



# UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

## URACCAN

### Monografía

Calostro artificial como alternativa para ganancia de peso en terneros  
de ordeño, Nueva Guinea 2019

Para optar al Título de Ingeniería en Zootecnia

Autores:

Br: Kevin David Arróliga Rodríguez

Br: Yelstin Leslie Romero Ríos

Tutor: Ing. Uriel Gutiérrez Hernández

Nueva Guinea, RACCS, noviembre 2019



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS  
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE**

**URACCAN**

**Monografía**

Calostro artificial como alternativa para ganancia de peso en terneros  
de ordeño, Nueva Guinea 2019

Para optar al Título de Ingeniería en Zootecnia

Autores:

Br: Kevin David Arróliga Rodríguez

Br: Yelstin Leslie Romero Ríos

Tutor: Ing. Uriel Gutiérrez Hernández

Nueva Guinea, RACCS, noviembre 2019

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios por darnos sabiduría y fortaleza para enfrentar los retos que se nos impusieron en nuestro proceso de formación profesional y guiarnos siempre por el camino correcto y nunca dejarnos caer en el intento.

A nuestros padres: Daysi Ríos Ponce, Leslie César Romero López y Astralia Rodríguez Fajardo ya que fueron nuestro principal apoyo en nuestras vidas tanto económica y moralmente brindándonos consejos y palabras de ánimo para nunca rendirnos y cumplir con este objetivo que tanto ellos como nosotros anhelábamos.

Dedicamos este trabajo a nuestro compañero y amigo Alfredo José Sobalvarro Alvarado quien inició junto a nosotros esta etapa de formación profesional y que por destino de la vida hoy no está con nosotros culminando esta meta que estamos seguros que él también anhelaba.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Principalmente agradecemos a nuestro creador por permitirnos culminar nuestra carrera universitaria, por darnos sabiduría, paciencia y perseverancia durante el periodo de nuestros estudios ya que sin su ayuda todo este proceso no hubiese sido posible.

### **A NUESTROS PADRES**

Agradecemos infinitamente a nuestros padres por todo el apoyo que nos brindaron, por sus consejos y palabras de ánimo que nos dieron, por los valores que nos inculcaron los cuales llevaron a que pudiéramos terminar esta etapa de nuestra vida y poder ser profesionales.

### **A NUESTROS DOCENTES**

Agradecemos a los docentes que nos apoyaron profesionalmente compartiendo sus conocimientos y experiencias para formarnos como profesionales con conocimientos técnicos y teóricos.

### **A NUESTRO TUTOR**

Agradecemos al Ing. Uriel Gutiérrez por el tiempo dedicado para realizar este trabajo, apoyándonos siempre en cada etapa de la formulación de este trabajo.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|      |  |    |
|------|--|----|
| I.   | Introducción.....  | 1  |
| II.  | Hipótesis.....   | 2  |
| III. | Objetivos .....  | 3  |
|      | 3.1 General .....  | 3  |
|      | 3.2 Específicos.....   | 3  |
| IV.  | Marco teórico .....  | 4  |
|      | 4.1 Hato ganadero .....                                      | 4  |
|      | 4.2 Exportaciones de ganado en pie en Nicaragua.....         | 4  |
|      | 4.3 Conceptos básicos sobre nutrición .....                  | 4  |
|      | 4.3.1 Nutrición .....  | 4  |
|      | 4.3.2 Alimento y Nutriente .....                             | 4  |
|      | 4.3.3 Calostro .....   | 6  |
|      | 4.3.4 Componentes del calostro .....                         | 6  |
|      | 4.4 Factores que modifican la composición del calostro ..... | 7  |
|      | 4.4.1 Edad y número de partos de la madre .....              | 7  |
|      | 4.4.2 Duración del periodo seco .....                        | 7  |
|      | 4.4.3 El programa de alimentación de las vacas.....          | 7  |
|      | 4.4.4 Condición corporal.....                                | 7  |
|      | 4.4.5 Aptitud materna .....                                  | 8  |
|      | 4.4.6 Manejo de terneros.....                                | 8  |
|      | 4.5 Ganancia Media Diaria (GMD) .....                        | 9  |
|      | 4.6 Conversiones Alimenticia.....                            | 9  |
|      | 4.7 Costo por Kg de carne producida.....                     | 10 |
|      | 4.8 Conversión alimenticia (CA).....                         | 10 |
|      | 4.9 Eficiencia alimenticia.....                              | 10 |
|      | 4.10 El pecutrin y sus beneficios.....                       | 11 |
|      | 4.10.1 Dosis del pecutrin .....                              | 11 |
|      | 4.11 La leche y sus beneficios .....                         | 13 |
|      | 4.12 El huevo de gallina y sus componentes .....             | 13 |
|      | 4.13 Crianza artificial de terneros.....                     | 15 |

|  |    |
|--|----|
| V. Metodología y Materiales.....                     | 16 |
| 5.1 Ubicación del estudio.....                       | 16 |
| 5.2 Enfoque de la investigación.....                 | 16 |
| 5.3 Tipo de investigación.....                       | 16 |
| 5.4 Tipo de ensayo.....                              | 16 |
| 5.5 Establecimiento del diseño en campo.....         | 17 |
| 5.6 Descripción de los tratamientos.....             | 17 |
| 5.7 Réplicas.....                                    | 17 |
| 5.8 Duración del estudio.....                        | 17 |
| 5.9 Preparación del calostro.....                    | 18 |
| 5.9.1 Huevos.....                                    | 18 |
| 5.9.2 Sal.....                                       | 18 |
| 5.10 Manejo del ensayo.....                          | 19 |
| 5.11 Variables a medir.....                          | 19 |
| 5.12 Procesamiento y análisis de la información..... | 21 |
| 5.13 Materiales a utilizar.....                      | 21 |
| VI. Resultados y discusión.....                      | 22 |
| 6.1 Generalidades del estudio.....                   | 22 |
| VII. Conclusiones.....                               | 30 |
| VIII. Recomendaciones.....                           | 31 |
| IX. Lista de referencia.....                         | 32 |
| X. Anexos.....                                       | 34 |
| Anexo 1: pesaje de los ingredientes.....             | 34 |
| Anexo 2. Elaboración de calostro.....                | 35 |
| Anexo 3. Aplicación de calostro.....                 | 36 |

## Resumen

El engorde de terneros es una actividad que en el municipio de Nueva Guinea tiene repunte satisfactorio, siendo uno de los municipios con mayor producción de ganado del país. Es por ello que se realizó este estudio donde se evaluó el uso del calostro artificial como alternativa para ganancia de peso en terneros de ordeño en colonia Nuevo León, Nueva Guinea, 2019, el enfoque de estudio es cuantitativo por lo tanto los resultados, técnicas y estrategias implementadas son de tipos numéricas, fue un diseño completamente al azar, teniendo 5 réplicas por tratamiento. La producción de carne es parte fundamental para el sostén de las familias del municipio y tener alternativas de alimentación que sean rentables y que den resultados como la que se evalúa en este estudio, los resultados encontrados son fundamentales para una mayor producción de carne.

