

2013

Uso de papilla de plátano *Musa paradisiaca* más hidratante como complemento en la alimentación de lechones en lactancia

Diego Arturo Martínez
Universidad de La Salle, Bogotá

Felipe Casas Zamora
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>



Part of the [Other Animal Sciences Commons](#), and the [Other Food Science Commons](#)

Citación recomendada

Martínez, D. A., & Casas Zamora, F. (2013). Uso de papilla de plátano *Musa paradisiaca* más hidratante como complemento en la alimentación de lechones en lactancia. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/319>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Uso de papilla de plátano (*Musa paradisiaca*) más hidratante como complemento
en la alimentación de lechones en lactancia

DIEGO MARTINEZ 13071096

FELIPE CASAS 13062007

Universidad de La Salle

Facultad de ciencias agropecuarias

Programa de zootecnia

Bogotá D.C.

2013

Uso de papilla de plátano (*Musa paradisiaca*) más hidratante como complemento
en la alimentación de lechones en lactancia

DIEGO MARTINEZ 13071096

FELIPE CASAS 13062007

Trabajo de grado presentado para optar por el título de Zootecnista

RUTH RODRÍGUEZ ANDRADE

Zootecnista Magister

Universidad de La Salle

Facultad de ciencias agropecuarias

Programa de zootecnia

Bogotá D.C.

2013

DIRECTIVOS

HERMANO CARLOS GABRIEL GÓMEZ RESTREPO F.S.C
RECTOR

HERMANO FABIO CORONADO PADILLA F.S.C.
VICERRECTOR ACADÉMICO

HERMANO FRANK LEONARDO RAMOS BAQUERO F.S.C.
VICERRECTOR DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO HUMANO

DOCTOR LUIS FERNANDO RAMIREZ
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA

DOCTOR EDUARDO ANGEL REYES
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DOCTORA PATRICIA INES ORTIZ VALENCIA
SECRETARIA GENERAL

DOCTORA CLAUDIA AIXA MUTIS BARRETO
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTOR ALEJANDRO TOBÓN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTORA RUTH RODRÍGUEZ ANDRADE
DIRECTORA PROGRAMA DE ZOOTECNIA

DOCTOR CESAR AUGUSTO VASQUEZ SIERRA
ASISTENTE ACADÉMICO.

HOJA DE APROBACION

DOCTORA RUTH RODRIGUEZ ANDRADE
DIRECTOR PROGRAMA

DOCTOR CESAR AUGUSTO VASQUEZ SIERRA
ASISTENTE ACADÉMICO

DOCTORA RUTH RODRÍGUEZ ANDRADE
DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

DOCTORA CLEMENCIA PRIAS LASPRILLA
JURADO

DOCTOR ALEXANDER NAVAS PANADERO
JURADO

DEDICATORIA

Este proyecto de grado esta dedicado especialmente a mi hijo Juan Felipe Casas Calderón, gracias a él por ser el motivo y la fuerza que me impulsa cada día para salir adelante y dar lo mejor de mi en cada situación que se me presente por el camino.

Felipe Casas Zamora

DEDICATORIA

Este proyecto de grado es dedicado a mis padres que me ayudaron y apoyaron durante todo mi periodo de estudio tanto económica como moralmente para de esta manera culminar positivamente con este proceso tan importante de vida; también se lo quiero dedicar a mis hermanos que son un ejemplo de excelencia para salir adelante y cumplir los objetivos de vida en un 100%.

Diego Arturo Martínez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la vida y la sabiduría para realizar mi vida profesional de la mano con este proyecto, a mis dos mamás: a mi mama Miryam por ser el apoyo económico y moral, que gracias a ella puedo decir con fe y orgullo que soy un profesional, un Zootecnista, a mi mama “Tuli” por todo su apoyo y verraquera a la hora de apoyarme en todo lo que necesité, a yomary por aguantarme todo lo bueno y lo malo, a la doctora Ruth Rodríguez por su aporte a mi conocimiento, por su ayuda antes y durante la realización de este proyecto y por muchas cosas mas gracias. Al doctor Ricardo Mora por su aporte a mi crecimiento profesional y por la formación que me otorgo en lo que hoy en día es una pasión y parte fundamental de mi vida: la porcicultura, a la empresa Corredor López, granja El Recreo y sus trabajadores por permitirnos realizar parte importante de este proyecto con ellos, finalmente a la Universidad de La Salle por mi formación profesional. A todos aquellos que de una u otra forma tuvieron que ver o hacer parte de este proyecto, gracias.

Felipe Casas Zamora

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mis padres Luis Alberto Martínez Peláez y Carola Montaña de Martínez que me apoyaron de forma moral y económica al igual que mis hermanos que generaron un aprendizaje de experiencia de vida y manejo de la misma, también le agradezco a mis maestros Ricardo Mora encargado de hacer divertida y ver de manera interesante su cátedra y apoyándonos intelectualmente aportándonos conocimiento que es muy importante para el desarrollo de nuestra profesión, de la misma manera le agradezco a Ruth Rodríguez maestra y tutora de trabajo de grado, gracias a ella es posible un eficiente proceso durante la aplicación del proyecto, finalmente le agradezco a la empresa Corredor López, granja El Recreo y sus trabajadores por facilitarnos realizar el proyecto en sus instalaciones y aportarnos conocimiento de campo.

Diego Arturo Martínez

TABLA DE CONTENIDO

Directivos	I
Hoja de aprobación	II
Dedicatoria	III
Agradecimientos	V
Tabla de Contenido	VI
Listado de Tablas	VII
Listado de Gráficos	VIII
Listado de Imágenes	IX
Resumen	i
Abstract	ii
Introducción	1
Objetivos	4
Marco teórico	5
Metodología de la Investigación	16
Resultados y Discusión	19
Conclusiones	29
Recomendaciones	30
Bibliografía	31

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1	7
TABLA 2	7
TABLA 3	10
TABLA 4	11
TABLA 5	15
TABLA 6	19
TABLA 7	22
TABLA 8	23
TABLA 9	25
TABLA 10	28

LISTADO DE GRAFICOS

GRAFICO 1	21
GRAFICO 2	23
GRAFICO 3	24
GRAFICO 4	26

LISTADO DE IMÁGENES

IMAGEN 1	9
IMAGEN 2	20
IMAGEN 3	21

RESUMEN

En la actualidad existen muchas alternativas de complementación alimenticia en la etapa de lactancia para obtener lechones mas pesados al destete y que a su vez desencadenan procesos digestivos que les ayuda a acoplarse mejor al cambio de dieta de liquida a sólida. Dichos suplementos van desde yogures probioticos hasta papillas comerciales pasando por la inclusión de concentrados preiniciadores. El presente proyecto se llevo a cabo durante el primer semestre del 2013, en la porcícola El Recreo, ubicada en la vereda hoya grande, municipio La Vega departamento de Cundinamarca, con una temperatura promedio de 22°C y una altitud de 1.230 msnm, es un terreno que cuenta con múltiples cultivos entre frutas y verduras tales como: maíz, yuca, aguacate, naranja, limón, pepino, auyama, café, frijol, guanábana y el plátano. Este último se utiliza para brindar sombra a los cultivos de café, sin planear un uso específico para el fruto; razón por la cual se experimentó con una alternativa de complementación para lechones, en la etapa de lactancia, la utilización del plátano verde enriquecido con un hidratante probiotico, ofrecido a manera de papilla hasta el destete, se comparo con un grupo control al que se le suministraba una papilla comercial por el mismo periodo de tiempo, se establecieron los efectos productivos y económicos del uso de plátano de desecho en forma de papilla enriquecida con un hidratante en lechones lactantes en relación a ganancia de peso, consumo de alimento y peso al destete; de igual forma, se observo el efecto sanitario del uso de la papilla y se determino la relación costo – beneficio de la papilla a base de plátano verde. Los resultados más relevantes encontrados corresponden a una mayor ganancia de peso en los animales que se les ofrecía papilla de plátano verde mas el hidratante, al obtener una ganancia de 140 gramos superior a los indicadores PIC a la edad del destete (21 días); en relación al consumo de 1,31 kg / lechón / etapa y frente al costo beneficio de \$119.17 pesos / lechón.

