



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES
AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE
NICARAGUENSE
URACCAN**

Monografía

Evaluación y clasificación lineal de ganado bovino con perfil racial orientado a la producción de leche en fincas de investigación e innovación tecnológicas ganaderas (FIITs), atendidas por el programa de apoyo a la cadena de valor ganadera bovinos en los municipios de Villa Sandino y Acoyapa, 2020

Para optar al Título de Ingeniería Zootecnia

Autor:

Br. Odel Benjazmin Martínez Ríos

Br. Alexander Martínez Suárez

Tutor:

Ing. Uriel Gutiérrez Hernández

Nueva Guinea, 2020

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES
AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE
NICARAGUENSE
URACCAN**

Monografía

Evaluación y clasificación lineal de ganado bovino con perfil racial orientado a la producción de leche en fincas de investigación e innovación tecnológicas ganaderas (FIITs), atendidas por el programa de apoyo a la cadena de valor ganadera bovinos en los municipios de Villa Sandino y Acoyapa, 2020

Para optar al Título de Ingeniería Zootecnia

Autor:

Br. Odel Benjazmin Martínez Ríos

Br. Alexander Martínez Suárez

Tutor:

Ing. Uriel Gutiérrez Hernández

Nueva Guinea, 2020

Este trabajo monográfico se lo dedicamos principalmente a Dios por habernos dado la vida para culminar nuestra carrera, así mismo él nos dio sabiduría y entendimiento para guiarnos por el buen camino, nos dio fuerza para seguir adelante y no desanimarnos por cada uno de los problemas que estuvieron presentes en estos años de vida y estudios.

A nuestros padres (Odel, Juan Uriel Martínez y Maura Ríos González), (Alexander, Lázaro Martínez y Concepción Suarez, esposa Cindy García e hija Brithany Sharith Martínez G) por su apoyo incondicional y fraterno en todos los momentos difíciles que se nos han presentado y que siempre han estado para nosotros con su ayuda y amor.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Principalmente agradecemos a nuestro Dios todo poderoso por la vida y el entendimiento que nos regaló a lo largo de todos nuestros estudios, también por guiarnos en nuestros trabajos ya que sin su ayuda nada es posible.

A NUESTROS PADRES

Por estar siempre con nosotros por sus consejos palabras de aliento que nos han ayudado a crecer como seres humanos a luchar por lo que deseamos ser en el futuro.

A DOCENTES

Por Habernos transmitido sus diversos conocimientos teóricos y prácticos, especialmente los conocimientos de campo y los temas que correspondían a nuestra profesión.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción	1
II.	Objetivos.....	2
	2.1 Objetivo General	2
	2.2 Específicos.....	2
III.	Marco teórico.....	3
	3.1 La ganadería en Nicaragua.....	3
	3.2 Crecimiento de la ganadería	3
	3.3 Mejoramiento genético del ganado en Nicaragua	5
	3.4 Razas lecheras en Nicaragua	6
	3.5 Razas lecheras	6
	3.5.1 Pardo suizo	6
	3.5.2 Jersey	7
	3.5.3 Holstein.....	7
	3.6 Adaptación al clima de Nicaragua en la ganadería	7
	3.7 Estructura y Capacidad 18 % 6 características.....	8
	3.7.1 Figura 1 Altura del tren anterior	9
	3.7.2 Figura 2 Altura del tren posterior	9
	3.7.3 Figura 3 Peso del animal kg	10
	3.7.4 Figura 4 Profundidad corporal	10
	3.7.5 Figura 5 Fortaleza del lomo	10
	3.7.6 Figura 6 Ancho del pecho de la vaca.....	11
	3.8 Ancas 18% 2 características	11
	3.8.1 Figura 7 Angulo de la grupa.....	11
	3.8.2 Figura 8 Amplitud de isquiones.....	11
	3.9 Patas y pesuñas 20 % 6 características	12
	3.9.1 Figura 9 Angulo podal.....	12
	3.9.2 Figura 10 Altura del talón.....	12
	3.9.3 Figura 11 Planeada de huesos	13
	3.9.4 Figura 12 Curvatura de la pata	13
	3.9.5 Figura 13 Vista posterior de las patas.....	14

3.10 Angularidad o temperamento lechero 12 % 3 características	14
3.10.1 Figura 14 Distancia entre costillas	14
3.10.2 Figura 15 Planeada del hueso	15
3.10.3 Figura 16 Curvatura de la costilla	15
3.11 Sistema mamario 40 % 6 características	16
3.11.1 Figura 17 Profundidad de la ubre.....	16
3.11.2 Figura 18 Textura de la ubre.....	16
3.11.3 Figura 19 Ligamento suspensorio medio	17
3.11.4 Figura 20 Inserción anterior de la ubre a la pared abdominal.....	17
3.10.5 Figura 22 Altura de la ubre	18
IV. Metodología.....	19
4.1 Ubicación del estudio	19
4.2 Enfoque de la investigación	19
4.3 Tipo de estudio.....	19
4.4 Población y muestra.....	19
4.5 Parámetros de inclusión de las vacas a muestrear	19
4.6 Técnica e instrumentos	20
4.7 Operacionalización de variables	21
4.8 Procesamiento y análisis de la información	24
4.9 Materiales utilizados.....	24
V. Resultados y discusión	25
VI. Conclusiones.....	50
VII. Recomendaciones.....	50
VIII. Lista de referencia	54
IX. Anexos	56
Anexo 1. Fotografías.....	56
Anexo 2: Instrumento para la recolección de información por vaca	57

Resumen

La ganadería en Nicaragua es el segundo rubro más fuerte de la economía, por eso se realizó este estudio para brindar alternativas de mejoramiento genético y conocimientos a pequeños y medianos productores de los municipios de Acoyapa y Villa Sandino del departamento de Chontales, con el objetivo de evaluar las vacas productoras de leche, se evaluaron 12 unidades de producción, 8 hembras por FIITs para un total de 192 vacas evaluadas, se realizaron todas las medidas que caracterizan una buena productora de leche, se tomaron los siguientes parámetros de inclusión: vacas con encaste Pardo + Brahaman, Holstein + Brahaman y Jersey + Brahaman, estas debían de estar en el rango de 2 a 7 partos y que estuvieran dentro del programa bovino INTA. Se evaluaron dos variables: Perfil racial predominante y características de la producción de leche, donde se obtuvieron diferentes resultados, en fortaleza del lomo un nivel intermedio con 54 % siendo un resultado aceptable, lo que presenta que en estos municipio no hay tantos problemas con esta característica, mientras que en sistema mamario se podría decir que se obtuvieron resultados no tan favorables debido a que un 54% de las vacas muestreadas eran poco profundas, se concluyó que el sistema mamario en relación al corvejón, las vacas en su mayoría son poco profundas, para mejorar las futuras reproductoras se recomienda introducir sementales que mejoren la genética en características de interés económico productivo como son compuesto de sistema mamario, realizando evaluación lineal para identificar deficiencias en los compuestos de interés y programación de montas correctivas.

Palabras claves:

- Perfil racial
- Sistema mamario,
- Estructura y capacidad,
- Ancas,
- Patas y pesuñas
- Angularidad.

I. Introducción

En el IV Censo Nacional Agropecuario, realizado en el año 2011 había aproximadamente 4,2 millones de cabezas de ganado en el país Instituto Nacional de Información de Desarrollo [INIDE], Ministerio Agropecuario y Forestal [MAGFOR], (2012).

En un estudio realizado por CONAGAN en el 2017 afirmo que la población de ganado bovino ascendió a 6 millones 500 mil bovinos en el país, lo que representa un excelente crecimiento en la ganadería, un sector que es clave en la economía del país (Comisión Nacional Ganadera de Nicaragua [CONAGAN], 2017).

La producción de leche en el país presenta 4,5 millones de litros diarios de leche, es decir hay una producción en promedio de 3,76 litros de leche de vaca por día (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2018).

El mejoramiento genético del ganado es una herramienta a disposición del ganadero para incrementar sus ingresos económicos, el productor tiene que determinar el valor genético del animal, lo cual es sencillo en el caso de las características cualitativas, pero no en las cuantitativas (Vélez, 1997).

La evaluación lineal es importante para saber las características actuales de las explotaciones lecheras, lo cual es una herramienta que facilita identificar las vacas de mejor producción en las unidades productivas sabiendo que la genética en este municipio no tiene cruces definidos por lo que se necesita definir la línea genética para mejorar la producción en los hatos de los municipios.

El programa bovino INTA en coordinación con la Unión Europea y la Universidad URACCAN ejecuto este estudio con el fin de identificar las características lineales de las vacas dirigidas a la producción de leche en el Departamento de Chontales, se conocerá cuantas vacas de las fincas de la (FIITS) cumplen con la mayor parte de las características que se establecieron en el instrumento para cada unidad de producción

II. Objetivos

2.1 Objetivo General

Evaluar la línea del ganado bovino con perfil racial orientado a la producción de leche en fincas de investigación e innovación tecnológicas ganaderas (FIITs), atendidas por el programa de apoyo a la cadena de valor ganadera bovinos en los municipios de Villa Sandino y Acoyapa 2020.

2.2 Específicos

- Identificar perfil racial predominante del hato bovino en fincas de investigación e innovación tecnológicas FIITs
- Identificar características de importancia económica para la producción de leche mediante la aplicación de herramienta de evaluación línea

III. Marco teórico

3.1 La ganadería en Nicaragua

En el año 2018 se registraron 165,954 fincas que tienen al menos una cabeza de ganado, las cuales abarcan una extensión de 9,6 millones de manzanas, es decir el 50% del territorio nacional (MAG, 2018).

El número de fincas tabuladas en el 2018 “representan el 1% superior al número de fincas que se encontró en el año 2017, es decir que hay 2,200 fincas más que tienen al menos una cabeza de ganado, y eso significa que la ganadería va aumentando la cantidad de cabezas de ganado por hatos” (MAG, 2018).

Un 60% de esas fincas se dedican únicamente a la producción pecuaria y el resto tiene producción pecuaria y agrícola, pero el giro fundamental que se encontró es que el 70% de estas fincas producen leche y carne y un 24 % producen solo leche (MAG, 2018).

3.2 Crecimiento de la ganadería

En el IV Censo Nacional Agropecuario, realizado en el año 2011 había aproximadamente 4,2 millones de cabezas de ganado, pero en un estudio realizado por CONAGAN en el 2017 afirmó que la población de ganado bovino ascendió a 6 millones 500 mil bovinos en el país, lo que representa un excelente crecimiento en la ganadería, un sector que es clave en la economía del país (Comisión Nacional Ganadera de Nicaragua [CONAGAN], 2017).

El MAG dio a conocer que existen, 9,6 millones de manzanas, cinco millones 484,863 cabezas de ganado, demostrando que hubo un crecimiento de esa producción en los últimos cinco años (MAG, 2018).

En el hato ganadero del país hay un millón 283 mil terneros menores de un año; terneros de 1 a 2 años: 718 mil 731; vaquillas y novillos de 2 a 3 años: 763 mil 272; vaquillas mayores de 3 años: 382 mil 327; novillos mayores de 3 años: 186 mil 689; vacas paridas: un millón 251 mil 678; vacas horras: 695 mil 967 y en otras categorías existen 192 mil 538 (MAG, 2018).

El hato de ganado tiene un potencial de crecimiento que se basa en los vientres, hay 382 mil 127 vaquillas mayores a 3 años que significa un 21% de incremento en vientres en comparación al año pasado lo que significa que 64% se encuentran preñadas” (MAG, 2018).

La sumatoria de las vacas paridas y vacas horras da un promedio de vientres existentes en el país, sin embargo, el estudio recoge que 1 millón 600 mil de estas vacas tienen menos de cinco partos. Con respecto al área total de pasto encontrado en el país, en el que se encontró 5 millones 703 mil manzanas de pasto, tanto natural como cultivado (MAG, 2018).

Más de dos millones de manzanas son de pasto cultivado lo que representa un crecimiento del 1% en relación al año anterior, esto significa que las familias productoras están poniendo mucho énfasis en cuanto al alimento y manejo en la ganadería (MAG, 2018).

