

**Comparación de las Dietas de Forraje Verde Hidropónico (FVH) Maíz Amarillo y
Concentrado Comercial, en la Alimentación de 10 Ovinos Criollos en la Finca Sisgua
Municipio de Cácuta Norte de Santander.**

Nelson Eduardo Mogollón Cuy

Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.

Programa Zootecnia.

Pamplona Norte de Santander.

2021.

Comparación de las Dietas de Forraje Verde Hidropónico (FVH) Maíz Amarillo y Concentrado Comercial, en la Alimentación de 10 Ovinos Criollos en el en Finca Sisgua Municipio de Cácosta Norte de Santander.

Nelson Eduardo Mogollón Cuy.

Informe Final Trabajo Aplicado Presentado como Requisito Parcial Optar el Título de
Zootecnista.

M.V. Eustorgio Cárdenas.

Director del trabajo.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.

Programa Zootecnia.

Pamplona Norte de Santander.

2021.

La Universidad Nacional abierta y a distancia, el jurado examinador, se hacen responsables de los conceptos emitidos en el presente trabajo aplicado.

Dedicatoria.

A Dios, que es dador de fuerza, esperanza, bondad y perseverancia, por ser mí luz a lo largo del camino del aprendizaje en todo el proceso de la formación profesional.

A mis padres profesor Luis Eduardo Mogollón Ibáñez Q.E.P.D, a mí señora madre Rosalba Cuy leal, Por su gran apoyo, cariño y ejemplo de responsabilidad, sacrificio y constancia en las metas y objetivos propuestos en la vida.

A mis hermanos, Jairo Arturo Mogollón Cuy, Alba Beatriz Mogollón Cuy, por compartir sus experiencias, sus conocimientos y ser ese apoyo constante en todo momento.

Agradecimientos.

Al finalizar el programa de zootecnia, te hace reconocer que dicho aprendizaje, no hubiese sido posible sin la colaboración de personas e institución, que han organizado las cosas para el desarrollo y culminación exitosa de este. Lo cual permite en estas líneas el reconocerles y agradecerles por sus aportes a la educación.

Debo agradecer de manera enfática al doctor Médico Veterinario, Eustorgio Cárdenas, por permitirme tener el acompañamiento, en el cual desarrollamos destrezas de investigación, análisis, reflexión y evaluación. Agradeciendo el facilitar los medios para tan grato estudio, no menos importante su tiempo y dedicación.

A la institución Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA Zootecnia quien participa con su apoyo, disposición al servicio social, educativo de la región y del país. Un agradecimiento especial por la calidad de sus servicios, labor y compromiso.

A mis tutores y directores de programa, solo tengo palabras de agradecimiento en momentos donde estuve tal vez por debajo de sus expectativas, en este tiempo en busca de este objetivo común que nos trazamos para lograr esta meta, es importante mencionar esa calidez humana que aflora en los tutores y directores de programa de nuestra universidad.

Y desde luego, el agradecimiento por el apoyo incondicional a nuestras familias, la cual desde su abrazo entrañable impulsa toda célula del cuerpo en pro de lograr esas metas y objetivos propuesta en el largo camino de la educación.

Autor. Nelson Eduardo Mogollón Cuy.

Asesor Agropecuario. Tecnólogo Agropecuario. Especialista Tecnológico en Elaboración de Proyectos. Diplomado Formador en Emprendimiento.

eduardonelson@hotmail.com

Resumen.

En el municipio de Cácuta, Norte de Santander los productores de vocación agropecuaria, han tenido problemas en la ganancia de peso de los ovinos, por deficiencia de nutrientes de sus pasturas. Por otra parte, los altos costos de concentrados comerciales, que contienen la proteína necesaria para una conversión animal mensual rentable, afectan las ventas mes a mes, con rendimiento muy bajos en relación costo beneficio, afectando la economía del productor ovino.

Los productores optan por no suministrar los concentrados comerciales, a falta de alternativas que cumplan con los requerimientos en las dietas de los semovientes tipo carne. Aflorando la necesidad de implementar nuevas alternativas y biotecnologías, que mejoren su productividad.

Se utilizaron 10 ovinos criollos tipo carne, al azar, entre machos y hembras, con edades entre los 7 y 8 meses de edad para las dos dietas, I concentrado comercial y II forraje verde hidropónico. Suministrando pasto de corte Maralfalfa, 4 kilos/animal/día, durante las 8 semanas. Dieta I concentrado comercial, con un valor proteico del 12 %, 200 gramos/ animal / día y en la dieta II forraje verde hidropónico, con un valor nutricional del 10.83 %, 200 gramos/animal/día.

La producción de alimento y el aprovechamiento de espacio, siembra en bandejas de forma vertical por niveles hacen de la hidroponía, Un modelo aplicable en fincas o predios no mayores a 10 hectáreas. Lo cual permite, que de las hectáreas establecidas en cultivos pasto de corte o praderas, no sean afectadas, permitiendo la adecuación un invernadero en un área de 4 metros de ancho, por 6 de largo, para la producción de forraje verde hidropónico.

Con la implementación del suministro de Forraje Verde Hidropónico de maíz de la región a bajo costo, con porcentajes de proteína del 10 al 16 %, el uso de agua controlado, la producción en áreas pequeñas y de forma vertical, además, de rendimientos de 70 % de un kilo de semilla, produciendo 7 kilos de biomasa, hacen de esta alternativa una gran oportunidad de volver más rentables sus negocios, así mismo una producción limpia, amigable y sostenible con el medio ambiente. Por el uso controlado de agua en los diferentes procesos desde el lavado y la desinfección de las semillas, los riegos durante la germinación y desarrollo vegetativo del FVH.