Palabras clave: lechones, plátano verde, lactancia, papilla comercial, hidratante probiotico comercial.

ABSTRACT

At present many alternatives exist of complement food in the stage of lactation to obtain pigs more weighed to the weaning and that in turn unleash digestive processes that it helps him connect better at the rate of diet of it liquidates to solid.

The above mentioned supplements go from probiotic yogurts up to commercial porridge through for the incorporation of pre-starter feed. The present project I carry out during the first semester of 2013, in the pig farm EL RECREO, located in the path Hoya Grande municipality la Vega, Cundinamarca's department, with an average temperature of 22°C and one altitude of 1.230 msnm, is an area which has many crops of fruit and vegetables such as corn, yucca, avocado, orange, lemon, cucumber, pumpkin, coffee, beans, guava and banana. The latter is used to provide shade for coffee plantations, without planning a specific use for the fruit, which is why they experimented with a complementary alternative for piglets, at the stage of lactation, the utilization of the green banana enriched with a probiotic moisturizing, offered like porridge up to the weaning, was compared with a control group that was supplying commercial porridge the same period of time, There were established the productive and economic effects of the use of banana of waste in the shape of porridge enriched with the moisturizing one in piglets in relation to weight gain, feed intake and weaning weight; likewise, was observed the sanitary effect of the use of the porridge and determined the relation cost - benefit of the porridge based on green bananas. The most relevant results are found greater weight gain in the animals that were offered green banana porridge plus the moisturizer, to make a profit of more than 140 grams over PIC indicators at the age of weaning (21 days), in relation to consumption of 1.31 kg / piglet / stage and meet the cost benefit of \$ 119.17 pesos / piglet.

Keywords: piglets, green banana, lactation, commercial porridge, hydrating commercial probiotic.

INTRODUCCION

En la actualidad existen muchas alternativas de alimentación para cerdos como leguminosas tuberosas: batata y yuca; caña de azúcar, algas y levaduras, así como también el uso de residuos de cosechas, arroz, excretas, bacterias fermentadoras, subproductos del maíz y de pescado, entre otros (Argenti, 2001).

Lo anterior evidencia la riqueza en alternativas de alimentación con que cuenta el país, teniendo en cuenta que la alimentación puede corresponder a el 70% de los costos de producción (Garzón, 2002), es necesario establecer alternativas de alimentación que contribuya a reducir los costos de producción, maximice el uso de recursos propios de cada granja y sostenga o mejore los índices productivos.

Los cerdos al ser animales omnívoros permiten que las alternativas de alimentación, así como sus suplementos y complementos sean de diferentes materias primas, siempre teniendo en cuenta que la formulación cubra los requerimientos de cada etapa.

Una de las principales limitantes para el productor, es la falta de información nutricional referente a la materia prima, porcentajes de inclusión y los efectos nutricionales y productivos en determinada etapa productiva, de igual forma la existencia de múltiples alimentos, complementos y suplementos comerciales con buenos resultados, pero que representan un efecto económico importante.

El plátano es un cultivo versátil, no solo como alimento sino para muchos otros usos, incluso aplicaciones medicinales y como fuente de fibra por las hojas. Los plátanos también se cultivan para dar apoyo a la producción de muchos otros cultivos que necesitan sombra como el chocolate, el café, los pimientos y la nuez moscada (centro de información del paraquat, 2013).

En comparación con otras fuentes tropicales de energía no es mucha la información existente sobre valores de digestibilidad en alimentación animal, específicamente para cerdos alimentados con plátano, también esto parece ser cierto cuando se compara lo que se conoce sobre los procesos digestivos en cerdos alimentados con plátano versus los datos de consumo voluntario. (producción porcina, 2008).

La mayoría de estos datos se desconocen, puesto que, la investigación de estas y otras fuentes como algunos vegetales esta destinada a la evaluación del potencial de alimentación en seres humanos y sus posibles inclusiones en el mismo.

La complementación de la alimentación de lechones lactantes, es un factor importante ya que ayuda a suplir los requerimientos de aquellos animales que no cuentan con un pezón de optima calidad que supla sus requerimientos en esta etapa y a su vez contribuye al acostumbamiento del tracto digestivo al cambio de dieta (de liquido a solido); para que en su posterior etapa y durante la primera semana de la misma el consumo de alimento sea optimo.

En el mercado existen varias alternativas para usar como complemento alimenticio de los lechones como lo son: lactoreemplazadores, yogures probioticos y papillas que promueven el crecimiento para lograr un mayor peso al destete desencadenando así un buen desarrollo en el crecimiento del animal, aunque estos representan un aumento en los costos de alimentación debido a las materias primas de las cuales están fabricados y a la presentación en la que se encuentran.

Los pequeños productores en la mayoría de los casos no alcanzan a cubrir esta inversión económica, que estos productos representan lo que se convierte en un limitante para ellos, puesto que, los cerdos que producen son de un menor peso que aquellos que desde un principio han tenido una buena complementación alimenticia y un buen manejo en cuanto a nutrición se refiere, haciéndolos poco competitivos.

Cabe aclarar que esta limitante, puede observarse, a pesar del trabajo de casas genéticas como la PIC, líder internacional en proveer genética porcina superior y soporte técnico para incrementar al máximo el potencial genético en la cadena de la carne, animales de sanidad superior, con costos de producción más bajos y proporcionando productos de alta calidad a sus clientes (PIC, 2012), puesto que, una limitada alimentación evita expresar el máximo potencial genético.

Otra de las limitantes en la producción porcina corresponde a la incidencia de las enfermedades gastrointestinales, ya que son la principal causa a nivel sanitario, de la mortalidad de lechones en esta etapa.

La diarrea afecta el crecimiento del lechón disminuyendo así la ganancia de peso diaria afectando los parámetros zootécnicos específicos para cada raza y manejo de cada granja. Dependiendo del origen patógeno de la diarrea se pueden ver afectadas todas las camadas presentes en un solo modulo ya que su transmisión y/o contagio se puede proliferar fácilmente de jaula a jaula o por mala bioseguridad del trabajador encargado.

Según Pérez y col (2009), Fairbrother (2011) y la revista Pisa agropecuaria (2012); los principales agentes patógenos que inciden en la producción de diarrea en lechones neonatos al igual que en destetos son la *clostridiosis* y la *colibacilosis* representando pérdidas económicas para el productor por el alto porcentaje de mortalidad.

