

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Ciencias e Ingeniería**

**Evaluación de 2 dietas y un testigo para cebar animales Brahman mestizos en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.**

**Paula Catalina Cerón González**

**Raúl de la Torre, Ph.D., Director de Tesis**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Ingeniero en  
Agroempresas

Quito, Marzo 2013

**Universidad San Francisco de Quito**

**Colegio de Ciencias e Ingeniería**

**HOJA DE APROVACION DE TESIS**

**Evaluación de 2 dietas y un testigo para cebar animales Brahman mestizos en la  
provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.**

Paula Catalina Cerón González

Raúl de la Torre, Ph.D.

Director de Tesis .....

Antonio León, Ph.D.

Miembro del comité de Tesis .....

Mario Caviedes C, MS. Dr.

Miembro del comité de Tesis .....

Eduardo Uzcategui, Ph.D.

Coordinador de Agroempresas .....

Quito, Marzo 2013

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Paula Catalina Cerón González

C. I.: 171256544-7

Fecha: 13 de Marzo de 2013

## **Agradecimiento**

Agradezco a mi familia por todo su amor principalmente a mi mamá por haberme infundido el amor al campo y los animales, a mi papá por su apoyo en todo momento, a todos mis profesores por sus enseñanzas durante toda la carrera, especialmente a Eduardo Uzcategui por ser muchas veces más que un profesor un amigo.

## RESUMEN

Se probaron tres regímenes alimenticios en la ceba de novillos de carne (factor A): A1 pasto fresco picado (testigo), A2 pasto picado suplementado con una dieta a base de palmiste, A3 pasto picado suplementado con una dieta a base de cascarilla de cacao. Adicionalmente, se estudió el efecto de la implantación con el anabólico Revalor G (factor B): B1 animales implantados y B2 animales sin implante. Se emplearon 18 novillos mestizos con un peso inicial de 380 kilos, divididos en tres grupos para recibir los tratamientos del factor A, y estos a su vez, dividido en dos subgrupos para recibir los tratamientos del factor B. El experimento se realizó en condiciones de estabulación individual, en corrales de 6m<sup>2</sup> donde tuvieron libre acceso a un suplemento mineral y a agua fresca. El experimento se extendió por cinco semanas: una semana como periodo de adaptación y cuatro semanas como periodo experimental. Los resultados al término del periodo de adaptación mostraron pérdidas de aproximadamente 50 kilogramos en el peso de todos los animales. El análisis de varianza permitió detectar diferencias significativas entre los tratamientos del factor A ( $P \leq 0.05$ ), las mismas que, de acuerdo a la prueba Tukey, revelaron que los pesos de los animales de los grupos suplementados fueron significativamente mayores que los pesos de los animales del grupo alimentado solo con pasto (A1). Al término del periodo experimental se encontró que todos los animales habían ganado peso respecto al peso inicial de esta fase y que los novillos del grupo A2 exhibieron pesos significativamente mayores ( $P \leq 0.01$ ) que los animales que recibieron el tratamiento A3, que a su vez fueron significativamente más pesados que los animales del grupo testigo (A1). No se encontraron diferencias significativas entre los pesos corporales de los novillos implantados con el anabólico Revalor G y los que no recibieron dicho implante.

## ABSTRACT

Three feeding regimens in the fattening of steers were tested (factor A): A1 fresh chopped pasture (control), A2: feeding based on supplemented chopped pasture with a diet on palm kernel basis, and A3: chopped pasture with a diet on cocoa husk basis. Additionally, implantation effect with Revalor G was studied (factor B): B1 implanted animals and B2 non-implanted animals. 18 half-blood steers were used, with an average initial weight of 380 kilograms, divided in three groups to receive the factor A treatment, each of which was, divided in two subgroups to receive the factor B treatment. The experiment was made in confinement conditions; in small 6m<sup>2</sup> individual pens were they had free access to a mineral supplement and fresh water. The experiment lasted five weeks: one week in adaptation period and four weeks in experimental period. Results of the first period showed approximately 50 kilograms of weight loss in all animals. Analysis of variance of the experimental period data allowed to detect significant differences between A factor treatment ( $P<0.05$ ), the same which, according to the Tukey test, showed that the weights in the animals of the supplement groups were significantly higher than the group with the fresh pasture only diet (A1). At the end of the experimental period it was found that all the animals gained weight compared to the initial weight of this phase and the steers of the A2 group exposed significantly higher weights ( $P<0.01$ ) than the animals with the A3 treatment, which were significantly heavier than the control group (A1). Significant differences were not found between the body weights of the anabolic Revalor G implanted steers and the non-implanted steers.

## TABLA DE CONTENIDOS

Agradecimiento .....	5
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
TABLA DE CONTENIDOS .....	8
INDICE DE TABLAS .....	10
I. INTRODUCCION .....	11
II. OBJETIVOS.....	14
1.-General .....	14
2.- Específicos:.....	14
III. HIPOTESIS.....	15
IV. REVISION LITERARIA .....	16
1.- Producción y mercado de la carne .....	16
2.- Estabulación:.....	18
3.- Los pastos.....	22
4.- Suplementación alimentaria: .....	22
5.- Salud animal: .....	26
6.- La genética:.....	29
V. MATERIALES Y METODOS.....	30
VI. RESULTADOS .....	32

1.- Datos iniciales: .....	32
2.- Datos al final del periodo de adaptación: .....	34
3.- Pérdida de peso durante la adaptación: .....	36
4.- Datos finales del periodo experimental: .....	39
VII. DISCUSIÓN.....	44
VIII. CONCLUSIONES .....	47
IX. RECOMENDACIONES.....	48
X. BIBLIOGRAFIA:.....	49
XI. ANEXOS .....	53

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Peso inicial de los animales (kg) .....	32
Tabla 2. ADEVA de los pesos iniciales .....	33
Tabla 3. Pesos de los animales al final del periodo de adaptación (kg).....	34
Tabla 4. ADEVA de los pesos durante el periodo de adaptación .....	35
Tabla 5. Prueba de Tukey para el factor A (dietas) .....	35
Tabla 6. Pérdida de peso individual durante el proceso de adaptación (kg) .....	37
Tabla 7. ADEVA para la pérdida de peso.....	37
Tabla 8. Prueba de Tukey para de la pérdida de peso en los tres grupos de alimentación (Factor A).....	38
Tabla 9. Pesos finales de los animales al término del experimento (kg).....	40
Tabla 10. ADEVA de los pesos finales.....	40
Tabla 11. Prueba de Tukey para los pesos finales en los tres grupos de alimentación (Factor A) .....	41
Tabla 12. Dieta de suplementación con cascarilla de cacao al 50%.....	53
Tabla 13. Dieta de suplementación con palmiste al 50% .....	54
Tabla 14. Suplemento mineral a la disposición de los animales.....	55
Tabla 15. Diseño experimental.....	55
Tabla 16. Tratamientos .....	56
Tabla 17. Esquema del ADEVA .....	56
Tabla 18. Resumen de datos .....	57

## I. INTRODUCCION

La carne de res, o proteína roja, siempre ha sido considerada un bien costoso alcanzable únicamente para un nivel económico alto, un producto resultante de una actividad agrícola poco eficiente que ocupa mucho espacio, tiempo y recursos. También una cadena con eslabones sueltos que casi no brindan beneficio a ninguna de las partes, llegándose incluso a predecir su desaparición con el tiempo. Según los datos de la FAO (FAOSTAT, 2010), el inventario vacuno mundial se ha estancado poco a poco, siendo en el año 2008 de 1, 410, 280,616 y en el 2010 de 1,430.101, 597 cabezas, un crecimiento pequeño que no se puede comparar con el crecimiento anual de la población humana mundial. Estos datos y opiniones generan una duda en los productores y consumidores de carne y llevan a la pregunta ¿realmente dejaremos algún día de comer carne de res? Todo productor espera, sin embargo, que nunca se llegue a prescindir de la carne y que la oportunidad de consumir carne de la calidad sea más equitativa. No obstante, al tratarse de un negocio éste debe ser rentable, de lo contrario, su tendencia a desaparecer será cada vez mayor. Para evitar esto es importante analizar la situación actual del mercado tomando en cuenta el consumo de carne mundial y nacional, los principales problemas de la producción y las oportunidades del mercado; estudiar métodos de cría más eficientes como la estabulación y, así mismo, manejar mejores y más económicas dietas de suplementación que tomen en cuenta los requerimientos del animal, los ingredientes disponibles, los efectos que estos tiene dentro del animal y sus precios. Además, es importante preocuparse de la salud de los animales, tomando en cuenta las principales enfermedades que lo pueden afectar, su control y el uso de promotores de crecimiento.

Los países más competitivos en la producción de carne en esta parte del mundo son Brasil, Argentina y Chile; sin embargo, en los últimos años Colombia ha mejorado y aumentado su

producción siguiendo muy de cerca a los ya mencionados. Tanto Brasil como Argentina han ganado fama internacional por sus razas y métodos de crianza que dan como resultado carne de excelentes características organolépticas que son demandadas a nivel internacional. En el Ecuador existen 5 millones de cabezas de ganado, de las cuales casi 80% son exclusivamente para la producción de carne; este porcentaje se encuentra mayoritariamente ubicado en la Costa del país, siendo las provincias más importantes Esmeraldas y Manabí (INEC, 2011). Durante muchos años la producción de estos animales ha sido extremadamente rústica, lo que ha dado como resultado animales viejos, maltratados y muchas veces enfermos por la carencia de cuidado e interés de sus propietarios.

El país cuenta con varios camales públicos, al menos uno por municipio, en los cuales la calidad del animal o de su carne no es apreciada ni pagada; estas plantas se encuentran en malas condiciones y son generalmente insalubres. Sin embargo, desde hace aproximadamente 20 años existen camales privados que buscan, valoran y pagan más por animales jóvenes, de buena calidad y sanos; esto ha llevado a muchos ganaderos a mejorar sus sistemas de cría, engorde y ceba de animales, a mantener programas sanitarios eficientes y llevar un control más estricto de sus animales y sus ganancias. Al igual que estas empresas, el consumidor nacional ha aprendido a apreciar esta carne y está dispuesto a pagar un precio mayor, por un producto de mejores características organolépticas y más seguras, ya que pasa por controles más altos de sanidad e higiene.