En el estudio encontramos que haciendo uso de este suplemento alimenticio se obtiene una Ganancia Media Diaria (GMD) de hasta 504 gramos/día. Aunque este suplemento tiene un costo mayor que la alimentación tradicional debido a los precios de los ingredientes del calostro, el costo oscila los C\$24.00 por litro, pero los resultados obtenidos en el incremento de peso son mas satisfactorios que los obtenidos con alimentación tradicional, teniendo resultados de casi el doble de peso a favor de los terneros suplementados con el calostro. Este estudio no fue satisfactorio en la evaluación beneficio/costo debido a lo antes mencionado, por el precio de los ingredientes que elevan los costos para producir 1 kg de carne. Pero teniendo en cuenta que en las unidades de producción existen materia prima para la realización del calostro, que bajarían los costos como los huevos de gallina, lo recomendamos como una buena alternativa de suplementación para la alimentación en terneros en lactancia.

Palabras clave: Calostro artificial, alternativa de alimentación, huevo, leche, pecutrin

## **I. Introducción**

En nuestro país, la ganadería ha sido un rubro económico fundamental en las exportaciones, se registró 1,232,000 (un millón doscientas treinta y dos mil) vacas paridas, habiendo así la misma cantidad en terneros menores a un año. Según estos datos, un 47% del hato corresponde a terneros, que representan un potencial para el futuro de la ganadería (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2017).

La matanza bovina en Nicaragua, se sacrificaron 820 mil cabezas de ganado 17.9% superior a 2016, con cumplimiento de 95% de la meta (860.0 miles de cabezas). La producción de carne bovina fue de 324.3 millones de libras, 23.7% superior a los resultados de 2016. El consumo aparente de carne vacuna en 2017 se calculó en 47.7 millones de libras. Las exportaciones de carne y despojos de bovino totalizaron 278.8 millones de libras (20.8% mayor que 2016), con valor de US\$529.3 millones (21.1% mayor que 2016) (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, 2018)

Este estudio evaluó el uso de calostro artificial como alternativa para la ganancia de peso en terneros de ordeño, sabiendo que la producción de carne es un rubro importante para Nicaragua, el mismo se realizó con un productor ubicado en la colonia Nuevo León del Municipio de Nueva Guinea. Así mismo se comparó el consumo de calostro artificial con el consumo de leche, esto a su vez nos permitió conocer con cuál de las dos formas de alimentación se obtienen mayores beneficios económicos.

Con el estudio se demostró que el uso de calostro artificial demostró que los terneros obtienen mayor peso, es decir se desarrollan en menor tiempo disminuyendo de esta manera costos al productor.

## II. Hipótesis

**Hipótesis Alternativa (Ha):** Los terneros suplementados con calostro artificial obtendrán mayor ganancia de peso que los alimentados con leche de vaca (alimento tradicional)

### **III. Objetivos**

#### **3.1 General**

3.1.1 Evaluar el calostro artificial como alternativa para ganancia de peso en terneros de ordeño en colonia Nuevo León, Nueva Guinea, 2019.

#### **3.2 Específicos**

3.2.1 Comparar la eficiencia y conversión alimenticia del calostro artificial, en relación al consumo de la leche de la vaca.

3.2.2 Identificar ganancia media diaria de los terneros en estudio.

3.2.3 Determinar la relación beneficio-costo en las dos alternativas de alimentación.

## **IV. Marco teórico**

### **4.1 Hato ganadero**

El concepto de hato hace referencia a una porción de ganado mayor (vacas, toros, bueyes, búfalos, caballos, etc.) y a las fincas destinadas a la crianza de estos animales. Así tenemos que el hato ganadero de un país se conforma por todos los tipos de ganado que se explotan en la región (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018).

### **4.2 Exportaciones de ganado en pie en Nicaragua**

Se registraron 22.6 miles de cabezas de ganado, 3517.4% menor a 2016 y 64% de cumplimiento de la meta (35 mil cabezas) (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, 2018).

### **4.3 Conceptos básicos sobre nutrición**

#### **4.3.1 Nutrición**

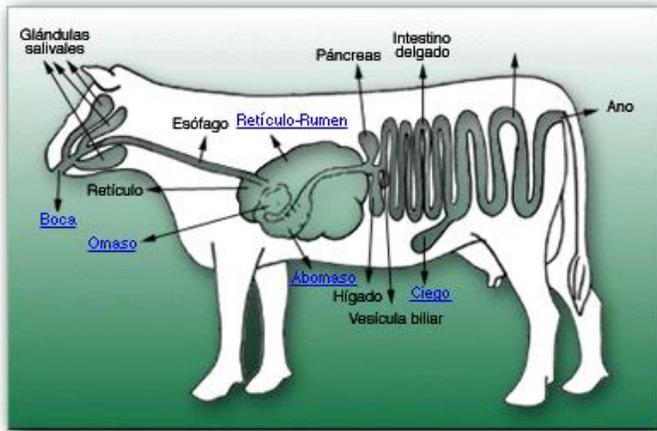
Es la suma de los procesos mediante los cuales un animal ingiere y utiliza todas las sustancias requeridas para su mantenimiento, crecimiento, producción o reproducción. A diferencia de las plantas que incorporan únicamente los materiales inorgánicos como oxígeno o fertilizantes, los animales incorporan además de estos las materias orgánicas (Instituto Nacional Tecnológico Dirección General de Formación Profesional, 2016)

#### **4.3.2 Alimento y Nutriente**

Alimento es el medio a través del cual se realiza la transferencia de componentes químicos (nutrientes) al cuerpo animal. En líneas generales, es todo material (sólido

o líquido) por medio del cual el ser vivo satisface sus requerimientos nutricionales, hablando de nutriente. Son los constituyentes que conforman un alimento como las grasas, proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales (Instituto Nacional Tecnológico dirección general de formación profesional, 2016).