De acuerdo a BioAra (2011), durante mucho tiempo se han usado microorganismos vivos para el tratamiento de diferentes patógenos que afectan la producción animal, beneficiando el bienestar desde el punto de vista sanitario y de salubridad. También tienen un efecto positivo en el aumento de los parámetros zootécnicos al contribuir en el aprovechamiento de los nutrientes.

Estos microorganismos han recibido diferentes nombres como Exclusión competitiva, Eubioticos y Probioticos siendo este nombre el mas conocido actualmente (BioAra, 2011).

OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar los efectos productivos y económicos del uso de plátano de desecho en forma de papilla enriquecida con un hidratante en lechones lactantes

Objetivos específicos:

- Determinar la calidad nutricional de la papilla de plátano verde (*Musa paradisiaca*).
- Evaluar las variables productivas: ganancia de peso, consumo de papilla, peso al destete en lechones lactantes.
- Observar el efecto sanitario del uso de la papilla (diarreas) en lechones lactantes.
- Determinar la relación costo – beneficio de la papilla a base de plátano verde en la alimentación de lechones lactantes.

MARCO TEORICO

Según Garzón (2002), en las producciones menores tanto en cerdos como en aves, la alimentación representa entre el 65 y el 75% de los costos de producción. Los cerdos son animales que durante su etapa de desarrollo y crecimiento demandan grandes cantidades de energía y proteína para cumplir con dichos procesos, por ello se convierte en un reto día tras día encontrar alternativas de alimentación que le faciliten a los productores obtener canales de cerdo de buena calidad a bajos costos en cuanto alimentación se refiere.

De igual manera señala Garzón (2002), que debido al rechazo (entre un 10 y 20%) por el comercializador en ciertas épocas del año ya sea por problemas en las carreteras, precios en mercados locales y / o la falta de rentabilidad, el plátano verde, gracias a su contenido energético y su bajo costo en la inclusión en la dieta se convierte en una alternativa para la alimentación en cerdos reduciendo costos por alimentación.

El plátano verde posee mayor cantidad de almidones que el plátano maduro, estos van desapareciendo con la maduración debido a que van siendo englobados por células gigantes en las cuales se digieren poco a poco y se transforman en azúcares reductores. (Cardeñosa 2001).

Pierzynowski (1993), asegura que los cambios en la secreción de proteína y enzimas del páncreas en el momento del destete eran adaptaciones evolutivas para la digestión de dietas basadas en almidón y estaban mas relacionados con los profundos cambios de dieta que con la edad del destete, por tanto se sugiere que los lechones consumidores de mayor cantidad de alimento solido durante la lactación son mas pesados al destete y poseen un tubo digestivo mas avanzado (Passillé *et al.*, 1989), por ello, son mas capaces de asimilar los cambios nutricionales al destete, lo cual a su vez puede incrementar el crecimiento tras el destete.

Pueden existir ventajas, aunque variables, de proporcionar una dieta de arranque (starter) durante la lactación a lechones destetados tras los 21 días de edad, puesto que, las dietas solidas son generalmente caras, se cree que los productores deberían cuestionarse el hecho de su utilización como parte del manejo del cerdo recién nacido (Varley, 1998).

Cedeño (1999), señala que los cerdos por ser animales que tienen la capacidad de consumir más alimentos en proporción a su peso, poseen una mayor eficiencia nutricional y a su vez la capacidad de rápidas ganancias de peso. Resultan ser muy productivos además de ser prolíficos, y se adaptan con facilidad a una amplia variedad de alimentos considerados como desperdicios.

Como afirman Ramírez (2007) y Pardo (2007), los requerimientos debido al rápido crecimiento del cerdo son mayores que los bovinos, ovinos y caprinos. A su vez son sintetizadores de vitaminas del complejo B en menor cantidad que en los rumiantes, por esto los cerdos requieren suplementación para cubrir completamente sus requerimientos.

De acuerdo con el Instituto de investigaciones porcinas (2004), la presencia de taninos en plátanos parece ser el principal factor antinutricional presente en esta fruta. Los taninos son responsables del sabor astringente del plátano lo cual disminuye el consumo voluntario de los cerdos y a su vez pueden influir negativamente en los procesos digestivos ya que inhiben la acción de las enzimas proteolíticas, entre otras acciones indeseables.

De acuerdo con lo anterior, una alternativa es la cocción, puesto que, la palatabilidad del plátano verde al igual que el consumo voluntario aumenta cuando se somete a un proceso de cocción obteniendo una reducción en la concentración de taninos presentes en la fruta, como se observa en la tabla 1, la proporción de bananas consumidas en su estado verde fresco frente a verde cocinada.

Varios estudios muestran el uso del plátano verde de rechazo como una alternativa en la alimentación de cerdos en las diferentes etapas productivas como lo es el artículo Alimentación de cerdos, aves y conejos con plátano (*Musa paradisiaca*), la tabla 2 presenta la caracterización bromatológica y diferencia

entre el plátano fresco y la harina del mismo, cabe resaltar que con la pérdida de agua se aumenta la materia seca, por ende todos los componentes nutricionales, al igual que la energía metabolizable y digestible en las diferentes especies citadas, que incluye porcinos, aves y bovinos.

Tabla 1. Consumo voluntario en cerdos alimentados *ad libitum* con bananas frescas o cocinadas

Consumo, Kg / Día	BANANAS		
	Madura Fresca	Verde Fresca	Verde Cocinada
Bananas	8.85	4.25	6.20
Suplemento	0.71	1.04	0.88
Total Base seca	2.48	1.89	2.31
Ganancia Kg / Día	0.56	0.46	0.50
Conversión Kg/Kg ganancia	4.44	4.16	4.26

Tomado de revista computarizada de porcicultura volumen 11 (numero 3), 2004, pág. 17.

A su vez muestra la manera de inclusión, las diferentes presentaciones y sus resultados en cuanto a ganancias de peso se refiere, en cerdos de diferentes etapas: con plátano maduro *ad libitum* y un concentrado de 38 a 40% de proteína bruta, vitaminas y minerales. Cuando se ofertan de forma restringida a cerdos en ceba entre 20 y 100 kg de peso vivo, se logran 560 a 586g /cerdo/día y hasta 700g de ganancia de peso vivo/cerdo/día cuando se utiliza el plátano maduro sin cáscara.

Tabla 2. Bromatológico de la fruta del banano fresca y en harina

BANANO	FRESCA	HARINA
Nutrientos, % Materia seca	24,3	88.0
Proteína bruta	1.1	4.0
Lípidos	0.19	0.7
Fibra bruta	0.55	1.85
FDA	0.75	2.64
ELN	0.21	0.77
Azúcares solubles en alcohol	0.44	1.58
Almidón	17.56	66.62
Taninos	0.48	1.5 a 2.2
Materia orgánica	23.42	88.83
ENERGÍA (Kcal/kg)		
Energía metabolizable, aves	885	2850 – 3200
Energía metabolizable, cerdos	935	3385

Energía metabolizable, rumiantes	729	2640
Energía digestible, cerdos	1000	3100 – 3600
Energía digestible, rumiantes	831	3008

Fuente: VALDIVIE M. RODRÍGUEZ B. BERNAL H. (2008).

El plátano verde con cáscara y hervido ad libitum junto con un concentrado de 38-40% de PB, vitaminas y minerales suministrado de forma restringida durante la ceba de cerdos, permite ganancias de 500 a 550g/cerdo/día.

