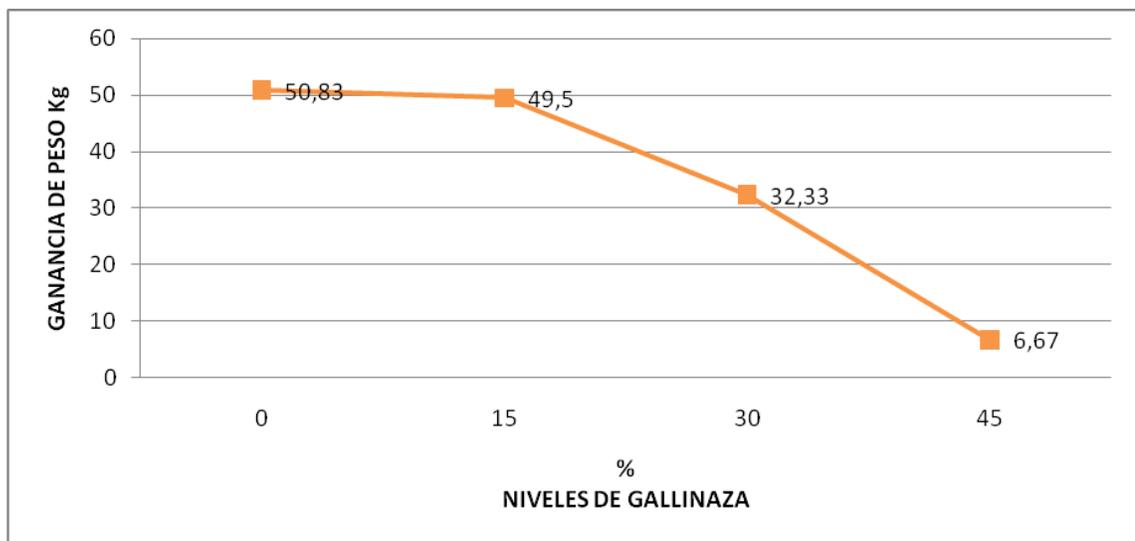


Figura 2. Ganancia de peso de vacas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tagari *et al.* (1976), también menciona que, al utilizar niveles de 35 y 40 % de gallinaza en dietas integrales, se logran resultados favorables en la ganancia de peso de los animales, debido probablemente al tipo de gallinaza utilizada y al resto de componentes de la ración, como de sus proporciones, lo cual difiere totalmente con el presente trabajo de investigación.

6.2. CONSUMO DE ALIMENTO

En el cuadro 5 y figura 3 se detalla el promedio de consumo de alimento, durante el desarrollo de la investigación.

Cuadro 5. Consumo de alimento promedio expresado en kg, de vacas de levante mestizas, sometidas a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tratamientos	Alimentos %		Consumo Kg
	Bagazo de caña	Gallinaza	
T1	100	0	29,18 a
T2	85	15	29,07 a
T3	70	30	24,27 b
T4	55	45	20,97 c

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

El mejor consumo de alimento lo refleja el nivel 0% de gallinaza pero fue estadísticamente igual al nivel 15%, mientras que, los niveles 30 y 45% de gallinaza presentaron diferencias estadísticas significativas.

En el análisis de varianza para el consumo de alimento, se encontraron diferencias altamente significativas (Anexo 14), entre T1; T2, con relación a T3 y T4, apreciándose que a medida que disminuye el nivel de bagazo de caña de azúcar y se incrementa el nivel de gallinaza en la dieta, el consumo decrece, siendo el coeficiente de variación 2,73%.

Según Tukey al 0,01%, (Anexo 15), el nivel que obtuvo el mayor consumo de alimento, poseía 0% de gallinaza, seguido de los niveles con 15, 30 y 45% de gallinaza, de lo que se desprende, que la adición de bagazo de caña de azúcar si influye en la alimentación de los animales, ya que los niveles 100 y 85 % de bagazo de caña de azúcar reflejan la mayor ganancia de peso, con lo que se pudo comprobar que a medida que este disminuía y los niveles de gallinaza aumentaban en la dieta, el consumo de alimento se veía influenciado negativamente.

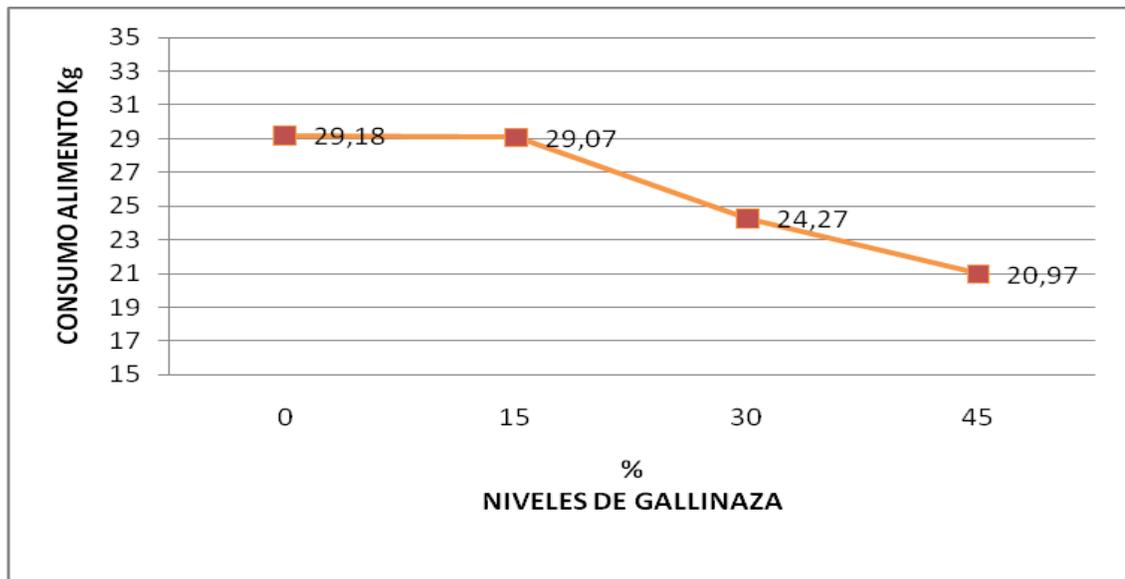


Figura 3. Consumo de alimento de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Perez y López (1978), mencionan que los porcentajes elevados de gallinaza en las raciones, pueden ocasionar un efecto negativo sobre el comportamiento de los animales, por la acumulación de algunos elementos como cobre, arsénico, aunque esta situación es especialmente frecuente en pequeños rumiantes. Existen datos de que los niveles de cobre en el hígado de novilla y toretes alimentados con altos porcentajes de gallinaza (más del 40% en la ración) eleva las concentraciones a casi 700 ppm: siendo los valores normales en bovinos adultos 44 a 77 ppm. Es posible que estos factores hayan influenciado para que en el presente trabajo, el consumo de alimento disminuyera en los animales que recibieron la dieta con mayor contenido de gallinaza.

6.3. COSTO POR KILO DE GANANCIA DE PESO

Los datos que reporta el cuadro 6 y figura 4, expresan el costo promedio por kilo de ganancia de peso.

Cuadro 6. Costo por kilo promedio de peso, expresado en dólares norteamericanos, de vaconas de levante mestizas, sometidas a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza.

ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tratamientos	Alimentos %		Costo por kilo de peso \$
	Bagazo de caña	Gallinaza	
T1	100	0	0,79 a
T2	85	15	0,95 a
T3	70	30	1,29 b
T4	55	45	5,10 c

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

Los resultados alcanzados expresan que el costo por kilo de ganancia de peso está estrechamente relacionado con el aumento de gallinaza en las dietas, ya que a medida que se incrementa el nivel de gallinaza, se eleva el costo de producción de un kilo de carne.

El análisis de varianza reporta diferencias altamente significativas al nivel del 0,01%, en T1 y T2 con respecto de T3 y T4 (Anexo 20), siendo el coeficiente de variación 5,85%.