Gracias a la tecnología de los últimos años las industrias farmacéuticas han desarrollado mejores vacunas para proteger a los animales de las principales enfermedades infecciosas y garantizar su salud. Estas deben ser utilizadas de manera correcta para que el animal quede inmunizado y así el productor pueda obtener beneficios. Dentro de los nuevos desarrollos se puede encontrar diferentes productos anabólicos que generan en el animal

una mejor respuesta en cuanto a aumento de peso y crecimiento, un anabólico químico es una hormona que promueve la síntesis de proteína y la formación rápida de tejido muscular; que se administra en diferentes presentaciones, una de las más utilizadas son los implantes subcutáneos ya que su liberación es lenta y continua (Abarca, 2010). Un buen calendario de vacunación junto con un buen manejo de los animales, una buena alimentación y una buena genética dan como resultado animales de alta calidad que brindan carne sana y gustosa para el consumidor.

Por estos motivos es que se debe trabajar para obtener animales jóvenes de buen peso y saludables que aporten con carne sana, provistos de una buena cobertura de grasa y sin residuos de productos químicos. Para lograr este objetivo una de las cosas más importantes es la alimentación: disponer de una dieta que mejore y acelere la ceba del animal, reduciendo el tiempo de cría, aumentando la producción de carne de alta calidad e incrementando las ganancias en cada ciclo para el productor. Al mismo tiempo que se optimiza la producción de carne para los consumidores nacionales, se contribuye a la seguridad alimentaria y se aporta a la ganadería nacional haciéndola más competitiva frente al resto de países productores de América del Sur.

## II. OBJETIVOS

### 1.-General

- Evaluar el efecto de tres regímenes de alimentación en la ceba de novillos de carne mantenidos en confinamiento.

### 2.- Específicos:

- Evaluar dos ingredientes (materias primas) empleadas como base en la formulación de dos dietas: palmiste y cascarilla de cacao.
- Determinar el efecto de un implante anabólico sobre la ganancia de peso de novillos en el proceso de ceba.

### **III. HIPOTESIS**

La suplementación e implantación anabólica animal en la cría de ganado bovino de carne en confinamiento, en la costa ecuatoriana, influenciara positivamente a la ganancia de peso de los animales para así obtener mayores beneficios económicos.

## IV. REVISION LITERARIA

### 1.- Producción y mercado de la carne

La FAO ha estudiado el panorama del mercado mundial de la carne durante algunos años ya que considera que es un alimento que aporta importantes nutrientes, vitaminas y minerales a la dieta humana, y obtuvo resultados de una producción mundial de 65.7 millones de toneladas en el 2006, de 67.2 millones de toneladas en el 2007 y de 68 millones de toneladas en el 2008. De estas cantidades se han comercializado, exportando o importando, alrededor del mundo, 6.8, 7.1 y 7.2 millones de toneladas, respectivamente. Esta misma organización calculó que el consumo anual de carne per cápita en el 2008 fue 42,1 kilogramos, mayor que en los años anteriores, siendo en 2007 y 2006 de 41,6 kilogramos (FAO, 2012). Actualmente en Ecuador hay aproximadamente 4 millones de cabezas de ganado dedicadas a la producción de carne, de las cuales casi el 100% se encuentra en la zona costa del país (INEC, 2011). Según la empresa nacional Agropesa, el consumo anual per cápita de carne en el Ecuador es de 25 kilogramos, estimándose que solamente el 40% de los consumidores exige carne de calidad en cuanto a sabor, textura, terneza e inocuidad. Este porcentaje se calculó por la compra de carne en establecimientos privados y camales o mercados municipales (Paredes, 2012).

Como ya se aclaró anteriormente, no solamente se trata del consumo de carne sino del consumo de carne de calidad. La calidad tiene diferentes definiciones dependiendo de a quien esté dirigida, es por esto que carne de calidad para el consumidor no es lo mismo que carne de calidad para el frigorífico o carne de calidad para el productor. El consumidor busca cualidades organolépticas, sensoriales y de palatabilidad, el frigorífico busca máxima cantidad de músculo, mínima cantidad de hueso y una buen grado de terminación o grasa, mientras que el productor entiende como carne de calidad en un animal que en pie, que éste

crezca rápido, engorde y tenga una buena eficiencia de transformación (Bavera, 2005). La calidad de la carne depende principalmente del método de producción y la ganadería ecuatoriana tiene varios limitantes: El mal manejo de los forrajes, en especial en los meses de verano, la mala calidad de los pastos y la falta de educación de los ganaderos. La cadena de producción en el Ecuador consiste de 4 fases: una de inseminación y preñez de la vaca, una de crecimiento y cría del animal, la fase de ceba o terminado y finalmente la faena o sacrificio. En Ecuador, como en la mayor parte del mundo, cada fase se realiza independientemente encontrando en el mercado venta de animales destetados, venta de animales para ceba y venta de ganado para sacrificio. El mercado está dominado por intermediarios que hacen que el proceso sea poco eficiente y perjudicial, tanto para los productores como para los consumidores. Así mismo el ciclo de producción es bastante largo, ya que dura entre 30 meses, en los casos más eficientes, y los 36 meses dependiendo del método de cría (Paredes, 2012), Los animales son mantenidos en pastoreo, pastoreo con suplementación, semiconfinamiento o confinamiento. En estas dos últimas formas se les provee a los animales dietas a base de forraje, granos o la mezcla de estos. El método más común en la costa ecuatoriana es el pastoreo aunque en varias zonas de la región, como en el caso de Santo Domingo, la suplementación al potrero es la modalidad que exhibe el más rápido crecimiento. Sin embargo, la suplementación es un costo mal remunerado por los camales municipales, aunque no por los camales privados que aprecian un poco más este esfuerzo, pero son bastante exigentes en cuanto la calidad del animal vivo y muerto.

Tomando las palabras de la Doctora Gladis Rebak, conferencista del VII seminario internacional de ganado de carne, durante los últimos 10 años las necesidades y pedidos del consumidor se han ido transformando exigiendo carne sana para el correcto funcionamiento del organismo de los seres humanos. Además, debe brindar sabor, jugosidad y consistencia agradable al paladar de los consumidores, junto con la preocupación por el

bienestar animal que ha ido en aumento los últimos años exigiendo que los animales vivan en buenas condiciones y tengan suficiente espacio, alimento y agua, volviéndose una restrictiva para la elección de carne (Rebak, 2012). A esto se suma la disminución de la población ganadera en países tradicionalmente productores, específicamente Argentina, y un mercado europeo insatisfecho que sigue necesitando carne de calidad, al igual que el crecimiento de las economías orientales que le dan a sus habitantes, más de 3000 millones de personas, la oportunidad de consumir carne roja (Bianchi,2012). Estas nuevas tendencias y peticiones de los consumidores crean una oportunidad para que los productores lleguen al mercado que busca algo más que un pedazo de carne; buscan un alimento funcional que sea creado en un ambiente positivo para los animales, la sociedad y el medio ambiente.

Llegar a ser aptos para satisfacer en el mercado las exigencias cada vez mayores del consumidor puede tomar bastante tiempo y dinero; sin embargo, las remuneraciones serán mayores y como otros países latinoamericanos, Brasil o Argentina, harán que la carne sea un negocio rentable y beneficioso (Bianchi, 2012). Las limitantes para el Ecuador son altas, pero no imposibles, el mercado presenta retos al igual que oportunidades, la producción debe ser modificada para eliminar los intermediarios y sean los productores los que obtengan la ganancia y al mismo tiempo sea más fácil mantener producto final de alta calidad en términos tanto de salud como de sabor.

## **2.- Estabulación:**

Desde el principio de la agricultura el ser humano ha buscado métodos que hagan de la agricultura una actividad eficiente y rentable; miles de investigadores han dedicado su vida a la búsqueda de soluciones para los problemas y desafíos que la producción agrícola plantea; la ganadería es una de las ramas más desafiantes de la agricultura ya que los experimentos y obtención de resultados llevan varios años, en especial si se toca el tema de

la genética animal. Como ya se ha mencionado anteriormente, la ganadería de carne es una actividad con tendencia a desaparecer, principalmente por su baja rentabilidad y necesidad de gran cantidad de espacio, tiempo y recursos. Por esta razón es imperativo cambiar los métodos de crianza, priorizando la estabulación que consiste en mantener a los animales en espacios pequeños, donde sus movimientos sean mínimos, y ofrecerles un alimento que cumpla con su requerimiento diario de nutrientes (González, 2007). El confinamiento es una modalidad muy común en la avicultura, cría de conejos, y porcicultura, donde los animales se desarrollan en un espacio limitado desde su nacimiento hasta su sacrificio. Con esta idea fue que a inicios del siglo 20 los ganaderos tomaron los principios de este método de crianza animal y lo aplicaron al ganado bovino buscando obtener una mejor transformación de alimento para así aumentar su competitividad e ingresos (Barahona, 2012).

La estabulación es un método de cría desarrollado en los Estados Unidos hace aproximadamente un siglo, por tres motivos principales: primero fue dar uso a la sobre producción o desechos de granos, principalmente de maíz, segundo disminuir la distancia entre el lugar de engorde y el lugar de sacrificio, ya que en ese país la zonas de pasturas se encuentran alejadas de la mayoría de ciudades importantes, y tercera dar un acabado más rápido y mejor (Hubbs, 2010). A este método de crianza se le dio el nombre de feedlot y se caracteriza por ser una alimentación a base de granos; los animales están encerrados en corrales, hasta donde el alimento es llevado y disponen de un espacio mínimo (Barahona, 2012). La estabulación llegó a Latinoamérica hace aproximadamente 28 años. Argentina fue uno de los países pioneros en la implementación de estos modelos ya que su agricultura estaba en un proceso de transición en el cual la competencia por espacio agrícola daba como resultados, más hectáreas dedicadas al monocultivo y menos cabezas de ganado (Bianchi, 2012). En Ecuador no hay ningún registro oficial del número de cabezas

estabuladas, aunque se conoce que si hay ganaderos que se dedican a esta actividad (Moreta, 2012)

El confinamiento de los animales se puede adaptar a las necesidades del agricultor y al medio ambiente en que se lo quiere realizar. En EEUU los novillos entran al feedlot al destete; sin embargo, en Latino América el confinamiento es, por lo general, un método de terminado al que entran novillos que hayan llegado a los 350 kg de peso aproximadamente, esperando que en este punto el animal ya haya concluido su desarrollo fisiológico (Moreta, 2012). Se habla de 3 tipos de explotación moderna de ganado de engorde: El pastoreo intensivo suplementado, la estabulación intensiva y la estabulación en pesebre (González, 2007); la principal diferencia entre estos métodos es la cantidad de espacio que el animal tiene para moverse. En el pastoreo intensivo el animal sigue estando en potreros de hierba a donde se le lleva un alimento concentrado para la sobre alimentación; el beneficio de este método es económico al no requerir mucha infraestructura, no necesita de personal calificado y los animales posiblemente no sufren por estrés pese a que los espacios son reducidos, no obstante es menos eficiente que otros modelos de cría ya que los animales no se encuentran protegidos del clima y hay un desgaste de energía por el cambio continuo de potreros (Barahona, 2012). Por otro lado la estabulación intensiva, categoría en la que entran los feedlots estadounidenses, es un método que ofrece a los animales protección del medio ambiente y alimento completo; se realiza en espacios cerrados donde el animal, si bien tiene espacio para moverse, está encerrado. Sus limitantes son el alto costo inicial al necesitar infraestructura, maquinaria y personal calificado y sus beneficios son un mejor control de la alimentación, homogeneidad en el producto final y altos rendimientos en transformación de carne (Estrada, 2010). La estabulación en pesebre es el grado más alto de confinamiento, se mantiene a los animales en espacios solamente centímetros más grandes que ellos, dándoles espacio para echarse o levantarse sin poder moverse, se les brinda resguardo del

clima y se pone a su disposición todo lo que los animales puedan necesitar. En este modelo el gasto de energía es menor que en los otros dos ya mencionados; sin embargo tiene costos de producción superiores, demanda mayor personal calificado y el estrés que los animales tienen es mayor (González, 2007) .