En ese mismo sistema, cuando se utiliza el plátano verde con cáscara y crudo, las ganancias oscilan entre 470 y 510g/cerdo/día, variando las conversiones alimenticias en materia seca, entre 4,1 y 4,4. VALDIVIE M. RODRÍGUEZ B. BERNAL H.(2008).

Las afirmaciones enunciadas permiten considerar el plátano verde como una alternativa nutricional como alimento complementario a la leche materna para la producción de lechones de mayor peso al destete, con una reducción en los costos de producción al comparar con la papilla comercial y mejorar ganancias, al igual que dar un valor agregado a los recursos que la propia granja suministra para llegar así a convertirse incluso en una producción orgánica y sostenible.

Muchos de los datos sobre la composición química de los alimentos se describen en la imagen 1, que incluye los elementos que se analizan en un análisis bromatológico.



Imagen 1: tomado de www.corpoica.org.co/Documento/ANALISISBROMATOLOGICO.pdf

Este análisis ayuda a evaluar los componentes nutricionales con los cuales contamos para la complementación alimenticia a base de papilla de plátano verde en lechones lactantes.

La PIC, es una multinacional dedicada a proveer genética porcina superior, al igual que brindar soporte técnico para alcanzar la máxima expresión genética de sus animales en la cadena de la carne porcina; esta empresa trabaja biotecnología de última generación para desarrollar animales no transgénicos, con el objetivo de proporcionar animales de sanidad superior, con costos producción más bajos, por ende de excelente calidad para sus clientes. Uno de sus principales objetivos es la identificación de parámetros de interés que sean altamente heredables, fijando objetivos de selección y aplicando intensos programas de mejora (PIC, 2012); puesto que es una empresa que está al tanto de la evolución de sus animales cuentan con parámetros ya establecidos en cuanto a días de vida y ganancia de peso se refiere, es así como en la tabla 3 se evidencia el parámetro de peso esperado en relación con los días de edad del animal, estos se encuentran resaltados en amarillo, puesto que corresponde al pesaje que debería reportar semanalmente el cerdo.

PIC junto con la venta de cerdos genéticamente mejorados, incluye un protocolo de sanidad, con el fin de garantizar al máximo el aprovechamiento de cada animal sin que se vea alterado por algún agente patógeno.

A parte, se convertiría en un costo para la producción, anulando la manifestación total de los parámetros genéticos que PIC garantiza.

Como afirma FAIRBROTHER J. (2011), existen varios factores no patógenos que promueven la producción de diarrea como lo son las corrientes de aire que superan los 0.15m/s, humedad, los pisos (cuando son humedecidos constantemente por aseo) y por manejo cuando se implementa el amamantamiento restringido ya que produce un grado elevado de estrés.

Tabla 3. Relación días de edad y peso para PIC

días	kilos	días	kilos	días	kilos	días	kilos	días	kilos	días	kilos	días	kilos
1	1,5	26	7,7	51	18	76	35	101	56	126	80,9	151	106,5
2	1,8	27	8,1	52	19	77	35	102	57	127	82	152	107,5
3	2	28	8,4	53	19	78	36	103	58	128	83	153	108,5
4	2,3	29	8,9	54	20	79	37	104	59	129	84	154	109,5
5	2,5	30	9,2	55	21	80	38	105	60	130	85,1	155	110,5
6	2,8	31	9,5	56	21	81	39	106	61	131	86,1	156	111,5
7	3	32	9,9	57	22	82	39	107	62	132	87,1	157	112,5
8	3,1	33	10	58	22	83	40	108	63	133	88,2	158	113,5
9	3,2	34	11	59	23	84	41	109	64	134	89,2	159	114,5
10	3,4	35	11	60	24	85	42	110	65	135	90,2	160	115,5
11	3,6	36	12	61	24	86	43	111	66	136	91,3	161	116,5
12	3,9	37	12	62	25	87	44	112	67	137	92,3	162	117,5
13	4,1	38	12	63	25	88	44	113	68	138	93,3	163	118,5
14	4,3	39	13	64	26	89	45	114	69	139	94,3	164	119,5
15	4,5	40	13	65	27	90	46	115	70	140	95,3	165	120,5
16	4,8	41	14	66	27	91	47	116	71	141	96,4	166	121,5
17	5	42	14	67	28	92	48	117	72	142	97,4	167	122,5
18	5,3	43	15	68	29	93	49	118	73	143	98,4	168	123,5
19	5,5	44	15	69	29	94	50	119	74	144	99,4	169	124,4
20	5,8	45	15	70	30	95	51	120	75	145	100,4	170	125,4
21	6,1	46	16	71	31	96	51	121	76	146	101,5		
22	6,4	47	16	72	32	97	52	122	77	147	102,5		
23	6,7	48	17	73	32	98	53	123	78	148	103,5		
24	7	49	17	74	33	99	54	124	79	149	104,5		
25	7,4	50	18	75	34	100	55	125	80	150	105,5		

Tomado de manual PIC: tabla de relación peso: edad (2013)

Pero también existen patógenos que comúnmente producen diarrea como la *E.coli*, la cual se manifiesta en la etapa de lactancia y es conocida como diarrea de leche. La cual se controla con un tratamiento a base de antibióticos pero según la duración del tratamiento y su efectividad hay un atraso evidente en el crecimiento y desarrollo del animal.

Para evitar la aparición de diarrea por factores medioambientales; la manera correcta de realizar la practica es aplicando un protocolo de prevención a partir del manejo del lechón, incluida la alimentación, la papilla comercial es un alimento

complementario con alto contenido proteico (ver tabla 4) que ayuda a suplir las altas demandas nutricionales del lechón, usándose como primer alimento sólido para los lechones lactantes, desde el 8 día de vida.

Es recomendable ofrecer al mismo tiempo alimento seco con el fin de facilitar el acostumbamiento a futuras dietas secas.

Tabla 4. Composición nutricional de la papilla comercial

Proteína	Mínimo	17%
Grasa	Mínimo	6%
Fibra	Máximo	3%
Cenizas	Máximo	8%
Humedad	Máximo	12%

Tomado de: provimi papilla biocerdo lechones

Otro de los sistemas de ayuda para controlar el efecto de los patógenos en el lechón son los hidratantes probióticos comerciales, están compuestos de bacterias simbióticas y probióticas tales como: *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidus*, *Saccharomyces cerevisiae*, estas bacterias presentan características homolácticas y heterolácticas lo cual desencadena una simbiosis en el tracto digestivo que no sería posible si las bacterias se suministraran de manera individual, ya que cada una es sujeto metabólico de otra. De acuerdo con Castro y Rodríguez (2005), los probióticos pueden ser vistos como una ayuda para mitigar deficiencias en la flora intestinal inducida por efectos dietarios y ambientales haciendo al hospedero más resistente a enfermedades.