Según la prueba de Tukey, (Anexo 21), el menor costo lo presentó el nivel 0% de gallinaza, y el 45% el mayor costo, siendo los niveles 0 y 15% de gallinaza estadísticamente iguales, existiendo diferencias significativas en los niveles 30 y 45% de gallinaza, demostrando que la gallinaza en las dietas no mejora la rentabilidad.

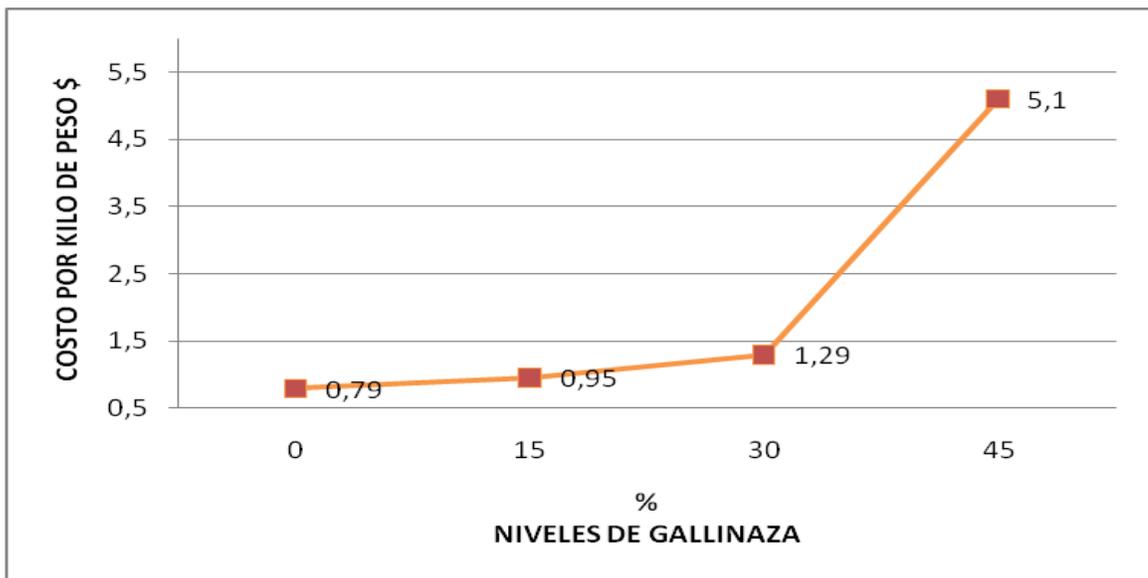


Figura 4. Costo por kilo de ganancia de peso de vacas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

El estudio no refleja datos similares, con la investigación realizada por Morales *et al.* (2002), quien encontró que, el uso de gallinaza de buena calidad mejora la productividad de bovinos de crecimiento en engorde intensivo, a este respecto evaluó durante 84 días, 3 niveles de gallinaza (0; 15 y 30%) en la dieta de 33 toretes Holstein en crecimiento (n=11 por dieta), en donde demostraron que dichos niveles no afectaron ($P>0,05$) los aumentos de peso, ni la conversión alimenticia, pero los costos de alimentación por kg

de ganancia, se redujeron proporcionalmente, lo que no concuerda con los datos obtenidos en la presente investigación.

6.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia promedio, según tratamiento, se detalla en el cuadro 7 y figura 5.

Cuadro 7. Conversión alimenticia promedio, de vaconas de levante mestizas, sometidas a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009

Tratamientos	Alimentos %		Conversión alimenticia Kg
	Bagazo de caña	Gallinaza	
T1	100	0	12,9 a
T2	85	15	12,61 a
T3	70	30	9,8 a
T4	55	45	2,4 c

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

En la variable conversión alimenticia, se encontraron diferencias altamente significativas entre T1; T2 y T3, en comparación con T4. (Anexo 23), el coeficiente de variación fue 23,1%.

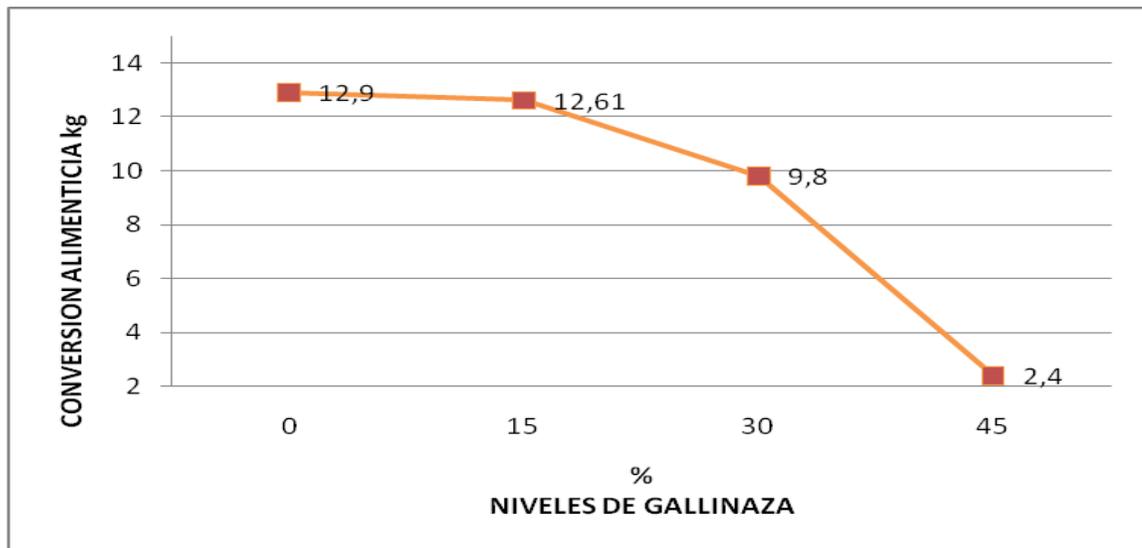


Figura 5. Conversión alimenticia de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Duarte *et al.* (1996), determina que el nivel de 35% de gallinaza, reduce la ganancia de peso vivo y el consumo de alimento, sin afectar la conversión alimenticia, lo que permite corroborar los resultados obtenidos en la investigación ya que, según la prueba de Tukey (Anexo 24), el nivel 0% de gallinaza presentó la mejor conversión alimenticia, siendo estadísticamente igual al nivel 15 y 30% de gallinaza, pero diferente al nivel 45% de gallinaza.

Bavera (2000), indica que cada raza tiene un tamaño y peso óptimo máximo, y que, dentro de una misma raza, hay pesos óptimos máximos para cada zona y para cada campo, que son influenciados por el clima, alimentación y manejo del rodeo. Pretender pasar este máximo sin cambiar las condiciones de alimentación y manejo, se refleja en una disminución de la productividad del rodeo, concordando, con los resultados

obtenidos en la presente investigación, donde se comprueba que la oferta alimentaría no fue la adecuada para que las vacas mestizas, desarrollen una eficiente conversión alimenticia.

Los valores del ensayo, coinciden con lo mencionado por Morales *et al.* (2002), quien manifiesta, que es posible utilizar hasta un 30% de gallinaza en las raciones de bovinos en crecimiento y acabado, sin afectar la conversión alimenticia en forma significativa.

6.5. RENDIMIENTO A LA CANAL

El rendimiento promedio a la canal al final de la investigación se detalla en el cuadro 8 y figura 6.

Cuadro 8. Rendimiento promedio a la canal expresado en porcentaje, de vacas mestizas, sometidas a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009

Tratamientos	Alimentos %		Rendimiento a la canal %
	Bagazo de caña	Gallinaza	
T1	100	0	0,44 a
T2	85	15	0,47 a
T3	70	30	0,39 b
T4	55	45	0,39 b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

El experimento mostró que el rendimiento a la canal fue bajo con respecto a otros estudios, como el realizado por Morales *et al.* (2002), quien al evaluar tres niveles de gallinaza (0; 15 y 30%), en engorde intensivo de bovinos en crecimiento, logró rendimientos a la canal de 50, 53 y 55% respectivamente, demostrando que la oferta alimenticia en la presente investigación no generó una ganancia aceptable de carne a la canal.