La producción de leche en el estudio “se encontró una producción de 4,5 millones de litros diarios de leche, es decir que hay una producción promedio de 3,76 litros de leche por vaca por día” (MAG, 2018).

La leche se produce los 365 días del año. El 61 % de las familias productoras lo venden como leche fluida al precio promedio de venta en el campo que está entre 7.50 a 8 córdobas el libro, 22 millones de córdobas que circulan diarios en las familias productoras del campo (MAG, 2018).

El 35% de esta producción de leche se destina para producir queso, cuajadas, quesillos, crema, leche agria entre otros derivados y un 4% de lo que se produce las familias lo destinan para consumo interno en las fincas (MAG, 2018).

3.3 Mejoramiento genético del ganado en Nicaragua

El proceso del mejoramiento genético comienza desde la selección de la raza de toro que se va implementar, así mismo enumerando las vacas que van hacer inseminadas. Teniendo presente que anden en sus días más fértil, época de celo (Vilela, 2009).

El mejoramiento genético es el arte y la ciencia de incrementar el rendimiento o productividad, la resistencia o tolerancia a agentes bióticos y abióticos adversos, el rango de adaptación de las especies animales y vegetales domésticas o la belleza y calidad de sus productos, por medio de modificaciones del genotipo (la constitución genética) de los individuos (Vilela, 2009).

La definición de mejoramiento genético animal establece que consiste en aplicar principios biológicos, económicos y matemáticos, con el fin de encontrar estrategias óptimas para aprovechar la variación genética existente en una especie de animales en particular para maximizar su mérito (Vilela, 2009).

Es una manera práctica de luchar contra la pobreza y de brindar una esperanza a los pequeños productores, dándoles la posibilidad de acceder a genética de animales superiores (Vilela, 2009).

Esto con el objetivo de ampliar sus niveles productivos, ganancia de peso, producción de leche y de esta manera contribuir al desarrollo socioeconómico de sus familias y de su región (Vilela, 2009).

La estimación de valores genéticos es una gran ayuda en la toma de decisiones en cuanto a la forma de seleccionar los animales, no por fenotipo sino a través del probable valor genético de ellos, para así seleccionar los animales de mejor mérito genético y hacer su uso intensivo en los sistemas productivos (Vilela, 2009).

El objetivo del Programa Mejoramiento Genético consiste en fomentar la repoblación del hato ganadero para propiciar el incremento de los inventarios y el mejoramiento

productivo, al introducir principalmente animales importados de buena calidad genética. En Nicaragua, los productores de fincas requieren invertir en distintos procesos para lograr una mejor productividad en su ganado. Para ello, deben implementar nuevas tecnologías, una de ellas es el mejoramiento genético de bovinos. El objetivo fundamental de este programa es incrementar el promedio vigente de una población animal para uno o varios caracteres cuantitativos y algunos cualitativos. El mejoramiento en los hatos se da utilizando semen de animales que han sido seleccionados y evaluados, lo que constituye el factor fundamental del proceso de mejora. Al ganadero le corresponde elegir a los reproductores que va a usar en su rebaño, apoyándose en la asesoría de profesionales con dominio de la genética (Cámara Nicaragüense del Sector Lácteo [CANISLAC] 2019)

3.4 Razas lecheras en Nicaragua

Son animales especializados para la producción de leche y cuentan con características fenotípicas esenciales tales como: conformación corporal en forma de triángulo o cuña, profundidad abdominal, características femeninas, glándulas mamarias pezones y arterias bien desarrolladas (Espinoza y Urbina, 2016).

3.5 Razas lecheras

Son animales especializados para la producción de leche y cuentan con características fenotípicas especiales, tales como: Conformación corporal en forma de triángulo o cuña, profundidad abdominal, características femeninas, glándulas mamarias, pezones y arterias bien desarrolladas. Cuando la vaca tenga el potencial genético y las características fenotípicas, es necesario darle un manejo especial, con una alimentación adecuada, agua limpia y abundante, minerales en las cantidades suficientes y bajo un programa de manejo sanitario adecuado (Espinoza y Urbina, 2016).

3.5.1 Pardo suizo

Características: Ojos saltones, excelentes productoras de leche, color café claro a café oscuro, posee el famoso Lomo de candela, excelente para pastoreo, produce hasta

15-16 litros al día. Se establece bien en temperaturas entre los 28 y 36 grados, (Espinoza y Urbina, 2016).

3.5.2 Jersey

Características: Color de piel crema hasta amarilla pálida con manchas blancas, es la raza lechera más pequeña, consumen poco pasto, son excelentes productoras de leche, en Nicaragua llegan a producir de 16 a 18 litros al día, la leche alcanza de 5 a 6% de grasa. Se desarrolla en climas frescos o con condiciones de estabulación bien aireados o en condiciones de pastoreo controlado, no se recomienda para un pastoreo intensivo (Espinoza y Urbina, 2016).

3.5.3 Holstein

Características: Color blanco con manchas negras o pueden ser negras con manchas blancas. Poco resistentes a las condiciones del trópico seco de Nicaragua. Llegan a producir hasta 22 litros de leche al día en 2 ordeños; su leche es baja en grasa y alcanza apenas de 3.2 a 3.5%. La raza Holstein es la mejor productora de las razas lecheras, por su amplia capacidad abdominal consume grandes cantidades de alimentos y agua, sus crías son igual de exigentes y cuando no se les suministra los nutrientes adecuados tienen la tendencia a desmejorar su condición física de forma acelerada (Espinoza y Urbina, 2016).

Para ganadería de doble propósito el brahmán es recomendable que sea cruzado con vacas lecheras, principalmente con el pardo suizo, Holstein, jersey lo cual da origen al Sub-indicus, siendo el brahaman gris una de las líneas más conocida. (CANISLAC, 2019).

3.6 Adaptación al clima de Nicaragua en la ganadería

Los modelos que pudieran ayudar a reducir el impacto del cambio climático en la ganadería en Nicaragua, la que podría sufrir graves estragos por sequías, huracanes e inundaciones (Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social [FUNIDES], 2017).

Aún es posible salvar y mitigar el impacto del cambio climático que tendrá en la ganadería en Nicaragua. Solo basta en promover entre los ganaderos la adopción de nuevas prácticas basadas en ecosistemas, que abarca desde la implementación de sistema silvopastoriles hasta la protección del medio ambiente (FUNIDES, 2017).

El cambio climático representa una gran amenaza para el sector y en consecuencia para toda la economía del país. El cambio climático puede ser considerado como una oportunidad que incentiva al sector ganadero a convertirse en un agente de cambio. ante el aumento del estrés en el ato debido al incremento de la temperatura, se propone la implementación de sistema silbo pastoriles, para crear micro clima y reducir el estrés térmico (FUNIDES, 2017).

Los micro climas ayudarían a mitigar el impacto del estrés térmico en el ato, ya que el aumento de las temperaturas ocasiona un incremento en las tazas respiratorias; esto hace que el ganado gaste más energía y consuma menos alimentos, lo que provoca un reducido índice reproductivo, como menor tasa de natalidad y pubertad más tardada (FUNIDES, 2017)

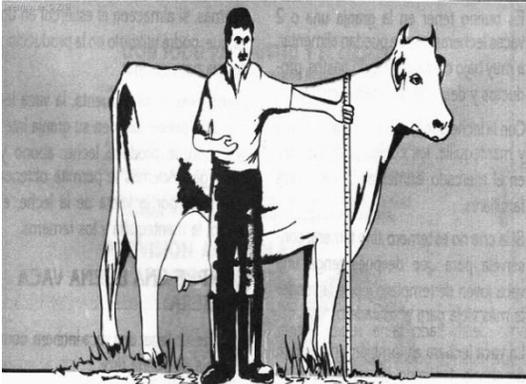
Criterios para la evaluación lineal del ganado bovino lechero

3.7 Estructura y Capacidad 18 % 6 características

La estructura y capacidad representan un 18% de la capacidad para producir leche de cada vaca. Las 6 características son: altura del tren posterior, altura del tren anterior, tamaño/peso, profundidad corporal, fortaleza del lomo de la vaca, ancho del pecho de la vaca (Instituto Nicaragüense Tecnología Agropecuaria [INTA], 2019).

3.7.1 Altura del tren anterior

Figura 1, Forma de medición del tren anterior de la hembra bovina

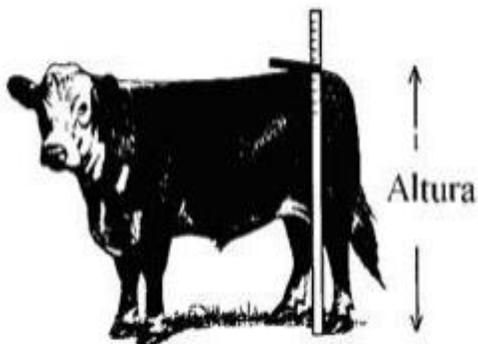


Es una medida que va desde el piso hasta la cruz, se tiene cuidado que el animal este bien parado y sobre una superficie plana, la altura ideal de una vaca va en dependencia de la raza, para la holteins es de 1.42, pardo 1.38, jersey 1.25 mts (Navarro, 2006).

Fuente: Navarro, 2006

3.7.2 Altura del tren posterior

Figura 2, Forma de medición del tren posterior de la hembra bovina



Se mide del suelo a la parte superior de la cadera o punto de inserción de la cola, para esto el animal no debía estar encorvado ni sentado, apoyando las extremidades sobre el suelo de manera normal, para tomar las medidas el piso debe ser plano, la altura ideal de una vaca va en dependencia de la raza, para la holteins es de 1.42, pardo 1.38, jersey 1.25 mts (Navarro, 2006)

Fuente: Navarro, 2006

3.7.3 Peso del animal (kg)

Figura 3, Forma de medición del peso en la hembra bovina

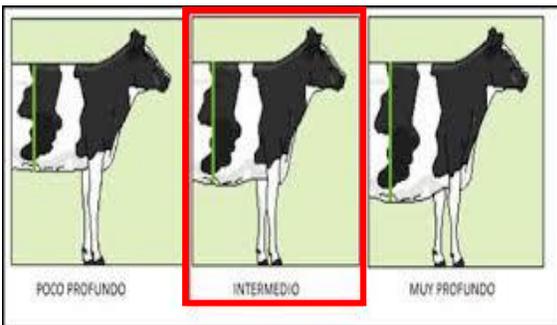


Fuente: Aguirre y Zhinin, 2010

La cinta bovino métrica es una de las alternativas que nos permite estimar pesos rápidos de los animales en cualquiera de las etapas de producción. Está indicado para estimar el peso vivo de bovinos de engorde y de ganado normal (Aguirre y Zhinin, 2010).

3.7.4 Profundidad corporal

Figura 4, Forma de medición de la profundidad corporal en la hembra bovina



Fuente: EHFF, 2004

Es la distancia entre el dorso o línea dorsal de la vaca y la parte más baja del barril, en la última costilla. Es independiente de la estatura, lo ideal es un vientre profundo, como se refleja en la segunda figura de la imagen (European Holstein-Friesian Federation [EHFF], 2004).

3.7.5 Fortaleza del lomo

Figura 5, Forma de medición del tren posterior de la hembra bovina

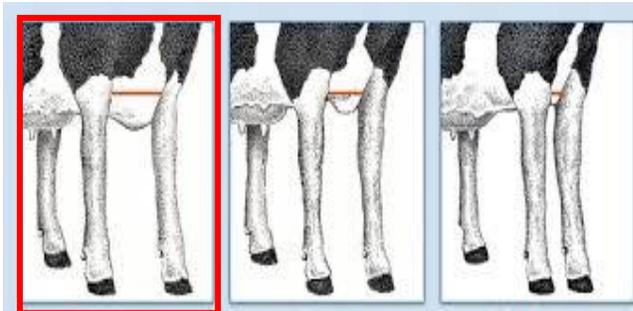


Fuente: Wallace, 2018

El dorso debe ser recto y fuerte, lomo ancho fuerte y casi plano, ya que es el soporte de todo el peso de la vaca uniendo toda la línea dorso-lumbar desde la cruz hasta la grupa (Wallace, 2018).