Entre los beneficios del uso de bacterias probio-simbióticas especificados por GUTIÉRREZ L.D. MONTOYA O.I.VÉLEZ M. (2013) corresponden a:

1. Efecto inhibitorio para microorganismos patógenos, ya que hace que descienda el pH del intestino al producir en su metabolismo ácidos orgánicos (láctico, acético, propionico, y butírico).
2. Son inmunoestimulantes
3. Actúan como detoxificantes gracias a su actividad proteolítica
4. Disminuyen la intolerancia a la lactosa

5. Al producir ácido láctico incrementan el aprovechamiento de algunos minerales como el fósforo y el calcio.
6. Gracias a su proceso metabólico producen varias enzimas como la amilasa proteasa, la cual actúa degradando almidones y proteínas lo que a su vez representa un aumento en la asimilación de nutrientes.
7. Restauran la flora intestinal que ha sido afectada por el uso de antibióticos o por condiciones de tensión
8. metabolitos que ayudan a la inhibición de agentes patógenos tales como *E.coli*, *salmonella*. Etc.
9. Ocupan receptores a nivel de enterocitos, evitando la adherencia de otros.
10. Incrementan la producción de mucosidad a nivel de la pared intestinal.

También está compuesto de una proteína que es 100% caseína la cual contiene aminoácidos esenciales como lisina y metionina, para aves y cerdos, contiene aceites vegetales, que actúan como una fuente energética de rápida biodisponibilidad.

Contiene electrolitos de gran importancia, los cuales sirven para recuperar el equilibrio osmótico intra y extracelular, contribuyendo así a recuperar el bienestar en los animales.

Los electrolitos que se encuentran en el hidratante probiótico son:

- Sodio: interviene en la regulación de la presión osmótica y el balance ácido-base, preserva la permeabilidad de las células. Está específicamente relacionado con el metabolismo del agua a nivel celular, la toma de nutrientes y la transmisión de impulsos nerviosos
- Potasio: interviene en la actividad muscular con énfasis en el músculo cardíaco. Es de vital importancia en la reacción enzimática de la creatina y el metabolismo de azúcares.
- Cloruro: es necesario para la activación de la amilasa, enzima que degrada almidones y proteínas
- Calcio: importante en la formación de huesos, contracción muscular, coagulación sanguínea y permeabilidad celular, entre otros.

- Fosforo: fundamental en la formación de huesos junto con el calcio, constituyente del DNA y el RNA, contribuye a la regulación del pH de la sangre y otros fluidos y metabolismos de las proteínas.
- Magnesio: disminuye la irritabilidad de los tejidos, actúa como un anti estrés somático. Interviene en la transmisión y actividad neuro-muscular.

Esta compuesto por vitaminas las cuales son catalizadoras de reacciones metabólicas indispensables para un buen rendimiento productivo, entre las cuales se encuentran: vitamina A, D, E, K, C, B1, B2, B6, B12, niacina, biotina, ácido fólico, ácido pantoténico, colina e inositol.

Según Weber (1995), nutrientes esenciales como las vitaminas, están estrechamente relacionados a las respuestas de tipo humoral y también a distintos factores humorales inespecíficos tales como lisozima y las hormonas que regulan el sistema inmune.

Los minerales críticos en la alimentación del cerdo son sal, calcio, fosforo y yodo. Las vitaminas que merecen cuidado son la vitamina A y D y algunas vitaminas del complejo B. (Cedeño 1999).

El hidratante probiótico comercial, también cuenta con distintos minerales, este contenido es de gran importancia en la dieta del lechón, puesto que, de acuerdo a Mongue (2005) la composición del calostro y de la leche de la cerda es muy pobre en cuanto a minerales se refiere y no supe en su totalidad los requerimientos de los lechones, este es uno de los principales motivos por los cuales se debe complementar la alimentación de los animales en la etapa de la lactancia ya que como se evidencia la mayoría de minerales tiene funciones muy importantes en el desarrollo y manutención de la actividad corporal.

Comercialmente existen varias presentaciones de diferentes probióticos que presentan variaciones en composición de importancia como se observa en la tabla 5, en donde las principales diferencias corresponden a la concentración de diversas especies de microorganismos que cumplen funciones probióticas.

Tabla 5. Comparación entre dos hidratantes probióticos comerciales.

	Hi – 2	FLORALAC
PROBIOTICOS	<i>Streptococcus thermophilus</i>1x10 ¹⁰ UFC	<i>Bifidobacterium bifidum</i>
	<i>Bifidobacterium bifidus</i>1x10 ⁹ UFC	<i>Lactobacillus casei</i> ;
		<i>Lactobacillus acidophilus</i> ;
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>1x10 ¹⁰ UFC	<i>Streptococcus faecium</i> .
ELECTROLITOS	Sodio (Na).....220mg	Sodio
	Potasio (K).....750mg	Potasio
	Cloruro (Cl).....480mg	Citrato
	Calcio (Ca).....620mg	
	Fósforo (P).....405mg	
	Magnesio (Mg).....35mg	

Fuente: Franco F.. 2013.

Aparte de la diferencia entre probióticos y electrolitos el HI-2 está compuesto por vitaminas, minerales, proteínas e hidratos de carbono lo cual según Franco (2013) marca una diferencia abismal y resalta que el producto Floralac no especifica las cantidades ni en UFC para flora láctica ni en mg para el resto de los componentes.

METODOLOGÍA

La granja El Recreo se encuentra en la vereda Hoya Grande, del municipio de La Vega en el departamento de Cundinamarca a una altura de 1.230 msnm con una temperatura promedio de 22°C, es una granja porcícola de ciclo completo.

Para determinar la composición nutricional de la papilla de plátano verde, se realizara un muestreo de los plátanos comúnmente utilizados para elaborar la papilla, se procederá a retirar la cascara, escaldarlos a 72°C/ 20 minutos ó hasta que facilite la maceración, posteriormente se incluirá el hidratante a razón de 5 gramos por litro de agua hasta tomar forma de papilla. Una vez obtenida la papilla se tomaran de manera homogénea 600 gramos para realizar el análisis proximal, incluyendo: materia seca, proteína, extracto etéreo, fibra, cenizas y energía, estos análisis se realizaran por triplicado siendo cada uno de 200 gr. Numeradas de la siguiente manera 1547 A, 1547 B, 1547 C.

Para la selección de los lechones, la metodología a implementar corresponde: después del nacimiento se realiza una primera homogenización (atete 1) de los lechones por número dentro de la camada, seguido de esto se realiza la selección al azar de los dos grupos a estudiar, 50 lechones cada uno, distribuidos en grupos de 12 - 13 lechones, denominados como grupos 1 al 4 para el tratamiento control (papilla comercial) y grupos 1A hasta 4A para la papilla a base plátano. Durante la primera semana de lactancia se realizara una segunda homogenización (atete 2) por peso entre los grupos experimentales, buscando la homogeneidad de los lotes a evaluar (anexo 1).

Uno de los grupos corresponderá al tratamiento control (suplementación con papilla comercial) y el otro grupo al experimental (papilla a base de plátano verde). La papilla se suministra a los lechones desde el día 7 de lactancia para obtener una adaptación al producto dando 50 gr. por animal en dos raciones de 25gr. cada una, al día 8 se suministraran 60 gr. por animal en dos raciones de 30 gr. cada una, al día 9 se suministraran 70gr. por animal en dos raciones de 35gr. cada una, al día 10 se suministraran 80 gr. por animal en dos raciones de 40 gr.

cada una, a partir del día 11 hasta el día 20 se suministró 100 gr. por animal en dos raciones de 50 gr. cada una y el día 21 se suministró una ración de 50 gr. por animal en la mañana ya que el destete se realizó a las 12 del medio día; las raciones se suministrarán una en la mañana (8 a.m.) y otra en la tarde (5 p.m.).