Si bien en Estados Unidos se realizaron las prácticas y fundamentos para la estabulación en bovinos, los países que han implementado esta práctica han tenido que modificarlos para obtener resultados similares, pese a las diferencias geográfica, climáticas y de recursos existentes.

Paredes (2012) menciona que los bovinos teniendo a su disposición pasturas de buena calidad puede obtener una ganancia de peso diaria de 500 a 700 gramos de peso lo cual se traduce a en tiempo a un poco menos de 3 años para la conseguir un animal de 450 kilogramos listo para el sacrificio. Según el doctor Bianchi (2012), expositor en el VII seminario internacional de ganado de carne, los animales que consumen suplemento en un medio de pastoreo intensivo pueden obtener hasta 1 kilo diario de ganancia de peso y necesitar un tiempo máximo de 30 meses para conseguir los 450 kilogramos. De la misma manera, cuando los animales que se encuentran en confinamiento, generalmente por periodo de 90 a 120 días, pueden ganar entre 1500 y 2000 gramos diarios de peso llegando así a los 450 kilogramos prematuramente; estos datos informan que mientras menor sea el espacio y más y mejor el suplemento que reciban, su ganancia diaria va a ser mayor y el tiempo de cría menor.

La solución para perpetuar la ganadería de carne se encuentra encadenada a la reducción de espacio y tiempo en la producción, es por esto que el confinamiento debe convertirse en una parte fundamental del proceso de evolución de la ganadería. Si bien no es justo para los animales vivir en espacios cerrados, mientras se les provea un ambiente limpio y se les

proporcione suficiente alimento y agua, la estabulación se vuelve la opción más indicada para cumplir con las demandas del mercado y de los consumidores, convirtiendo a la ganadería en un negocio sostenible a nivel económico, social y ambiental.

### **3.- Los pastos**

La Costa ecuatoriana brinda la posibilidad de cultivar pastizales de alta productividad para la alimentación de ganado, como lo son la brachiaria (*Brachiaria decumbens*), guinea (*Panicum maximum*), pasto miel (*Setaria anceps*), y elefante (*Pennisetum purpureum*), además de diferentes especies de leguminosas como kudzú (*Pueraria phaseoloides*), maní forrajero (*Arachis pintoi*), centrosemas (*Centrosema pubescens*) y yuca ratón (*Gliricidia sepium*), entre las más conocidas, que sirven como fuentes extras de proteínas (Silva, 2001). Las especies de gramíneas se adaptan y logran resistir a las condiciones y cambios ambientales de esta zona del país, sobreviviendo en los meses de calor (mayo, junio, julio, agosto y septiembre) y lluvia extrema (diciembre, enero, febrero y marzo), Para la optimización del crecimiento del animal puede ser necesario suplementar a los forrajes con otras fuentes nutritivas, en particular durante la época de verano, cuando el crecimiento e los pastos se ve seriamente limitado por la falta de humedad en el suelo.

### **4.- Suplementación alimentaria:**

Cuando se quiere mejorar la ganancia de peso diario y acortar el tiempo de cría de los animales es necesario suplementar a los animales que se encuentran en pastoreo con dietas que suplan principalmente los requerimientos de proteína y energía. De esta forma se acelera el crecimiento, y la acumulación de grasa de los bovinos.

Cuando se trabaja en confinamiento la variable más importante es el alimento que se les proporciona diariamente a los animales, el mismo que debe ser formulado para suplir todos

sus requerimientos nutritivos. Para la elaboración económica del alimento es necesario emplear ingredientes de bajo costo y que se encuentren disponibles durante todo el año. Una fuente importante de nutrientes la constituyen una amplia gama de subproductos y desechos agrícolas y agroindustriales que, por su disponibilidad, su precio y, sobre todo, porque no compiten con el ser humano ni con otras especies de animales domésticos, se convierten en la mejor opción para la formulación del alimento del ganado bovino.

Muchas investigaciones se han hecho para determinar las necesidades nutricionales de los bovinos, dependiendo de las razas y del ambiente en que se encuentran los animales. Sin embargo, se ha logrado estandarizar los requerimientos para los animales dependiendo de su peso corporal y hoy existen tablas con detallada información en esta materia. Así, para un novillo de 350 kilogramos de peso se necesitan aproximadamente 600 gramos de proteína cruda, 5700 calorías de energía metabolizable, 17 gramos de calcio y 11 gramos de fósforo diarios (Loughlin, 2009); vale recalcar que los animales necesitan aproximadamente de 50 litros de agua diariamente y otros macro elementos como magnesio, potasio, azufre y cantidades mínimas de micro elementos como selenio, hierro, cobre, manganeso, yodo, zinc, cobalto y molibdeno, y vitaminas (Martínez, 2008). De esta manera es importante encontrar un equilibrio entre los ingredientes que se empleen en la elaboración de los suplementos para los animales en pastoreo a fin de aportar al animal todo lo que éste necesita para su crecimiento y acabado.

Ecuador al ser un país agrícola tiene una variedad amplia de subproductos, En la región de la Costa, que es donde se realiza el experimento, existen principalmente los residuos de palma y cacao (INEC, 2011), los cuales son fáciles de conseguir a precios accesibles; si bien es de conocimiento general que el maíz y la soya son excelentes fuentes de energía y proteína, al ser productos de importación, su precio los hace poco rentables para la

ganadería. De la palma africana se obtiene el palmiste y del cacao se utiliza la cascarilla. Estos productos ya han sido analizados nutricionalmente en laboratorios y sus datos se encuentran disponibles en diversas tablas de composición. Así, el palmiste contiene 15% de proteína cruda y 2600 calorías, mientras que la cascarilla de cacao tiene de 11% de proteína y 1550 calorías por cada 45 kilos de producto (McDowell, et al 1974). Es por esta razón que estos ingredientes han sido empleados en la formulación de las dietas empleadas en el presente experimento.

La harina de palmiste es el residuo de la extracción del aceite del endospermo de la semilla de palma africana, un cultivo de las zonas tropicales, que se obtiene mediante un proceso de presión mecánica o por medio de una extracción con solventes químicos, Es un subproducto seguro siempre y cuando se utilicen los procedimientos correctos; por sus altos niveles de grasa y fibra se convierte es un excelente alimento para rumiantes (Gómez, et al; 2007), en especial para la terminación del ganado bovino. En Brasil se han hecho varios experimentos en los que se ha incluido palmiste, en dietas de rumiantes, remplazando al maíz o soya en los cuales se han encontrado resultados positivos obteniendo datos de aceptación a la materia de hasta un 60% en la dieta diaria (Silva, et al; 2005). Si bien el alto contenido de fibra puede ser un inconveniente, el palmiste se ha convertido un recurso importante para la ganadería por su palatabilidad, su bajo costo y otras características nutricionales.

Por su parte, la cascarilla de cacao es un subproducto que se obtiene durante el proceso de limpieza del grano, cuando se retira la "piel" o cáscara de este producto y se la seca, muele y empaca para la venta. La cascarilla de cacao tiene un contenido medio de proteína y energía y un alto contenido de fibra (Franco, et al; 2010). Investigadores brasileiros han hecho experimentos para ver si se puede sustituir la pasta de soya o el maíz por la cascarilla de cacao en la alimentación de cabras y otros animales rumiantes, y los resultados han sido

positivos cuando el porcentaje de cacao en la dieta fue menor del 30% (Pinto de Carvalho, et al; 2004); un contenido mayor puede manejarse siempre y cuando el periodo de alimentación sea menor a los 90 días, debido al alto contenido de teobromina que lo convierte en un diurético que al final del camino causa más daños que beneficios (Hidalgo, 2012). Este mismo investigador informó en el VII seminario internacional de ganado de carne, que según su experiencia, es necesario no exceder del 12% el nivel de cascarilla de cacao en la dietas para evitar problemas de toxicidad. Pese a estos problemas, hay que reconocer que como ingrediente alimenticio para la formulación de mezclas suplementarias resulta atractivo por su disponibilidad durante todo el año y su bajo precio.

Existen otros ingredientes (subproductos), entre los que se pueden mencionar el afrecho de trigo, polvillo de arroz, lodo de palma y melaza, que pueden utilizarse para la colaboración de suplementos, a pesar de que sus precios en el mercado son un poco más altos. Además de los subproductos un suplemento nutricional completo debe proveer minerales como el calcio y fósforo que ayudan a los animales en la formación de sus huesos, además de que controlan ciertos procesos hormonales y metabólicos; la recomendación general es que la cantidad de fósforo sea la mitad de la cantidad de calcio en una dieta (Bauer, 2009). Desde hace algunos años se ha incluido el uso de la urea en la alimentación del ganado por su alto contenido de nitrógeno, 46%. Se recomienda que los novillos no coman más de 113 gramos de urea por día y que el contenido en la dieta total sea del 1%, no se recomienda dar a terneros menores a los 120 días de nacidos (Bailey, et al 2012). Los resultados conseguidos en diferentes experimentos han sido positivos obteniendo buenos resultados no solo en ganancia de peso sino también en bajar los costos de producción (Gleghorn, et al 2004). Aun cuando la urea no es propiamente una fuente de proteína promueve la síntesis de proteína microbiana que aporta aminoácidos para lograr que la asimilación de alimentos sea mayor y por la tanto la ganancia de peso sea mejor (Manella, 2008).