### **Figura 1. Sistema digestivo del rumiante**



Los poligástricos como el bovino y ovino tienen pre-estómagos (rumen, retículo, omaso) y un estómago verdadero llamado abomaso donde se secretan enzimas digestivas.

Fuente: Flórez 2015

El primer estómago llamado **rumen**, es el más grande y contiene la mayor cantidad de microorganismos. Los alimentos digeridos se descomponen y fermentan bajo la acción de los microorganismos en el rumen produciendo ácidos grasos volátiles que son absorbidos posteriormente por los animales y son una fuente importante de energía. A su vez los microorganismos crecen mediante la utilización de una fuente de nitrógeno. Estos microorganismos al morir se forman una proteína microbiana que llega hasta el **abomaso** (estómago glandular), donde se conforman los aminoácidos. También estos microorganismos pueden producir vitamina del complejo B. En dependencia del tipo de alimento suministrado a los rumiantes, concentrados y forrajes la producción de ácidos grasos volátiles varía, por ejemplo, si le suministramos una mayor cantidad de concentrado la proporción de ácido propiónico es mayor que el acético lo cual incrementa la producción de leche pero disminuye la proporción de grasa en la leche, en caso contrario si le suministramos una mayor cantidad de forraje la proporción de ácido acético es mayor disminuyéndola producción de leche e incrementando la grasa en la misma (Instituto Nacional Tecnológico Dirección General de Formación Profesional, 2016).

### 4.3.3 Calostro

Calostro es la primera secreción láctea de los mamíferos obtenida después del parto. Las características de este producto se mantienen en los primeros ordeños, normalmente entre primer al octavo ordeño. Las secreciones posteriores y hasta que la leche se torne completamente normal (entera) se conocen como leche de transición. El calostro no presenta importancia comercial y su gran valor radica en el potencial de nutrición, protección e hidratación que brinda al recién nacido (Campos et al, 2007).

### 4.3.4 Componentes del calostro

**Tabla 1 Comparación entre la composición del calostro y la leche entera.**

| Componentes<br>(%) | Número de ordeños |      |                     |      |      |              |
|--------------------|-------------------|------|---------------------|------|------|--------------|
|                    | Calostro          |      | leche de transición |      |      | Leche entera |
|                    | 1                 | 2    | 3                   | 4    | 5    | 11           |
| Sólidos totales    | 23.9              | 17.9 | 14.9                | 13.9 | 13.6 | 12.5         |
| Grasa              | 6.7               | 5.4  | 3.9                 | 3.7  | 3.5  | 3.2          |
| Proteína           | 14                | 8.4  | 5.1                 | 4.2  | 4.1  | 3.2          |
| Anticuerpos        | 6                 | 4.2  | 2.4                 | 0.2  | 0.1  | 0.09         |
| Lactosa            | 2.7               | 3.9  | 4.4                 | 4.6  | 4.7  | 4.9          |
| Minerales          | 1.11              | 0.95 | 0.87                | 0.82 | 0.81 | 0.74         |

Fuente: Campos et al, 2007.

## **4.4 Factores que modifican la composición del calostro**

### **4.4.1 Edad y número de partos de la madre**

Las concentraciones de inmunoglobulinas son más bajas en animales primerizos que en vacas adultas multíparas. Además, las vacas adultas tienen un sistema inmune más desarrollado debido a una mayor exposición de antígenos durante su vida, los que serán transmitidos a las crías. Igualmente, la capacidad secretora de la glándula mamaria es superior y poseen un mecanismo activo de transporte de inmunoglobulinas. (Campos et al, 2007)

### **4.4.2 Duración del periodo seco**

Es aconsejable que la duración del periodo seco sea alrededor de 60 días, debido a que la transferencia de inmunoglobulinas hacia el calostro se realiza en el último mes de gestación del animal. Un parto prematuro o un periodo seco muy corto originan un calostro bajo en inmunoglobulinas. (Campos et al, 2007)

### **4.4.3 El programa de alimentación de las vacas**

Se debe suministrar un alimento altamente balanceado que proporcione al animal en el periodo seco los nutrientes necesarios para su mantenimiento y posterior producción de leche. Dietas bajas en proteína o energía provocan una menor producción de calostro y una menor concentración de Inmunoglobulinas. (Campos et al, 2007)

### **4.4.4 Condición corporal**

Una condición corporal deficiente ocasionará que el animal movilice reservas corporales para su mantenimiento, pero simultáneamente no irán para la producción y composición del calostro. En razas lecheras se debe asegurar que estas lleguen al parto con una condición corporal de 3.5-3.75 (Campos et al, 2007).

#### **4.4.5 Aptitud materna**

Si después del parto la madre abandona a la cría y no estimula al ternero para el consumo de calostro, se tendrá como resultado un ternero débil que posiblemente no ingerirá calostro y por ende no alcanzará los niveles de nutrición y protección para sobrevivir. (Campos et al, 2007)

#### **4.4.6 Manejo de terneros**

##### **4.4.6.1 Suministro de calostro**

La asistencia del recién nacido se inicia con el suministro de calostro en las primeras seis horas después del parto si el ternero tiene dificultad para mamar hay necesidad de entrenarlo, para lo cual el operador lo coloca entre sus piernas y con un recipiente que tenga calostro introduce la mano con los dedos hacia arriba y con la otra mano obliga al ternero a coger uno o dos de los dedos centrales de la mano empapados de calostro, para que el ternero los mame. Finalmente, el ternero se lleva a la ubre de la madre donde debe consumir directamente el calostro. Si existe la necesidad de suministrar calostro en forma artificial (botella, tetero) se debe garantizar que haya como mínimo un consumo del 10% del peso corporal (para un ternero de 30 kg. suministrar 3 litros), de un calostro de buena calidad obtenido de vacas adultas y calostro del primer ordeño. Si la ingestión de calostro es menor o después del tiempo indicado, el ternero absorberá menor cantidad de anticuerpos maternos y será más susceptible a las enfermedades. (Flórez, 2015)

##### **4.4.6.2 Determinación del peso corporal**

La mejor forma de conocer el desarrollo del ternero es la determinación del peso corporal. Es aconsejable realizar el primer pesaje al nacimiento y posteriormente cada mes hasta el destete, para obtener curvas de crecimiento. En las fincas donde no exista báscula ganadera se puede utilizar cintas bovinométricas. (Flórez, 2015)

#### **4.4.6.3 Análisis beneficio costo**

El análisis beneficio costo es una herramienta que mide la relación entre los costos y los beneficios asociados a un proyecto de inversión con el fin de evaluar su rentabilidad. Entendiéndose por proyecto de inversión no solo la creación de un nuevo negocio, sino también como inversiones que se pueden hacer en un negocio. Mientras que la relación beneficio costo (B/C) también conocida como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir los ingresos entre el valor actual de los costos de producción).