De acuerdo con la prueba de Tukey (Anexo 27), hubo diferencias altamente significativas, de lo que se deduce que el nivel de 15% de gallinaza presentó el mejor rendimiento a la canal con 47%, siendo el coeficiente de variación 4,84%, cabe resaltar que el nivel de 15% de gallinaza, generó el mejor rendimiento a la canal, lo que determina que hasta este porcentaje de gallinaza en la dieta, el rendimiento a la canal se incrementa, a este le siguieron los niveles de 0; 30 y 45% de gallinaza con 44, 39 y 39% respectivamente, también se aprecia que los niveles 0 y 15% de gallinaza son estadísticamente iguales.

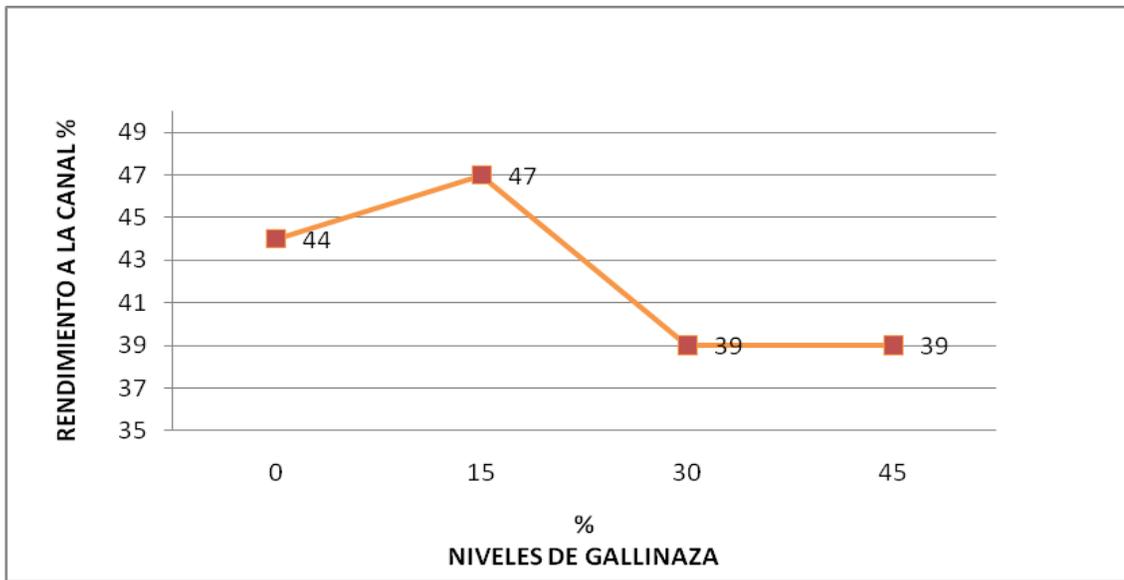


Figura 6. Rendimiento a la canal de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Rosales (2003), en su estudio denominado urea o gallinaza como suplemento proteico para toretes consumiendo ensilaje de pejibaye o palmito **Bactris gasipaes**, probó tres raciones: 1. Pastoreo y ensilaje de pejibaye 2. Pastoreo, ensilaje de pejibaye y gallinaza y 3. Pastoreo, ensilaje de pejibaye y urea, y encontró que el peso en la canal fue incrementado ($P < 0,05$) en un 10% con respecto al pastoreo y ensilaje de pejibaye, sin haberse cuantificado diferencias entre las fuentes proteicas suplementadas, concluyendo que el ganado para carne puede mejorar su peso al usar ensilaje de pulpa de pejibaye suplementado con urea o gallinaza. La presente investigación no concuerda con los datos obtenidos por Rosales; ya que, el incremento en los niveles de gallinaza, disminuyó el rendimiento a la canal.

6.6. ANÁLISIS ECONÓMICO

Los costos variables, el ingreso bruto y neto se detallan en el cuadro 9 y figura 7.

Cuadro 9. Costos variables, ingreso bruto y neto expresado en dólar Norteamericano de vaconas de levante mestizas. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Alimentos	%			
Gallinaza	0	15	30	45
Bagazo de caña de azúcar	100	85	70	55
Carne kg	1035	1118	880	829
Vísceras kg	1342	1263	1366	1313
1. BENEFICIO CAMPO				
Venta a la canal	2587,5	2795	2200	2072,5
Vísceras, cabeza	335,5	315,75	341,5	328,25
TOTAL	2923	3110,75	2541,5	2400,75
2. COSTOS VARIABLES				
Vaconas	1864,8	1878,3	1880,1	1887,3
Alimento	277	309,4	349,9	382,3
Sanidad	110	110	110	110
TOTAL	2251,8	2297,7	2340	2379,6
BENEFICIO NETO	671,2	813,05	201,5	21,15

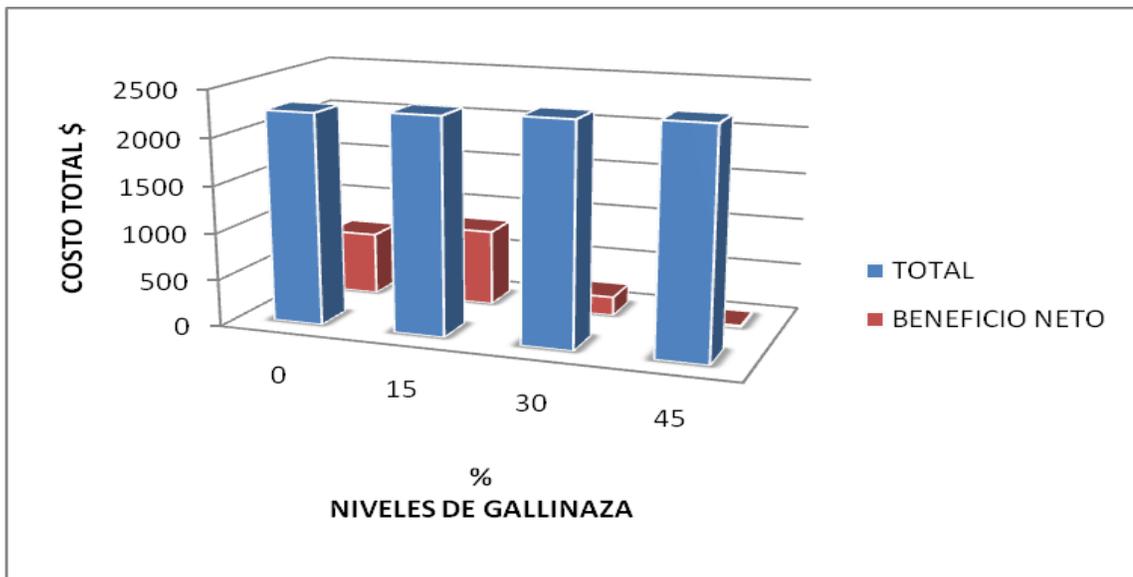


Figura 7. Costo total y beneficio neto de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009

El nivel de 0% de gallinaza fue el tratamiento que presentó el menor costo y el mayor beneficio neto, mientras que el nivel 45% fue el de menor valor y produjo el mayor costo.