Por eso la importancia de manejar un equilibrio entre estos compuestos y obtener una dieta de suplementación que acelere el desarrollo muscular y la acumulación de grasa de animal sin que los costos de producción sean demasiado altos. Una buena dieta puede ser la diferencia entre un negocio rentable y uno no eficiente destinado a desaparecer con el tiempo.

## **5.- Salud animal:**

Los novillos son una especie fuerte capaz de superar y sobrevivir en ambientes extremos y condiciones ambientales difíciles pero son débiles frente a enfermedades infecciosas, parásitos y enfermedades metabólicas que causan problemas en su desarrollo, engorde y pueden llevarlos a la muerte. Este factor se encuentra encadenado a la alimentación de los animales ya que mientras mejor alimentados se encuentren son más resistentes a todo de problema de salud. En el Ecuador, específicamente en la zona de Santo de Domingo de los Tsáchillas, las principales enfermedades son (Reyes, 2012):

Enfermedades infecciosas

A causa de bacterias:

- Carhunco
- Ántrax
- Septicemia hemorrágica
- Edema maligno
- Brucelosis
- Leptopirosis
- Difteria

A causa de virus:

- Aftosa
- Estomatitis vesicular
- VBD (virus de diarrea bovina)
- Papilomas

Enfermedades parasitarias:

- Anaplasmosis (hemoparasitaria)
- Piroplasmosis (hemoparasitaria)
- Nuche
- Parásitos gastrointestinales

Enfermedades metabólicas:

- Deficiencias minerales
- Timpanismo
- Raquitismo
- Anemia

Para la mayoría de estas enfermedades ya se han desarrollado alternativas para su control una vez que el animal se ve afectado, pero, al igual que en la mayoría de las actividades agrícolas, es mejor la prevención a través de un programa de vacunación anual que brinde a los bovinos protección frente a todas estas enfermedades, ya que el costo de tratar a un animal enfermo siempre será mayor que el costo de la vacunación. Además, si los novillos

son mantenidos con un buen estado de salud se puede asegurar una buena utilización del alimento que se les ofrezca.

En la actualidad, los ganaderos tienen la oportunidad de elegir entre una gran variedad de productos farmacéuticos para mantener la salud de los animales y también para estimular su crecimiento, estos últimos productos llevan el nombre de promotores de crecimiento y pueden funcionar de dos formas: aumentando la cantidad y calidad de nutrientes disponibles, trabajando directamente en el tracto digestivo. El otro tipo de promotores de crecimientos tienen el nombre de anabólicos que mejoran la eficiencia en la utilización de los nutrientes en el interior de las células aumentando así la deposición proteica en el animal; se utilizan hormonas sexuales sintéticas específicamente andrógenos, estrógenos, progesterona y esteroides (López, 1983). Estos productos ya han demostrado su eficiencia como generadores de carne aunque también han demostrado que cuando se usan indiscriminadamente y sin control pueden ser riesgosos para la salud de los consumidores de carne; es así que se han comprobado casos de cáncer relacionados al uso de anabólicos en bovinos. Cabe recalcar que si se mantiene el tiempo de retiro suficiente antes del sacrificio la diferencia en los residuos hormonales entre animales tratados y no tratados es mínima (Hunter, 2010).

Los productos anabólicos pueden ser administrados a los animales por medio de vacunas inyectables o implantes de lenta liberación. Entre los últimos mencionados se encuentra el producto REVALOR G, fabricado por la farmacéutica mexicana Intervet; este implante que se coloca en la cara posterior de la oreja está compuesto de 40 mg de acetato de trenbolona y 8 mg de 17  $\beta$  estradiol. El primer compuesto químicamente representa un andrógeno, una hormona esteroidea masculina (Goié, 1985), mientras que el 17  $\beta$  estradiol es una hormona femenina, la más fuerte de su clase, que se encarga de incrementar la producción de

proteína en el animal y por lo tanto el desarrollo muscular (López, 1983). Una investigación realizada en el año 1994 demuestra que este implante tiene un efecto positivo en los bovinos y su efecto es mayor en los animales castrados, proporcionando un 20% más de ganancia de peso en comparación a los animales enteros (Rubio, 1994). Otros estudios demuestran que el uso del estradiol resulta en una ganancia de peso adicional de aproximadamente 20 kilos en animales implantados que en animales que no recibieron el implante, a lo largo de 210 días. Si bien se pueden encontrar otros productos anabólicos con mayor efecto en los animales, como por ejemplo el Ralgro que contiene zeranol, estos han sido conectados con algunos tipos de cáncer, en especial con el de mama ya que su contenido hormonal es alto y tiene mayor residuo en los animales al momento del sacrificio y consumo (Gray, 2010).

Se puede concluir, entonces, que el uso de anabólicos es un tema en el cual hay que tomar un alto sentido de responsabilidad ya que una mala aplicación, o excesiva, puede tener resultados dañinos en los consumidores de carne. Las herramientas para ayudar al ganado a mantenerse sano y mejorar su producción se encuentran en el mercado, el correcto uso de estos depende de los productores.

## **6.- La genética:**

En términos de genética, el país cuenta con pocas cabezas de raza pura, la mayoría de criadores utiliza animales mestizos Brahmán para que soporten el clima, tanto en la época de verano como de invierno. Esta raza tiene la característica de resistir el calor, la humedad, los parásitos externos y varias enfermedades del clima tropical; son animales que exhiben una buena ganancia de peso diaria, buena transformación de alimento a carne y poca discriminación al buscar alimento (Alday, et al, 2004), lo cual los convierte en la raza más eficiente para la zona.

## V. MATERIALES Y METODOS

Con el objeto de estudiar el efecto de la suplementación a novillos de engorde alimentados a base de pasto, se planificó el presente experimento, el mismo que se realizó en la hacienda El Rocío ubicada en el kilómetro 26 de la vía a Santo Domingo - Aloag, junto a la parroquia San José de Alluriquín en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, a  $0^{\circ} 14' 6.63''$  de latitud Sur y  $79^{\circ} 2' 43.08''$  de longitud Oeste. Se utilizaron 18 novillos castrados de 18 meses de edad, con un peso inicial promedio de 380 kilogramos, que fueron divididos al azar en tres grupos de 6 animales y asignados a uno de los siguientes tratamientos (Factor A): tratamiento A1 (testigo): cada animal recibió 30 kilos diarios de pasto miel (*Setaria anceps*) fresco y picado; tratamiento A2: cada animal recibió 30 kilos diarios de pasto miel fresco y picado más 3 kilos de una dieta balanceada a base de palmiste y; tratamiento A3: los animales también recibieron diariamente 30 kilos de forraje fresco picado pero suplementado con 3 kilos de una dieta balanceada a base de cascarilla de cacao. Las dos dietas suplementarias, isoproteicas e isocalóricas, fueron formuladas para proveer 14% de proteína cruda y 2100 kilocalorías de energía digestible por kilogramo de alimento. La composición de estas dietas se muestra en los anexos (Tabla 12 y 13). Una vez situados los tres grupos experimentales, estos fueron divididos en dos sub grupos de tres animales para que reciban el tratamiento de implante (Factor B): implante subcutáneo en el cartílago de la oreja con el producto anabólico REVALOR G (B1) y no implante (B2). De esta manera 9 de los 18 novillos fueron implantados, mientras los 9 restantes no recibieron tratamiento anabólico alguno. Todos los animales recibieron a voluntad un suplemento mineral, cuya composición se muestra en la Tabla 14, y agua fresca a lo largo del estudio. El experimento planteado con un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3x2 tuvo una duración de cinco semanas: una semana como periodo de adaptación durante el cual los animales fueron confinados en pequeños corrales individuales donde recibieron diariamente la dieta que les

correspondía y cuatro semanas como periodo experimental en el que se midió la ganancia de peso para evaluar los distintos tratamientos. Muestras del forraje picado y las dietas ofrecidas fueron tomadas y analizadas para determinar su composición química y su aporte nutricional a los animales del ensayo, los resultados se encuentran en los anexos ilustración 2.

Los corrales individuales tuvieron una dimensión de 3x2m (6m<sup>2</sup>) construidos con caña guadua, cubiertos con techo de zinc a efecto de proporcionarles sombra y proteger el alimento y la mezcla mineral del agua y la lluvia.

Con los datos recopilados se realizó el análisis de varianza para determinar el efecto de la suplementación así como el efecto del implante anabólico. El diagrama del experimento y los tratamientos se encuentra en la Tabla 15 y Tabla 16 respectivamente, de igual manera el esquema del análisis de la varianza en la Tabla 17.

## VI. RESULTADOS

### 1.- Datos iniciales:

Tabla 1. Peso inicial de los animales (kg)

		Tratamientos de alimentación			
Factor A		Solo pasto A1	Pasto + palmiste A2	Pasto + cacao A3	Promedio
Factor B	Implante B1	372	373	378	
		384	380	374	375,33
		370	378	374	
	Sin Implante B2	373	391	385	
		371	384	406	387,67
		372	402	372	
	<i>Total</i>		<i>2242</i>	<i>2308</i>	<i>2289</i>
Promedio		373,66667	384,67	381,50	

La Tabla 1 permite observar los pesos iniciales de todos los animales en los distintos grupos al inicio del experimento. Nótese que los datos son bastante uniformes, pese a que los animales que no iban a recibir el implante anabólico (B2) fueron ligeramente más pesados que los del grupo implantado (B1), así como también que los animales de los grupos a ser suplementados con dietas a base de palmiste y cacao (A2 y A3) exhibieron pesos ligeramente mayores que los animales del grupo testigo (A1).