$B/C = I / C$ ; donde

B/C= Relación beneficio costo

I= Ingresos netos

C= Costos

(Videa &Salgado, 2013).

#### **4.5 Ganancia Media Diaria (GMD)**

Es un valor que indica la ganancia de peso de un animal al día. Se obtiene dividiendo lo que ha crecido un animal entre el tiempo que ha tardado (Videa & Salgado, 2013).

La fórmula sugerida por el mismo autor es:

$GMD = PF - PI / Edad$ ; donde

GMD= Ganancia media diaria

PF= Peso Final

PI= Peso Inicial.

#### **4.6 Conversiones Alimenticia**

Es la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado durante un periodo de prueba. (Videa & Salgado, 2013)

La fórmula sugerida por el mismo autor es:

IC= CA/GMD; donde

IC= Índice de conversión

CA= Consumo de Alimento

GMD= Ganancia media diaria

#### **4.7 Costo por Kg de carne producida**

La más importante de todas las medidas que hemos citado en este documento es sin duda alguna el costo por kilo de carne producida. Mientras más eficientes seamos en el proceso de crianza y utilicemos los recursos en forma óptima iremos mejorando el costo del ternero en pie. (Rodríguez, 2007)

#### **4.8 Conversión alimenticia (CA)**

Se define como la relación entre cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado durante un periodo de prueba, lo que incluye la totalidad de alimentos consumidos independientemente sea utilizado para el mantenimiento o crecimiento de los tejidos (Úbeda y Hernández, 2012).

La conversión alimenticia nos indica cuantos kilos de alimento hemos necesitado para lograr un kilo de carne en el animal.

$$CA = \frac{\textit{Alimento consumido en un periodo dado}}{\textit{Peso obtenido en un periodo dado}}$$

Ejemplo se evaluó la ganancia de peso (kg) en pollos suministrando concentrado de Canavalia y los resultados fueron **3.4 kg** alimento consumido en 7 semanas y el peso final en las 7 semanas fue de **1.27 kg** de peso de los pollos. (Úbeda y Hernández, 2012)

$$CA = \frac{3.4kg}{1.27kg} = 2.67$$

Para producir un kilogramo de carne se necesitan 2.67 kg de alimento

#### **4.9 Eficiencia alimenticia**

Es la cantidad de producto obtenido (carne, huevo, leche), obtenido por cada kilogramo de alimento consumido.

$$EA = \frac{\textit{Producto obtenido en un periodo dado}}{\textit{Producto consumido en un periodo dado}}$$

Ejemplo se evaluó la ganancia de peso (kg) en pollos suministrando concentrado de Canavalia y los resultados fueron **3.4 kg** alimento consumido en 7 semanas y el peso final en las 7 semanas fue de **1.27 kg** de peso de los pollos (Úbeda y Hernández, 2012).

$$EA = \frac{1.27 \textit{ kg}}{3.4 \textit{ kg}} = 0.373$$

Esto significa que los pollos de engorde ganaron 373 gr por cada kg de alimento consumido. Si lo quisiéramos expresar en porcentaje sería **0.373\*100=37%**. (Úbeda y Hernández, 2012)

#### **4.10 El pecutrin y sus beneficios**

##### **4.10.1 Dosis del pecutrin**

Ganado lechero según su producción:

- Menos de 15 kg de leche: 50 - 60 g/animal /día
- 15 a 25 kg de leche: 60 - 90 g/animal /día
- Más de 25 kg de leche: 90 - 120 g/animal/día

Terneros y animales en desarrollo

- Terneras y novillas: 50 - 60 g/animal/día según su peso
- Ganado de cría: 60 - 90 g/animal /día
- Ganado de engorda: 50 - 60 g/animal/día

Pecutrin Vitaminado le ayuda a tener animales más productivos y rentables al aportar las cantidades de minerales y vitaminas que su ganado requiere (Bayer, 2019).

**Tabla 2. Formulación nutricional del pecutrin**

|                  |               |
|------------------|---------------|
| Humedad Máxima   | 3%            |
| Calcio mínimo    | 17%           |
| Calcio Máximo    | 20%           |
| Fósforo          | 18%           |
| Sal Común (NaCl) | 1%            |
| Magnesio         | 3.0%          |
| Biotina          | 50mg/kg       |
| Zinc             | 8,000 mg/kg   |
| Manganeso        | 1,500 mg/kg   |
| Hierro           | 500 mg/kg     |
| Cobre            | 2,000mg/kg    |
| Yodo             | 160 mg/kg     |
| Cobalto          | 30 mg/kg      |
| Selenio          | 70 mg/kg      |
| Vitamina A       | 300,000 UI/kg |
| Vitamina D3      | 50,000 UI/kg  |
| Vitamina E       | 100 UI/kg     |

**Fuente: Bayer, 2019**

#### 4.11 La leche y sus beneficios

La leche de vaca es un alimento de primera necesidad. De gran demanda por su alto valor nutricional que se refleja en sus componentes, es considerada un alimento básico en la dieta de niños, ancianos, enfermos, y en general de toda la población. (Agudelo & Bedoya, 2005)

**Tabla 3. *Ingredientes nutricionales de la leche de Vaca***

|              |        |
|--------------|--------|
| Kcal         | 65     |
| Proteínas    | 3g     |
| Hidratos     | 4.7g   |
| Grasas       | 3.8g   |
| Colesterol   | 14mg   |
| Calcio       | 124 mg |
| Potasio      | 157 mg |
| Vitamina A   | 46g    |
| Ácido Fólico | 5.5 mg |
| Fibra        | 0g     |
| Fósforo      | 92mg   |