Los requerimientos del forraje verde hidropónico de Maíz Amarillo, en cuanto a sus etapas de germinación y producción, están dados por; la selección de una buena semilla, PH neutros, temperaturas de entre los 18 a 22 grados centígrados y agua en riegos programados teniendo en cuenta las épocas del año y la humedad relativa. Proporcionados con la implementación de un invernadero, riegos desde 2 a 4 y 6 según época de invierno o verano, durante 1 minuto con aspersor.

Palabras clave. Comparación Dieta, Forraje Verde Hidropónico (FVH), Ovino, Nutrición. Conversion alimentaria.

Abstract.

In the municipality of Cécota, producers of agricultural vocation have had problems in the conversion of animals to nutritional levels due to the high costs of commercial concentrates, which have the necessary protein for a profitable monthly animal conversion. Producers choose not to supply them, due to lack of alternatives that meet the dietary requirements of meat-type livestock. Emerging the need to implement new alternatives and biotechnologies, which improve their productivity.

With the implementation of the supply of Hydroponic Green Forage (FVH) of corn from the region at low cost, with protein percentages of 10, 12, 14 to 16%, the use of controlled water, production in small areas and vertically. On the other hand, yields of 70% of a kilo of seed, producing 7 kilos of biomass. They make this alternative a great opportunity to make their businesses more profitable, as well as a clean, friendly and sustainable production with the environment. Due to the controlled use of water in the different processes from the washing and disinfection of the seeds, the irrigation during the germination and vegetative development of the FVH.

Keywords. Diet comparison. Hydroponic green forage. Ovine. Nutrition. Food conversion.

Tabla de Contenido

Dedicatoria.....	4
Agradecimientos.....	5
Resumen.....	7
Abstract.....	9
Lista de tablas.....	11
Introducción.....	14
Justificación.....	15
Objetivo general.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Marco Conceptual y Teórico.....	17
Metodología.....	21
Materiales y Método.....	22
Duración del experimento.....	22
Producción de FVH.....	22
Instalaciones.....	23
Visitas de campo.....	23
Descripción del tratamiento.....	23
Diseño experimental.....	24
Análisis financiero.....	24
Variables analizadas.....	25
Resultados o Productos Esperados.....	27
Análisis Estadístico.....	28
Resultados y discusión.....	30
Conclusiones.....	32
Referencias.....	33
Anexos.....	37

Lista de tablas.

Tabla 1	25
Tabla 2	26
Tabla 3	27
Tabla 4	31

Lista de figuras.

Figura 1	20
Figura 2	28
Figura 3	28
Figura 4	29

Lista de anexos

Anexo 1: Pre - germinación 2 días y siembra de 1 día.....	37
Anexo 2: Germinación 7 días.....	37
Anexo 3: Ciclo establecido producción de FVH.....	37
Anexo 4: Invernadero en germinación en finca, bandejas en diferentes ciclos vegetativos.....	38
Anexo 5: Consumo y suministro de FVH.....	38
Anexo 6: Condición corporal 3.5 de <1 a 5>. FVH.....	38
Anexo 7: Condición corporal concentrado.	39
Anexo 8: Resultado de Análisis M503-21	40

Introducción.

La baja calidad nutricional de los pastos, factores ambientales, inviernos y veranos fenómeno del niño y de la niña, más las intensas heladas en la región, hacen que los valores nutricionales de los pastos de praderas y de cultivos de pastos de corte, no sean los adecuados para la dieta animal y obtención de ganancias de peso significativas o rentable para los productores ovino.

Los altos costo del concentrado comercial de un contenido proteico del 10 ,12, 14 al 16 % en su composición, afecta los rendimientos de la canal a la hora de comparar los gastos y los ingresos. Dejándolos en desventaja frente a las producciones a mayor escala en el país que aplican biotecnologías para sus dietas y dicho fin productivo rendimiento de su carne por animal.

El desconocimiento de nuevas alternativas y fuentes con alto valor nutricional y a muy bajo costo. Hacen, que el crecimiento y la calidad de vida de los pequeños productores no mejore. Abriendo una brecha en su economía que pareciera muy distante.

Se realiza la selección de una instalación de la finca, con el propósito de acondicionarla para la construcción de un invernadero, en el cual se ubicará una infraestructura que soportará las bandejas para la siembra de FVH maíz amarillo, donde pregerminarán, durante 4 días, momento en el cual saldrán al área de desarrollo foliar, durante los próximos 11 a 12 días. Momento óptimo para la cosecha y posterior suministro en la dieta de los ovinos.

Justificación.

Gran parte de la solución al alto costo de concentrados para las dietas de los semovientes está en la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG). Permitiendo que el productor ovino, sea primero un agricultor para ser un gran ganadero y de esta manera mejorar las conversiones y rendimientos de sus animales.

La aplicación de biotecnologías con la producción de Forrajes Verdes Hidropónicos a bajo costo, alto valor nutricional de un 8, 10 a 12 % de proteína, se posiciona a nivel regional y nacional como esa fuente alternativa de cálida, frente a los altos costos e inaccesibilidad de los concentrados, por parte de los productores que en la mayoría de los casos no lo suministran en sus unidades productivas (Granjas de producción cárnica Ovino). Las dietas en base a forraje verde hidropónico, son aprovechadas en su totalidad, desde la raíz, tallo y hojas por los ovino.

De acuerdo con (Tarrillo 2008, En el estudio de Albert et al, 2016) a partir de 1 kg de semilla se puede producir una masa forrajera de 6 a 8 kg consumible en su totalidad, dato que no coincide con la presente investigación, debido a que el maíz y la avena presentaron rendimientos inferiores y el trigo, un rendimiento superior a lo expresado por el mencionado investigador, en contrapartida a lo encontrado por (Elizondo 2005, En el estudio de Albert et al, 2016), quien obtuvo 9 kg de biomasa, sin embargo no se logró alcanzar similares rendimientos para el maíz y la avena (día 10 y 12), ni del trigo (día 10), mostrando resultados inferiores a lo expresado por, Elizondo, aunque el trigo en el día 12 presento biomasa superior a lo expresado por el investigador (9).