Tabla 2. ADEVA de los pesos iniciales

ADEVA						
Fuentes de var.	gl	sc	cm	F cal	F tab	
Total	17	1888,95			0,05	
Tratamientos	5	982,2	196,44	2,60	3,11	
A	2	384,78	192,39	2,55	3,88	
B	1	296,06	296,06	3,92	4,75	
AB	2	301,36	150,68	1,99	3,88	
error exp	12	906,75	75,56			

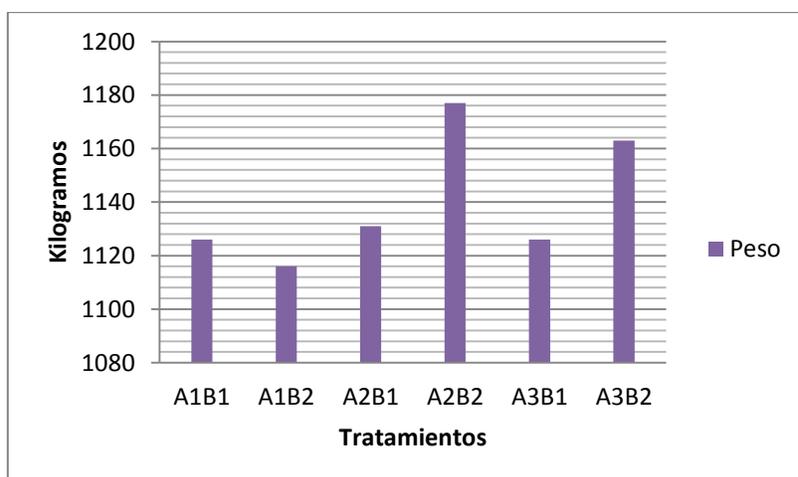
cv= 2,29

%

Sy= 8,69

La Tabla 2 presenta el análisis de la varianza, el mismo que no muestra ninguna diferencia estadística significativa entre los tratamientos, lo cual era de esperarse al inicio del experimento. Por otra parte, el coeficiente de variabilidad de 2,29% es indicativo de la homogeneidad del peso inicial de los animales y confirma los resultados del ADEVA.

Gráfico 1. Pesos iniciales por grupo.



Un detalle de los pesos promedios de los animales en los seis grupos (tratamientos) se presenta en el Gráfico 1 en el que se puede apreciar que los animales que conformaban los tratamientos A2B2 y A3B2 tuvieron un peso mayor que los animales de los demás grupos.

## 2.- Datos al final del periodo de adaptación:

En la Tabla 3 se presentan los pesos de los novillos de los seis grupos al final del periodo de adaptación.

Tabla 3. Pesos de los animales al final del periodo de adaptación (kg)

Tratamientos de alimentación					
Factor A		Solo pasto A1	Pasto + palmiste A2	Pasto + cacao A3	Promedio
Factor B	Implante B1	310	333	340	
		300	350	350	346,67
		289	330	350	
	Sin Implante B2	290	341	320	
		315	350	365	338,33
		310	362	330	
		<i>Total</i>	<i>1814</i>	<i>2066</i>	<i>2055</i>
	Promedio	302,33	344,33	342,50	

Los pesos registrados luego de una semana de adaptación fueron en todos los animales, sin excepción, menores que los pesos iniciales previamente analizados y se explican por la dificultad que mostraron los novillos para acostumbrarse al nuevo ambiente y nuevo régimen de alimentación. Al encontrarse separados en corrales individuales con movimiento restringido, los animales sufrieron un gran stress que se puso de manifiesto en la poca disposición para consumir del alimento provisto. El bajo consumo de alimento es

responsable de la pérdida de peso exhibida durante el periodo preliminar de adaptación, fenómeno que se redujo y desapareció en las semanas siguientes.

En la Tabla 4 se presenta el análisis de varianza correspondiente. Como puede apreciarse, los resultados del ADEVA muestran diferencias altamente significativas entre tratamientos y, más específicamente, entre las dietas alimenticias (Factor A) ( $P \leq 0.01$ ), mientras que las diferencias numéricas entre los pesos promedios de los tratamientos de implante (con y sin) (Factor B) fueron pequeñas y no alcanzaron el nivel de significancia estadística al 5% de probabilidad.

Tabla 4. ADEVA de los pesos durante el periodo de adaptación

ADEVA						
Fuentes de var.	gl	Sc	Cm	F cal	F tab	
Total	17	9383,62			0,05	0,01
Tratamientos	5	7174,95	1434,99	7,80**	3,11	5,06
A	2	6761,45	3380,72	18,37**	3,88	6,93
B	1	53,39	53,39	0,29	4,75	9,33
AB	2	360,11	180,05	0,98	3,88	6,93
error exp	12	2208,67	184,05			

cv= 4,11%

Sy=13,56

Tabla 5. Prueba de Tukey para el factor A (dietas)

TUKEY			
	Solo pasto A1	Pasto + cacao A3	Pasto + palmiste A2
Media	302,33	342,5	344,33
	b	a	a

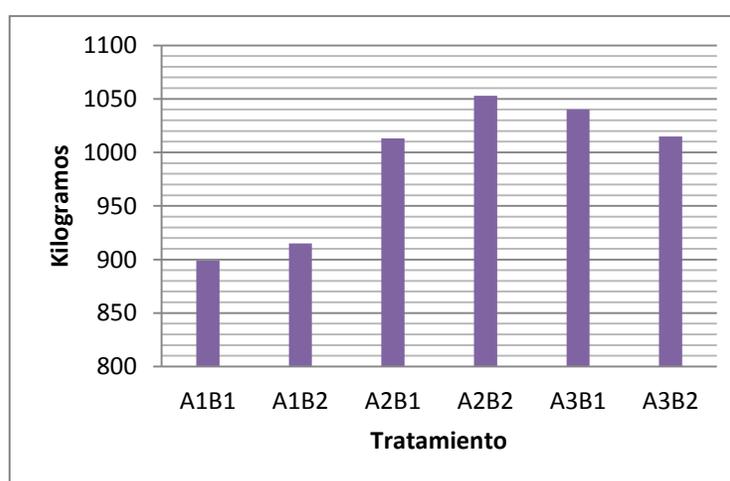
$$T = Q \cdot S_y \quad T = 12,02$$

$$Q = 3,77$$

$$S_y = 3,19$$

Al efectuar la prueba de Tukey (Tabla 5) para establecer diferencias entre las medias de los pesos de los novillos alimentados con las tres dietas experimentales (A1, A2 y A3), se encontró que los pesos en los dos tratamientos con suplementación (A2, A3) fueron significativamente mayores al peso promedio de los novillos del grupo testigo (A1) al 1% de probabilidad, pero no se encontraron diferencias entre los dos grupos suplementados.

Gráfico 2. Comparación de los pesos de los animales al final del periodo de adaptación



El Gráfico 2 ilustra gráficamente los pesos de los animales de los seis tratamientos al término del periodo de adaptación, siendo evidente la pérdida de peso experimentada por todos los novillos. En este gráfico también puede observarse que los animales del grupo testigo (alimentados solo con pasto) sufrieron una pérdida mayor que los animales suplementados con palmiste o cacao, confirmando lo ya antes mencionado.

### 3.- Pérdida de peso durante la adaptación:

La Tabla 6 resume los datos correspondientes a la pérdida de peso de los animales durante el periodo de adaptación, con un rango que se extiende desde los 24 kilos hasta el extremo de 84 kilos. Al realizar el análisis de varianza (Tabla 7) se puede detectar diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) para tratamientos y, dentro de estos, para las dietas alimenticias.

Tabla 6. Pérdida de peso individual durante el proceso de adaptación (kg)

Tratamientos de alimentación							
Factor A		Solo pasto A1	Pasto + palmiste A2	Pasto + cacao A3	Promedio		
Factor B	Implante B1	62	40	38	28,67		
		84	30	24			
		81	48	24			
	Sin Implante B2	83	50	65	49,33		
		56	34	41			
		62	40	42			
	<i>Total</i>		<i>428</i>	<i>242</i>	<i>234</i>		
	Promedio		71,33	40,33	39,00		

Tabla 7. ADEVA para la pérdida de peso

ADEVA						
Fuentes de var.	gl	sc	cm	F cal	F tab	
Total	17	6255,12			0,05	0,01
Tratamientos	5	4775,78	955,15	3,13*	3,11	5,06
A	2	4016,45	2008,22	6,57**	3,88	6,93
B	1	98	98	0,32	4,75	9,33
AB	2	661,33	330,66	1,08	3,88	6,93
Error exp.	12	1479,34	123,27			

Sy=11,1  
Cv=3,68%

Tabla 8. Prueba de Tukey para de la pérdida de peso en los tres grupos de alimentación (Factor A)

TUKEY			
	Pasto + cacao A3	Pasto + palmiste A2	Solo pasto A1
Media	234	242	428
	b	b	a

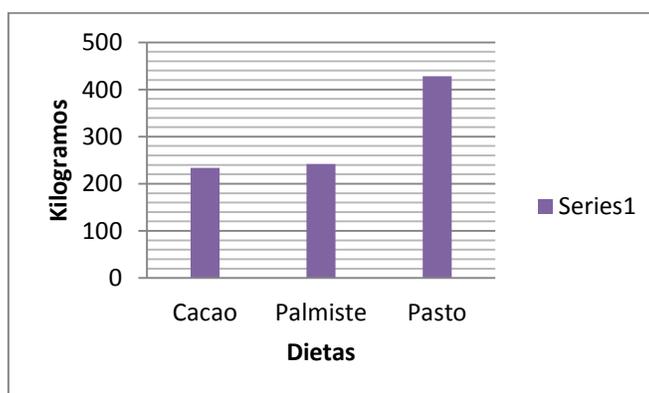
$$T = Q \cdot S_y \quad T = 10,05$$

$$Q = 3,77$$

$$S_y = 2,67$$

La prueba de Tukey (Tabla 8) permitió concluir que la pérdida de peso fue significativamente mayor en el grupo de novillos alimentados solo con pasto (428kg), seguida por los grupos de animales suplementados con palmiste (242 kg) y cascarilla de cacao (234 kg), aunque la diferencia entre las medias de estos últimos dos grupos no llegó a ser estadísticamente significativa.

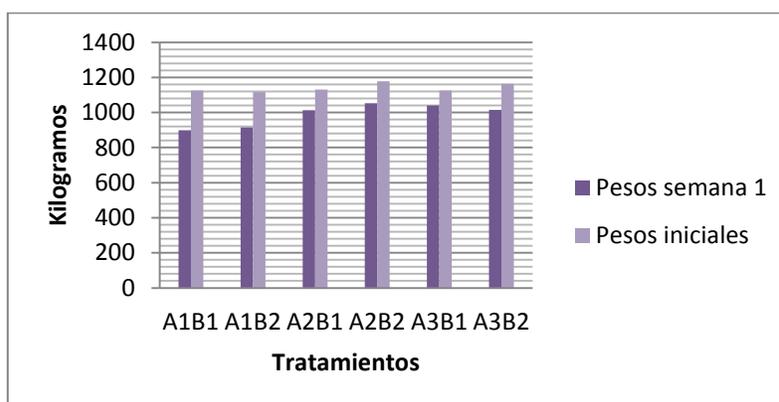
Gráfico 3. Pérdida de peso durante la adaptación



En el Gráfico 3 se representa un diagrama con la pérdida de peso experimentada por los novillos de los grupos sujetos a los tres regímenes de alimentación en estudio, observándose una vez más la magnitud de la pérdida en el grupo testigo, mayor a la de los grupos suplementados.