**Fuente:** Agudelo & Bedoya, 2005

#### 4.12 El huevo de gallina y sus componentes

El contenido del huevo es capaz por sí mismo de dar origen a un ser vivo completo. Por eso podemos decir que el huevo es uno de los alimentos más completos que existe. Destaca la gran cantidad de nutrientes que contiene, su biodisponibilidad (en relación con los nutrientes presentes en otros alimentos) y el equilibrio de los aminoácidos de su proteína. (Agudelo & Bedoya, 2005)

**Tabla 4. Ingredientes nutricionales del huevo de gallina.**

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Kcal                       | 150    |
| Agua                       | 75g    |
| Proteínas                  | 12.6g  |
| Grasas                     | 10.6g  |
| Carbohidratos              | 8.2g   |
| Tiamina (vit. B1)          | 0.66mg |
| Riboflavina (Vit. B2)      | 0.5mg  |
| Ácido pantoténico (Vit.B5) | 1.4mg  |
| Calcio                     | 50mg   |
| Hierro                     | 1.2mg  |
| Magnesio                   | 10mg   |
| Fósforo                    | 172mg  |
| Zinc                       | 1.0mg  |
| Colesterol                 | 424mg  |

**Fuente:** Agudelo & Bedoya, 2005.

#### **4.13 Crianza artificial de terneros**

El objetivo fundamental de la crianza artificial es lograr que un ternero en igual o mejor estado que al pie de su madre, en un mínimo económico de tiempo, con una reducida ingesta de leche y/o sustituto buscando incrementar el consumo de materia seca diario de raciones de concentrado de acuerdo a lo siguiente:

3 a 5 Días: calostro.

Hasta los 30-60 días: leche o sustituto/día, balanceado a voluntad, pastura o heno de buena calidad.

Hasta los 120 días: Balanceado a voluntad o grano de maíz o sorgo, Pastura o heno de buena calidad (Misiunas, 2016).

## **V. Metodología y Materiales**

### **5.1 Ubicación del estudio**

Este estudio se realizó en el municipio de Nueva Guinea Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) ubicado a 280 kilómetros de Managua al sureste, de Nicaragua, en la Colonia Nuevo León ubicada a 17 km del casco urbano.

### **5.2 Enfoque de la investigación**

Es de enfoque cuantitativo, pues la información que generó es de tipo numérica, se hizo uso de algunos parámetros estadísticos y técnicas predominantemente cuantitativas, así como la conducción del proceso a través de un diseño experimental, además se trató de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables de tipo numérica.

### **5.3 Tipo de investigación**

La investigación es de tipo experimental, pues se manipularon deliberadamente unas variables independientes (tipos de alimento) para entender el efecto sobre otras, llamadas variables dependientes (peso, conversión y eficiencia alimenticia, etc.), y según la profundidad del conocimiento se adscribe al tipo explicativa, pues procuró determinar la relación entre dos o más variables, en las que unas determinan a las otras, es decir que es condición que exista una variable para que pueda existir la otra, esto quiere decir que es una relación de causalidad.

### **5.4 Tipo de ensayo**

Dado a que se manejaron controladas las unidades de análisis del ensayo, este se estableció bajo un diseño completamente al azar (DCA).

## **5.5 Establecimiento del diseño en campo**

La finca cuenta con 80 mz de superficie, pero debido a que la superficie es demasiada amplia solo se utilizaron 250 metros que corresponden al tamaño del corral.

## **5.6 Descripción de los tratamientos**

Tratamiento 1: terneros alimentados con alimento tradicional

Éste consistió en tener 5 terneros en estudio con alimentación tradicional y fueron identificados con una cinta blanca en el cuello y su número de arete correspondiente

Tratamiento 2: terneros suplementados con calostro artificial

Consistió en tener 5 terneros alimentados con calostro artificial 3 veces por semana los días lunes, miércoles y viernes. Esto se suministró solo estos días por la cantidad de proteína y minerales que tienen los ingredientes. identificados con una cinta color rojo en el cuello igual al tratamiento 1.

## **5.7 Réplicas**

Se trabajó con 5 réplicas por cada tratamiento.

Se seleccionaron los 10 animales para el estudio, preferiblemente con encastes similares (Brahman), peso, edad y condición corporal. Luego se procedió a dividir los 10 terneros en dos tratamientos.

## **5.8 Duración del estudio**

La duración del estudio fue de 45 días.

## **5.9 Preparación del calostro**

Se ordeñaron totalmente las vacas y se tomaron 4000 ml, destinados para realizar el calostro por día. Se aplicaron 10 huevos, 50 gr de sal y 50 gr de pecutrin, esta dosis es para obtener 5,000 ml de calostro artificial. Los cuales se mezclaron en un recipiente hasta obtener una mezcla homogénea obteniendo una ración de 5000 ml para 5 terneros, dividiendo 1000 ml de calostro por ternero.

### **5.9.1 Huevos**

Los Huevos que se utilizaron fueron huevos de gallina y se aplicaron 2 huevos por cada litro de calostro.

### **5.9.2 Sal**

Ésta fue obtenida en comercios de Nueva Guinea y se aplicó una dosis de 10gr por litro de calostro.

#### **5.9.2.1 Mineral**

Se utilizó Pecutrin Bayer que fue obtenido en un agro servicio de Nueva Guinea a una dosis de 10gr por litro de calostro con un total de 50 gramos para los 5000 ml de calostro.

#### **5.9.2.2 Leche común**

La leche que se utilizó fue la producida en la finca con una dosis de 800 ml por litro de Calostro.

## 5.10 Manejo del ensayo

El primer día se realizó la selección de los 10 terneros con encaste Brahman, similitud de peso, edad y condición corporal, luego procedimos al pesaje de los animales en tratamiento, después de obtener los pesos se hizo la división de los 5 terneros para cada tratamiento después ,se procedió a la identificación con las cintas de colores para cada tratamiento, luego procedimos a la elaboración del calostro para luego ser suministrado a los terneros usando una pacha con mamadera se les suministró 1kg de alimento tradicional a los terneros del tratamiento 1 y 1 kg de calostro artificial a los terneros del tratamiento 2. El suministro del calostro se realizó después de la hora del ordeño aproximadamente a las 7 am, este procedimiento se ejecutó 3 días a la semana los días lunes, miércoles y viernes. El segundo pesaje se realizó al día 15 el tercer al día 30 y el cuarto y último pesaje se realizó al día 45.