Objetivo general.

Evaluar el desempeño Zootécnico de una Suplementación a base de forraje verde Hidropónico de Maíz Amarillo, comparado con una Suplementación a base de concentrado comercial, en 10 ovinos de levante, con edades de entre 6 a 7 meses, durante 8 semanas en la finca Sisgua Municipio de Cácuta Norte de Santander.

Objetivos Específicos.

Evaluar parámetros zootécnicos, condición corporal, ganancia de peso, alzada de los 5 ovinos de la dieta uno, concentrado comercial y de los 5 ovinos de la dieta dos, forraje verde hidropónico maíz amarillo.

Comparar la ganancia de peso de los animales en las dos dietas de forraje verde hidropónico y Concentrado comercial. Suministro a los animales de la dieta 200 gr/animal/día de forraje verde hidropónico y suministro a los animales de la dieta 2. 200 gr/animal/día concentrado comercial ovinos.

Realizar un análisis de costos forraje verde hidropónico Maíz amarillo – concentrado comercial, con el fin de evaluar su viabilidad y rentabilidad en la producción ovina.

Marco Conceptual y Teórico.

La oveja criolla colombiana es un valioso patrimonio nacional y por consiguiente debe tratarse por todos los medios posibles de conservarlo. Si bien es cierto su producción individual no es muy alta, el conjunto de características como fertilidad, sobrevivencia de sus corderos y peso de éstos al destete, hacen que la producción de carne de cordero sea eficiente; por consiguiente, con sistemas de selección adecuados, la oveja criolla puede ser la base genética para producir carne y lana en Colombia, bien sea por medio de cruzamientos sistemáticos con razas foráneas o por medio de la formación de una raza compuesta o sintética. Esto va a contribuir en forma efectiva a solucionar las demandas de proteína animal y de fibra natural para la vigorosa industria artesanal. (Pastrana Bonilla, R.; Calderón O, C.; 1996)

El FVH es un alimento (forraje vivo en pleno crecimiento) verde, de alta palatabilidad para cualquier animal y excelente valor nutritivo (Chen, 1975; Less, 1983; Níguez, 1988; Santos, 1987; y Dosal, 1987, P. 6, En el estudio de Arias et al. 2019).

Aumento significativo de peso vivo en corderos precozmente destetados al suministrarles dosis crecientes de FVH hasta un máximo comprobado de 300 gramos de materia seca al día (Morales, 1987, p. 6, En el estudio de Moyano Hernández y Sánchez Moreno, 2012).

En el estudio de Rivera (2011) “La producción del FVH es tan solo una de las derivaciones prácticas que tiene el uso de la técnica de los cultivos sin suelo o hidroponía y se remonta al siglo XVII cuando el científico Irlandés Robert Boyle (1627-1691) realizó los primeros experimentos de cultivos en agua. (Lopez, L. 2005 p. 5)”

Elementos y etapas para la producción de forraje verde hidropónico: selección de los granos utilizados. Selección de la semilla. Lavado de la semilla. Remojo y germinación de la semilla. Siembra en las bandejas. Inicio de riegos. Riego con solución nutritiva y cosecha. La empresa hidropónica de mediana escala: la Tecnología NFT (Manual técnico FAO-Regional Office, 1999, p. 18-19)

Pocos años después, sobre el final de dicha centuria, John Woodward produjo Germinaciones de granos utilizando aguas de diferentes orígenes y comparó diferentes concentraciones de nutrientes para el riego de los granos, así como la composición del forraje resultante (Huterwal, 1960; y Níñez, 1988, P. 5, en Rivera, 2011).

La implementación de producciones con semillas de calidad de la región, por su bajo costo y facilidad adquisitiva, hacen la producción de material vegetativo de origen hidropónico de forma sincrónica, que se asegurara el suministro y requerimiento nutricionales de los semovientes en la finca.

Usualmente se utilizan granos recién cosechados de maíz, trigo, cebada, avena y sorgo, puestos a germinar en bandejas improvisadas, por un lapso no mayor a 10 o 12 días, adicionando solamente agua para garantizar el crecimiento de las plántulas con las reservas del grano. Este alimento biológico es suministrado en forma integral por su contenido de clorofila, alta palatabilidad, mayor valor proteínico, buena disponibilidad y un excelente sustituto del alimento concentrado en las especies menores que acompañan la agricultura familiar, en condiciones de economía campesina (FAO, 2001).

Por otra parte, la adquisición de la semilla en la región será una fuente de empleo a los productores de maíz amarillo. Ampliando sus oportunidades de ventas exitosa, otorgando ese valor agregado, al producto cárnico de consumo en la provincia y sus alrededores.

Las premezclas juegan el papel más importante en los alimentos balanceados, son adicionados en el proceso de elaboración, es una mezcla que contiene vitamina y minerales en las cantidades exactas, “cada animal debe recibir diariamente todos los nutrientes y las sustancias activas como prescrito en la formulación en cantidad suficiente y de calidad correcta” (Swiss Institute of food technology), utilizando un vehículo que puede ser una materia prima, para que allá un buen mezclado y sea homogéneo el producto terminado, esto nos ayuda a tener mejores resultados en la dieta para mejorar los parámetros zootécnicos, esta mezcla se puede dividir en dos: “Se incluye en la mezcla final a niveles superiores al 1% e incluye macro correctores tales como: macro minerales (Ca, P, Mg, Na) aminoácidos sintéticos, micro minerales, vitaminas y aditivos.

Microcorrectores inferior al 0.5% e incluyen coccidiostatos, pigmentantes, antibióticos, promotores de crecimiento, enzimas, aglomerantes, aromas, saborizantes, acidificantes, antifúngicos, antioxidantes, probióticos, secuestrantes y otras sustancias”. (Jiménez, 1998, en Sánchez , 2016).