El día 11 se realizó un levantamiento de las divisiones que separan las parideras haciendo una mezcla de los animales de cada tratamiento para de esta manera tener un mejor manejo a futuro en la etapa del pre-cebo; siendo esta una actividad de manejo propia de la producción de la granja.

Para la evaluación de las variables productivas, se hará una toma de datos diaria; para la variable consumo al final de cada día se toma la papilla sobrante de cada uno de los grupos y se pesa para saber cuál fue el consumo total de dicha papilla.

Toma de datos semanal para ganancia de peso y un único reporte para peso al destete. Adicional se reportará diariamente temperatura ambiental con termómetro de máximas y mínimas (anexo2).

En relación a la incidencia de diarrea, esta se realizará por observación diaria, dos veces al día, en la mañana en el momento de suministrar la papilla, al igual que en la tarde (5 p.m.), con la clasificación de nula, media y alta; en donde, nula es ningún lechón con diarrea, media es del 20 al 50% de la camada y alta es más del 50% de lechones con diarrea.

Para determinar la relación costo beneficio, se comparará la ganancia de peso versus el costo de la papilla comercial frente a la papilla de plátano verde.

Los datos obtenidos en relación a los pesos de los días 7, 14 y 21 de los grupos, consumo de alimento y peso al destete se analizaron utilizando estadística descriptiva, con el programa Statgraphics. Esta se manejará a partir de medidas de variabilidad, las cuales comprende: amplitud o rango, variancia, desviación estándar y coeficiente de variabilidad, teniendo en cuenta que las variables son cuantitativas continuas.

El tamaño de la muestra a analizar se tomó a partir de la ecuación finita de valores medios:

- N= Tamaño universo = 5000 lechones
- S= Varianza poblacional = 5%
- e= Error máximo = 1%
- K= Valor coeficiente = 95% =Constante coeficiente = 2

$$n = \frac{K^2 * S^2 * N}{e^2 (N-1) + K^2 * S^2}.$$

$$n = \frac{2^2 * 0.05^2 * 5000}{(0.01^2 (5000 - 1) + 2^2 * 0.05^2)}$$

$$n = \frac{4 * 0.0025 * 5000}{(0.0001 (4999) + 4 * 0.0025)}$$

$$n = \frac{(0.01 * 5000)}{(0.4999 + 0.01)}$$

$$n = 50 / 0.5099$$

$$n = 98 \text{ lechones a analizar.}$$

RESULTADOS Y DISCUSION

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD NUTRICIONAL DE LA PAPILLA DE PLÁTANO VERDE (*Musa paradisiaca*).

En relación a la calidad nutricional de la papilla de plátano verde (*Musa paradisiaca*) más el hidratante se encontró que la materia seca corresponde a 23,21% expresado en 7,35% de fibra, 2,59% de proteína cruda, 2,23% de minerales y 0,89% de extracto etéreo, la restante composición corresponde a humedad; lo anterior difiere de lo expuesto por Toledo (2011) y Garzon (2003) como se evidencia en la tabla 6.

Tabla 6. Comparación contenidos composicional de la papilla.

Análisis	Autores (2013)	Toledo (2011)	Garzón (2003)
% Materia seca	23.21	30.1	43.9
% Humedad	76.79	69.9	66
% Extracto etéreo	0.89	1.9	0.3
%Fibra Detergente Acida (FDA)	7.35		
% Proteína cruda	2.59	4.3	1.2
% Cenizas	2.23	3.3	0.8

Fuente: autores

Las diferencias en la composición química expresada en la tabla frente a los dos autores se atribuye especialmente a la adición del hidratante, además de la diferencia en variedades usadas en los estudios, Toledo (2011) utilizo plátano variedad *mussa cavendeshi*, mientras que Garzón (2003) para su muestra usa *Musa AAB Smmonds*, al igual que las características edáficas del suelo, las condiciones de cultivo y la época de cosecha, pueden influir en la composición del plátano.

Cabe resaltar que en el caso de la papilla de plátano usada en esta investigación fue enriquecida con un hidratante probiotico el cual contiene desde bacterias simbióticas hasta hidratos de carbono lo que tiene un efecto en los resultados del análisis químico.

EVALUACIÓN DE GANANCIA DE PESO, CONSUMO DE PAPILLA, PESO AL DESTETE EN LECHONES LACTANTES.

Para establecer una comparación homogénea en relación al consumo de las papillas, se considero una fase de adaptación, con un periodo de acostumbamiento desde el día 7 hasta el día 11, con una oferta de 50 gramos por lechón por día en ambos casos, en la presentación de las dos papillas se tuvo en cuenta que presentaran un aspecto similar: semilíquidas, espesas, sin grumos, esto con el fin de controlar posibles variaciones en los resultados (ver imagen 1).

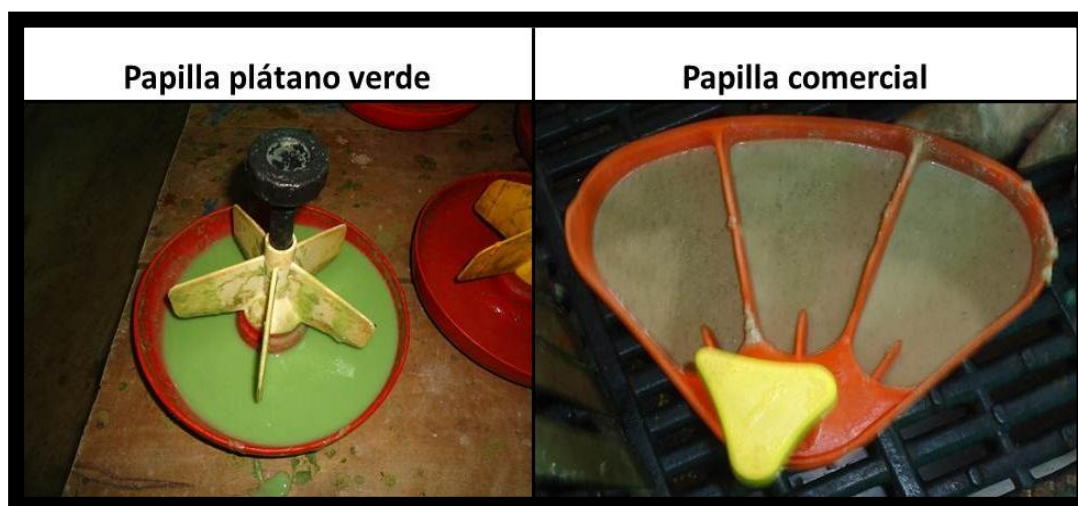


IMAGEN 2 Presentaciones papillas. Fuente: autores

En relación al consumo de papilla de plátano verde con la adición del hidratante frente a la papilla comercial, considerando que al día 7 se ofrecía 50 gramos por animal, se evidencia que se presenta un mayor consumo de papilla con hidratante, puesto que, el sobrante de papilla comercial correspondía a 166 gramos.

A diferencia de los días 14 y 21 donde el consumo de las dos papillas es similar, cabe aclarar que la papilla enriquecida con el hidratante era más apetecida que la papilla comercial de acuerdo a lo observado, pues desde el primer día de fase experimental (día 7 de edad) en la primera toma del día (8 a.m.) se consumía en su totalidad en aproximadamente una hora, a diferencia de la papilla comercial que permanecía aun a la hora de la segunda toma, como se muestra en el gráfico 1.