## 5.11 Variables a medir

**Tabla 5. Operacionalización de variables**

| <b>Variable</b>        | <b>Sub variable</b> | <b>Definición</b>  | <b>Indicadores</b> | <b>Fuente</b>   | <b>Técnica</b>      |
|------------------------|---------------------|--|--------------------|-----------------|---------------------|
| Consumo de alimento    |                     | Cantidad alimento consumido durante el ciclo del estudio   | Mililitros         | Los terneros    | observación         |
| Peso vivo              |                     | Peso de los terneros según las etapas del estudio          | KG                 | Control de Peso | Tabla de registro   |
| Eficiencia alimenticia |                     | Es la cantidad de producto obtenido (carne, huevo, leche), | Kg                 | Los terneros    | Tablas de registros |

|                                   |  |   |  |                               |                   |
|-----------------------------------|--|---|--|-------------------------------|-------------------|
|                                   |  | obtenido por cada kilogramo de alimento consumido.                                    |  |                               |                   |
| Conversión alimenticia            |  | Es convertir el alimento suministrado en ganancia de peso                             | MI de alimento consumido para producir un kilogramo de carne | Consumo/ peso                 | Tabla de Registro |
| Ganancia media diaria             |  | Media de ganancia de peso por día según la Alimentación suministrada                  | Gramos   | Los terneros                  | Tablas Registro   |
| Costo para producir 1 KG de carne |  | Inversión realizada para producir un KG de carne.                                     | Córdobas   | Terneros en Estudio           | El pasaje         |
| Análisis beneficio – costo        |  | Es relación de Proporción entre los egresos y las utilidades tomando en cuenta que el | Ingresos - Egresos = Utilidades en córdobas                  | Control de ingresos y egresos | Control de peso   |

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  |  | valor de kg de carne de terneros es de C\$ 52 y que al final del estudio será de C\$ 48 |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|

### 5.12 Procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento de los datos se usó el software especializado INFOSTAT para el análisis de varianza ANDEVA y para determinar la diferencia mínima significativa DMS con un 95% de confiabilidad.

### 5.13 Materiales a utilizar

Para el desarrollo del ensayo se utilizó los siguientes materiales:

- ✓ Mamadera
- ✓ Basculas
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Tabla de registro
- ✓ Libretas
- ✓ Baldes para ordeño
- ✓ Rejos
- ✓ Cintas de identificación

## VI. Resultados y discusión

### 6.1 Generalidades del estudio

Después de la etapa de recolección de datos en el campo hemos llegado a los siguientes resultados.

Al inicio de este estudio el peso de los terneros no tuvo diferencia significativa para ambos tratamientos, lo que indica que estadísticamente eran iguales y no influía el peso para las demás variables. De igual manera la edad de los terneros era estadísticamente iguales.

En cuanto al consumo de alimento todos los días donde se suministraba alimento se les daba tanto a los testigos como a los de calostro artificial un litro por unidad experimental.

**Tabla 6. Variables de uniformidad de los terneros utilizados en el ensayo**

| Tratamientos        | Peso (kg) | Edad (días) | Alimento consumido (litros/día) |
|---------------------|-----------|-------------|---------------------------------|
| Calostro artificial | 80.82a    | 86.00a      | 6.00a                           |
| Manejo tradicional  | 79.35a    | 83.20a      | 6.00a                           |

Coeficiente de variación, para peso= 16%, edad= 24%, alimento consumido= 0.00

Promedios con letras iguales son estadísticamente iguales ( $p>0.05$ )

No habiendo realizado un examen bromatológico del calostro artificial se elaboró una tabla comparativa de los alimentos que conforma el calostro de vaca y el calostro artificial y se puede observar en la tabla 7 que la cantidad de nutrientes que posee el calostro artificial son más altos que los nutrientes que contiene el calostro de vaca, esto contribuye a que el engorde de los terneros sea más rápido.

**Tabla 7: Composición de calostro artificial**

| Ingredientes    | Pecutrin      | Huevo  | Leche      | Calostro | Calostro artificial |
|-----------------|---------------|--------|------------|----------|---------------------|
| Calcio Máximo   | 20%           | 50 mg  | 124 mg     |          | 212mg               |
| Fósforo         | 18%           | 172 mg | 92mg       |          | 451mg               |
| Sal Común       | 1%            |        |            |          | 1%                  |
| Magnesio        | 3.0%          | 10mg   |            |          | 26mg                |
| Zinc            | 8,000 mg/kg   | 1 mg   |            |          | 2.8 mg              |
| Hierro          | 500 mg/kg     | 1.2 mg |            |          | 2.25 mg             |
| Cobre           | 2,000mg/kg    |        |            |          | 2000mg/kg           |
| Vitamina A      | 300,000 UI/kg |        | 46000UI/kg |          | 61000UI/kg          |
| Vitamina D3     | 50,000 UI/kg  |        |            |          | 2500UI/KG           |
| Vitamina E      | 100 UI/kg     |        |            |          | 5UI/KG              |
| Proteínas       |               | 12.6g  | 3g         | 14       | 28.1 %              |
| Hidratos        |               |        | 4.7g       |          | 4.7g                |
| Grasas          |               | 10.6g  | 3.8g       | 6.7      | 26.2g               |
| Colesterol      |               | 424mg  | 14mg       |          | 851 mg              |
| Potasio         |               |        | 157mg      |          | 157mg               |
| Ácido fólico    |               |        | 5.5 mg     |          | 5.5mg               |
| kcal            |               | 150    | 65         |          | 465                 |
| agua            |               | 75g    |            |          | 75.g                |
| Carbohidratos   |               | 8.2 g  |            |          | 8.2 g               |
| Solidos totales |               |        |            | 23.9     |                     |
| Anticuerpos     |               |        |            | 6        |                     |
| Lactosa         |               |        |            | 2.7      |                     |
| Lactosa         |               |        |            | 1.11     |                     |

La eficiencia alimenticia se refiere a la cantidad de producto (carne, huevo, leche), obtenido por cada kilogramo de alimento consumido. Para este estudio a los 15 días el tratamiento 2 obtuvo una eficiencia alimenticia del 80.6% mientras que el tratamiento 1 obtuvo un 47.20% lo que nos da a entender que el suplemento es palatable y que es fácil de digerir y convertir en carne. Al día 30 la eficiencia alimenticia se elevó hasta un 126% para el tratamiento 2 indicándonos que el consumo de este suplemento está ocasionando un incremento palpable de peso. Durante el periodo en el que se suministró calostro se notó que la condición corporal de los animales cambió notablemente, teniendo mejor pelaje y postura, al final del estudio al día 45 la eficiencia en el tratamiento 2 siempre fue superior numéricamente, aunque no estadísticamente, obteniendo siempre resultados a favor de nuestra Hipótesis.