3.7.6 Ancho del pecho de la vaca

Figura 6, Forma de medición del pecho de la hembra bovina



Es la medida entre las dos patas delanteras en su parte más alta lo que se quiere es que sea el pecho lo más ancho posible de 22 a 32 cm como se ve en la primera figura de la imagen (EHFF, 2004).

Fuente: EHFF, 2004

3.8 Ancas 10% 2 características

3.8.1 Ángulo de la grupa

Figura 7, Forma de medición del ángulo de la grupa en la hembra bovina

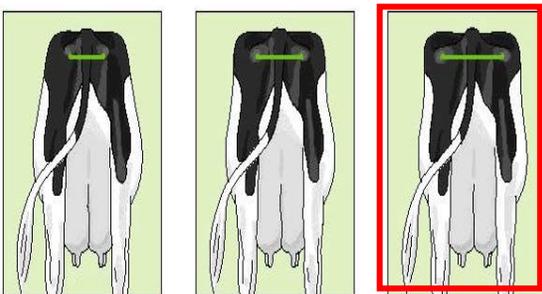


Se mide como el ángulo de la estructura de la grupa desde los isquiones hasta los iliones con un declive de 3 a 8 cm, lo ideal es como esta ilustrada en la primera figura de la imagen (EHFF, 2004).

Fuente: EHFF, 2004

3.8.2 Amplitud de isquiones

Figura 8, Forma de medición de la amplitud de isquiones en la hembra bovina



Distancia entre la punta de los isquiones, tiene que tener una amplitud de 26 cm como se refleja en la tercera figura de la imagen (EHFF, 2004).

Fuente: EHFF, 2004

3.9 Patas y pesuñas 20 % 5 características

3.9.1 Ángulo podal

Figura 9, Forma de medición del ángulo podal de la hembra bovina



Se mide el ángulo formado por la línea superior del casco con el suelo. Siguiendo dicha línea imaginaria su prolongación debería coincidir con el codo de la pata anterior de la vaca (EHFF, 2004).

Fuente EHFF, 2004

3.9.2 Altura del talón

Figura 10, Forma de medición de la altura del talón en la hembra bovina

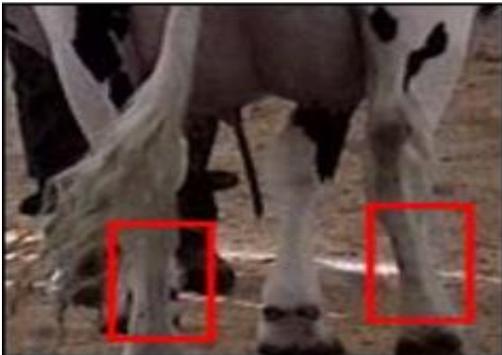


Es la distancia entre la línea del pelo y el piso lo ideal es que tenga una distancia de altura de 3 a 4 cm sobre el piso, esta es una zona con gran cantidad de capilares sanguíneos por lo tanto muy delicada y propensa a infecciones debidas a roces con el suelo y humedades y que debemos proteger alejándola lo más posible del suelo (INTA, 2019).

Fuente: INTA, 2019

3.9.3 Planeada de huesos

Figura 11, Forma de medición de la planeadas de los huesos de la hembra bovina



Esa forma del hueso indica si el animal es o no lechero, cuando en hueso es plano indica que la nutrición de la vaca está dirigida a la producción de leche de lo contrarios es para la producción de carne (INTA, 2019)

Fuente: INTA, 2019

3.9.4 Curvatura de la pata

Figura 12, Forma de medición de la curvatura de la pata en la hembra bovina

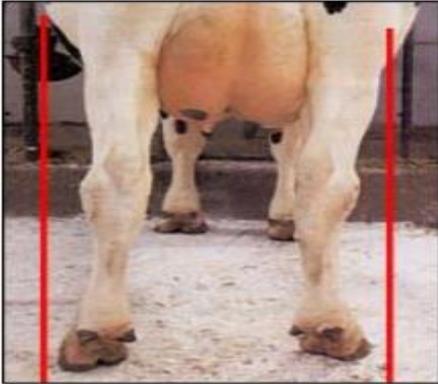


La curvatura de la pata influye sobre su comodidad al caminar, las patas posteriores vistas desde el costado han de ser ligeramente curvas: Rasgo bidireccional donde el 1 representa las patas excesivamente rectas y el 9 las patas excesivamente curvas. Si trazamos una línea desde los dedos posteriores pasando por el centro del corvejón, en unas patas de curvatura ideal, esta línea iría a parar justo al centro del isquion. (INTA, 2019).

Fuente: INTA, 2019

3.9.5 Vista posterior de las patas

Figura 13, Forma de medición de la vista posterior de las patas en la hembra bovina



Dirección que adoptan las patas vistas desde atrás, esta parte influye sobre la comodidad y el espacio que tendrá la ubre, las patas vistas desde atrás deben ser completamente rectas y paralelas entre sí, para que esta de los pasos largos y rectos desde la visión posterior, correcta articulación del corvejón, la pata posterior debe ir a posarse en el lugar dejado

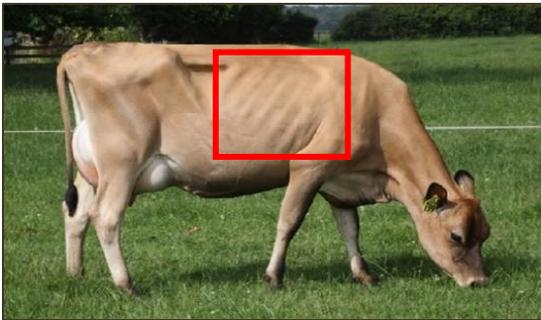
por la pata anterior (EHFF, 2004).

Fuente: *EHFF, 2004*

3.10 Angularidad o temperamento lechero 12 % 3 características

3.10.1 Distancia entre costillas

Figura 14, Forma de medición de la distancia entre costillas en la hembra bovina



Es el ángulo y separación de las costillas, combinado con la calidad del hueso, se mide como la distancia en entre costillas hacia la ubre y no hacia el suelo los valores deben de estar entre 5 a 6 cm entre costillas (EHFF, 2004).

Fuente: *EHFF, 2004*

3.10.2 Planeada del hueso

Figura 15, Forma de medición de la planeada de los huesos en la hembra bovina

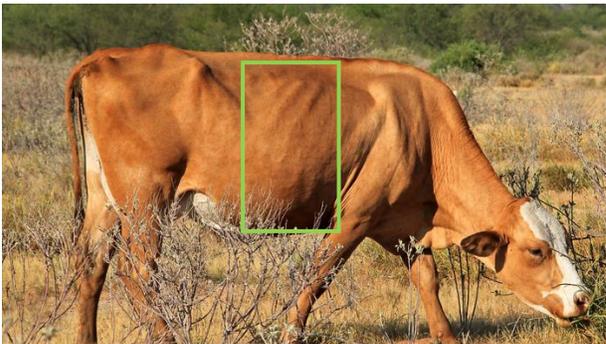


Esa forma de hueso nos indica si el animal es o no lechero cuando el hueso es plano nos indica que la nutrición de la vaca está dirigida a la producción de leche y cuando es tosco y grueso es para la producción de carne (INTA, 2019)

Fuente: INTA, 2019

3.10.3 Curvatura de la costilla

Figura 16, Forma de medición de la curvatura de la costilla en la hembra bovina



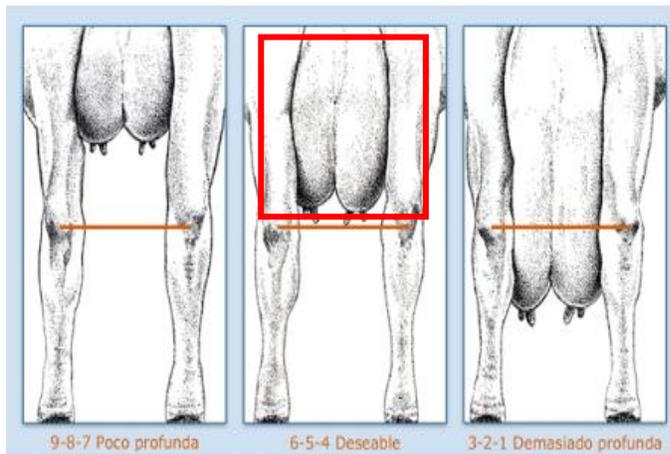
Es la dirección de las costillas que debe dirigirse hacia la ubre y no hacia el suelo u ombligo (INTA, 2019).

Figura 17: INTA, 2019

3.11 Sistema mamario 40 % 6 características

3.11.1 Profundidad de la ubre

Figura 17, Forma de medición de la profundidad de la ubre en la hembra bovina



Distancia entre los corvejones y la parte más baja del piso de la ubre donde tiene que tener una altura de 9 cm sobre el garrón a como se ve en la segunda figura de la imagen (EHFF, 2004).

Fuente: EHFF, 2004

3.11.2 Textura de la ubre

Figura 18, Forma de medición de la textura de la ubre en la hembra bovina



Es una percepción subjetiva de la ubre, visual del tejido mamario. Que sea una ubre suave. Se debe palpar y tocar la textura tanto en la ubre anterior como en la posterior debe ser de tejido suelto y esponjoso al tacto, libre de carnosidad (EHFF, 2004)

Fuente: EHFF, 2004

3.11.3 Ligamento suspensorio medio

Figura 19, Forma de medición del ligamento suspensorio medio en la hembra bovina



Es el que divide la ubre en cuartos izquierdos y derechos, se busca un ligamento que este bien definido, los ligamentos deben de ser fuertes rebelando resistencia y soporte en la carga de leche, lo ideal es

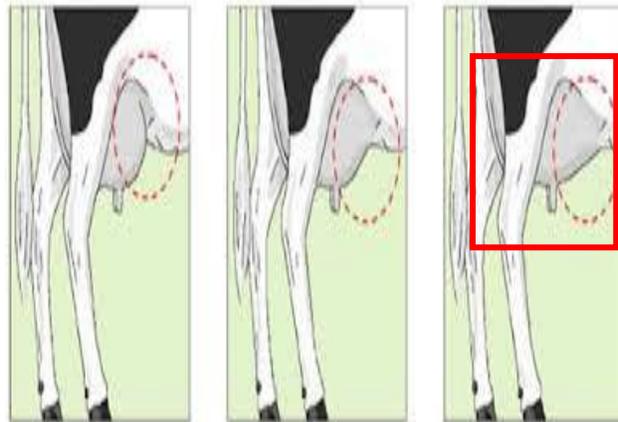
Extremadamente fuerte como se ve en la figura 1 de la imagen (EHFF, 2004).

Fuente: EHFF, 2004

3.11.4 Inserción anterior de la ubre a la pared abdominal

Figura 20, Forma de medición de la inserción anterior de la ubre a la pared abdominal en la hembra bovina

La fuerza con la que la ubre se agarra a la pared abdominal mediante ligamentos laterales, este Une toda la parte anterior de la ubre al abdomen de la vaca. Debe ser firme evitando que la ubre sea



excesivamente profunda. En ocasiones observamos ubres un poco redondeadas adelante pero fuertemente insertadas al cuerpo, esto es debido, más que a un problema de la inserción, a una falta de profundidad corporal de la vaca. como se ve en la figura 3 (EHFF, 2004).

Fuente: EHFF, 2004

3.11.4 Amplitud de la ubre

Figura 21, Forma de medición de la amplitud de la ubre en la hembra bovina

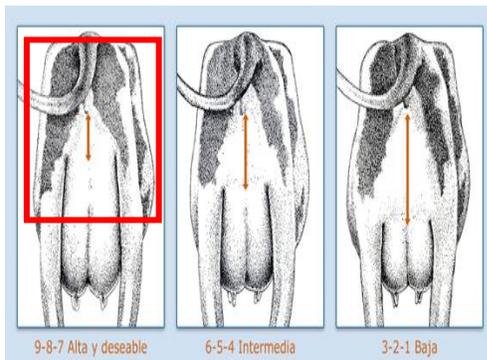


Se mide en la parte de la inserción superior y es la distancia entre los dos tejidos secretores esto se refiere a ubres extremadamente amplia con valores de 18 a 20 cm, a mayor amplitud de ubre mayor podrá ser su producción lechera como se ve en la figura 1 de la imagen (EHFF, 2004)

Fuente: EHFF, 2004

3.10.5 Altura de la ubre

Figura 22, Forma de medición de altura de la ubre en la hembra bovina



Es la distancia entre la punta de la vulva y el tejido superior de la ubre lo ideal es que sea extremadamente alta como se ve en la figura uno de la imagen (EHFF, 2004).