El Gráfico 4, por su parte, muestra una comparación gráfica entre los pesos iniciales (barras claras) y los pesos al término del periodo de adaptación (barras oscuras) siendo notoria la diferencia (pérdida de peso) en cada uno de los seis grupos de animales (tratamientos). En especial en los grupos de tratamiento A1

Gráfico 4. Comparación de los pesos iniciales con los pesos al final del periodo de adaptación



#### 4.- Datos finales del periodo experimental:

Los datos finales (Tabla 9) corresponden a los pesos tomados al final del periodo experimental que se extendió por cuatro semanas. Como puede notarse, los animales exhibieron ganancias de peso con respecto al final del periodo de adaptación, una recuperación apreciable que, sin embargo, con excepción del grupo A2B1 (palmiste + implante), no permitió llegar a los pesos iniciales. Las diferencias numéricas observables

señalan una ventaja aparente para los animales del tratamiento A2 (suplementados con la dieta a base de palmiste) por encima de los animales suplementados con la dieta de cacao A3 y por encima de los animales del grupo al testigo (solo pasto). El análisis de varianza (Tabla 10) muestra una vez más la existencia de diferencias significativas ( $P \leq 0,01$ ) entre tratamientos y concretamente entre los regímenes de alimentación (Factor A)

Tabla 9. Pesos finales de los animales al término del experimento (kg)

Tratamientos de alimentación						
Factor A		Solo pasto A1	Pasto + palmiste A2	Pasto + cacao A3	Promedio	
Factor B	Implante B1	324	394	367		
		317	406	365	358,00	
		308	378	342		
	Sin Implante B2	347	395	334		
		318	388	404	368,33	
		334	385	367		
	<i>Total</i>		<i>1948</i>	<i>2346</i>	<i>2179</i>	
	Promedio		324,67	391,00	363,17	

Tabla 10. ADEVA de los pesos finales

ADEVA						
Fuentes de var.	gl	sc	cm	F cal	F Tab.	
Total	17	17744,28			0,05	0,01
Tratamientos	5	13907,61	2781,52	8,70**	3,11	5,06
A	2	13314,11	6657,05	20,82**	3,88	6,93
B	1	280,05	280,05	0,88	4,75	9,33
AB	2	313,45	156,72	0,49	3,88	6,93
Error exp.	12	3836,67	319,72			

cv=4,97

Sy= 17,88

Tabla 11. Prueba de Tukey para los pesos finales en los tres grupos de alimentación (Factor

A)

TUKEY			
	Solo pasto A1	Pasto + cacao A3	Solo pasto + palmiste A2
Media	324,66	363,17	391
	c	b	a

$$T = Q \cdot S_y \quad T = 15,87$$

$$Q = 3,77$$

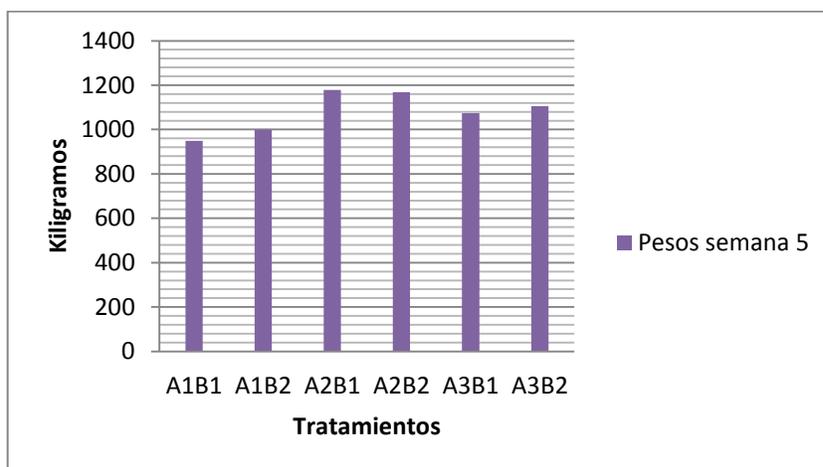
$$S_y = 4,21$$

La prueba de Tukey (Tabla 11) para la separación de las medias de los tratamientos de alimentación (Factor A), hizo posible concluir que los pesos registrados al final del experimento exhibieron diferencias significativas, siendo mayores en los novillos del grupo suplementado con la dieta a base de palmiste (A2), seguidos por los pesos de los novillos suplementados con la dieta a base de cascarilla de cacao (A3) y, finalmente, por los pesos de los animales del grupo alimentado solo con pasto y que no recibió alimentación suplementaria. Una vez más, el análisis de varianza no permitió detectar diferencias significativas entre los pesos finales de los animales implantados (B1) y no implantados (B2).

En el Gráfico 5 se pueden apreciar los pesos promedios al final del experimento en los seis grupos correspondientes tanto a los animales que recibieron los tratamientos de suplementación (Factor A), como aquellos que recibieron los tratamientos del Factor B. Es evidente que los novillos implantados y no implantados suplementados con la dieta de

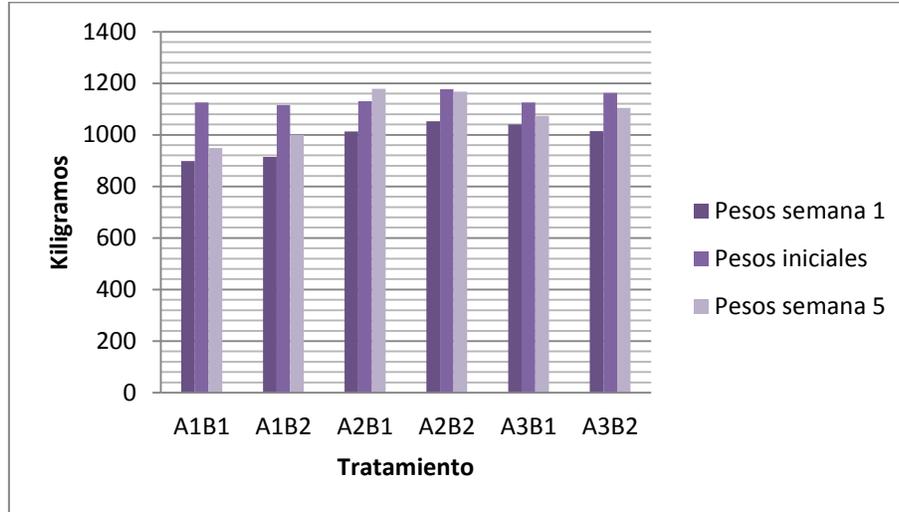
palmiste son más pesados que los novillos suplementados con la dieta a base de cascarilla de cacao y estos que los novillos del grupo testigo, alimentado solo con pasto.

Gráfico 5. Pesos al final del periodo experimental



Gráficamente, la diferencia de pesos durante todo el estudio en cada uno de los seis tratamientos, se puede apreciar en el gráfico 6, en el que se observa que el peso promedio final fue mayor que el promedio inicial solamente en el grupo de animales que recibieron el suplemento a base de palmiste y que fueron implantados con el anabólico Revalor G. En el grupo de los restantes cinco tratamientos, el peso promedio final fue inferior al peso inicial, aunque mayor al peso registrado al término de la fase de adaptación, lo cual significa que estos animales no lograron recuperar todo el peso perdido en la primera semana, ni llegaron al peso inicial y, menos aún, que lo superaran.

Gráfico 6. Comparación de pesos iniciales vs. Pesos después de la adaptación vs. Pesos finales



## VII. DISCUSIÓN

La selección de los animales al inicio del experimento fue realizada al azar y la principal variable considerada fue el peso de los novillos ya que de acuerdo a la información bibliográfica disponible la madurez del animal se puede estimar mediante el peso corporal (Moreta, 2012). A pesar de que dos animales de poco más de 400 kilogramos, al parecer, alteraron el promedio de peso inicial en dos de los tratamientos (A2B2 y A3B2); los resultados del ADEVA no permitieron detectar ninguna diferencia significativa, poniendo de manifiesto la homogeneidad del peso corporal inicial, corroborada también por el bajo coeficiente de variación obtenido.

Como ya se observó en los resultados del periodo de adaptación, los animales sufrieron una pérdida cuantiosa de peso durante los primeros 7 días de estabulación; se cree que esto se debió a que en el proceso de adaptación los animales sufren de estrés al ser sacados de los potreros para ser encerrados en pequeños cubículos. Tal como se mencionó en la revisión de bibliografía, los animales se ven afectados por grandes niveles de estrés cuando son estabulados y mantenidos fuera de su hábitat natural. Cabe añadir que en este punto del experimento ya se pudo observar diferencias entre los pesos de los animales que recibieron una dieta suplementada con los que recibieron una dieta solamente de pasto.

Los pesos al término del periodo de adaptación no muestran ningún efecto del implante en los animales y tampoco permiten determinar si una de las dietas suplementarias fue superior a otra.

Durante la fase experimental se pudo observar que no se produjo desperdicio del alimento, lo cual sería indicativo de que ambas dietas suplementarias fueron palatables para los animales, concordando con los experimentos realizados por Pinto de Carvalho (2004) y Oliveira Silva (2005) quienes comprobaron que los rumiantes pueden sobrealimentarse con palmiste y cascarilla de cacao para aumentar el contenido de proteína en su dieta diaria, sin que se noten efectos adversos. No obstante, el no registrar sobrantes de alimento durante el experimento sugeriría que el consumo por los animales fue menor al que se obtendría si pasto y suplemento habrían sido administrados ad libitum.

Si bien Pinto de Carvalho (2004) menciona que una dieta con un porcentaje de cascarilla de cacao mayor al 30% reduce la aceptación del sobrealimento, en el presente experimento no se observó dicha reacción en los animales, ya que no hubo desperdicio o pérdida del alimento, ni tampoco se observó ningún efecto de salud negativo por el consumo de ninguna de las dos materias primas.

Los resultados del ADEVA de esta etapa, no muestran ninguna diferencia significativa entre los tratamientos del factor B del experimento, representado por el implante anabólico con el cual fueron tratados 9 de los 18 animales que conformaron el grupo experimental, lo que deja en claro que el implante no resultó en una mayor ganancia de peso de los animales tratados. Cabe señalar, que investigaciones hechas con éste y otros implantes en otros países confirman que el implante aumenta significativamente la

ganancia de peso en bovinos. La diferencia de resultados puede deberse en este experimento a que los novillos se encontraban estabulados y no libres en pastoreo como fue en el estudio de Rubio (1994), quien obtuvo resultados positivos con Revalor G. De la misma manera se puede argumentar que Rubio midió resultados a los 152 días de la aplicación, mientras que en este caso los resultados se midieron a los 35 días después de la aplicación del implante, sugiriendo que tal vez al ser un implante de liberación lenta se necesita un periodo más largo para obtener el efecto esperado y conocido de los anabólicos.