**Tabla 8 Eficiencia alimenticia (%) de los terneros en estudio**

| Tratamientos                 | Momentos de medición |           |                     |
|------------------------------|----------------------|-----------|---------------------|
|                              | Al día 15            | Al día 30 | Al día 45           |
| Calostro artificial          | 80.62a               | 126.00a   | 103.25 <sup>a</sup> |
| Manejo tradicional           | 47.20a               | 68.80b    | 81.60a              |
| Coeficiente de variación (%) | 67.75                | 19.73     | 28.77               |

Promedios con letras iguales entre columnas son estadísticamente iguales ( $p>0.05$ )

Según estudio realizado por (Martínez y Espinoza, 2008)

En la comparación entre los terneros manejados bajo dos sistemas de alimentación demuestra que el grupo experimental por cada kilogramo de leche consumida aumento 1.4 kilogramos de carne, mientras que en el otro grupo se obtuvo que por cada kilogramo de leche consumida estos incrementaron apenas 0.224.

Estadísticamente en los primeros 15 días no hubo diferencia significativa, aunque para producir 1 kg de carne se necesitaba 3.29 litros de calostro teniendo numérica con el manejo tradicional. Donde se obtuvieron los mejores resultados fue en el día 30 donde el calostro artificial en comparación al tradicional tuvo diferencia significativa donde refleja la tabla 9 que se necesitó 0.83 litros de calostro para producir 1 kg de carne y 1.53 litros de leche para producir 1 kg.

**Tabla 9. Conversión alimenticia (kg) de los terneros en estudio**

| Tratamientos                  | Momentos de medición |           |           |
|-------------------------------|----------------------|-----------|-----------|
|                               | Al día 15            | Al día 30 | Al día 45 |
| Calostro artificial           | 3.29a                | 0.83b     | 1.05a     |
| Manejo tradicional            | 2.38a                | 1.53a     | 1.19a     |
| Coefficiente de variación (%) | 123.14               | 26.46     | 28.06     |

Promedios con letras iguales entre columnas son estadísticamente iguales ( $p>0.05$ )

Según estudio realizado por (Martínez y Espinoza, 2008)

Los terneros alimentados con leche en polvo obtuvieron un incremento superior al de los terneros alimentados directamente de la madre. El grupo experimental fue superior en 184.9 gramos (p.31)

Este trabajo concuerda con la citado anteriormente donde hubo diferencia significativa en el día 30 para los terneros suplementados con calostro artificial en comparación con los alimentados de manera tradicional.

De igual manera se comprueba lo planteado en el marco teórico por Misiunas, 2016, que expresa que el consumo de alimento artificial, específicamente con el uso del calostro artificial, permite un mayor incremento de peso en menor tiempo.

**Tabla 10. Ganancia Media Daria (GMD en g) de los terneros en estudio**

| Tratamientos                 | Momentos de medición |           |           |
|------------------------------|----------------------|-----------|-----------|
|                              | Al día 15            | Al día 30 | Al día 45 |
| Calostro artificial          | 285.80a              | 504.20a   | 411.25a   |
| Manejo tradicional           | 189.40a              | 274.80b   | 326.40a   |
| Coeficiente de variación (%) | 66.19                | 19.68     | 28.97     |

Promedios con letras iguales entre columnas son estadísticamente iguales ( $p>0.05$ )

Análisis beneficio costo del estudio realizado según. (Martínez y Espinoza, 2008)

“Con la crianza artificial de terneros alimentados por sesenta días se obtienen un beneficio de 30 galones por animal criado, lo que justifica económicamente el uso de la leche en polvo” (p.33).

La relación beneficio costo de este estudio refleja que por cada córdoba invertido en el día 15 con suplementación de calostro artificial genera 1.74 de unidades monetarias esto indica que con la utilización de este suplemento se recupera la inversión con una utilidad de 74 centavos por kilo, mientras que con la alimentación tradicional las utilidades son aún mayor generando 2.37 unidades monetarias esto indica que la utilidad generada es de 1.37 córdobas por animal. Mientras que al final de nuestro estudio al día 45 la relación beneficio costo con suplementación de calostro artificial genera en unidad monetaria 2.48 generando una utilidad de 1.58 por animal, en tanto a la alimentación tradicional genera una utilidad de 3 córdobas por animal diario, por tanto, el beneficio con la suplementación del calostro artificial, se obtiene a partir del incremento de peso en menor tiempo, de esta manera se justifica el incremento del costo.

**Tabla 11. Costo – beneficio de las alternativas de alimentación de los terneros evaluados**

| Tratamientos                 | Momentos de medición |           |           |
|------------------------------|----------------------|-----------|-----------|
|                              | Al día 15            | Al día 30 | Al día 45 |
| Calostro artificial          | 1: 1.74 a            | 1: 2.65 a | 1: 2.58 b |
| Manejo tradicional           | 1: 2.37 a            | 1: 3.43 a | 1: 4.08 a |
| Coeficiente de variación (%) | 53.39                | 22.08     | 25.07     |

Promedios con letras iguales entre columnas son estadísticamente iguales ( $p>0.05$ )

El peso de los terneros en todo el periodo de los primeros 15 días del estudio estadísticamente no hubo diferencia, aunque numéricamente se observa en la (tabla 12) que los terneros alimentados con calostro artificial aumentaron significativamente en los siguientes periodos. Este dato nos permite aceptar nuestra Hipótesis alternativa que dice que los terneros suplementados con calostro artificial obtendrán mayor ganancia de peso que los alimentados con leche de vaca (alimento tradicional).