Los resultados del análisis de dominancia de costos en los diferentes niveles de gallinaza y la tasa interna de retorno, se detallan en el cuadro 10 y 11 respectivamente:

Cuadro 10. Análisis de dominancia de costos de vaconas de levante mestizas con diferentes niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

ANALISIS DE DOMINANCIA			
TRATAMIENTO	COSTO TOTAL	UTILIDAD	DOMINANCIA
0	2251,8	671,2	DOMINADO
15	2297,7	813,05	NO DOMINADO
30	2340	201,5	DOMINADO
45	2379,6	21,15	DOMINADO

Cuadro 11. Tasa interna de retorno expresado en porcentaje de vaconas de levante mestizas con diferentes niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)					
TRATAMIENTO	COSTO	C MARGINAL	UTILIDAD	B MARGINAL	TRM
0	2251,8	-----	671,2	-----	
15	2297,7	45,9	813,05	141,85	309,04

El único tratamiento que no es dominado es el que posee el nivel 15% de gallinaza, puesto que presenta la mayor utilidad con una inversión baja, y por ende la mejor tasa interna de retorno 309,04%; lo que significa que, a pesar de invertir un poco más en la inclusión de gallinaza, se obtiene rentabilidad, pero hay que destacar que con el bagazo de caña de azúcar se obtiene una rentabilidad aceptable y con menos trabajo, además este análisis es solo viable hasta un nivel del 15% de gallinaza en la dieta; con niveles

superiores, lo probable es que se presenten pérdidas económicas; ya que, al aumentar los niveles de gallinaza, la ganancia de peso decrece y con ello disminuye el precio de los animales al sacrificio.

VII. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten detallar:

- La mejor ganancia de peso, se obtuvo con el nivel del 100% de bagazo de caña de azúcar y 0% de gallinaza, reflejando así que la disminución del bagazo de caña y el incremento de gallinaza en la dieta disminuyó la ganancia de peso, en todos los tratamientos.
- Con respecto al consumo de alimento, hubieron diferencias estadísticas significativas entre los niveles de gallinaza, siendo el mejor el de 0% de gallinaza.
- El 0% de gallinaza en la dieta, presentó el menor costo por kilo promedio de ganancia de peso.
- La disminución del bagazo de caña de azúcar y el incremento de gallinaza en la dieta disminuyó la conversión alimenticia.
- El rendimiento a la canal se afectó por la presencia de gallinaza en la dieta, siendo el mejor nivel el de 15% de gallinaza en la dieta, pero con respecto al nivel 0% de gallinaza, no hubieron diferencias estadísticas.

- El nivel del 0% de gallinaza presentó el mayor beneficio neto, el menor costo variable, como también una aceptable tasa interna de retorno, sobre esta base, se rechaza la hipótesis: “La gallinaza enriquecida con microorganismos desdobladores de fibra en la alimentación de vaconas de levante mestizas, mejora la rentabilidad”.
- El 85% de bagazo de caña de azúcar y 15% de gallinaza, es factible en la dieta, con niveles superiores, lo probable es que se presenten pérdidas económicas; ya que al bajar los niveles de bagazo de caña de azúcar y aumentar los niveles de gallinaza, la ganancia de peso disminuye y se reduce el precio de los animales al sacrificio.
- De acuerdo a la edad y peso de los animales, los valores obtenidos en la presente investigación, son aceptables para la zona y tipo de alimentación implementada. Al ser estadísticamente iguales 0% con 15% de gallinaza, se puede concluir que el bagazo de caña de azúcar se puede utilizar como alimento opcional de mantenimiento, ya que en comparación con la gallinaza, demanda menos manejo (recolección, transporte, secado, almacenamiento), mientras que el bagazo de caña es de fácil manejo, y accesibilidad, por ende menos mano de obra y mayor rentabilidad.

VIII. RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se recomienda:

- Probar diferentes niveles de bagazo de caña de azúcar para determinar la mejor opción en ganancia de peso; ya que es un producto barato y fácil de conseguir.
- Evaluar la gallinaza y el bagazo de caña de azúcar, en toretes de engorde, en investigaciones separadas.
- Evaluar la gallinaza en vacas lactantes, para evaluar si la gallinaza aumenta o disminuye la producción láctea, e influye en el sabor de la leche.
- Evaluar en vaconas y toretes de menor edad y menor peso, ya que estos animales tienen mayor capacidad de ganar y convertir alimento en carne.
- No realizar ganadería de engorde en esta zona, o caso contrario dedicarse al engorde en la etapa de acabado, y sobre todo realizar esta actividad en la época de invierno, donde la oferta forrajera es más elevada.

IX. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la finca Las 3 E, localizada en el recinto Las Chabelas, cantón Junín, provincia de Manabí y tuvo los siguientes objetivos: Determinar el mejor sistema de alimentación de vaconas de levante mestizas, mediante el uso de gallinaza, bagazo de caña de azúcar y microorganismos como fuentes de alimentación. Evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia en vaconas de levante mestizas, empleando cuatro niveles de gallinaza enriquecida con bagazo de caña de azúcar y microorganismos. Determinar el mejor nivel de gallinaza en la alimentación de vaconas de levante mestizas. Realizar el análisis económico de los tratamientos aplicando la metodología del CIMMYT. Se escogieron 24 vaconas de raza mestiza provenientes de cruces entre Brahman y Criolla, con un peso promedio de 348 kg y treinta meses de edad.

Se aplicó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y seis repeticiones por tratamiento (T1, T2, T3, T4 con 0; 15; 30 y 45% de gallinaza respectivamente y 100; 85; 70 y 55% de bagazo de caña de azúcar). El experimento tuvo una duración de 135 días.

El suministro de alimento se realizó una vez al día. El bagazo de caña de azúcar se suministró fresco y la gallinaza, en estado seco. La ración alimenticia fue calculada en base al consumo del 3% de Materia seca por cada 100 kg de peso vivo del animal. Todas las raciones fueron rociadas con microorganismos diluidos en melaza; el sobrante

del alimento, se recogió y pesó diariamente para determinar la cantidad de alimento consumido, los animales fueron pesados cada 15 días y tuvieron agua y sal mineral ad libitum.

La ganancia de peso (kg) consumo de alimento (kg) rendimiento a la canal (%) fueron: 50,83; 29,18; 42 para el 0%, 49,50; 29,07, 40 para el 15%, 32,33; 24,27; 38 para el 30%, 6,67; 20,97; 36 para el 45% de gallinaza respectivamente. En las evaluaciones realizadas se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas al nivel del 0,01%, no se registró mortalidad en ningún nivel.

El nivel del 0% de gallinaza presentó los mejores resultados con respecto al análisis económico, alcanzando el mayor beneficio neto, el menor costo variable, y una aceptable tasa interna de retorno, sobre esta base, se rechaza la hipótesis: “ La gallinaza enriquecida con microorganismos desdobladores de fibra en dietas para la alimentación de vacas de levante mestizas, mejora la rentabilidad”

X. ABSTRACT

This work was carried out on the farm “Las 3 E”, situated on the location “Las Chabelas”, Junín Town, Manabí province and had the following objectives: 1) Determining the best feeding system for crossbreed heifers through the use of chicken manure, sugarcane bagasse and microorganisms as sources of food. 2) Assessing weight gain and feed conversion in crossbreed heifers using four levels of chicken manure enriched with sugarcane bagasse and microorganisms. 3) Determining the best level of chicken manure for feeding crossbreed heifers. 4) Performing economic analysis of above treatments using the CIMMYT methodology. 24 Brahman-Creole crossbreed heifers were chosen, with an average weight of 348 kg and thirty months of age.

It was applied a completely randomized design with four treatments and six replicates per treatment (T1, T2, T3, T4 with 0, 15, 30 and 45% of chicken manure respectively and 100, 85, 70 and 55% of sugarcane bagasse). The experiment lasted 135 days.

The feeding was performed once a day. The sugarcane bagasse was provided fresh and the chicken manure in dry state. The food ration was calculated based on consumption of 3% of dry matter per 100 kg of live animal weight. All rations were sprayed with microorganisms diluted in molasses; leftover food was collected and weighed daily to determine the amount of food consumed, the animals were weighed every 15 days and had water and mineral salt ad libitum.

Weight gain (kg), feed intake (kg) and carcass yield (%) were: 50.83, 29.18, 42 for 0%, 49.50, 29.07, 40 for 15%, 32.33, 24.27, 38 for 30%, 6.67,

20.97; 36 for 45% of chicken manure respectively. The statistical differences in evaluations were highly significant up to 0.01%, no mortality was recorded at any level.