Los resultados estadísticos no muestran diferencias significativas entre los dos grupos de animales que recibieron sobrealimentación. No obstante, muestran que la media del tratamiento de A2B1, animales implantados que recibieron la dieta de palmiste, es mayor a la de los demás grupos. Este resultado confirma lo expuesto en la revisión bibliográfica en cuanto a los atributos nutricionales de esta materia prima que proporciona a los animales buenos niveles de proteína y energía. Por otro lado, la media del tratamiento A3B1 (novillos suplementados con alimento a base de cascarilla de cacao y con implante), pone de manifiesto la bondad de este ingrediente en la alimentación animal, pese a que una investigación realizada por Hidalgo (2012) se encontró que una concentración mayor al 12% de cascarilla de cacao es perjudicial para los bovinos.

## VIII. CONCLUSIONES

- Las materias primas de la zona, palmiste y cacao, son buenas fuentes de nutrientes para la alimentación de bovinos ya que aportan buenos niveles de proteína y energía y son altamente palatables para los animales; vale recalcar que estos subproductos son mucho más económicos que las tradicionales fuentes de proteína y energía maíz y soya.
- La dieta a base de palmiste, resultó en la mayor ganancia de peso y superó significativamente a las dietas de cacao y testigo, lo cual convierte a este subproducto en un buen ingrediente para la sobrealimentación bovina.
- El implante Revalor G, no demostró ningún efecto significativo estadístico sobre la ganancia de peso de animales estabulados en proceso de ceba.
- EL método de estabulación bovina puede rendir un resultado positivo en términos de aumento de peso siempre y cuando se lo realice por un tiempo lo suficientemente largo para que los novillos se adapten a las condiciones de cría y por otra parte, siempre que la disponibilidad del alimento no sea limitada.

## IX. RECOMENDACIONES

- Al igual que en muchos otros experimentos de campo, se recomienda que la duración del periodo experimental sea mayor ya que con esto se podrían disipar algunas de las dudas que quedaron pendientes como el efecto del implante y de la estabulación animal.
- Sería interesante probar un suplemento formulado con cascarilla de cacao y palmiste para evaluar la interacción y su efecto sobre el comportamiento animal.
- Así mismo, convendría evaluar otros suplementos haciendo uso de nuevos ingredientes, principalmente subproductos agroindustriales y desperdicios de productos agrícolas y valorar los resultados, de nuevos experimentos no solo en términos de producción sino en términos económicos.
- Medir el consumo de alimento, proporcionando a los animales una ración diaria que exceda a sus requerimientos a fin de evaluar no solo el grado de aceptación (palatabilidad) de los suplementos, sino también su contribución a la ganancia de peso obtenido debería también ser objeto de investigación.
- Este tipo de experimentos deberían ser realizados en meses de verano donde es importante cuidar la hierba, ya que al momento de cosechar y picar la hierba en lugar de dejar que los animales la busquen hay menos desperdicio y menor pisoteo en verano por parte de los animales, dándole así a las plantas un descanso al maltrato que reciben.
- Para este tipo de prácticas es necesario contar con personal especializado, que sepa cómo manejar el ganado y pueda interpretar las necesidades de los animales para así poder cuidar la salud de estos y mantenerlos en las condiciones más cómodas posibles.

## X. BIBLIOGRAFIA:

1. Alday. Javier; Elzo. Mauricio; Bermúdez. Moisés; Murillo. Vicente y Valdez. Arturo. “Parámetros genéticos para pesos al nacimiento y destete en Ganado Simmental-Brahman en el subtropical mexicano”. Tec Pecu Méx, 2004. 42 (3): 333 – 346.
2. Bailey. E.A; Titgemeyer. E; Olson. K; Brake. D; Jones. M y Anderson. D. 2012 “Effects of supplemental energy and protein on forage digestion and urea kinetics in growing beef cattle”. Journal of animal science vol. 90:3492-3504
3. Barahona. Ronaldo. 2012 “Engorde de novillos en sistemas de semi-estabulación”. VII seminario internacional de ganado de carne. 22-24 de Noviembre. Santo Domingo de los Colorados. Ecuador
4. Bauer. Dennis. 2009 “Minerales y vitaminas en el bovino de carne”. Sitio argentino de producción animal.
5. Bavera. Guillermo. 2005 “Calidad de la carne”. Sitio Argentino de producción animal.
6. Bianchi. Cristian. 2012 “Situación actual y perspectivas de los mercados regionales y mundiales de la carne bovina”. VII seminario internacional de ganado de carne. 22-24 de Noviembre. Santo Domingo de los Colorados. Ecuador
7. Estrada. Sebastián. 2010 “Manejo productivo de un sistema intensivo de engorde bovino “feedlots” en la hacienda Meyer Ranch (Dakota del norte, Estados Unidos). Corporación Universitaria LaSallista.
8. Franco. Mauricio; Ramírez. Magaly; García. Rolando; Bernal. Marisela; Espinosa. Beatriz; Solís. Julio y Durán. Carmen. 2010 “Reaprovechamiento integral de residuos agroindustriales: cascara y pulpa de cacao para la producción de pectina. Revista Latinoamericana el ambiente y las ciencias”. 1(2): 45-66.

9. Food and Agriculture Organization of the United Nation.FAOSTAT.2010  
[www.fao.org](http://www.fao.org)
10. Food and Agriculture Organization of the United Nation.FAOSTAT.2011  
[www.fao.org](http://www.fao.org)
11. Gleghorn, J. F., Elam, N. A., Galyean, M. L., Duff, G. C., Cole, N. A., & Rivera, J. D. (2004). Effects of crude protein concentration and degradability on performance, carcass characteristics, and serum urea nitrogen concentrations in finishing beef steers. *Journal Of Animal Science*, 82(9), 2705-2717
12. González, Eguren. Vicente. 2007 “Sistemas de explotación animal”. Universidad de León. Facultad de Veterinaria.
13. Gómez. Arturo; Benavides. Carlos y Díaz. Claudia. 2007 “Evaluación de la torta de palmiste (*Elaeis guineensis*) en alimento de cerdos de ceba”. Universidad del Cauca. Facultad de ciencias agropecuarias.
14. Galbraith. Hugh. 2002 “Hormones in internacional meat production: biological sociological and consumer issues. *Nutrition Research* 15, 293-314.
15. Gray. Janet. 2010 “The connection between breast cancer and the environment”. State of evidence, 6<sup>th</sup> edition.
16. Goié. Ljubo. 1985 “Uso de acetato de trembolona en engorde de vacas de desecho y características de las canales”. *Agricultura Tecnica*, vol.45 n 4.
17. Hunter. R.A. 2010 “Hormonal Growth promotant use in the Australian beef industry”.*Animal production science*. 50, 637-659.
18. Hidalgo. Victor. 2012 “Técnica de formulación de raciones balanceadas”. VII seminario internacional de ganado de carne. 22-24 de Noviembre Santo Domingo de los Colorados. Ecuador
19. Instituto nacional de censos y estadísticas. 2011

<http://www.inec.gob.ec>

20. Kellems. Richard y Churc. D.C 1998. Livestock feeds and feeding. 4<sup>th</sup> Edition. Prentice-hal.
21. López. Luis. 1983 “Eficacia de 17B estradiol como promotor del crecimiento para bovinos de carne en pastoreo”. Veterinaria Tropical vol.8 71-80.
22. Loughlin. Roberto. 2009 “Tabla de requerimientos de nutrientes para recría y engorde de bovinos”. Sitio Argentino de producción animal.
23. Manella. Marcelo. 2008 “Nitrógeno no proteico para ganado en confinamiento”. Producir XXI. Bs. As 16 (201):29-30.
24. Martínez. Freddy. 2008 “Recomendación sobre sistemas intensivos de producción de carne>estabulación, semi-estabulacion y suplementación estratégica en pastoreo”. Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería.
25. Moreta. Miguel Ángel. 2012 Consulta personal. Hacienda Buena Fortuna. Santo Domingo de los Tsachilas. Ecuador
26. Mcdowell. Lee; Conrad. Joe; Thomas. Jenny y Harris. Lorin. 1974 “Latin American tables of feed composition”. Universidad de Florida.
27. Paredes. José. 2012 Consulta personal. Agropesa, Vía Quevedo km 41.  
[jparedes@agropesa.com.ec](mailto:jparedes@agropesa.com.ec)
28. Pinto de Carvalho. Gleidson; Vieira. Aureliano; Ferreira da Silva. Fabiano; Mattos. Cristina; Rodrigues. Robéira; Bonomo. Paulo; Souza. Sandro y Silva. Heryma. 2004 “Comportamentos ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê”. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. V 39, n 9, 919-926.
29. Rebak. Gladis. 2012 “Manejo de la carne para consumo humano”. VII seminário internacional de ganado de carne. 22-24 de Noviembre 2012. Santo Domingo de los Colorados. Ecuador

30. Reyes. José. 2013. Consulta Personal. Clínica Veterinaria Santo Domingo.
  - a. Tlf. 0997760593
31. Rubio. Nain. 1994 “Efecto comparativo sobre la ganancia de peso de dos agentes anabólicos en mestizos bos-indicus enteros y castrados a pastoreo”. Revista científica FCV-Luz, vol. 4 n 3: 131-138.
32. Silva. Heryma; Vieira. Aureliano; Ferreira da Silva. Fabiano; Mattos. Cristina; Pinto de Carvalho. Gleidson; Santos. Andréia y Costas. Cristina. 2005 “Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dende em cabras lactantes”. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. V 40, n 4, 405-411.