Figura 1.

Condición corporal de ovinos.

GRADO	AREA a PALPAR	ESQUEMA	DESCRIPCION
1 MUY FLACA	Apófisis espinosas		Puntiagudas descarnadas, bien notables a palpación; se distingue espacio entre ellas.
	Apófisis transversas		Agudas, los dedos perciben extremos o aletas afiladas, pasan con facilidad por debajo palpando cara inferior de las mismas.
	Músculos del lomo		Deprimidos, sin cobertura de grasa. Se palpa piel y huesos.
2 FLACA	Apófisis espinosas		Prominente pero suave. Dificultad en palpar las apófisis individuales.
	Apófisis transversas		Suaves y redondeadas. Para palpar la cara inferior se debe ejercer ligera presión.
	Músculos del lomo		Rectos, con poca cobertura de grasa subcutánea.
3 NORMAL	Apófisis espinosas		Se perciben pequeñas elevaciones suaves y redondeadas.
	Apófisis transversas		Se tocan solo ejerciendo presión, son suaves y están recubiertas.
	Músculos del lomo		Llenos, de forma convexa y moderada cobertura de grasa.
4 GORDA	Apófisis espinosas		Ejerciendo presión se detectan como línea o cordón duro entre músculos del lomo.
	Apófisis transversas		Imposible palpar los extremos de las mismas.
	Músculos del lomo		Presentan buena cobertura de grasa.
5 MUY GORDA	Apófisis espinosas		Imposible palpar aunque se ejerza presión.
	Apófisis transversas		Imposible palpar aunque se ejerza presión.
	Músculos del lomo		Muy llenos y con abundante cobertura de grasa.

Nota. El grafico representa el grado la condición de los ovinos de flacos a gordos en una escala de 1 a 5. (Jorge Manazza, 2012).

Metodología.

El área geográfica donde se desarrollará el presente proyecto aplicado, de producción y suministro de FVH de Maíz Amarillo para suministro de 200 gramos/animal/día, en la dieta, de los 5 ovinos tipo carne seleccionados. frente a la dieta con concentrado comercial suministro de 200 gramos/animal/día, en 5 ovinos tipo carne, durante las 8 semanas. En la finca sisgua, en el municipio de Cácuta. Norte de Santander.

Ubicado Altitud del municipio de Cácuta 2 400 metros de altitud. Coordenadas geográficas. Latitud: 7.26814. Longitud: -72.6427. Latitud: 7° 16' 5" Norte. Longitud: 72° 38' 34" Oeste. temperatura de 9 a 18 grados centígrados.

Con suelos franco arcillosos, franco limosos y francos, tierras fértiles propicias para la agricultura y la ganadería. Relieves fuertes, montañosos, terrenos llanos, ondulados propios de la zona andina.

El análisis cuantitativo; medición, el muestreo, recolección de datos y el tratamiento estadístico. Por las características fenotípicas, mediante la recolección y análisis de datos. Que se llevara una secuencia aplicada. En los 10 ovinos tipo carne, 5 para la dieta I con forraje verde hidropónico y 5 para la dieta II, concentrado comercial respectivamente. Una línea de tiempo, pasado, presente y futuro. Realizando el análisis de financiero encontrando las fortalezas y debilidades. Que mejorara la conversión de los animales y bajos costos de producción.

Materiales y Método.

Duración del experimento.

Este se dio en el transcurso de 2 meses, durante los cuales, se cultivaron 2 bandejas de un kilo, por semanas de forraje verde hidropónico de Maíz amarillo, de las cuales se cosecharon 7 kilos por bandeja, para un total de 14 kilos por semana, para el suministro diario de 200 gramos/animal/día de la dieta II. De la siguiente manera:

Siembra de 1 días.

Pregerminarían 2 días.

Germinación 12 días.

Suministro y/o alimentación a los ovino diariamente, durante 8 semanas.

Producción de FVH.

Selección de la semilla.

Lavado

Desinfección.

Llenado o embuchamiento 12 horas.

Solarización 1 hora.

Llenado o embuchamiento 12 horas.

Siembra en bandeja.

Pregerminación.

Germinación.

Cosecha.

Instalaciones.

Adecuación y construcción de invernadero para lavado, desinfección de las semillas, recipientes para el proceso de embuchamiento (llenado de agua de las semillas). Bandejas germinadoras, plástico, cortinas, polisombra, estructura soporte en tubo de PVC y aspersores manuales.

Visitas de campo.

Verificación de los peligros de la unidad productiva. Clasificados en alto, medio y bajo. En la germinación de FVH Maíz Amarillo.

Toma de datos, ganancia de peso y conversión semanal.

Análisis mediante, Cuadro comparativo costo concentrado Vs Forraje Verde Hidropónico Maíz Amarillo.

Medible mediante. Condición corporal y alzada.

Porcentaje de ganancia de peso semanal de los animales de la dieta 1 y la dieta 2.

Biomasa producida por kilo de maíz.

Porcentaje de proteína de entre 10 a 12 del FVH.

Diseño general del proyecto aplicado.

Descripción del tratamiento.

D1 0. Concentrado comercial: alimentación suministrada Maralfalfa morado 4 kilos/animal/día. suplemento 200 gr concentrado comercial proteína del 12 %.

D2 /. FVH Forraje Verde Hidropónico Maíz amarillo: alimentación suministrada
Maralfalfa morado 4 kilos/animal/día. suplemento 200 gr FVH forraje verde Hidropónico, maíz
amarillo, proteína del 10 a 12 %.

Diseño experimental.

Los semovientes se distribuyeron por peso, edad, sexo, al azar. Diseño comparativo al
azar. (DCA) en dos dietas o tratamientos en su defecto.