The 0% chicken manure level presented the best results with respect to economical analysis, reaching the highest net profit, the lowest variable cost, and an acceptable internal rate of return; on this basis, we reject the hypothesis: “The chicken manure enriched with unfolding fiber microorganisms for feeding crossbreed heifers, improves profitability”.

XI. BIBLIOGRAFIA

ÁLVAREZ, R. 2001. Efecto de la suplementación con cama de pollos sobre las variables productivas de animales en crecimiento y vacas de doble propósito a pastoreo. Tesis Doctoral. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. 100 p.

ARAUJO, O. 2005. Manejo, presentación y utilización de las excretas de aves. V Ciclo de Conferencias Sobre Producción Animal. Maracaibo, Venezuela. 77 p.

AVELLANEDA, J. Y RODRÍGUEZ, E. 1995. Evaluación de cuatro niveles de gallinaza en cerdos en crecimiento y acabado. Tesis de Ingeniero Zootecnista, Facultad de Ingeniería Zootécnica UTQ, Quevedo, Ecuador. 153p.

BATTACHARYA A AND FONTENOT J 1966. Protein and energy value of peanut hull and wood shavings poultry litter. Journal Animal Science 25: 367-371.
Disponible en: www.utaoundation.org/TAP/TAP81/81-15.pdf

BAVERA, G. 2000. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar

BRIGGS, M. 1996. Urea como suplemento proteico. Disponible en: www.produccionbovina.com

CHURCH, D. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Edit. Acribia. España. 544 p.

CHURCH, D. 1990. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales; Traducido por: Luís Jorge Pérez. Limusa, México D.F; p 289, 290.

COMBELLAS, J. 1992. Suplementación proteica de bovinos de doble propósito. En III ciclo de conferencias, producción de leche. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. 44 pp.

COLOMBATTO, P. 2007. Alimentación y fisiología de rumiantes. Disponible en: www.boviplas/infocarne.com

CUARON I, ESPINOZA L, SHIMADA S Y MARTINEZ R 1978. Engorda de rumiantes en el altiplano con el uso de gallinaza y esquilmos agrícolas. Revista Veterinaria 9: 149.

DENISOV, D; HOLDEN, P. Y BLAS C. ET AL 1975. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Disponible en:

<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/microorganismos.htm>

DESHCK, E. Y FERRANDO R. 1998. Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Disponible en:

http://www.engormix.com/potencial_monensina_reducir_emisiones_s_articulos_583_GDC.htm

DUARTE F, MAGAÑA C Y RODRÍGUEZ F 1996. Respuesta de Toretos en Engorda a la Adición de Tres Niveles de Pollinaza a Dietas Integrales. Disponible en: www.lrrd.org

ENO, C. 1990. Digestibilidad de los diferentes sustratos usados en las explotaciones avícolas. Disponible en: www.sian.inia.gob.ve

FAO, 2007. Sistema de información de los recursos del pienso. Disponible en: www.Engormix.com

FERNÁNDEZ, E. 1993. La caña de azúcar y sus subproductos. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/famailla/info/documentos/cana/art_cana01.htm

FREIRÉ, M. 1980. Utilización de la gallinaza y comparación entre cerdos puros y cruzados en crecimiento y engorde. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ingeniería Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 58 p.

GARRIS, M. 2002. Uso de la urea en la alimentación de rumiantes. Disponible en: www.inia.gob.ve

GARCÍA, F. 2007. El sitio de la producción bovina. Suplementación proteica y con NNP. Nitrógeno no proteico. Disponible en: www.produccionbovina.com/produccion_bovina_de_carne.htm.

GILCES, E; MORENO, M 1993. Efecto de la castración y el critorquidismo inducido en el engorde de machos Brahmán mestizos al pastoreo, suplementados con gallinaza y melaza. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ingeniería Zootécnica. UTEQ. Quevedo. Ecuador. 50 p.

HOLGADO, F. 1993. Alimentación de bovinos - Silaje de caña de azúcar picado fino. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/famailla/info/documentos/cana/art_cana01.htm

INAMHI, 2005. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Anuarios meteorológicos. Disponible en: www.inamhi.com

INEC, 1995. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo poblacional. Disponible en: www.inec.gov.ec

INEC, 2000. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo agropecuario. Disponible en: www.inec.gov.ec

INIAP, 2005. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental La Teodomira. Folletos Manabí por cantones. 25 p.

KAUFMANN, P. 1997. Fisiología digestiva del rumiante. Disponible en: www.fisiologiaanimal.com

KOLB, E. 1971. Microfactores en nutrición animal. Nitrógeno no proteico y proteínas desviadas Principios para su empleo en raciones de rumiantes. Revista Mundial de Zootecnia. Disponible en: www.ceniap.gov.ve

LEÓN, A; MONTILLA, J. Y SÁNCHEZ, C. 1985. Manejo, presentación y utilización de las excretas de aves. V Ciclo de conferencias sobre producción avícola, Maracay, Venezuela. 77 p.

LOPEZ, A. 2002. Suplementación proteica y con nitrógeno no proteico en rumiantes. Disponible en: www.produccionbovina.com

MARTIN, P. 1974. Efecto del hidróxido de sodio y la presión sobre la digestibilidad del bagazo de caña de azúcar. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 81 p. Disponible en: www.fao.org

MEJIA, L. 2005. Gallinaza como alimento animal. Universidad del Zulia. Disponible en: www.inia.gob.ve

MELO, O. 2003. Requerimientos energéticos y proteicos del ganado bovino de carne. Curso de Nutrición y alimentación de bovinos. Universidad Católica de Córdoba. Disponible en: www.produccionbovina.com

MILTON, C. 200. La gallinaza como fuente de nitrógeno no proteico. Disponible en: www.produccionbovina.com

MORALES, P. 2002. El uso de la gallinaza de buena calidad mejora la productividad de bovinos de crecimiento en engorde intensivo. Disponible en: www.tecnicapecuaria.org.mx

MONTOYA, E. 2003. Uso de la gallinaza o pollinaza en el engorde de ganado de carne. Disponible en: www.zoetecnocampo.com

NAVA, C. Y DÍAZ, A. 2001. Introducción a la Digestión Ruminal. Departamento de Nutrición Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. Disponible en: http://www.veterin.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/digest_ruminal.htm

NRC, 1983. Tabla composición química y nutricional de las excretas de aves.

OBISPO, N. 2005. El uso de las fuentes de nitrógeno no proteico en rumiantes. Revista Digital CENIAP HOY. Disponible en: www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n8/arti/obispo_n/obispo_n.htm

ORSKOV, E. R. 1976. Factores que influyen la utilización del nitrógeno proteico y el no proteico (NNP) en rumiantes jóvenes. Producción Animal Tropical. 3: 95-102. Disponible en: www.agpublications.tamu.edu/pubs/eanim/b6067.pdf

PARKER, J. 1974. Estudio de digestibilidad de la Materia seca de las aves de postura y de engorde, usadas en la alimentación de bovinos. Disponible en: www.ciat.cgiar.org

PÉREZ, J. 1998. Materias primas para la alimentación bovina. Disponible en: www.mundo-pecuario.com/tema61/rumiantes/cana_azucar_bagazo-522.html

PEREZ H Y LOPEZ L 1988. Intoxicación crónica por cobre en bovinos. Revista Veterinaria México volumen 3: 241-243.

PERRIN, K; WILKELMAN, D; MOSSARDI, E Y ANDERSON J. 1979. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. México D.F. CIMMYT. p. 54.