**Tabla 12. Peso (kg) de los terneros en estudio**

| Tratamientos                 | Momentos de medición |        |        |        |
|------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|
|                              | Día 0                | Día 15 | Día 30 | Día 45 |
| Calostro artificial          | 80.82a               | 85.67a | 93.23a | 99.96a |
| Manejo tradicional           | 79.35a               | 82.19a | 85.23a | 90.12a |
| Coeficiente de variación (%) | 16.00                | 14.74  | 13.63  | 13.45  |

Promedios con letras iguales entre columnas son estadísticamente iguales ( $p>0.05$ )

Este estudio refleja que el incremento de peso en los primeros 15 días estadísticamente no hay diferencia significativa, pero cabe destacar que para el día 30 los pesos obtenidos son mayores en los terneros suplementados con el calostro artificial. Dando como resultado que la diferencia estadísticamente si es significativa, teniendo una diferencia de casi el doble del peso obtenido por los terneros suplementados con calostro artificial comparando con los de alimentación tradicional. Siendo también mayor el incremento de peso de los terneros suplementados al día 45 esto indica que el uso de calostro artificial como suplemento alimenticio es una muy buena opción para la ganancia de peso.

**Tabla 13. Incremento de peso (kg) de los terneros en estudio**

| Tratamientos                 | Momentos de medición |           |           |
|------------------------------|----------------------|-----------|-----------|
|                              | Al día 15            | Al día 30 | Al día 45 |
| Calostro artificial          | 4.95a                | 7.56a     | 6.20a     |
| Manejo tradicional           | 2.84a                | 4.12b     | 4.90a     |
| Coeficiente de variación (%) | 63.81                | 19.68     | 29.00     |

Promedios con letras iguales entre columnas son estadísticamente iguales ( $p>0.05$ )

## VII. Conclusiones

Después de haber analizado estadísticamente los resultados hemos llegado a las siguientes conclusiones.

- ✓ El incremento de peso de los terneros alimentados con calostro fue mayor en todo el periodo de estudio.
- ✓ La eficiencia y conversión alimenticia fueron mejores en los terneros que se suministro calostro, teniendo una eficiencia del 126% en comparación al manejo tradicional que el porcentaje mas alto fue de 86%. La conversión al día 30 necesito 830ml de calostro artificial para producir 1 kg de carne.
- ✓ La ganancia media diaria estadísticamente fue mayor la del calostro artificial teniendo resultados al día 30 de 50 gramos por día y al día 45 411 gramos; en comparación al manejo tradicional que al día 30 obtuvieron 274 gramos por día y al día 45 un incremento de 326 gramos.
- ✓ Por el precio que tienen los productos utilizados la relación beneficio-costos fue mejor el tradicional teniendo en cuenta que por cada córdoba invertido se ganan 3.8 córdobas, en el calostro artificial por cada córdoba invertido se gana 2.65 córdobas en el día 30, por tanto el beneficio costo se compensa con el mayor incremento de peso al utilizar el calostro artificial.

## VIII. Recomendaciones

Después de tener las conclusiones sugerimos las siguientes recomendaciones:

- ✓ Cuando se realicen estudios igual o parecido a este debe tomarse en cuenta que el peso, las edades y el consumo de alimento sean iguales.
- ✓ Para obtener incremento de peso recomendamos como un suplemento alimenticio el uso de este calostro artificial.
- ✓ Para obtener una mejor conversión y una mejor eficiencia en terneros de desarrollo recomendamos utilizar suplemento como el antes explicado.
- ✓ Para que el costo del calostro sea más barato, se deberá aprovechar los recursos de la unidad de producción como los huevos de gallina.

## **IX. Lista de referencia**

Agudelo Gómez Divier Antonio & Bedoya Mejía Oswaldo. 1, enero-junio, 2005  
Composición nutricional de la leche de ganado vacuno Revista Lasallista de  
Investigación, vol. 2, Corporación Universitaria Colombia

Bayer, publicidad, México, recopilado el 15/07/2019 (panfleto)

Campos Rómulo, Fairut Anggy, Carrillo Valentina, Loaiza Leonidas Giraldo. 2007.  
El calostro: herramienta para la cría de terneros Universidad Nacional de  
Colombia. Sede Palmira Departamento de Ciencia Animal

Flórez Díaz Hernando (2015). Estrategias de manejo del ternero Capacitación  
Técnico Empresarial en Leche.

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional 2018 Plan de Producción, consumo  
y comercio.

Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) Dirección General de Formación  
Profesional, 2016 Investigación, Innovación, Producción, Extensión y  
Enseñanza Agropecuaria Las Lomas.

Lazo Mena Sergio Octavio (2015) Evaluación del comportamiento productivo y  
económico de novillos de desarrollo sometidos a una dieta de incertidumbre  
nutritiva bajo el sistema de estabulación en finca San José, Chontales,  
Nicaragua.

Martínez Escobar Wilson Alexander, Espinoza Valerio Jonyn (2010)  
Comportamiento de la crianza de terneros alimentados con leche en polvo,  
Colonia La unión, Nueva Guinea, RAAS, 2008.

Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, 2017, crecimiento en la explotación ganadera en Nicaragua.

Misiunas Susana B 2016. Cría de la ternera de reposición

Rodríguez, Washington (2007). Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018, programa de apoyo a pequeños productores, México.

Úbeda, Rizo Aureliano, Hernández, Wilber Antonio (2012). Rentabilidad en pollos de engorde con alimentación de concentrado casero, en colonia Yolaina, Nueva Guinea, RAAS.

Videa & Salgado, (agosto-octubre 2013). Evaluación del comportamiento productivo de novillos sometidos a dos dietas suplementarias en el Centro Integral de

## X. Anexos

### Anexo 1: pesaje de los ingredientes



Tomada por Rodríguez 2019



Tomada por Rodríguez 2019

## Anexo 2. Elaboración de calostro



Tomada por Romero 2019



Tomada por Gutiérrez 2019

### Anexo 3. Aplicación de calostro



Tomada por Gutiérrez 2019

## Anexo 4. Aval del Tutor

### UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE



### URACCAN AVAL DEL TUTOR

El tutor/a: **Uriel Gutiérrez Hernández**, por medio del presente escrito otorga el Aval correspondiente para la presentación de:

- a. Protocolo
  - b. Informe Final
  - c. Artículo Técnico
  - d. Otra forma de culminación (especifique):
- 

A la investigación titulada: **Calostro artificial como alternativa para ganancia de peso en terneros de ordeño, Nueva Guinea 2019.**

Desarrollada por el o los estudiantes: **Br: Kevin David Arróliga Rodríguez**  
**Br: Yelstin Leslie Romero Ríos**

De la carrera: Ingeniería en Zootecnia

Nombre y apellido del Tutor: **Ing. Uriel Gutiérrez Hernández**

Firma:

Recinto: URACCAN, Nueva Guinea

Extensión: Nueva Guinea

Fecha: Noviembre 2019