El diseño general de tipo de campo, la investigación, será de tipo cuantitativo, tabulando
y graficando los resultados, arrojados por la aplicación de los instrumentos de recolección de la
información, ello con el fin de encontrar con exactitud la mejor solución a la carencia de dietas
alternativas innovadoras y más rentables a los altos costos de producción por suministro de
concentrados comerciales, en el municipio de Cácuta, Norte de Santander. finca Sisgua, en la
producción ovino tipo carne.

Análisis financiero.

Se realizo con el firme objetivo de comparar los beneficios económicos, de cada uno de
los suplementos suministrados en la dieta de los ejemplares de acuerdo con el análisis de
presupuesto parcial de la metodología sugerida por Pérez (1993).

Tabla 1

Costo suplementación FVH Maíz amarillo Vs. Costos suplementación concentrado comercial.

Dieta I / concentrado comercial / K Dieta II / FVH / K	
\$ 1.400	\$ 600
	Kilo de maíz = \$ 3.000
	Cloro \$ 50
	Agua \$ 50
	Mano de obra \$ 200
	Materiales y equipos \$ 300
	Total \$ 3.600 para 6 kilos de biomasa FVH De Maíz.

Nota: Análisis de costos de FVH maíz. El análisis de costos de producción del FVH de Maíz, se convierte en una alternativa no solo rentable, sino también por su alto valor nutricional. Con un costo de 600 pesos, por kilo producido vs 1400 pesos del valor del concentrado comercial. Su fácil producción durante todo el año, en espacios reducidos de manera vertical. Es un recurso que mejora los ingresos de los productores ovinos de la región y del país.

Variables analizadas.

La alzada de los animales se tomaron semanal mente como indicador de desarrollo óseo de los ovinos, los cuales se encontraban en edades de los 6 a 7 meses en los dos lotes, con una alzada inicial y final promediada.

El FVH suministrado determina el desarrollo de los ovinos, condición corporal y ganancia de peso, directamente relacionada al peso vivo de los animales 5 ovinos para dieta II. Sumado al porcentaje de proteína obtenido del FVH de un 10.83 %.

Ganancia de peso semanal. El indicador determina el peso obtenido de los animales en 60 días, desde su peso inicial y final. Obteniendo la ganancia promedio de las dos dietas implementadas.

Tabla 2

Descripción de variables.

Tipo de variable.	Dimensiones.
Alzada de los animales.	Datos de la altura o alzada alcanzada por los animales en las dos dietas.
% de proteína superior al 10 % del FVH	Resultado en % bromatológico de la proteína producida en el cultivo hidropónico de maíz.
Ganancia de peso semanal conversión alimenticia.	Registros y tabulación de la ganancia de peso de los ovinos en los dos meses, con la dieta I Y II.
Análisis de costos de FVH maíz.	Cuadro comparativo de costo de producción de FVH de Maíz producción kilo.
Condición corporal.	Condición inicial de los animales y condición final.

Nota: parámetros zootécnicos a dimensionar dentro del proyecto aplicado.

Resultados o Productos Esperados.

Tabla 3

Resultados de productos esperados

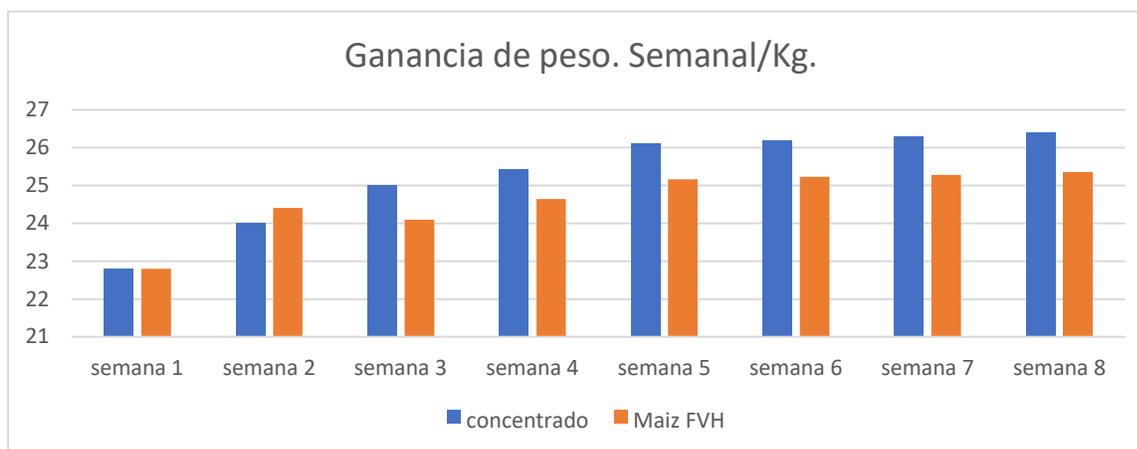
Resultados/Producto Esperado.	Indicador	Beneficiario.
Tomar datos de la ganancia de peso semanal con el fin de obtener, información sobre e conversión de las 2 dietas implementadas.	10 animales ovinos.	Compara ganancia de peso semanal de las con el fin de implementación de suplementación idónea para los animales.
Realizar análisis de costos concentrado y FVH.	Costos de producción.	Con la mejor rentabilidad para la explotación ovina.
Obtener una muestra del FVH Para análisis bromatológico.	500 gr.	Obtener la información de la composición nutricional del FVH.

Nota: datos recolectados de las dietas suministradas a los ovinos en las ocho semanas de pruebas

Análisis Estadístico.

Figura 2.