- REVELO, V. Y ALDAZ, M. 1979. Utilización de la gallinaza en la alimentación de cerdos. Tesis Dr. Vet. Facultad de Ciencias Agrícolas de la U.C Quito, Ecuador. 45 p.
- ROSALES, R. 2003. Urea o gallinaza como suplemento proteico para toretes consumiendo ensilaje de pejibaye. Disponible en: www.allbusiness.com/central-america/costa-rica
- RUIZ, E. 1984. Utilización de los subproductos de la avicultura. V Ciclo de conferencias sobre producción avícola, Maracay, Venezuela. 88 p.
- SICA, 2002. Servicio de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Disponible en: www.sica.gov.ec
- TAGARI H, LEVY D, HOLSTER Z AND ILAN D. 1976. Poultry litter for intensive beef production. Animal Production 23: 317. Disponible en: www.lrrd.org
- TORRENT, M. 1982. Zootecnia básica aplicada. Barcelona, España, Aedos. 552 p.
- VINIEGRA, G. 2001. Alternativas para el uso de la caña de azúcar. Entorno pp 20 – 26. Disponible en: www.produccionbovina.com

XII. ANEXOS**ANEXO 1. Álbum fotográfico de los materiales y labores del ensayo experimental**

1: Herramientas de trabajo e insumos



2: Pesaje de la gallinaza



3: Transporte Bagazo de caña de azúcar



4: Vaconas mestizas en adaptación



5: Comederos



6: Animales entrando a estabulación.



7: Suministro de agua ad libitum



8: Pastoreo de los animales



9: Instalación de báscula



10: Pesaje de los animales



11: Animales consumiendo las raciones



12: Saleros

ANEXO 2: Inventario botánico de los pastizales



1: Escobilla **Melochia pyramidata**



2: Cadillo. **Acalypha alopecuroides**



3: Rhynchosia. **Rhynchosia minima**



4: Centrosema. **Centrosema pubescens**



5: Chilca. **Vernonia bracharoides**



6: Camaron. **Blechum pyramidatum**



7: Escoba. **Sida acuta**



8: Rabo de gallo. **Heliotropium indicum**



9: Paja de sabana. **Chloris sp**



10: Pega pega. **Desmodium sp**



13: Cojojo. **Acnistus arborescens**



14: Algarrobo. **Prosopis juliflora**



15: Guasmo **Guazuma sp**

16: Moyuyo **Cordia lusia**



17: Pela caballo. **Acacia macrantha**

18: Sorgo silvestre. **Sorghum almum**



19: Maní silvestre. **Clotalaria sp.**



20: Paja saboya **Panicum maximun.**



21: Paja estrella. **Cynodon nlemfuensis cv 1**



22: Paja de talón. **Panicum gloesporoides**



23: Paja de burro. **Eleusine indica**



24: obo. **Spondias rakdoferi**

ANEXO 3. Costos del tratamiento 1, de vaconas de levante mestizas, sometidas a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

TRATAMIENTO 1				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
ANIMALES				1864,8
Vaconas	Kg	2072	0,9	1864,8
INFRAESTRUCTURA				72
Establo	m ²	24	3	72
EQUIPOS				345
Bascula	Unidad	1	150	150
Balanza	Unidad	1	25	25
Comederos	Unidad	6	5	30
Bebedores	Unidad	1	50	50
Saleros	Unidad	1	20	20
Inyectores	Unidad	1	25	25
Carretilla	Unidad	1	10	10
Baldes	Unidad	2	2,5	5
Bomba de mochila cp3	Unidad	1	30	30
INSUMOS				315,8
Gallinaza	kg			
Sal mineral	Sacos/25 kg	1	14	14
Bagazo de cana de azúcar	Kg	24300	0,01	243
Melaza	l	20	0,3	6
Complejo B	cc	60	0,5	30
Vitamina ADE	cc	18	0,6	10,8
Desparasitante	cc	48	0,25	12
MATERIALES				52
Sacos	Unidad	20	0,1	2
Material de papelería	Unidad	1	50	50
ANALISIS DE LABORATORIO				75
Análisis bromatológico	Unidad	1	75	75
MANO DE OBRA				150
M.O manejo del ensayo	Jornales	25	6	150
OTROS				103,5
Alimentación	Día	25	2	50
Internet	Hora	0,7	5	3,5
Movilización	Día	25	2	50
SUBTOTAL				2906,1
IMPREVISTOS 10%				290,61
TOTAL				3196,71

ANEXO 4. Costos del tratamiento 2, de vaconas de levante mestizas, sometidas a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

TRATAMIENTO 2				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
ANIMALES				1878,3
Vaconas	kg	2087	0,9	1878,3
INFRAESTRUCTURA				72
Establo	m ²	24	3	72
EQUIPOS				345
Bascula	Unidad	1	150	150
Balanza	Unidad	1	25	25
Comederos	Unidad	6	5	30
Bebedores	Unidad	1	50	50
Saleros	Unidad	1	20	20
Inyectores	Unidad	1	25	25
Carretilla	Unidad	1	10	10
Baldes	Unidad	2	2,5	5
Bomba de mochila cp3	Unidad	1	30	30
INSUMOS				348,2
Alimento	kg	3240	0,02	64,8
Sal mineral	Sacos/25 kg	1	14	14
Bagazo de caña de azúcar	kg	21060	0,01	210,6
Melaza	l	20	0,3	6
Complejo B	cc	60	0,5	30
Vitamina ADE	cc	18	0,6	10,8
Desparasitante	cc	48	0,25	12
MATERIALES				52
Sacos	Unidad	20	0,1	2
Material de papelería	Unidad	1	50	50
ANALISIS DE LABORATORIO				75
Análisis bromatológico	Unidad	1	75	75
MANO DE OBRA				150
M.O manejo del ensayo	Jornales	25	6	150
OTROS				103,5
Alimentación	Día	25	2	50
Internet	Hora	0,7	5	3,5
Movilización	Día	25	2	50
SUBTOTAL				2952
IMPREVISTOS 10%				295,2
TOTAL				3247,2

ANEXO 5. Costos del tratamiento 3, de vaconas de levante mestizas, sometidas a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

TRATAMIENTO 3				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
ANIMALES				1880,1
Vaconas	kg	2089	0,9	1880,1
INFRAESTRUCTURA				72
Establo	m ²	24	3	72
EQUIPOS				345
Bascula	Unidad	1	150	150
Balanza	Unidad	1	25	25
Comederos	Unidad	6	5	30
Bebedores	Unidad	1	50	50
Saleros	Unidad	1	20	20
Inyectores	Unidad	1	25	25
Carretilla	Unidad	1	10	10
Baldes	Unidad	2	2,5	5
Bomba de mochila cp3	Unidad	1	30	30
INSUMOS				388,7
Gallinaza	kg	7290	0,02	145,8
Sal mineral	Sacos/25 kg	1	14	14
Bagazo de caña de azúcar	kg	17010	0,01	170,1
Melaza	l	20	0,3	6
Complejo B	cc	60	0,5	30
Vitamina ADE	cc	18	0,6	10,8
Desparasitante	cc	48	0,25	12
MATERIALES				52
Sacos	Unidad	20	0,1	2
Material de papelería	Unidad	1	50	50
ANALISIS DE LABORATORIO				75
Análisis bromatológico	Unidad	1	75	75
MANO DE OBRA				150
M.O manejo del ensayo	Jornales	25	6	150
OTROS				103,5
Alimentación	Día	25	2	50
Internet	Hora	0,7	5	3,5
Movilización	Día	25	2	50
SUBTOTAL				2994,3
IMPREVISTOS 10%				299,43
TOTAL				3293,73

ANEXO 6. Costos del tratamiento 4, de vaconas de levante mestizas, sometidas a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