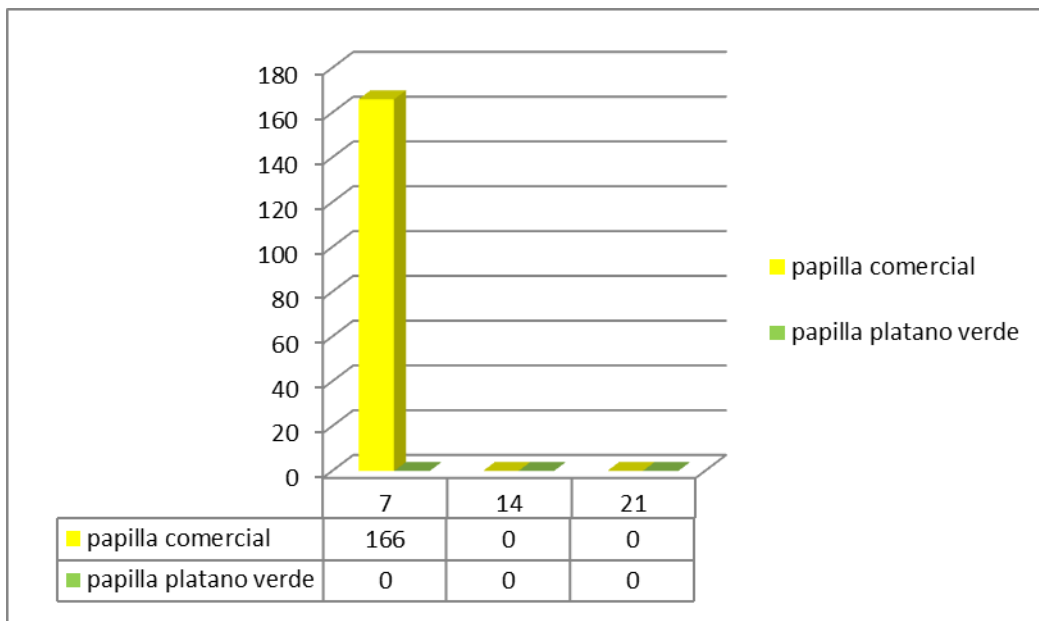


GRAFICO 1 Cantidad de papilla desperdiciada por día (gr)

Otra de las observaciones fue, que al cambiar los comederos entre camadas de cada grupo o su posición dentro de la jaula, durante el ofrecimiento o por día, el consumo disminuía, es decir, se presentaba un mayor rechazo, razón por la cual terminando el día 7, se asignó un número a cada camada, y a cada comedero, numerado del 1 al 4 para papilla comercial y 1a al 4a para la papilla de plátano verde respectivamente.

Como manejo interno de la granja al día once (11), se quitaban los separadores de las jaulas de cada modulo; esto con el fin de que se empezara a generar las jerarquías y se redujera el estrés en el precebo al momento del destete (ver imagen 2), de igual forma este manejo favoreció el consumo de la papilla.

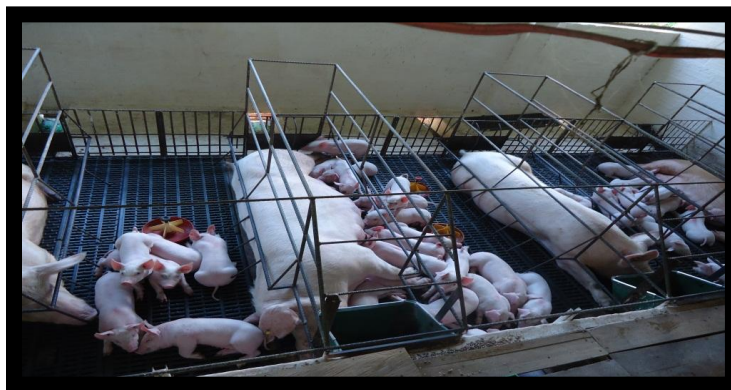


IMAGEN 3 grupo experimental sin separadores en las jaulas

A nivel estadístico, en ninguno de los días de evaluación (7, 14, y 21) hubo diferencias significativas en el consumo de acuerdo a lo reportado en la tabla 7, con relación a la desviación estándar, lo que significa que los animales de los dos tratamientos tuvieron un consumo similar durante el periodo de evaluación, aunque si se evidencia un mayor consumo por parte del grupo experimental el día 7, puesto que, a diferencia del grupo control no hubo desperdicio al final de cada día durante este periodo de evaluación.

TABLA 7. Consumo de alimento en los dos tratamientos

	CONTROL	EXPERIMENTAL	P < α
Día 7	536,25 \pm 80,2	612,5 \pm 25,0	0,11
Día 14	1275 \pm 50,0	1225 \pm 50,0	0,20
Día 21	637,5 \pm 25,0	612,5 \pm 25,0	0,20

\pm desviación estándar

A partir del día 14, el grupo control empezó a presentar un comportamiento similar al experimental, es decir, no dejaban desperdicio, se enuncia un mayor consumo en el grupo control (papilla comercial), ya que contaban con un animal más que el grupo experimental por razones a exponer mas adelante.

En relación a la evaluación de la ganancia de peso, se determinaron los pesos de cada uno de los grupos experimentales a los días 7, 14 y 21 arrojando resultados muy similares al día del nacimiento, con una diferencia de 0.13 kilos el día 7 la diferencia correspondía a 0.15 kilos, siendo superior el peso en los animales que consumían la papilla de plátano verde; a partir del día 14, se evidencia una diferencia notable entre los dos grupos experimentales, el grupo de la papilla de plátano verde, con un peso de 4,42, esto es, 0.44 kilos superior a los animales que consumían la papilla comercial, como se evidencia en el gráfico 2. Los valores que soportan este gráfico corresponde a los expuestos en la tabla 8 con su respectiva desviación estándar.

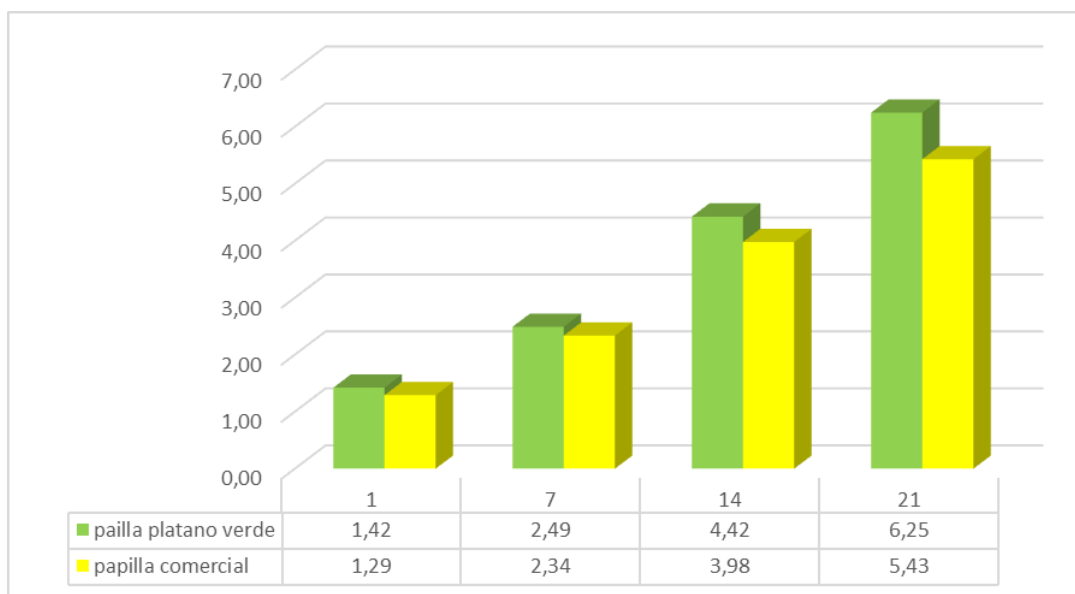


GRAFICO 2 Comparación de pesajes, grupo experimental vs grupo control a los días 7, 14, y 21