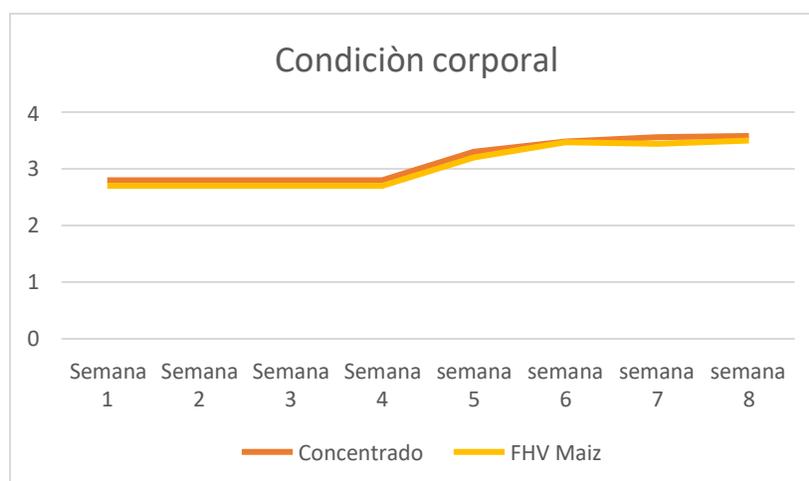
Ganancia de peso semanal en kilogramos.



Nota: La ganancia de peso semanal conversión alimenticia. En este aspecto los resultados que arrojó en la dieta I, con suplemento concentrado se encuentra en una mínima diferencia de unos 25 a 20 gramos/semana en los lotes, con ganancia de peso de entre 80 a 100 gramos y la dieta II de entre 60 a 80 gramos /semana/lote FVH Maíz.

Figura 3

Condición corporal de los ovinos.

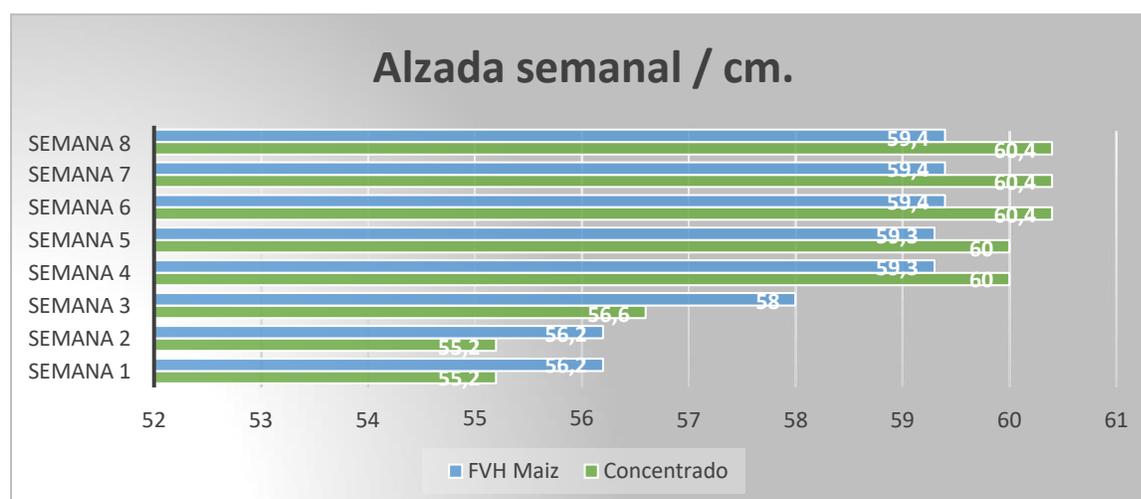


Nota: Condición corporal semanal de 1 a 5: 1. Muy delgada 2. Delgada 3. Media 4. Gorda y 5. Muy gorda.

Condición corporal. La condición corporal en las dos dietas arroja excelentes resultados, puesto que los animales, con los que se trabajó, reflejaron recuperaciones significativas en sus carnes, aspectos reproductivos y productivos. De un estado de 2.5 y 3 en un inicio. Aumentando gradualmente su peso condición corporal, en la mayoría de los casos de entre 3.2 a 3.6, siendo estos los óptimos para la reproducción. A futuro para la ceba obtener condiciones de entre 3.5 y 4 para los ovinos criollos de doble propósito entre los 8 y 10 meses de vida.

Figura 4

Alzada por semana en centímetros.



Nota: Se aplico un diseño de bloque completamente al azar. Bloque completamente aleatorio (BCA), en la distribución de los lotes de ovinos en pesos, tamaños y edades. Separación de medidas a través de. “Diferencia mínima significativa”.

Alzada de los animales, presenta un desarrollo uniforme del sistema óseo de los ovinos de la dieta II FVH maíz, similar a la dieta I concentrado comercial, lo cual demuestra que las dos dietas aportan al desarrollo en predios de 05 cm a 1 cm por semana en animales de 7 a 9 meses de edad respectivamente.

Resultados y discusión.

El suministro de suplementos en la alimentación de los ovinos mejora la condición corporal, el crecimiento óseo y la ganancia de peso. El suministro de forraje verde hidropónico (FVH), arrojan resultados positivos, no distantes de los obtenidos con la suplementación de concentrado comercial.

El Forraje Verde Hidropónico (FVH) es una tecnología de producción de biomasa vegetal obtenida a partir del crecimiento inicial de las plantas en los estados de germinación y crecimiento temprano de plántulas a partir de semillas viables (9-15 días) el cual se desarrolla en ausencia de sustrato, ofrece ventajas como producción de forraje durante todo el año, uso racional del agua y desarrollo del cultivo en pequeñas áreas (FAO, 2001).

El FVH pueden ser incluidos en la dieta de animales mono- y poligástricos, incrementando su fertilidad y productividad debido a su contenido de proteínas, minerales, vitaminas y su alta palatabilidad para cualquier animal. (Vargas, 2008).

En los resultados de las dietas suministradas las variables analizadas arrojaron diferentes resultados, no muy lejanos uno del otro en de la. **D I** 100 gr por semana y en la. **D II** de 80 gr semana de ganancia de peso con la suplantación suministrada a los ovinos.

Tabla 4

Caracterización bromatológica de forraje verde hidropónico maíz amarillo.