TRATAMIENTO 4				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
ANIMALES				1887,3
Vaconas	kg	2097	0,9	1887,3
INFRAESTRUCTURA				72
Establo	m ²	24	3	72
EQUIPOS				345
Bascula	Unidad	1	150	150
Balanza	Unidad	1	25	25
Comederos	Unidad	6	5	30
Bebedores	Unidad	1	50	50
Saleros	Unidad	1	20	20
Inyectores	Unidad	1	25	25
Carretilla	Unidad	1	10	10
Baldes	Unidad	2	2,5	5
Bomba de mochila cp3	Unidad	1	30	30
INSUMOS				421,1
Gallinaza	kg	10530	0,02	210,6
Sal mineral	Sacos/25 kg	1	14	14
Bagazo de cana de azúcar	kg	13770	0,01	137,7
Melaza	l	20	0,3	6
Complejo B	cc	60	0,5	30
Vitamina ADE	cc	18	0,6	10,8
Desparasitante	cc	48	0,25	12
MATERIALES				52
Sacos	Unidad	20	0,1	2
Material de papelería	Unidad	1	50	50
ANALISIS DE LABORATORIO				75
Análisis bromatológico	Unidad	1	75	75
MANO DE OBRA				150
M.O manejo del ensayo	Jornales	25	6	150
OTROS				103,5
Alimentación	Día	25	2	50
Internet	Hora	0,7	5	3,5
Movilización	Día	25	2	50
SUBTOTAL				3033,9
IMPREVISTOS 10%				303,39
TOTAL				3337,29

ANEXO 7. Registro de pesos de los animales de cada tratamiento. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

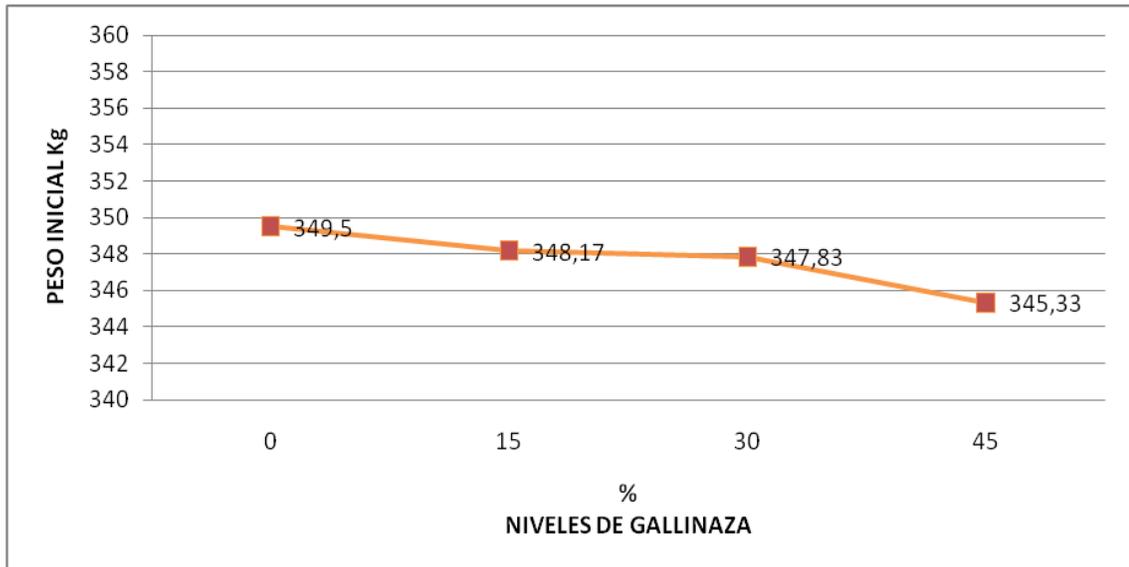
Tratamiento	N Animal	Peso Inicial	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5	Peso 6	Peso 7	Peso 8	Peso 9	Peso Final
T1	1016	325	320	327	335	343	352	360	367	372	374
	822	340	340	347	355	362	367	373	380	388	390
	650	344	340	349	355	352	359	366	376	383	386
	430	350	355	363	370	376	384	387	397	407	410
	622	353	350	357	372	379	387	397	406	411	412
	726	360	357	365	368	376	381	388	394	403	405
PROMEDIO		345,33	343,67	351,33	359,17	364,67	371,67	378,5	386,67	394	396,17
T2	1066	334	330	335	338	341	346	353	361	372	379
	24	342	345	348	352	355	367	373	386	389	392
	344	345	340	342	350	358	369	375	384	394	412
	892	351	353	351	360	363	370	375	381	387	397
	178	353	350	355	360	363	369	373	376	383	391
	120	362	362	353	354	360	379	391	399	402	410
PROMEDIO		347,83	346,67	347,33	352,33	356,67	366,67	373,33	381,17	387,83	396,83

CONTINUACION ANEXO 7											
T3	76	335	336	340	346	351	356	361	367	373	375
	112	340	340	346	352	357	362	367	374	378	380
	796	348	345	351	356	362	369	373	379	381	383
	582	351	350	354	350	345	351	355	362	366	369
	196	353	350	356	360	358	360	362	369	375	378
	86	362	363	369	375	380	382	386	392	396	398
PROMEDIO		348,17	347,33	352,67	356,5	358,83	363,33	367,33	373,83	378,17	380,5
T4	54	334	330	332	335	336	333	328	332	334	338
	354	344	342	344	343	340	338	340	343	346	349
	490	349	348	353	355	360	357	354	359	361	365
	184	351	353	355	351	346	343	345	350	352	356
	1024	354	351	355	359	354	350	345	348	351	355
	722	365	360	364	368	372	370	371	375	376	379
PROMEDIO		349,5	347,33	350,5	351,83	351,33	348,5	347,17	351,17	353,33	357

ANEXO 8. Análisis de varianza del peso inicial de vaconas de levante mestizas bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

ADEVA					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	54,46	3	18,15	0,16	0,919
Error Experimental	2206,5	20	110,33		
Total	2260,96	23			
C.V%	3,02				

ANEXO 9: Peso inicial de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.



ANEXO 10. Análisis de varianza del peso final de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

ADEVA					
F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	6166,79	3	2055,6	10,92	0,0002
Error Experimental	3765,17	20	188,26		
Total	9931,96	23			
C.V%	3,59				

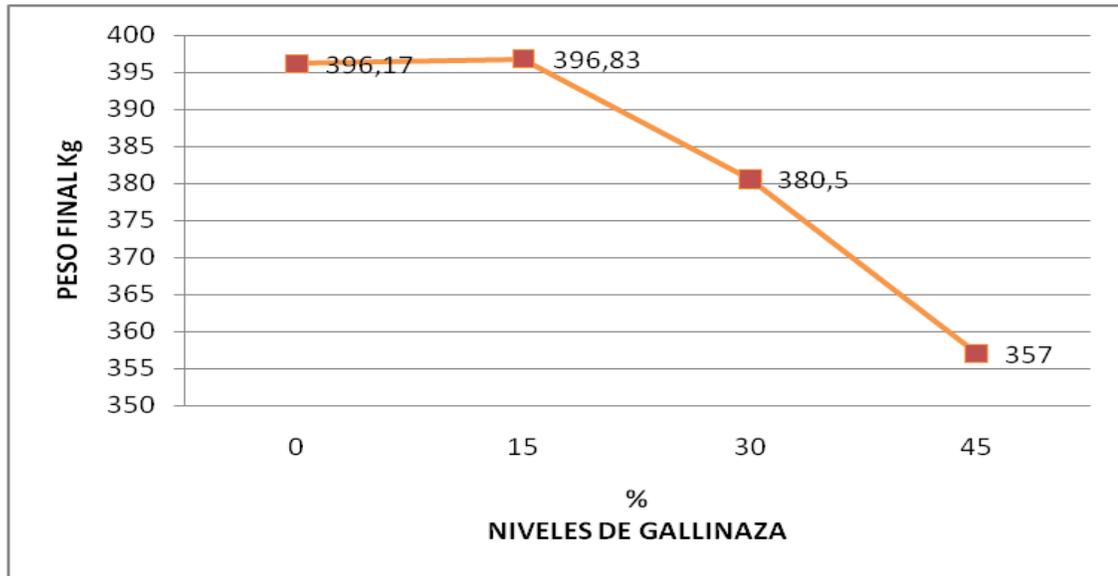
ANEXO 11. Prueba de Tukey al nivel del 1% del peso final de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tukey				
Tratamientos	Medias	n		
2	396,17	6	a	
1	396,83	6	a	
3	380,5	6	a	B
4	357	6		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

ANEXO 12: Peso final de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza.

ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.



ANEXO 13. Consumo de alimento de vaconas de levante mestizas, de los tratamientos, sometido a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tratamiento	N Animal	Suministro kg	Consumo kg	Residuo kg
T1	1016	30	29,5	0,5
	822	30	29	1
	650	30	29,3	0,7
	430	30	29,4	0,6
	622	30	29,3	0,7
	726	30	28,6	1,4
	TOTAL	180	175,1	4,9
	PROMEDIO	30	29,18	0,82
T2	1066	30	29,1	0,9
	24	30	28,7	1,3
	344	30	29,3	0,7
	892	30	29	1
	178	30	29,1	0,9
	120	30	29,2	0,8
	TOTAL	180	174,4	5,6
	PROMEDIO	30	29,07	0,93
T3	76	30	25	5
	112	30	24,6	5,4
	796	30	25,1	4,9
	582	30	22,9	7,1
	196	30	23,5	6,5
	86	30	24,5	5,5
	TOTAL	180	145,6	34,4
	PROMEDIO	30	24,27	5,73
T4	54	30	21,8	8,2
	354	30	19,7	10,3
	490	30	19,7	10,3
	184	30	21	9
	1024	30	21,6	8,4
	722	30	22	8
	TOTAL	180	125,8	54,2
	PROMEDIO	30	20,97	9,03

ANEXO 14. Análisis de varianza del consumo de alimento acumulado de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

ADEVA					
F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamientos	286,86	3	95,62	191,46	< 0,0001
Error Experimental	9,99	20	0,5		
Total	296,85	23			
C.V%	2,73				

ANEXO 15. Prueba de Tukey al nivel del 1% del consumo de alimento de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tukey					
Tratamientos	Medias	n			
1	29,18	6	a		
2	29,07	6	a		
3	24,27	6		B	
4	20,97	6			C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

ANEXO 16. Ganancia de peso de vaconas de levante mestizas, de los tratamientos, sometido a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tratamiento	N Animal	Ganancia Total kg	Ganancia Diaria g
T1	1016	49	362,96
	822	50	370,37
	650	42	311,11
	430	60	444,44
	622	59	437,04
	726	45	333,33
	TOTAL	305	2259,26
	PROMEDIO	50,83	376,54
T2	1066	45	333,33
	24	50	370,37
	344	67	496,3
	892	49	362,96
	178	38	281,48
	120	48	355,56
	TOTAL	297	2200
	PROMEDIO	49,5	366,67
T3	76	40	296,3
	112	40	296,3
	796	35	259,26
	582	18	133,33
	196	25	185,19
	86	36	266,67
	TOTAL	194	1437,04
	PROMEDIO	32,33	239,51
T4	54	4	29,63
	354	5	37,04
	490	16	118,52
	184	5	37,04
	1024	1	7,41
	722	9	66,67
	TOTAL	40	296,3
	PROMEDIO	6,67	49,38

ANEXO 17. Análisis de varianza de la ganancia de peso de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

ADEVA					
F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamientos	7624,33	3	2541,44	40,24	< 0,0001
Error Experimental	1263	20	63,15		
Total	8887,23	23			
C.V %	22,81				

ANEXO 18. Prueba de Tukey al nivel del 1% de la ganancia de peso de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tukey					
Tratamientos	Medias	N			
1	50,83	6	a		
2	49,5	6	a		
3	32,33	6		b	
4	6,67	6			c

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

ANEXO 19. Costo por kilo de ganancia de peso de vaconas de levante mestizas, en tratamientos, sometidos a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tratamiento	Costo Alimento kg	Consumo de Alimento kg	Ganancia de Peso kg	Costo \$
T1	0,01	3942	50,83	0,78
T2	0,012	3929	49,5	0,95
T3	0,012	3280,5	32,33	1,22
T4	0,012	2835	6,67	5,1

ANEXO 20. Análisis de varianza del costo por kilo de ganancia de peso de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

ADEVA					
F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	76,14	3	25,38	1800,25	< 0,0001
Error Experimental	0,28	20	0,01		
Total	76,42	23			
C.V%	5,85				

ANEXO 21. Prueba de Tukey al nivel del 1% del costo por kilo de ganancia de peso de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tukey					
Tratamientos	Medias	n			
1	0,79	6	a		
2	0,95	6	a		
3	1,29	6		b	
4	5,1	6			c

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

ANEXO 22. Conversión alimenticia de los tratamientos, de vaconas de levante mestizas, sometidos a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo, 2008 – 2009.

Tratamiento	N Animal	Ganancia de Peso kg	Consumo Kg	Conversión Alimenticia kg
T1	1016	49000	3982,5	12,3
	822	50000	3915	12,77
	650	42000	3955,5	10,62
	430	60000	3969	15,12
	622	59000	3955,5	14,92
	726	45000	3861	11,66
PROMEDIO		50833	3939,8	12,90
T2	1066	45000	3928,5	11,45
	24	50000	3874,5	12,9
	344	67000	3955,5	16,94
	892	49000	3915	12,52
	178	38000	3928,5	9,67
	120	48000	3942	12,18
PROMEDIO		49500	3924,0	12,61
T3	76	40000	3375	11,85
	112	40000	3321	12,04
	796	35000	3388,5	10,33
	582	18000	3091,5	5,82
	196	25000	3172,5	7,88
	86	36000	3307,5	10,88
PROMEDIO		32333	3276,0	9,80
T4	54	4000	2943	1,36
	354	5000	2659,5	1,88
	490	16000	2659,5	6,02
	184	5000	2835	1,76
	1024	1000	2916	0,34
	722	9000	2970	3,03
PROMEDIO		6667	2830,5	2,40

ANEXO 23. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

ADEVA					
F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	430,34	3	143,45	30,25	< 0,0001
Error Experimental	90,84	20	4,74		
Total	525,18	23			
C.V%	23,1				

ANEXO 24. Prueba de Tukey al nivel del 1% de la conversión alimenticia de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tukey				
Tratamientos	Medias	n		
1	12,9	6	a	
2	12,61	6	a	
3	9,8	6	a	
4	2,4	6		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

ANEXO 25. Rendimiento a la canal de vaconas de levante mestizas, de los tratamientos, sometidos a la inclusión de cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo, 2008 – 2009.

Tratamiento	N Animal	Peso Neto kg	Vísceras kg	Peso Canal kg	Porcentaje %
T1	1016	374	225	149	0,4
	822	390	224	166	0,43
	650	386	221	165	0,43
	430	410	226	184	0,45
	622	412	225	Q	0,45
	726	405	221	184	0,45
PROMEDIO		396,17	223,67	172,5	0,43
T2	1066	379	210	169	0,45
	24	392	205	187	0,48
	344	412	205	207	0,5
	892	397	210	187	0,47
	178	391	215	176	0,45
	120	410	218	192	0,47
PROMEDIO		396,83	210,5	186,33	0,47
T3	76	380	228	152	0,4
	112	383	230	153	0,4
	796	369	231	138	0,37
	582	378	234	144	0,38
	196	398	228	170	0,43
	86	338	215	123	0,36
PROMEDIO		374,33	227,67	146,67	0,39
T4	54	338	212	126	0,37
	354	349	213	136	0,39
	490	365	220	145	0,4
	184	356	221	135	0,38
	1024	355	224	131	0,37
	722	379	223	156	0,41
PROMEDIO		357	218,83	138,17	0,39

ANEXO 26. Análisis de varianza del rendimiento a la canal de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

ADEVA					
F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,03	3	0,01	22,87	< 0,0001
Error Experimental	0,01	20	4,14		
Total	0,04	23			
C.V%	4,84				

ANEXO 27. Prueba de Tukey al nivel del 1% del rendimiento a la canal de vaconas de levante mestizas, bajo cuatro niveles de gallinaza. ESPE. Santo Domingo. 2008 – 2009.

Tukey				
Tratamientos	Medias	N		
2	0,47	6	a	
1	0,44	6	a	
3	0,39	6		B
4	0,39	6		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)