Fuente: EHFF, 2004

IV. Metodología y materiales

4.1 Ubicación del estudio

El presente estudio se realizó en unidades de producción de ganado bovino, en los municipios de Villa Sandino y Acoyapa del departamento de Chontales, los cuales se ubican a 194 km y 170 km respectivamente de la capital Managua, junio 2020.

4.2 Enfoque de la investigación

La investigación es cuantitativa ya que permitió generar datos numéricos y estadísticos de cada forma de medición porque se basó en medidas lineales para la selección de vacas que cumplieran con las características fenotípicas: estructura y capacidad, ancas, patas y pesuñas, sistema mamario y angulosidad o temperamento lechero.

4.3 Tipo de estudio

Es una investigación descriptiva debido al nivel de profundidad, ya que se describió las características fenotípicas de las vacas lecheras de estos municipios. Esta investigación se clasificó según su amplitud de corte transversal porque solo se interfiere en una época de la vida del animal, las vacas que se seleccionaron en este estudio fueron de 2 a 7 partos.

4.4 Población y muestra

Con el fin de caracterizar y evaluar las vacas lecheras el marco del programa de producción bovina del INTA ubicada en los municipios de Villa Sandino y Acoyapa, de las cuales se tomó una muestra en 12 fincas por municipio pertenecientes al programa, se evaluaron 8 vacas por unidad de producción que cumplieron con las características fenotípicas y simétricas para la selección de las mismas, en total se muestrearon 192 hembras lecheras.

4.5 Parámetros de inclusión de las vacas a muestrear

- ✓ Edad (vacas de 2 a 7 partos).

- ✓ Características fenotípicas de las razas Pardo Suizo, Holstein, Jersey, y cruces de estos con ganado Brahama.
- ✓ Con anticipación el programa bovino INTA hizo la selección de las fincas las cuales están libres de enfermedades zoonóticas tuberculosis y brucelosis.

4.6 Técnica e instrumentos

La técnica de recolección utilizada fue una ficha diseñada por el programa bovino INTA, se utilizó una ficha para cada unidad de producción y una para cada vaca, para realizar las medidas zometrías correspondientes, se utilizó cinta bovino métrica y cinta métrica

4.7: Variables a medir

Tabla 1: Operacionalización de variables

Variables	Sub variables	Definición	Indicadores	Fuente	Técnica
Perfil racial predominante		Es el cruce de dos razas	Pardo-brahmán Holstein- brahmán Jersey- brahmán Holstein-pardo Pardo- jersey Jersey-holstein		Observación
Características para la producción de leche	Estructura del tren posterior	Es la altura de la vaca a nivel de la cadera tomada del anca hasta el piso	Extremadamente alta. 154 cm Alta. Intermedia. Baja. Extremadamente baja 115 cm	Vacas muestreadas	Medidas con cinta métrica
	Estructura del tren anterior	Es la altura de la vaca tomada desde el piso hasta la cruz	Extremadamente alta 154 cm Alta Intermedia Baja Extremadamente baja 115 cm		Medidas con cinta métrica
	Peso	Es el peso que se toma en una báscula o cinta	Kilogramos		Medidas con cinta bovino métrica
	Profundidad del vientre	Es la capacidad del tracto digestivo que se desarrolla adecuadamente	Profundo Intermedio Angosto		Observación y cinta métrica
	Fortaleza del lomo	Es el soporte del tracto reproductivo, sistema mamario y tren posterior	Fuerte Intermedio Débil		Observación y tacto

	Ancho del pecho	Se mide como la distancia del pecho de la vaca	Extremadamente ancho 32 cm Ancho Intermedio Estrecho Extremadamente estrecho 10 cm		Medidas con cinta métrica
	Ancho de la grupa	Es la altura de los huesos del isquion en proporción de la cadera	Extremadamente caída 8 cm Caída Levemente caída Nivelada 0 cm Invertida		Medidas con cinta métrica
	Amplitud del isquion	Se toma como la distancia entre la punta de los isquiones	Extremadamente ancha 26 cm Ancha Intermedia Estrecha Extremadamente estrecha 10 cm		Medidas con cinta métrica
	Ángulo de la pesuña	Es el ángulo que forma entre el piso y la pesuña	Extremadamente alto 65° Alto Intermedio Bajo Extremadamente bajo 15°		Medida con Regla
	Profundidad del talón	Es la distancia entre la línea del pelo y el piso	Profundo 4 cm Intermedio Poco profundo 3 cm		Medidas con cinta métrica
	Planeada de los huesos	Esa forma nos indica si el animal es o no es lechero	Plano Intermedio Tosco		Observación y tacto
	Vista lateral de las patas	Es la que influye a su comodidad al caminar	Extremadamente curva Curva Intermedia Recta Extremadamente recta		Medida con regla

Vista posterior de las patas	Es la comodidad y el espacio de la ubre	Paralelas Ligeramente hacia afuera Extremadamente hacia fuera	Observación Medidas con cinta métrica Medidas con cinta métrica Palpación Observación Palpación Medidas con cinta métrica Medidas con cinta métrica
Angulosidad o conformación lechera	Es la distancia, dirección entre costillas	Distancia entre costillas en cm, lo ideal es 6 cm	
Profundidad de la ubre	Es la distancia que hay entre el corvejón y la ubre	Extremadamente profunda 21 cm Poco profunda Intermedia Profunda Extremadamente profunda 1 cm	
Textura de la ubre	Es una percepción subjetiva de la ubre visual del tejido mamario	Rígida Suave Muy suave	
Ligamento suspensorio medio de la ubre	Es la que divide la ubre en cuartos izquierdos y derechos	Extremadamente fuerte Fuerte Intermedio Débil Extremadamente débil	
Inserción anterior de la ubre	Es el desplazamiento de la ubre Asia el abdomen	Inserción fuerte Intermedia Inserción débil	
Inserción posterior de la ubre	Es la distancia entre la vulva y el tejido de la ubre	Extremadamente alta 19 cm Alta Intermedia Baja Extremadamente baja 35 cm	
Amplitud de la ubre posterior	Es la distancia entre los dos tejidos secretores	Ancha 20 cm Intermedia Estrecha 12 cm	

4.8 Procesamiento y análisis de la información

Los resultados obtenidos fueron procesados en el programa (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, SPSS), Hoja de cálculo Excel para generar tablas. De igual manera se utilizó Word para la elaboración del documento final.

4.9 Materiales utilizados

1. Cinta métrica
2. Cinta bovino métrica
3. Lápiz
4. Calculadora
5. Ficha de llenado
6. Manila
7. Reglas

V. Resultados y discusión

5.1. Datos generales de las FIITs ganaderas de las que se tomaron las vacas incluidas en el estudio en los municipios de Acoyapa y Villa Sandino

Edad de las vacas de las FIITs ganaderas de Acoyapa y Villa Sandino

La edad de la vaca es importante en la producción dado que lo ideal es que una vaquilla tenga su primer parto a los 28 o 30 meses, sin embargo, según los productores las vacas en estudio tenían su primer parto a los 4 años, es decir 48 meses. Por lo tanto, según el análisis esto se considera como partos tardíos, lo cual genera pérdidas productivas y reproductivas, en los resultados obtenidos las vacas comprendían entre las edades de 46 meses a los 168.

Tabla 1. Edad de las vacas de las FIITs de Acoyapa y Villa Sandino

Estadísticos/municipios	Acoyapa	Villa Sandino
Media (meses)	72	80
Mediana (meses)	72	84
Moda (meses)	72	84
Desviación estándar (meses)	16	20
Mínimo (meses)	46	48
Máximo (meses)	120	168
Percentiles	25	60
	50	72
	75	84

Tabla 2. Rangos de edad de las vacas de las FIITs de Acoyapa y Villa Sandino

Rangos de edad	Acoyapa	Villa Sandino	Total (%)
Menos de 46 meses	1	0	1
Entre 47 y 60 meses	17	8	25
Entre 61 y 72 meses	16	13	28
Entre 73 y 84 meses	9	20	29
Entre 85 y 97 meses	6	6	12
Entre 98 y 110 meses	1	0	1
Entre 111 y 123 meses	1	2	3
Entre 124 y 136 meses	0	1	1
Entre 150 y 162 meses	0	1	1
Entre 163 y 175 meses	0	1	1
Total (%)	50	50	100

Número de partos de las vacas de las de las FIITs ganaderas de Acoyapa y Villa Sandino

La edad al primer parto consiste en el tiempo que tarda un animal en alcanzar su madurez sexual y reproducirse por primera vez y refleja la velocidad de crecimiento de la hembra y la edad a la pubertad, cuya presentación tardía reduce el valor económico del animal al disminuir el número potencial de descendientes y lactancias- producidos en su vida útil (Grajales et al, 2006).

Los criterios de inclusión eran vacas de 2 a 7 partos, se encontró en su mayoría hembras bovinas de 2 y 3 partos, esto indica que el ganado lechero en estos municipios es joven con respecto al número de partos.

Tabla 3. *Número de partos de las vacas estudiadas por municipios*

Estadísticos/municipios	Acoyapa	Villa Sandino
	Unidades	
Media	3	3
Mediana	3	3
Moda	2	3
Desviación estándar	1	1
Mínimo	2	1
Máximo	7	7
Percentiles	25	2
	50	3
	75	4

Tabla 4. *Rangos del número de partos de las vacas de las FIITs de Acoyapa y Villa Sandino*

Rango	Acoyapa	Villa Sandino	Total (%)
Entre 1 y 3 Partos	36	40	76
Entre 4 y 5 partos	12	8	20
Entre 6 y 7 partos	2	2	4
Total (%)	50	50	100

5.2. Perfil racial predominante del hato bovino en Fincas de Investigación e Innovación Tecnológicas (FIITs) Ganaderas en los municipios de Acoyapa y Villa Sandino

Los encastes lecheros, existentes en los municipios Acoyapa y Villa Sandino, Chontales son Holstein, Pardo Suizo y Jersey con encaste brahman.

La mayor existencia es la raza Pardo Suizo, este bovino muestra características fenotípicas particulares de ojos saltones, productoras de leche, pelaje color café claro a café oscuro, lomo candela, producción desde produce 15 hasta 16 litros por día.

La característica de la raza Holstein: Color blanco con manchas negras o pueden ser negras con manchas blancas. Poco resistentes a las condiciones del trópico seco de Nicaragua. Llegan a producir hasta 22 litros de leche al día en 2 ordeñadas; su leche es baja en grasa y alcanza apenas de 3.2 a 3.5%

Lo que demuestra que en estos municipios predomina el encaste pardo+brahman. Lo que indica que es la raza que más se adapta a la topografía del terreno siendo la que más resultado da a los productores.

Tabla 5. Perfil racial predominante en el hato lechero en las FIITs de Acoyapa y Villa Sandino

Perfil racial (encaste)	Acoyapa	Villa Sandino	Total (%)
Holstein	0	13	13
Pardo + Brahmán	32	28	60
Pardo + Jersey	4	1	4
Holstein + Jersey	0	1	1
Jersey + Brahmán	1	2	2
Holstein + Brahmán	3	6	9
Holstein + Pardo	3	1	3
Brahmán + Pardo	7	0	7
Pardo + Holstein	1	0	1
Brahmán + Jersey	1	0	1
Total (%)	50	50	100

5.3. Características para la producción de leche mediante la aplicación de herramienta de evaluación lineal del hato bovino en Fincas de Investigación e Innovación Tecnológicas FIITs Ganaderas en los municipios de Acoyapa y Villa Sandino.

Estructura y capacidad corporal del hato

Tren posterior

Se mide del suelo a la parte superior de la cadera o punto de inserción de la cola, para esto el animal no debía estar encorvado ni sentado, apoyando las extremidades sobre el suelo de manera normal, para tomar las medidas el piso debe ser plano (Navarro, 2006).