Parámetro.	Concentración.
Humedad	67 %
Ceniza	4.05 %
Grasa	3.83 %
Proteína	10.83 %
Fibra cruda	4.30 %
Carbohidratos totales	81.29 %
Calorías	402.95 %

***Parámetro incluido en el alcance de acreditación ONAC Código 11-LAB-005**

Nota: los resultados obtenidos del bromatológico realizado al forraje hidropónico maíz amarillo arroja un 10,83% de proteína.

Conclusiones.

La dieta con FVH De Maíz presenta una ventaja en la palatabilidad y aceptación de los ovinos, obteniendo una mejor condición corporal notable, alzada y ganancia de peso.

La producción de FVH en condiciones controladas, permite el suministro de alimento alto en proteína durante épocas de intensos veranos, las fuertes heladas, sin afectación en la cantidad de biomasa y valor nutricional requerido por los ovinos.

La rentabilidad de la dieta con FVH de Maíz es mayor, por su bajo costo y rendimientos. Por germinación, valor nutricional, proteína 10.83 % y biomasa por kilo de semilla, en relación 7 kilos de alimento por kilo de maíz, en solo 15 a 16 días.

Referencias.

- Albert, G., Alonso, N., Cabrera, A., Rojas, L., & Rosthoj, S. (2016). PRODUCTIVE EVALUATION OF GREEN FODDER HYDROPONICS CORN, OATS AND WHEAT. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 6(1), 7–10.
<https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2016.06.01.7-10>
- Alvarado, M. I. (2019). *Evaluación nutricional y económica de la producción de forraje verde hidropónico de maíz (Zea mays) empleando grano comercial*. [Tesis para optar por el título de Licenciado. Universidad Nacional de Costa Rica.] Repositorio Académico Institucional de la Universidad Nacional de Costa Rica
<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/14958>
- Arias, R. O., Muro, M. G., Marino, B., Trigo, M. S., Boyezuk, D., & Cordiviola, C. N. (2019). Aporte nutricional del Forraje Verde Hidropónico en la alimentación de cabras cruza criollas x Nubian. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 118(1), 137–144.
<https://doi.org/10.24215/16699513e013>
- Baracaldo, D. A. C. (2018, 1 mayo). *Suplementación estratégica para mejorar la producción de ovejas en trópico bajo colombiano*. Ciencia Unisalle.
https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/360/?utm_source=ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/360&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- Castellón Centeno, Marvin Antonio and Torres González, Luis Fernando (2018) *Inclusión de forraje verde hidropónico en la alimentación de ovinos en desarrollo y su efecto en el*

comportamiento productivo, Finca Santa Rosa, Managua, 2017. [Tesis para optar por el título Ingeniería. Universidad Nacional Agraria] Repositorio Centroamericano SIIDCA.

Jorge Manazza, J. M. (2012, 23 noviembre). *Condición corporal en ovinos.* agrositio.

<https://www.agrositio.com.ar/noticia/62154-condicion-corporal-en-ovinos>

López, G. R. (2016, 26 agosto). *Evaluación de dietas proteicas de origen animal y vegetal en la eficiencia productiva del hámster dorado (Mesocricetus auratus).* [Tesis para optar

título de Médico Veterinario. Universidad Técnica de Ambato] Repositorio Universidad Técnica de Ambato <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/23688>

Moyano Hernández, L. F., & Sánchez Moreno, H. V. (2012). Comportamiento de la proteína de forraje verde hidropónico en función del tiempo de cosecha. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 3(2), 36–45. <https://doi.org/10.22579/22484817.602>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2002). *Forraje Verde Hidropónico* (Manual Técnico). FAO.

<https://www.fao.org/3/ah472s/ah472s00.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2003, 1 septiembre). *Manual Técnico para el reconocimiento de encefalopatía espongiiforme bovina* (Manual Técnico). FAO. <https://www.fao.org/3/ah496s/ah496s00.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2002, 1 febrero). *Forraje Verde Hidropónico* (Manual Técnico). FAO.

<https://www.fao.org/3/ah472s/ah472s00.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2003). *Manual Técnico para el reconocimiento de encefalopatía espongiiforme bovina* (Manual

Técnico). FAO. <https://www.fao.org/3/ah496s/ah496s00.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2002).

Forraje Verde Hidroponico (Manual Técnico). FAO.

<https://www.fao.org/3/ah472s/ah472s00.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2002).

Forraje Verde Hidroponico (Manual Técnico). FAO.

<https://www.fao.org/3/ah472s/ah472s00.htm>

Pastrana Bonilla, R.; Calderón O. (1996, 13 octubre). *El ovino criollo colombiano*. AGRIS:

International Information System for the Agricultural Science and Technology.

<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO1999001802>

Rivera, L. A. C. (2011, 15 marzo). *Forraje verde hidroponico*. Engormix.

<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/forraje-verde-hidroponico-t28712.htm>

Rúa Bustamante, C. V. (2017). *Manual técnico de producción de leche de cabra utilizando buenas prácticas ganaderas*. Medellín, Colombia: Departamento de Antioquia

Sánchez, F. A. (2016, 29 abril). *Procesos de Producción de Alimentos balanceados Planta de Concentrados Colanta Itagiú*. [Tesis pregrado. Universidad de La Salle] Biblioteca Digital Lasallista. <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/1492>

Anexos.

Anexo 1: Pre - germinación 2 días y siembra de 1 día.



Anexo 2: Germinación 7 días.



Anexo 3: Ciclo establecido producción de FVH.