## XI. ANEXOS

Tabla 12. Dieta de suplementación con cascarilla de cacao al 50%

<b>Cascarilla de cacao</b>							
INGREDIENTE	CANTIDAD kg	PRECIO	% PROTEINA	% CA	% P	% FIBRA	% ENERGIA
Afrecho	7,91	3,31	1,23	0,01	0,03	0,67	142,34
Alfarina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Algarrobo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Avena	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CaCO <sub>3</sub>	2,64	0,17	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Cascarilla de cacao	50,00	8,80	5,55	0,05	0,27	12,40	775,00
Cebada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cema de trigo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conchilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H. maíz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melaza	5,00	1,65	0,10	0,03	0,00	0,00	90,00
Palmiste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasta de soya	5,18	3,08	2,37	0,02	0,02	0,20	129,61
Polvillo de cono	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Polvillo semicono	27,52	6,05	3,30	0,11	0,09	0,88	963,05
Sal en grano	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sal industrial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sorgo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Urea	0,50	0,21	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00
Fosfato de calcio	0,95	0,56	0,00	0,18	0,20	0,00	0,00
Aceite de palma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>23,87</b>	<b>14,00</b>	<b>1,40</b>	<b>0,60</b>	<b>14,15</b>	<b>2100,00</b>

Tabla 13. Dieta de suplementación con palmiste al 50%

<b>Palmiste</b>							
INGREDIENTE	CANTIDAD kg	PRECIO	% PROTEINA	% CA	% P	% FIBRA	% ENERGIA
Afrecho	21,26	6,20	3,32	0,04	0,07	1,81	382,68
Alfarina	8,33	3,63	1,42	0,11	0,02	2,00	123,34
Algarrobo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Avena	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CaCO3	2,27	0,15	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00
Cascarilla de cacao	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cebada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cema de trigo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conchilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H. maíz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melaza	16,33	5,39	0,33	0,10	0,01	0,00	293,97
Palmiste	50,00	6,60	7,50	0,11	0,29	9,40	1300,00
Pasta de soya	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Polvillo de cono	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Polvillo semicono	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sal en grano	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sal industrial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sorgo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Urea	0,50	0,21	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00
Fosfato de calcio	1,01	0,60	0,00	0,19	0,21	0,00	0,00
Aceite de palma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,00	22,81	14,00	1,40	0,60	13,21	2100,00

Tabla 14. Suplemento mineral a la disposición de los animales

<b>Suplemento mineral</b>	
Contenido por cada 100 g	
Macro elementos	
Calcio	20
Fosforo	10
Sodio	9
Magnesio	0,4
Azufre	2
Proteína	1,6
Micro elementos	
Selenio orgánico	
Cobre orgánico	
Cromo orgánico	
Cobalto orgánico	
Manganeso orgánico	

Tabla 15. Diseño experimental

	Solo pasto (A1)	Pasto + palmiste (A2)	Pasto + cacao (A3)	Total
Implante (B1)	3	3	3	9
Sin implante (B2)	3	3	3	9
Total	6	6	6	<b>18</b>

Tabla 16. Tratamientos

Tratamientos	
A1B1	Pasto + implante
A1B2	Pasto + no implante
A2B1	Pasto + palmiste + implante
A2B2	Pasto + palmiste + no implante
A3B1	Pasto + cacao + implante
A3B2	Pasto + cacao + no implante

Tabla 17. Esquema del ADEVA

ADEVA					
Fuentes de Varianza	gl	sc	cm	f cal	f tab
Total	17				
Tratamientos	5				
A	2				
B	1				
AB	2				
Error exp.	12				

Tabla 18. Resumen de datos

	#	inicial	semana 1	pérdida total	semana 5	Ganancia Final	PROMEDIO	
	<b>HIERBA</b>							
	528	372	310	-62	324	14		
	539	384	300	-84	317	17	16,67	
	656	370	289	-81	308	19		
	677	373	290	-83	347	57		
	573	371	315	-56	318	3	28	
	676	372	310	-62	334	24		
<b>TOTAL</b>		<b>2242</b>	<b>1814</b>	<b>-428</b>	<b>1948</b>	<b>134</b>		
PROMEDIO		373,66	302,33	-71,33	324,66	22,33		
	<b>PALMISTE</b>							
	<b>664</b>	<b>373</b>	<b>333</b>	<b>-40</b>	<b>394</b>	<b>21</b>		
	<b>605</b>	<b>380</b>	<b>350</b>	<b>-30</b>	<b>406</b>	<b>56</b>	<b>41,67</b>	
	<b>566</b>	<b>378</b>	<b>330</b>	<b>-48</b>	<b>378</b>	<b>48</b>		
	679	391	341	-50	395	54		
	648	384	350	-34	388	38	38,33	
	641	402	362	-40	385	23		
<b>TOTAL</b>		<b>2308</b>	<b>2066</b>	<b>-242</b>	<b>2346</b>	<b>240</b>		
PROMEDIO		384,67	344,33	-40,33	391	40		
	<b>CACAO</b>							
	<b>623</b>	<b>378</b>	<b>340</b>	<b>-38</b>	<b>367</b>	<b>27</b>		
	<b>671</b>	<b>374</b>	<b>350</b>	<b>-24</b>	<b>365</b>	<b>15</b>	<b>11,33</b>	
	<b>621</b>	<b>374</b>	<b>350</b>	<b>-24</b>	<b>342</b>	<b>-8</b>		
	619	385	320	-65	334	14		
	581	406	365	-41	404	39	30	
	667	372	330	-42	367	37		
<b>TOTAL</b>		<b>2289</b>	<b>2055</b>	<b>-234</b>	<b>2179</b>	<b>124</b>		
PROMEDIO		381,50	342,50	-39,00	363,16	20,66		

Ilustración 1. Detalle del producto Revalor G.



REG. SAGARPA: Q-0273-21

#### DESCRIPCIÓN

**REVALOR® G** es un implante promotor del crecimiento para iniciar la engorda de becerros machos y hembras en corral y pastoreo.

#### COMPOSICIÓN

Cada implante contiene:

Acetato de trenbolona 40 mg  
17 β estradiol 8 mg

Excipiente c.b.p. un implante con 2 comprimidos.

#### INDICACIONES

**REVALOR® G** promueve el crecimiento, favoreciendo la síntesis de proteína, incrementando la ganancia diaria de peso, mejorando la conversión alimenticia y reduciendo el período de iniciación en la engorda de machos y hembras en corral y pastoreo a partir de los 6 meses de edad.

La respuesta del implante tiene una duración de 120 a 140 días; si se requiere prolongar la duración de la etapa de iniciación se recomienda la reimplantación de los animales a los 120 días para obtener mejores resultados. Para finalizar la engorda en corral se recomienda reimplantar a los animales con **REVALOR®** o **REVALOR®H** y para pastoreo con **IMPLEMAX®** O **REVALOR®H**.

#### DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN

Aplique por vía subcutánea en el tercio medio de la cara posterior de la oreja, siguiendo las instrucciones que acompañan al producto.

#### PRECAUCIONES

No implante animales destinados a la reproducción.

#### ADVERTENCIAS

Este producto debe conservarse en refrigeración a 4 °C.

#### PERÍODO DE RETIRO

**REVALOR® G** no deja residuos, por lo que no requiere tiempo de retiro antes del sacrificio de los animales destinados para consumo humano.

#### PRESENTACIÓN

Caja con 10 implantes

## Ilustración 2 . Análisis de pasto

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	
(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235		

**Hoja 1 de 1**  
**INF N° B13025**

**Persona o Empresa solicitante:** Srta. Paula Cerón

**País :** Ecuador

**Provincia:** Pichincha

**Cantón :** Quito

**Dirección:** Km 20 vía a Quito

**Teléfono :** 2729403

**Fecha de ingreso de la muestra:** 18/01/2013

**Fecha inicio análisis :** 21-01-2013

**Fecha finalización análisis :** 28-01-2013

**No. de Factura:** 11747

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Muestra :** PASTO

**Código No.:** B130038

**Tipo de Envase:** Funda plástica

**Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:** Temperatura 23°C HR: 35%

**Forma de Conservación:** Ambiente, resguardado de la luz.

**Muestreo:** Responsabilidad del cliente

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130038	PASTO	Humedad	85.70	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	14.30	%		---
		Cenizas	17.40	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína	20.50	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	2.50	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	21.60	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	38.00	%	Cálculo	---

\*ENN= Elementos no nitrogenados

**OBSERVACIONES:**

- Los resultados de proteína, grasa y fibra se reportan en base a muestra seca.

**Analizado por:**

Lic. Nuvia Pérez

  
 Agencia Ecuatoriana  
 de Aseguramiento  
 de la Calidad del Agro  
**AGROCALIDAD**  
 BQ. Gina Ortiz DE BROMATOLOGÍA Y FOLIARES  
 Representante Técnico QUITO - ECUADOR

# PAULA CATALINA CERÓN GONZÁLEZ

Email: [grushita@hotmail.com](mailto:grushita@hotmail.com) • Tel: ( 593) 2863859 • Celular: (593) 984409814

## PERFIL

Responsable, emprendedora, seria, confiable y proactiva. Me desenvuelvo de manera exitosa tanto sola como en actividades grupales, me gusta la actividad de campo, reacciono positivamente frente a los problemas y situaciones de presión.

**Idiomas:** Español, Inglés, Portugués

**Programas de Computación:** Cliente de Correo Electrónico, Hoja de Cálculo, Presentaciones, Procesador de Palabra, Ilustración,

Mensajería Instantánea, Navegador Web, Redes Sociales, Videoconferencia

**Ciudades de preferencia laboral:** Quito, Esmeraldas, Ambato, Santo Domingo, Latacunga

## EDUCACION

<b>Universidad San Francisco de Quito (Ecuador)</b> <i>Ing. Agroempresas</i>	Agosto 2007 - Mayo 2012
<b>CIPAD (Ecuador)</b> <i>VII Seminario internacional ganado de carne</i>	Noviembre 2012 - Noviembre 2012
<b>USFQ (Ecuador)</b> <i>III Simposio Nacional en Agro negocios y Seguridad Alimentaria</i>	Septiembre 2010 - Septiembre 2010
<b>CIPAD (Ecuador)</b> <i>V Seminario Internacional de Ganado de Carne</i>	Junio 2010 - Junio 2010

## EXPERIENCIA LABORAL

<b>Hacienda El Rocío (Ecuador)</b> <b>Administradora</b> Administración general, compra, venta y crianza de ganado bovino.	Enero 2009 - Hasta el presente
<b>Sylvester Manor (Estados Unidos)</b> <b>WOOing</b> Trabajo de campo, siembra, mantenimiento y cosecha de frutas y verduras bajo una metodología orgánica.	Agosto 2012 - Octubre 2012
<b>VeraFlowers (Ecuador)</b> <b>Supervisor de Campo</b> Encargada del funcionamiento y medición del sistema de riego, fertilización y fumigación de la plantación de hypericum.	Junio 2011 - Agosto 2011

## PERSONAL

Pasantía en la Fundación Cristo de Miravalle, responsable de realizar actividades con niños de escasos recursos económicos.

Gusto de realizar actividades al aire libre, ejercitarme.