En la estructura del tren posterior de los bovinos sometidos a estudio en los resultados obtenidos, se encontró que el tamaño de las vacas es muy bajo, un 61% presentaron un tren posterior bajo teniendo en cuenta que una vaca debe tener el tren posterior nivelado con el tren anterior para que este bien equilibrada

Tabla 6. Estructura del tren posterior del hato bovino en FIITs ganaderas por municipios y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente baja	Baja	Intermedia	Alta	Extremadamente alta	
Acoyapa	16	15	14	4	1	50
Villa Sandino	16	14	9	3	8	50
Total (%)	32	29	23	7	9	100
Encastes						
Holstein	6	2	2	1	2	13
Pardo + Brahmán	12	15	10	4	1	42
Pardo + Jersey	2	1	1	0	0	4
Pardo	4	4	3	1	3	15
Holstein + Jersey	0	1	0	0	0	1
Holstein + Brahmán	3	2	2	0	1	8
Holstein + Pardo	1	1	1	0	1	4
Brahmán + Pardo	2	2	3	1	0	8
Pardo + Holstein	0	0	1	0	0	1
Jersey + Brahmán	1	1	0	0	0	2
Brahmán + Jersey	1	0	1	0	0	2
Total (%)	32	29	23	7	9	100

Tren anterior

Es la medida que va desde el piso hasta la cruz, se tiene cuidado que el animal este bien parado y sobre una superficie plana (Navarro, 2006).

La población de los animales muestreados tienen un problema en cuanto a esta característica, teniendo en cuenta que esto les afecta directamente al sistema digestivo porque se va hacia adelante donde se ven afectados el corazón y los pulmones lo que podría ocasionar baja producción láctea por el estrés que ella misma se causa en su rutina diaria al caminar, en otras palabras el problema que se está dando en este municipio es un mal manejo genético, porque no tienen una raza bien definida y esto les ha venido afectando a su hato ganadero, lo ideal sería hacer una selección de hembras con parámetros ideales para mejorar a futuro características fenotípicas del hato ganadero en cuanto al problema que presentan

Tabla 7. Estructura del tren anterior del hato bovino en FIITs ganaderas por municipios y según el perfil racial

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente alta	Alta	Intermedia	Baja	Extremadamente baja	
Acoyapa	0	1	3	12	34	50
Villa Sandino	14	0	21	9	6	50
Total (%)	14	1	24	21	40	100
Encastes						
Holstein	3	0	6	1	2	12
Pardo + Brahmán	3	1	8	12	20	44
Pardo + Jersey	0	0	1	1	3	5
Holstein + Jersey	0	0	1	0	0	1
Pardo	3	0	5	3	4	15
Jersey + Brahmán	1	0	1	0	1	3
Holstein + Brahmán	2	0	2	2	2	8
Holstein + Pardo	0	0	1	0	2	3
Brahmán + Pardo	0	0	1	2	4	7

Pardo + Holstein	0	0	0	1	0	1
Brahmán + Jersey	0	0	0	0	1	1
Total (%)	12	1	26	22	39	100

Peso (tamaño o masa)

La evaluación del peso especifica que cuánto más pesada sea una vaca, mayores serán los requerimientos que se deben de satisfacer, experimentalmente la mayor eficiencia de conversión de las vacas de menor peso es al mismo nivel de producción que las vacas de mayor peso (Holmes & Wilson, 1993).

Tabla 8. *Peso (masa) de las vacas incluidas en el estudio de los municipios de Acoyapa y Villa Sandino*

Estadísticos/municipios	Peso (Kg)	
	Acoyapa	Villa Sandino
Media	358	386
Mediana	352	384
Moda	417	348
Desviación estándar	59	57
Mínimo	130	280
Máximo	504	568
Percentiles	25	323
	50	352
	75	400

Tabla 9. Rangos de peso del hato bovino en FIITs ganaderas por municipios según el perfil racial

Municipios	Rangos de peso					Total
	Entre 130 y 230 Kg	Entre 231 y 331 Kg	Entre 332 y 432 Kg	Entre 433 y 533 Kg	Entre 534 y 634 Kg	
Acoyapa	1	18	27	4	0	50
Villa Sandino	0	8	33	8	1	50
Total (%)	1	26	60	12	1	100
Encastes						
Holstein	0	2	8	2	1	13
Pardo + Brahmán	1	12	25	2	0	40
Pardo + Jersey	0	2	2	1	0	5
Holstein + Jersey	0	0	1	0	0	1
Pardo	0	4	9	2	0	15
Jersey + Brahmán	0	1	1	1	0	3
Holstein + Brahmán	0	1	5	3	0	9
Holstein + Pardo	0	1	3	0	0	4
Brahmán + Pardo	0	4	3	1	0	8
Pardo + Holstein	0	0	1	0	0	1
Brahmán + Jersey	0	0	1	0	0	1
Total (%)	1	27	59	12	1	100

Profundidad corporal

Esta es la parte central del cuerpo, entre la línea dorsal hasta la parte más baja del abdomen de la vaca sobre la última costilla. Escala de referencia óptica en relación con el equilibrio del animal (Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional del Nordeste [FCV-UNNE], 2014).

Según los datos recolectados en campo, en profundidad corporal de las vacas evaluadas en los municipios de Acoyapa y Villa Sandino, los resultados obtenidos son bastante aceptable, debido a que presentaron poca debilidad en esta característica, teniendo en cuenta que la profundidad es importante porque le proporciona al animal mayor capacidad de almacenamiento de alimentos o forraje, cabe destacar que la vaca lechera utiliza la mayor parte de los alimentos consumidos para la producción de leche

Tabla 10. Profundidad corporal del hato bovino en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)				Total
	Profundo	Intermedio	Angosto	Extremadamente angosto	
Acoyapa	16	16	17	1	50
Villa Sandino	23	16	10	1	50
Total (%)	39	32	27	2	100
Encastes					
Holstein	5	2	2	0	9
Pardo + Brahmán	15	15	12	2	44
Pardo + Jersey	2	2	1	0	5
Holstein + Jersey	0	0	1	0	1
Pardo	6	5	3	0	14
Jersey + Brahmán	1	1	1	1	4
Holstein + Brahmán	2	4	3	0	9
Holstein + Pardo	2	1	1	0	4
Brahmán + Pardo	2	2	3	0	7
Pardo + Holstein	0	0	1	0	1
Brahmán + Jersey	1	1	0	0	2
Total	36	33	28	3	100

Fortaleza lechera

Fortaleza del lomo

El lomo es el soporte de todo el peso de la vaca uniendo toda la línea dorsal-lumbar desde la cruz hasta la grupa, debe ser largo y fuerte como para sostener los órganos del aparato respiratorio y vísceras abdominales [FCV-UNNE], 2014).

El estudio realizado indica que las vacas muestreadas presentaron una buena fortaleza referente a esta característica, ya que haciendo una sumatoria de los datos encontrados de intermedia que es una cualidad aceptable y fuerte que es lo ideal, se obtuvo un buen porcentaje. Cabe mencionar que la raza Pardo + Brahmán fue la que tuvo mejor resultado. Teniendo en cuenta que el lomo relacionado con la columna vertebral si está bien definido tiene mayor durabilidad en cuanto a la reproducción dado que es el sostén principal de todo el sistema reproductivo y la ubre de la vaca lo que le dará mayor durabilidad en el hato.

Tabla 11. Fortaleza del lomo del hato bovino en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)			Total (%)
	Muy débil	Intermedio	Fuerte	
Acoyapa	9	35	6	50
Villa Sandino	17	19	14	50
Total (%)	26	54	20	100
Encaste				
Holstein	5	4	3	12
Pardo + Brahmán	8	30	6	44
Pardo + Jersey	1	2	2	5
Holstein + Jersey	0	1	0	1
Pardo	5	7	2	14
Jersey + Brahmán	0	1	1	2
Holstein + Brahmán	4	4	2	10
Holstein + Pardo	0	2	1	3
Brahmán + Pardo	1	4	2	7
Pardo + Holstein	0	0	1	1
Brahmán + Jersey	1	0	0	1
Total (%)	25	55	20	100

Ancho de pecho

El ancho de pecho se mide en las extremidades anteriores en su parte más alta, se necesita que el animal tenga un pecho lo más amplio posible para que le permita al corazón una mayor capacidad de oxigenación y mejor fluidez de sangre (INTA, 2019).

En los municipios Acoyapa, Villa Sandino, los animales sometidos al estudio mostraron deficiencia en cuanto a esta característica la mayoría de las vacas eran de pecho estrecho, lo cual dificulta fluidez y oxigenación donde el corazón no desempeña su función adecuada, teniendo en cuenta que un pecho amplio debe medir 32 cm para que permita al corazón y los pulmones tengan un mejor buen funcionamiento. El encaste Holstein + Brahmán es uno de los cruces que más presentó este problema en estos municipios

Tabla 12. Ancho de pecho del hato bovino en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente ancho	Ancho	Intermedio	Estrecho	Extremadamente estrecho	
Villa Sandino	2	6	12	20	10	50
Acoyapa	1	3	8	38	1	50
Total (%)	3	9	20	58	11	100
Encastes						
Holstein	1	1	4	5	2	13
Pardo + Brahmán	1	2	10	28	2	43
Pardo + Jersey	0	0	1	2	1	4
Holstein + Jersey	0	0	0	1	0	1
Pardo	1	2	2	6	3	14
Jersey + Brahmán	0	1	0	1	1	3
Holstein + Brahmán	1	2	2	2	2	9
Holstein + Pardo	0	0	1	2	1	4
Brahmán + Pardo	1	0	1	5	0	7
Pardo + Holstein	0	0	1	0	0	1
Brahmán + Jersey	0	0	0	1	0	1
Total (%)	5	8	22	53	12	100

Ancas

Ancho de la grupa

El ancho de la grupa se toma como la altura de los huesos del isquion a ilion de la cadera, se debe de encontrar levemente caída para facilitar las excretas de los fluidos y facilitar el parto a parto se conoce que una vaca con una grupa adecuada debe andar entre los 3 a 8 cm de declive (INTA, 2019).

Las vacas evaluadas presentaron deficiencia en el ancho de grupa con un 21 % en levemente caída teniendo en cuenta que esta cualidad es lo ideal, pero con un porcentaje bajo en una característica tan importante porque este le ayudaría a la vaca a expulsar los fluidos de las excretas del parto.

Tabla 13. Ancho de grupa de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente caída	Caída	Levemente caída	Nivelada	Invertida	
Villa Sandino	10	13	19	6	2	50
Acoyapa	23	23	2	2	0	50
Total (%)	33	35	21	8	2	100
Encastes						
Holstein	2	2	6	2	1	13
Pardo + Brahmán	21	14	6	2	1	44
Pardo + Jersey	2	2	0	0	0	4
Holstein + Jersey	1	0	0	0	0	1
Pardo	1	4	6	2	1	14
Jersey + Brahmán	0	1	1	1	0	3
Holstein + Brahmán	3	2	1	1	0	7
Holstein + Pardo	2	1	0	1	0	4
Brahmán + Pardo	2	5	1	0	0	8
Pardo + Holstein	0	1	0	0	0	1
Brahmán + Jersey	0	1	0	0	0	1
Total (%)	34	33	21	9	3	100

Amplitud de los isquiones

Es la distancia desde la punta de un isquión al otro, vista desde la parte posterior de la vaca, lo ideal es que la amplitud sea de 26 cm de ancho (EHFF, 2004).