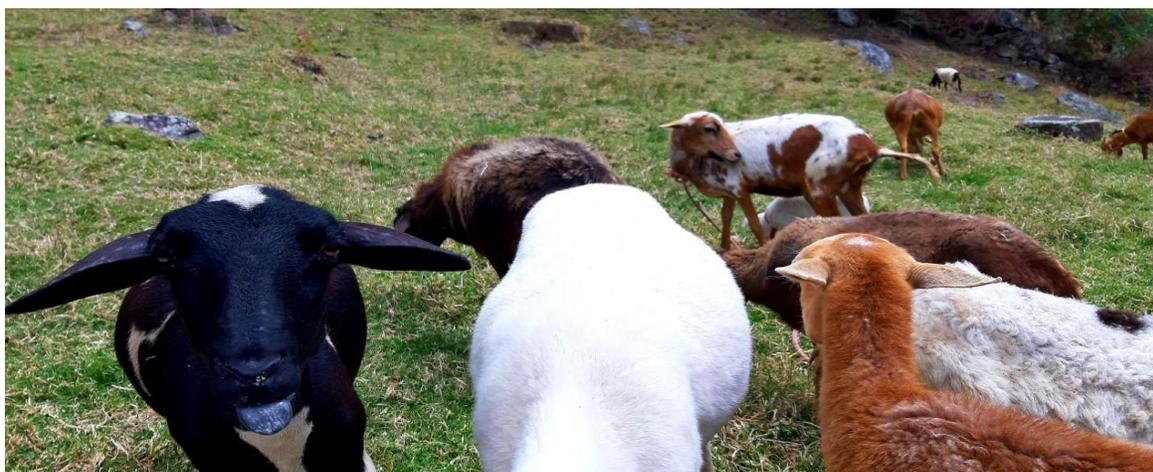
Anexo 4: Invernadero en germinación en finca, bandejas en diferentes ciclos vegetativos.



Anexo 5: Consumo y suministro de FVH



Anexo 6: Condición corporal 3.5 de <1 a 5>. FVH



Anexo 7: Condición corporal concentrado.

  	LABORATORIO DE ALIMENTOS -CICITA-	INFORME DE ENSAYO	FOITIE.01
		Número: 217-21	Versión: 08 Página 1 de 2

INFORME DE ENSAYO

FECHA: 2021-03-05
NOMBRE/EMPRESA: Nelson Eduardo Mogollón Cuy
DIRECCIÓN: Cárcota, Norte de Santander
TELÉFONO: 310 872 3527

CÓDIGO DE LA MUESTRA: M503-21
PRODUCTO: Forraje verde hidropónico maíz

FECHA DE RECEPCIÓN: 2021-02-22
REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS: 2021-02-23 a 2021-03-05

DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS:

1. La humedad fue analizada por medio de secado en estufa, según el procedimiento interno *análisis de humedad en alimentos código GOMESL.01 V 06 2018-07-30*.
2. La ceniza fue analizada por el método de calcinación, según el procedimiento interno *análisis de ceniza en alimentos código GOMECH.01 V 09 2019-04-01*.
3. La determinación de grasa se realizó por extracción con solvente en equipo Soxhlet, según el procedimiento interno *análisis de grasa total en alimentos GOMEGC.01 V06 2019-04-01*.
4. La proteína fue analizada por el método de Kjeldahl, según el procedimiento interno *análisis de proteína en alimentos código GOMEPL.01 V.08 2019-04-01*.
5. La fibra cruda se determinó siguiendo la metodología descrita en la AOAC 978.10 *hidrólisis ácida y básica*.
6. Los carbohidratos totales y calorías fueron calculados matemáticamente según la Resolución 333 del 2011 del Ministerio de Protección Social.

Anexo 8: Resultado de Análisis M503-21

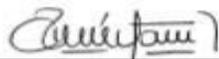
 ACREDITADO ONAC <small>Organismo Nacional de Acreditación</small> ISO/IEC 17025:2017 11-LAB-005	 Universidad Industrial de Santander		LABORATORIO DE ALIMENTOS -CICTA-	INFORME DE ENSAYO	FECHA
				Versión: 08	Número: 217-21

TABLA 1. RESULTADOS DE ANÁLISIS M503-21

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO DE ANÁLISIS / Normatividad
Humedad*	g/100 g (%)	67,00	Gravimétrico - GOMESL.01 V 06 2018-07-30 -
Ceniza*	g/100 g (%)	1,34	- Gravimétrico – - GOMECH.01 V08 2019-04-01-
	g/100 g BS (%)	4,05	
Grasa*	g/100 g (%)	1,26	- Gravimétrico Soxhlet – - GOMEGC.01 V06 2019-04-01-
	g/100 g BS (%)	3,83	
Proteína*	g/100 g (%)	3,57	Volumétrico- Kjeldahl -GOMEPL.01 V08 2019-04-01
	g/100 g BS (%)	10,83	
Fibra cruda	g/100 g (%)	1,42	Hidrólisis ácida y básica AOAC 978.10-
	g/100 g BS (%)	4,30	
Carbohidratos totales	g/100 g (%)	26,82	Cálculo según Numeral 9.3. – Resolución 333 de 2011 % CT = 100-(%H+%C+%P+%G)
	g/100 g BS (%)	81,29	
Calorías	kcal/100 g	132,96	Cálculo de Resolución 333 de 2011
	kcal/100 g BS	402,95	

*Parámetro incluido en el alcance de acreditación ONAC Código 11-LAB-005 **BS:** Base seca

REVISÓ



MSc. Arley R. Villamizar J.
Químico PQ2839
Director técnico

AUTORIZÓ



Dr. Luis Javier López Giraldo
PhD Qca. Bioquímica y Ciencia de Alimentos
Director de laboratorio

NOTA: ESTE INFORME DE RESULTADOS CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA Y ANALIZADA EN EL LABORATORIO. NO PUEDE SER NI PARCIAL NI TOTALMENTE REPRODUCIDO SIN LA APROBACIÓN DEL LABORATORIO
FIN DEL INFORME

CICTA – Laboratorio de Alimentos
Km. 2 vía al Refugio, Sede UIS Guatiguará – Piedecuesta, Santander
Teléfono: (7) 655 0804
cicta@uis.edu.co