Se presenta mucha problemática en cuanto a estas características, debido a que se encontró que la mayor parte de las vacas eran estrechas con un 45% y extremadamente estrechas en un 45%, un porcentaje demasiado alto negativamente porque hembras con isquiones estrechos presentaran problemas a la hora del parto y esto no es una característica propia de una vaca destinada a la reproducción y producción de leche

Tabla 14. Amplitud de isquiones de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)				Total
	Ancho	Intermedio	Estrecho	Extremadamente estrecho	
Acoyapa	1	0	14	35	50
Villa Sandino	0	9	31	10	50
Total (%)	1	9	45	45	100
Encastes					
Holstein	0	4	7	2	13
Pardo + Brahmán	0	2	17	26	45
Pardo + Jersey	0	0	2	2	4
Holstein + Jersey	0	0	1	0	1
Pardo	0	2	10	1	13
Jersey + Brahmán	0	0	1	2	3
Holstein + Brahmán	0	1	5	3	9
Holstein + Pardo	0	0	0	2	2
Brahmán + Pardo	0	0	2	5	7
Pardo + Holstein	0	0	0	1	1
Brahmán + Jersey	1	0	0	1	2
Total (%)	1	9	45	45	100

Patas y pezuñas

Ángulo de la pesuña

Se mide el ángulo que forma la línea superior del casco con el suelo. Siguiendo dicha línea imaginaria su prolongación debería coincidir con el codo de la pata anterior de la vaca, aunque no es un rasgo bidireccional se considera como ideal [FCV-UNNE, 2014).

Es importante que la vaca tenga un buen ángulo para que su durabilidad en el ato sea mayor. Dentro de las causas que afectan a las vacas lecheras están los problemas pódales, esta enfermedad interfiere en la producción causando pérdidas, debido a la incomodidad a la hora del desplazamiento afectando de la condición corporal, en el estudio no encontramos mucha problemática dado que el ángulo de pesuña su mayor dato estadístico demuestra que es aceptable.

Tabla 15. Ángulo de pesuñas de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente alto	Alto	Intermedio	Bajo	Extremadamente bajo	
Acoyapa	1	18	14	16	1	50
Villa Sandino	5	9	22	10	4	50
Total (%)	6	27	36	26	5	100
Encastes						
Holstein	1	2	5	3	2	13
Pardo + Brahmán	2	12	14	12	2	42
Pardo + Jersey	1	2	2	1	0	6
Holstein + Jersey	0	0	1	0	0	1
Pardo	2	3	6	2	1	14
Jersey + Brahmán	0	1	0	1	1	3
Holstein + Brahmán	1	2	3	2	0	8
Holstein + Pardo	0	1	1	2	0	4
Brahmán + Pardo	0	2	1	2	1	6
Pardo + Holstein	0	0	1	0	0	1
Brahmán + Jersey	0	1	0	1	0	2
Total (%)	7	26	34	26	7	100

Profundidad del talón

Es la distancia entre la línea del pelo de la pesuña, se debe tomar en cuenta que el talón sea profundo para que garantice que la vaca está protegida y alejada de terrenos bruscos que la puedan lastimar (EHFF, 2004).

En la siguiente tabla se puede ver que se presentan pocos problemas en cuanto a esta característica, debido a que los animales muestran buena formación en cuanto a profundidad de talón, esto le permitirá a la vaca comodidad al caminar teniendo en cuenta que a mayor profundidad el riesgo de golpes bruscos, lesiones y deslices será menor.

Tabla 16. *Profundidad de talón de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial*

Municipios	Categorías (%)			Total
	Profundo	Intermedio o ligeramente profundo	Poco profundo/muy bajo	
Acoyapa	42	4	4	50
Villa Sandino	19	6	25	50
Total (%)	61	10	29	100
Encastes				
Holstein	5	0	7	12
Pardo + Brahmán	30	4	10	44
Pardo + Jersey	3	0	1	4
Holstein + Jersey	0	0	1	1
Pardo	6	2	8	16
Jersey + Brahmán	2	0	1	3
Holstein + Brahmán	4	2	2	8
Holstein + Pardo	2	0	0	2
Brahmán + Pardo	6	2	0	8
Pardo + Holstein	1	0	0	1
Brahmán + Jersey	1	0	0	1
Total (%)	60	10	30	100

Planeada de los huesos

Esa forma del hueso indica si el animal es o no lechero, cuando en hueso es plano indica que la nutrición de la vaca está dirigida a la producción de leche de lo contrario es para la producción de carne (INTA, 2019)

En la tabla 17 se observa que las vacas presentaron características intermedias siendo esta aceptable en planeada de huesos, estas presentaron un porcentaje bajo en huesos toscos o gruesos, lo que indica que en esta cualidad están más orientada a la producción de leche.

Tabla 17. Planeada de huesos de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)			Total
	Muy planos	Intermedio	Muy toscos/gruesos	
Acoyapa	3	38	9	50
Villa Sandino	15	22	13	50
Total (%)	18	60	22	100
Encastes				
Holstein	6	6	1	13
Pardo + Brahmán	4	31	9	44
Pardo + Jersey	0	4	1	5
Holstein + Jersey	0	1	0	1
Pardo	5	5	3	13
Jersey + Brahmán	1	1	1	3
Holstein + Brahmán	1	4	4	9
Holstein + Pardo	0	2	1	3
Brahmán + Pardo	0	4	3	7
Pardo + Holstein	0	1	0	1
Brahmán + Jersey	0	1	0	1
Total (%)	17	60	23	100

Vista lateral de las patas (curvatura de las patas)

La curvatura de la pata influye sobre su comodidad al caminar, las patas posteriores vistas desde el costado han de ser ligeramente curvas: Rasgo bidireccional donde el 1 representa las patas excesivamente rectas y el 9 las patas excesivamente curvas. Si trazamos una línea desde los dedos posteriores pasando por el centro del corvejón, en unas patas de curvatura ideal, esta línea iría a parar justo al centro del isquion. (INTA, 2019).

La vista lateral de las pastas de las vacas juega un papel importante porque si las extremidades posteriores son rectas no sirven para la producción. Pero los productores con forme a la experiencia han mejorado las productoras de leche de tal manera que entre curva e intermedias se obtuvo un 69 % de las vacas con una postura buena para la producción de leche que indica que el ganado con cruce pardo+ brahmán sigue siendo un ganado muy explotado, por ende, el más rentable de los municipios en mención.

Tabla 18. Vista lateral (curvatura) de las patas de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente curva	Curva	Intermedia	Recta	Extremadamente recta	
Acoyapa	0	14	18	18	0	50
Villa Sandino	1	15	22	11	1	49
Total (%)	1	29	40	29	1	100
Encastes						
Holstein	1	4	5	2	1	13
Pardo + Brahmán	0	8	20	16	0	44
Pardo + Jersey	0	3	1	1	0	5
Holstein + Jersey	0	1	0	0	0	1
Pardo	1	5	5	4	0	15
Jersey + Brahmán	0	1	1	1	0	3
Holstein + Brahmán	0	2	2	2	0	6
Holstein + Pardo	0	1	1	2	0	4
Brahmán + Pardo	0	1	3	2	0	6
Pardo + Holstein	0	1	0	0	0	1
Brahmán + Jersey	0	1	1	0	0	2
Total (%)	2	28	39	30	1	100

Vista posterior de las patas

Dirección que adoptan las patas vistas desde atrás, esta parte influye sobre la comodidad y el espacio que tendrá la ubre, las patas vistas desde atrás deben ser completamente rectas y paralelas entre sí, para que ésta de los pasos largos y rectos desde la visión posterior, correcta articulación del corvejón, la pata posterior debe ir a posarse en el lugar dejado por la pata anterior (EHFF, 2004).

Técnicamente se puede decir que si las patas posteriores de las vacas son hacia afuera no son buenas, de igual manera si son hacia adentro, según los datos obtenidos, las vacas tienen las patas ligeramente orientadas hacia afuera, es una buena postura para la comodidad y espacio a la ubre para que no tenga problemas de rose al caminar y esto permite un mayor espacio para la acumulación de leche.

Tabla 19. Vista posterior de las patas de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)			Total
	Extremadamente paralelas	Ligeramente orientadas hacia afuera	Extremadamente orientadas hacia afuera	
Acoyapa	3	41	6	50
Villa Sandino	14	29	7	50
Total (%)	17	70	13	100
Encastes				
Holstein	5	7	1	13
Pardo + Brahmán	5	32	6	43
Pardo + Jersey	1	4	0	5
Holstein + Jersey	0	1	0	1
Pardo	5	8	2	15
Jersey + Brahmán	1	1	1	3
Holstein + Brahmán	1	5	3	9
Holstein + Pardo	0	2	0	2
Brahmán + Pardo	1	6	0	7
Pardo + Holstein	0	1	0	1
Brahmán + Jersey	0	1	0	1
Total (%)	19	68	13	100

Angulosidad o conformación lechera

Es el ángulo y separación de las costillas, combinado con la calidad del hueso, se mide como la distancia en entre costillas hacia la ubre y no hacia el suelo los valores deben de estar entre 5 a 6 cm entre costillas (EHFF, 2004).

El arqueamiento de las costillas y su separación son importante para distinguir y seleccionar vacas productoras de leche, tomando en cuenta que si están dirigida hacia la ubre es productora de leche y si están dirigidas al ombligo, están orientadas a la producción de carne. En este estudio las vacas tienen poca separación entre costillas, teniendo como resultado poca angularidad o conformación lechera.

Tabla 20. Conformación lechera (angulosidad) de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente arqueada	Arqueada	Intermedia	Poco angular (costillas apretadas)	Costillas extremadamente apretadas	
Acoyapa	1	10	14	23	2	50
Villa Sandino	1	8	6	29	6	50
Total (%)	2	18	20	52	8	100
Encastes						
Holstein	0	3	2	7	0	12
Pardo + Brahmán	0	7	9	26	2	44
Pardo + Jersey	0	1	2	2	0	5
Holstein + Jersey	0	0	0	1	0	1
Pardo	0	2	2	8	1	13
Jersey + Brahmán	0	0	1	1	1	3
Holstein + Brahmán	1	2	1	2	2	8
Holstein + Pardo	0	0	0	2	1	3
Brahmán + Pardo	1	1	2	3	1	8
Pardo + Holstein	0	0	1	0	0	1
Brahmán + Jersey	0	1	0	1	0	2
Total (%)	2	17	20	53	8	100

Sistema mamario

Profundidad de la ubre

Corresponde a la distancia entre los corvejones y la parte más baja del piso de la ubre donde tiene que tener una altura de 9 cm sobre el garrón. Ubres muy profundas, pueden tocar el suelo y recibir golpes que pueden ocasionar problemas como la mastitis (EHFF, 2004).

Se obtuvieron como resultados, vacas con ubres poco profundas, lo cual es una problemática dado que si la ubre es pequeña la producción de leche es mínima. Tomando en cuenta que lo que se necesita son vacas con ubres a nivel de garrón para que estas tengan suficiente capacidad de almacenamiento de leche.

Tabla 21. Profundidad de la ubre de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente profunda	Poco profunda	Intermedia	Profunda	Extremadamente profunda	
Acoyapa	10	32	7	1	0	50
Villa						
Sandino	4	22	9	9	6	50
Total (%)	14	54	16	10	6	100
Encastes						
Holstein	2	5	1	2	2	12
Pardo + Brahmán	6	26	5	5	1	43
Pardo + Jersey	1	3	0	0	0	4
Holstein + Jersey	0	1	0	0	0	1
Pardo	1	6	3	1	2	13
Jersey + Brahmán	0	1	1	1	1	4
Holstein + Brahmán	1	6	2	0	0	9
Holstein + Pardo	1	2	1	0	0	4
Brahmán + Pardo	2	4	2	0	0	8
Pardo + Holstein	1	0	0	0	0	1
Brahmán + Jersey	0	1	0	0	0	1
Total (%)	15	55	15	9	6	100

Textura de la ubre

Es una percepción subjetiva de la ubre, visual del tejido mamario. Que sea una ubre suave. Se debe palpar y tocar la textura tanto en la ubre anterior como en la posterior (EHFF, 2004).

Las vacas de los municipios Acoyapa y Villa Sandino, Chontales son de ubres suaves y libre de carnosidad, la ubre de una vaca lechera debe ser de tejido suelto y esponjoso al tacto, la textura ha de apreciarse tomando la ubre en sí y no solamente la piel ya que una ubre suelta y fina tenderá a ordeñarse más a fondo y más rápidamente.

Tabla 22. *Textura de la ubre de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial*

Municipios	Categorías (%)			Total
	Rígida	Suave	Muy suave	
Acoyapa	1	43	6	50
Villa Sandino	6	36	8	50
Total (%)	7	79	14	100
Encastes				
Holstein	3	7	2	12
Pardo + Brahmán	2	34	8	44
Pardo + Jersey	0	3	1	4
Holstein + Jersey	0	1	0	1
Pardo	2	11	2	15
Jersey + Brahmán	0	2	0	2
Holstein + Brahmán	1	7	1	9
Holstein + Pardo	1	2	0	3
Brahmán + Pardo	0	7	1	8
Pardo + Holstein	0	1	0	1
Brahmán + Jersey	0	1	0	1
Total (%)	9	76	15	100

Ligamento suspensorio medio de la ubre

El ligamento suspensorio medio juega un papel importante, porque da fortaleza a la ubre para sostener peso, lo que nos indica que lo ideal sería tener un ligamento extremadamente fuerte. Pero es ahí donde está la mayor problemática, por que el 45% son débiles y el 31% son intermedios lo que indica que la mayor cantidad de las vacas en estudio no tiene la fortaleza necesaria para sostener grandes cantidades de leche por que el ligamento suspensorio es débil en las vacas de ambos municipios.

Tabla 23. *Ligamento suspensorio medio de la ubre de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial*

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente fuerte	Fuerte	Intermedio	Débil	Extremadamente débil	
Acoyapa	0	7	13	30	1	50
Villa Sandino	1	15	18	15	1	50
Total (%)	1	22	31	45	2	100
Encastes						
Holstein	0	4	5	3	0	12
Pardo + Brahmán	1	7	17	20	0	45
Pardo + Jersey	1	1	1	2	0	5
Holstein + Jersey	0	0	1	0	0	1
Pardo	0	4	5	5	0	14
Jersey + Brahmán	0	1	1	1	0	3
Holstein + Brahmán	0	2	1	5	1	9
Holstein + Pardo	0	0	0	2	0	2
Brahmán + Pardo	0	2	2	2	1	7
Pardo + Holstein	0	0	0	1	0	1
Brahmán + Jersey	0	0	0	1	0	1
Total (%)	2	21	33	42	2	100

Inserción anterior de la ubre

Según los datos estadísticos la tabla expresa que la inserción anterior de la ubre, de las vacas en estudio en estos municipios en su mayoría son de inserción débil, siendo esta una característica que afecta la producción de leche, dado que es uno de los ligamentos importantes que sostienen la ubre y le dan forma para que esta no sea una ubre colgante y eviten su proximidad con el suelo lo que provocaría lesiones, lo que vendría a afectar la producción de leche.

Tabla 24. *Inserción anterior de la ubre de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial*

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente fuerte	Inserción fuerte	Intermedia	Inserción débil	Extremadamente débil	
Acoyapa	2	11	10	21	6	50
Villa Sandino	1	17	12	16	4	50
Total (%)	3	28	22	37	10	100
Encastes						
Holstein	0	6	3	4	0	13
Pardo + Brahmán	2	12	10	12	6	42
Pardo + Jersey	0	0	0	4	0	4
Holstein + Jersey	0	0	1	0	0	1
Pardo	0	5	4	6	1	16
Jersey + Brahmán	0	1	1	1	0	3
Holstein + Brahmán	0	2	0	3	2	7
Holstein + Pardo	0	1	0	2	1	4
Brahmán + Pardo	0	1	4	2	0	7
Pardo + Holstein	0	0	0	1	0	1
Brahmán + Jersey	0	0	1	1	0	2
Total (%)	2	28	24	36	10	100

Inserción posterior de la ubre

La altura de la ubre posterior es la distancia entre la punta de la vulva y el borde superior del tejido glandular o mamario en la parte posterior de la ubre (Lascarro, 2014).

Es importante que una vaca destinada a la producción de leche su inserción sea alta dado que, a mayor altitud, tendrá mayor sostén y capacidad de retención de la ubre para que esta no sea colgante y evite golpes, los cuales lesionarían los tejidos mamaros a la hora de desplazarse de un lado a otro, esto generaría enfermedades bacterianas tales como mastitis que es uno de los problemas más frecuente en vacas destinadas a la producción de leche.

En el estudio realizado se encontró que la mayoría de vacas muestreadas la inserción es extremadamente alta, lo cual muestra resultados satisfactorios en esta categoría dado que a mayor altura de la ubre la calidad de la hembra productora será mejor.

Tabla 25. *Inserción posterior de la ubre de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial*

Municipios	Categorías (%)					Total
	Extremadamente alta	Alta	Intermedia	Baja	Extremadamente baja	
Acoyapa	30	12	5	3	0	50
Villa Sandino	25	17	3	4	1	50
Total (%)	55	29	8	7	1	100
Encastes						
Holstein	5	5	1	2	0	13
Pardo + Brahmán	28	10	2	2	0	42
Pardo + Jersey	2	1	0	1	0	4
Holstein + Jersey	1	0	0	0	0	1
Pardo	5	5	2	2	1	15
Jersey + Brahmán	2	1	0	0	0	3
Holstein + Brahmán	5	2	1	0	0	8
Holstein + Pardo	2	1	0	0	0	3
Brahmán + Pardo	4	2	1	1	0	8

Pardo + Holstein	1	0	0	0	0	1
Brahmán + Jersey	1	1	0	0	0	2
Total (%)	56	28	7	8	1	100

Amplitud posterior de la ubre

La amplitud de la ubre corresponde al espacio del tejido glandular de acuerdo a su desarrollo puede ocupar entre las extremidades traseras del animal. Una ubre ancha vista desde atrás indica un buen potencial productivo para la vaca (Lascarro, 2014)

En los datos obtenidos muestran que las vacas sometidas a estudio en los municipios de Acoyapa y Villa Sandino, Chontales presentaron características demasiado angostas, en cuanto a la amplitud posterior de la ubre, lo que afecta en la producción de leche, es importante que estas sean lo más amplia posible, dado que si una hembra tiene buena amplitud tendrá mayor capacidad para el almacenamiento de leche,

Tabla 26. Amplitud posterior de la ubre de vacas productoras en FIITs ganaderas por municipio y según perfil racial

Municipio	Categorías (%)			Total
	Muy ancha	Intermedia	Muy angosta o estrecha	
Acoyapa	0	4	46	50
Villa Sandino	1	2	47	50
Total (%)	1	6	93	100
Encastes				
Holstein	1	0	12	13
Pardo + Brahmán	0	2	42	44
Pardo + Jersey	0	0	4	4
Holstein + Jersey	0	0	1	1
Pardo	1	1	14	16
Jersey + Brahmán	0	0	2	2
Holstein + Brahmán	0	1	8	9
Holstein + Pardo	0	0	2	2
Brahmán + Pardo	0	1	6	7
Pardo + Holstein	0	0	1	1
Brahmán + Jersey	0	0	1	1
Total (%)	2	5	93	100

IX. Conclusiones

Después de haber realizado toda la recolección de datos en campo y sometido a programas estadísticos se llegó a las siguientes conclusiones.

- La información racial y fenotípica registrada identifica que los cruces predominantes corresponden Brahamán con Pardo, siendo la raza Brahamán la que predomina en las características fenotípicas.
- La profundidad corporal predominante en las hembras bovinas evaluadas fue profunda, con un 16% en el municipio de Acoyapa y 23% en el Municipio de Villa Sandino.
- En la característica reproductiva amplitud de isquiones, el 90% de las hembras bovinas evaluadas presenta una amplitud estrecha con un valor de 10 a 12 cm, lo cual es asociada a una mayor probabilidad de trastornos reproductivos al momento del parto.
- El 61% de las hembras bovinas evaluadas presenta una profundidad de talón alta. El 70% de las hembras bovinas evaluadas presentaron una vista posterior de las patas ligeramente orientados hacia afuera, lo que indica un buen desplazamiento.
- En el compuesto de sistema mamario se identificó que el 54% de las hembras bovinas presentan poca profundidad de la ubre a la altura del corvejón, un 93% presentó una estrecha amplitud de la ubre, un 55% presentó una altura desde el inicio del tejido mamario a la base de la vulva, un 37% presentó una débil, inserción de la ubre a la pared abdominal y un 45% presentó un ligamento suspensorio medio débil. Las características identificadas determinan un compuesto de ubre débil en su estructura y poco funcional para la producción de leche.

- La amplia diversidad de cruces interracial que se ha venido desarrollando principalmente en las fincas de los pequeños y mediados productores no ha permitido establecer líneas de producción definidas ni ordenadas ya sean estas para la producción de leche, carne o sistemas de producción doble propósito. El poco o nulo control de los cruzamientos y/o apareamiento no dirigidos ha provocado la producción de hembras bovinas poco funcionales para la producción de leche, predominando proporciones genéticas orientadas a la producción de carne, características que suprimen la expresión de genes favorables para la producción de leche.

X. Recomendaciones

Después de haber concluido el estudio y conocer las características obtenidas en los datos recolectados llegamos a las siguientes recomendaciones.

A las asociaciones de ganaderos:

- Promover los programas de mejoramiento genético orientados a mejorar características de interés económico productivo como son compuesto de sistema mamario, realizando evaluación lineal para identificar deficiencias en los compuestos de interés y programación de montas correctivas.
- Las montas correctivas deben promoverse con reproductores de razas lecheras con índices y valores superiores al promedio de la población en característica de sistema mamario.
- Promover la selección de hembras bovinas con las mejores características para la producción de leche y realizar programación de montas dirigidas con el fin de mantener o mejorar características de interés productivo económico.

A la universidad:

- Promover dentro de los pensum de la universidad para las carreras de ingeniería en zootécnica y medicina veterinaria la incorporación de temáticas sobre prácticas y tecnologías para el mejoramiento genético de ganado bovino.

A las instituciones gubernamentales:

- Continuar fomentando los espacios de cooperación como los establecidos con el Componente de Mejoramiento Genético para Ganado Bovino del Programa Apoyo a la Cadena de Valor Ganadera en Nicaragua Programa BOVINOS ejecutado por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA, IPSA Y MEFCA para complementar prácticas y conocimientos en temáticas innovadoras para el sector ganadero de la región.

- Capacitar a los productores sobre conocimientos de evaluación lineal de vacas lecheras con el fin de hacer una mejor selección de hembras productoras, las cuales posean características fenotípicas con encaste dirigido a la producción de leche.

XI. Lista de referencia

Aguirre, R. Lenin, y Quezada Zhinin. (2010). Métodos de pesaje bovino Ecuador.

https://www.researchgate.net/publication/216072790_metodos_de_pesaje_en_bovinos

Instituto Nacional de Información de Desarrollo – INIDE y Ministerio Agropecuario y Forestal – MAGFOR. (2012). IV Censo Nacional Agropecuario (IV CENAGRO, 2011).

<https://www.inide.gob.ni/Home/dataBasesCENAGRO>

Comisión Nacional Ganadera de Nicaragua (CONAGAN, 2017). La ganadería de Nicaragua va en ascenso) 2004.

<https://www.laprensa.com.ni/2017/07/20/economia/2265896-la-ganaderia-nicaragua-va-ascenso>

European Holstein-Friesian Federation (EHFF, 2004) Evaluación morfológica internacional del vacuno de leche Paris, Francia.

<https://docplayer.es/22866894-Evaluacion-mofologica-internacional-del-vacuno-de-leche.html>

Espinoza, Baltodano Javier Alberto y Urbina Contreras Eduard Bismarck.2016, Buenas Prácticas Pecuarias del Ganado Bovino en Nicaragua.

<https://repositorio.unan.edu.ni/2826/>

Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social. (FUNIDES, 2017). Urge adaptar la ganadería de Nicaragua al cambio climático.

Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional del Nordeste (FCV-UNNE, 2014). Introducción a la Producción Animal en Argentina.

http://www.produccion-animal.com.ar/temas_varios_veterinaria/62-ensenanza_veterinarias.pdf

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2019). Evaluación fenotípica e Identificación de Genotipos y Frecuencias Alélica del Gen de Kappa Caseína Asociadas a la Producción Láctea en Fincas Ganaderas

Lascarro, Cesar (2014), características de la vaca lechera. Colombia

Navarro, *Jorge E* (2006), Medidas de la eficiencia en la producción de leche. Argentina

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2018). Ganadería en Nicaragua.

<https://www.mag.gob.ni>

Vélez, M. (1997). Producción de ganado lechero en el trópico. Honduras.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v13n1/a04v13n1>

Vilela, Luis. (2009). Mejoramiento genético en animales. Managua, Nicaragua.

<https://repositorio.unan.edu.ni/3854/1/11097.pdf>

Wallace, David. (2018). Clasificación lineal en ganado tipo leche. Estados Unidos.

<http://www.perulactea.com/2018/07/26/clasificacion-lineal-en-ganado-tipo-leche/>

XII. Anexos

Anexo 1. Fotografías

Figura 22. Observación de Fortaleza de lomo



Fotografía Tomada por: Alexander Martínez (Junio 2020)

Figura 23. Medida del tren anterior



Fotografía tomada por: Odel Martínez (Junio 2020)

Figura 24. Medida del peso en kg



Fotografía tomada por: Odel Martínez (Junio 2020)

Figura 25. Medida de la profundidad de la ubre



Fotografía tomada por: Odel Martínez (Junio 2020)

Anexo 2: Instrumento para la recolección de información por vaca

PROGRAMA APOYO A LA CADENA DE VALOR GANADERA EN NICARAGUA BOVINOS

Evaluación y Clasificación Lineal de ganado bovino con perfil racial orientado a la producción de leche en Fincas de Investigación e Innovación Tecnológicas Ganaderas (FIITs) atendidas por el Programa de Apoyo a la Cadena de Valor Ganadera Bovinos en los municipios de Acoyapa y Villa Sandino, 2019.

Ficha Evaluación Lineal de Ganado Bovino				
Datos del animal			Dg32. Hembra n°:	
Dg33. Código CUIA:				
Dg34. Nombre:				
Dg35 Edad (meses):		Dg36. Número de partos:		
Dg.37 Condición corporal CC:		Dg38. Perfil racial:		
Dg39. Cuenta con registro productivo: Si ____ No ____ (registro parcial)				
Características relevantes:				
Dg40. Resistencia a enfermedades: Si ____ No: ____				
Dg41. Humedad:				
Dg42. Sequia:				
Dg43. Alta fertilidad:				
Dg44. Buena actitud materna:				
N°	Macro sección 1	Característica 1.A Estructura y Capacidad (6 características)	Medida cm	Codificación
		Ev45. Estatura Tren Posterior H Pr/ Jrs 9= extremadamente alto 1.54 1.50 - 135 7= alta 1.48 1.48 - 1.30 5= intermedia 1.42 1.38 -1.25 3=baja 1.36 1.30 - 1.20		
		Ev46. Altura relativa Tren anterior: cm:	Muy alto	
			Intermedio	
			Muy bajo	
		Ev47. Tamaño/Peso (masa) del animal kg		

		Característica 2.A	Medida cm		Código	
			Extremnt. Profundo	9		
		Ev48. Profundidad corporal Lo ideal para esta característica del animal es que su vientre sea un código 7. Un vientre profundo más no exageradamente profundo para que sus capacidades de su tracto digestivo se desarrollen adecuadamente. Se mide a nivel de las costillas posteriores.	Profundo	7		
			Intermedio	5		
			Angosto	3		
			Extremnt. angosto	1		
			Característica 3.A	Referencia		
			Ev49. Fortaleza del Lomo de la vaca El lomo relacionado con su columna vertebral, soporte del tracto reproductivo, sistema mamario y tren posterior.	Fuerte	9	
				Intermedio	5 7	
				Muy débil	1 4	
			Característica 2.A 4.A	Referencia	Medi da cm	Ref.Cod Clasif
			Ev50. Ancho de pecho de la vaca Se mide como la distancia del pecho de la vaca. Valor en Cm:	Extremnt.		9
		Ancho		7		
		intermedio		5		
		Estrecho		3		
		Extremnt. Estrecho		1		
2	Macro sección 2	Característica 2. B Ancas (2 características)	Referencia	Medi da cm	Codig Clasif	
	Ancas	Ev51. Ángulo o ancho de la grupa (colocación de los isquiones). Se toma como la altura de los huesos del isquion en proporciones con la cadera. Se debe encontrar levemente caída para facilitar las excretas de fluidos y facilitar el parto rango entre 3 a 8 cm de declive entre los huesos de la cadera y los esquines. Lo recomendable en esta parte del cuerpo de la vaca es que al final de su anca se encuentre ligeramente caída.	Extremnt. caída		9	
			Caída		7	
			Levemente caída (isquiones 4 cm más de los Olios)		5	
			Nivelada (0		3	
			Invertida		1	
			Ev 2. Amplitud de los isquiones (anchura de la grupa, ancho de isquiones). Se toma como la distancia entre la punta de los isquiones. El código ideal es 9 cuando tiene una amplitud de 26 cm. Esta amplitud beneficia a la vaca a la hora del parto.	Referencia	Medi da cm	Código Clasif
			Extremnt. Ancha (26 cm)		9	
			Ancha (22		7	
			Intermedia (18cm)		5	

			Estrecha (14 CM)		3
			Extremnt. Estrecha (10 cm)		1
3	Macro sección 3	Característica 3.C Patas y pezuñas (6 características)	Referencia	Medida cm	Código o r
	Patas y pesuñas	Ev53. Angulo podal (ángulo de la pesuña) El código ideal es 7 con un promedio de 58 grados. Un ángulo de 52 ° es considerado como un código 7.	Extremnt. Alto (65°)	En grados	9
Alto			7		
Intermedio (52°)			5		
Bajo			3		
Extremnt. Bajo (15°)			1		
		Ev54. Profundidad del talón Es la distancia entre la línea del pelo y el piso. El código ideal es 3.5 a 4 cm. El talón al ser extremadamente profundo garantiza que la vaca estará protegida y alejada de los terrenos abruptos que la puedan lastimar.	Profundo (4 cm)	Cm	9
Intermedio (o ligeramente profunda) (3.5 cm)			5 a 7		
Poco profundo/muy bajo (3 cm)			1 a 4		
Ev55. Planeada de los huesos Esa forma del uso nos indica si el animal es o no es lechero. Cuando el uso es plano indica que la nutrición de la vaca está dirigida a la producción de leche.		Muy planos	9		
		Intermedia	5 a 7		
		Muy toscos/gruesos	1 a 4		
Vista lateral de las patas (Curvatura de la pata) La curvatura de la pata influye sobre su comodidad al caminar.		Extremnt. Curva	9		
		Curvas	7		
		Intermedia	5		
		Recta	3		
		Extremnt. Recta	1		
Ev56. Vista posterior de las patas (Observar orientación de las pezuñas). Esta parte influye sobre la comodidad y el espacio que tendrá la ubre. El código ideal es 9 patas rectas.		Extremnt. paralelas	9		
		Ligeramente orientadas hacia afuera	5		
		Extremnt. Orientadas hacia afuera	1		

4	Macro sección 4	Característica 4.D Sistema mamario (6 características)	Referencia	Medida cm	Código	Clasif
	Sistema mamario	Ev57. Profundidad de la ubre (en relación al corvejón). Tomada desde el piso de la ubre a la altura del corvejón. Esta distancia es necesaria medir para la protección de la ubre con el suelo y la contaminación. Esta misma ubre en una vaca de 6 partos obtendrían una calificación ideal. Por esto es importante tomar en cuenta el número de partos de las vacas a la hora de la clasificación.	Extremnt. Profunda (21 cm sobre el garrón)		9	
			Poco profunda (18 cm sobre el garrón)		7	
			Intermedia (9 sobre el garrón)		5	
			Profunda (a nivel del garrón)		3	
			Extremnt. Profunda (por debajo del garrón)		1	
		Ev58. Textura de la ubre Es una percepción subjetiva de la ubre, visual del tejido mamario. Que sea una ubre suave. Se debe palpar y tocar la textura tanto en la ubre anterior como en la posterior. La textural ideal sería un 9, extremadamente suave relacionada y relacionada con su producción.	Rígida		9	
			Suave		5 a 7	
			Muy suave		1 a 4	
		Ev59. Ligamentos suspensorio medio Es el que divide la ubre en cuartos izquierdo y derecho. Se busca un ligamento definido. Los ligamentos deben ser fuertes revelando resistencia y soporte en la carga de la leche. El ideal sería un 9 extremadamente fuerte.	Extremnt. Fuerte, profunda definición.		9	
			Fuerte		7	
			Intermedio		5	
			Débil		3	
			Extremnt. Débil, sin divisiones definidas		1	
		Ev60. Inserción anterior de la ubre (fortalece de la inserción a la pared abdominal).	Extremnt. Fuerte o adherida		9	

		Cuando la vaca es tres partos se toma la clasificación del lado más malo, dando tiempo a que mejore. Cuando la vaca tiene más de 5 a 6 partos se toma el dato de la parte de la ubre con mejor características ya sea izquierdo o derecho.	Inserción fuerte	7	
			Intermedia	5	
			Inserción	3	
			Extremnt. Débil	1	
		Ev61. Colocación de los pezones anteriores. Los pezones deben estar en el centro del cuarto y facilitan el proceso de extracción de la leche. 6 que significa en el centro ligeramente hacia dentro.	Extremnt. Cerrados (base de los pezones empalmados internamente en el cuarto)	9	
			Cerrados	7	
			Pezones implantados en el centro de la ubre	5	
			Periféricos	3	
			Extremnt. abiertos	1	
		Ev62. Longitud de los pezones Lo ideal son 5 cm.	Extremnt. Largo (9 cm)	Cm	9
			Largos (7 cm)		7
			Intermedios (5 cm)		5
			Cortos (2_3 cm)		3
		Ev63. Inserción Posterior de la ubre (Altura de la ubre posterior) Se toma como la distancia entre la vulva y el inicio del tejido de la ubre posterior)	Extremnt. Alta (19 cm)	Cm	9
			Alta (23 cm)		7
			Intermedia (27 cm)		5
			Baja (31 cm)		3
			Extremnt. Baja (35 cm)		1
		Ev64. Amplitud de la ubre de la ubre Se toma en la parte media de la inserción superior y es la distancia entre los dos tejidos secretor. El código ideal es 9 que refiere a ubres extremadamente amplias con valores de 18 a 20 cm. A mayor amplitud de la ubre, mayor podrá ser su producción lechera. 3 (12 cm)	Muy ancha	Cm	9
			Intermedia		5 a 7
			Muy angosta o estrecha		1 a 4
		Ev65. Colocación de los pezones posterior. Ubicación con respecto al centro del cuarto posterior	Extremnt. Concéntricos (base de los pezones implantados internamente en el cuarto)	9	
			Concéntricos	7	
			Pezones implantados en el centro de la ubre	5	
			Periféricos	3	
			Extremadamente abiertos (excéntricos)	1	
5	Macro sección 5	Característica 5.E Temperamento Lechero angularidad capacidad lechera (varias características)	Medida cm		Código
		Ev66. Angulosidad o conformación lechera	Ev Distancia entre costillas cm		

	Temperamento lechero	Se mide como la distancia en cm entre costillas. La dirección de las costillas debe dirigirse hacia la ubre y no hacia el suelo. Los valores deben estar entre 5 y 6 cm. Esta característica está relacionada con la capacidad del animal para consumir forraje.	Extremnt. Arqueada, costillas abiertas, separadas y direccionadas hacia atrás, hueso fino y limpio (garrón) y piel fina.	9	
			Arqueada	7	
			Intermedia	5	
			Poco angular (costillas apretadas)	3	
			Costillas extremnt. Apretadas, próximas, con huesos redondeados y en dirección al suelo..	1	

Fuente: Adaptado por el INTA de European Holstein-Friesian Federation

http://whff.info/documentation/documents/typetraits/type_esp_2005-2.pdf

**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: **Evaluación y clasificación lineal de ganado bovino con perfil racial orientado a la producción de leche en fincas de investigación e innovación tecnológicas ganaderas (FIITs), atendidas por el programa de apoyo a la cadena de valor ganadera bovinos en los municipios de Villa Sandino y Acoyapa, 2020**

Desarrollada por el o los estudiantes: **Br. Odel Benjazmin Martínez Ríos**
Br. Alexander Martínez Suárez

De la carrera: Ingeniería en Zootecnia

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

Firma:

Recinto: Uraccan, Nueva Guinea

Extensión: Nueva Guinea

Fecha: Nueva Guinea, 2020