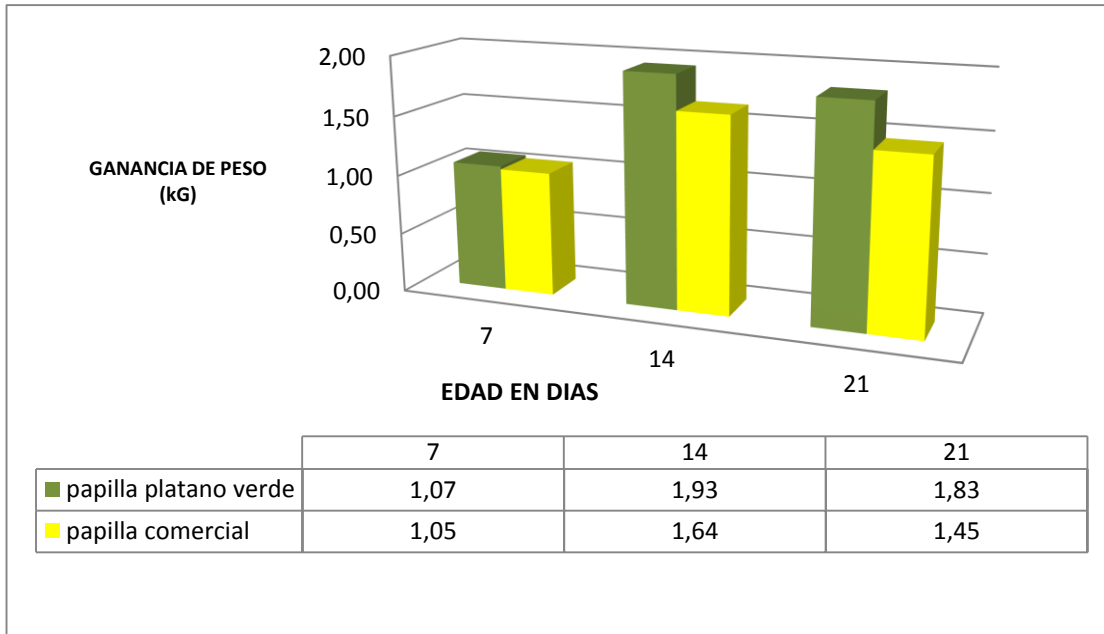
En los dos primeros pesajes, no se presentan diferencias significativas, esto es, peso al nacimiento y día 7, como se evidencia en la tabla 8; en los pesajes posteriores al suministro de las papillas se evidencia que si existe una diferencia significativa en el peso (día 14 y día 21), donde la mayor ganancia de peso fue para el grupo experimental, como se muestra en la gráfica 3.

TABLA 8. Peso Corporal de los lechones

	CONTROL	EXPERIMENTAL	P < α
Peso al nacer	1,29 ± 0,07	1,42 ± 0,34	0,49
Día 7	2,33 ± 0,11	2,49 ± 0,25	0,30
Día 14	3,97 ± 0,13	4,42 ± 0,27	0,02
Día 21	5,43 ± 0,44	6,24 ± 0,40	0,03

± desviación estándar

Cabe aclarar que para la primera semana la ganancia fue de 0,200 gramos mayor en el grupo de la papilla de plátano verde siendo la base de alimentación la leche materna, a pesar de ser animales de condiciones similares en cuanto a línea genética y manejos de las madres. Del día 7 al día 14 hubo una diferencia de 0.290 gramos, siendo mayor la ganancia para el grupo experimental; para el día 21 hubo una diferencia aun más marcada en la ganancia del grupo de la papilla de plátano verde con 0.380 gramos por encima de la papilla comercial.



GRAFICA 3 comparación de ganancias de pesos promedio, entre los dos grupos a los días 7, 14 y 21

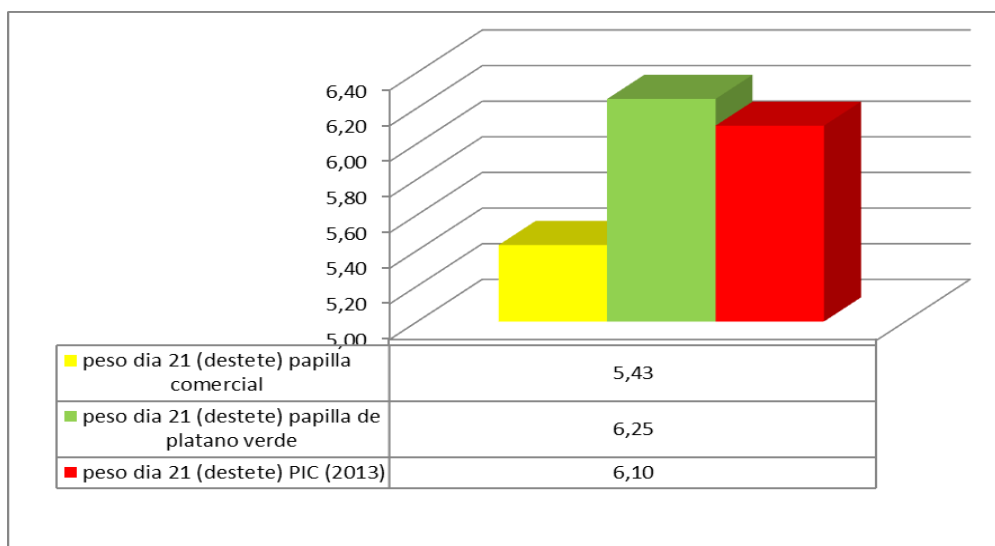
En ninguno de los tres días de evaluación de la ganancia se presentaron diferencias estadísticamente significativas, como se observa en la tabla 9, a pesar de la evidencia de una ganancia mayor de peso en el grupo experimental a partir del día 7. Aunque estadísticamente las diferencias en relación a la ganancia de peso no son significativas a nivel productivo, cualquier diferencia en esta variable productiva es considerada de gran importancia, por cuanto, esto se traduce en dinero a ganar por parte del productor o en dinero que deja de ganar por un inadecuado manejo nutricional.

TABLA 9: Ganancia de peso de los animales.

Edad en días	CONTROL	EXPERIMENTAL	P < α
7	1,04 ± 0,11	1,07 ± 0,38	0,90
14	1,64 ± 0,20	1,93 ± 0,29	0,15
21	1,45 ± 0,50	1,82 ± 0,42	0,30

± desviación estándar

La ultima variable de producción a analizar corresponde a el peso al destete, en donde se evidencia la eficiencia del uso de la papilla de plátano verde que reporta un peso promedio de 6.25 kilos por lechón con una desviación de 0,40, frente a 5.43 kilos por lechón para la papilla comercial con una desviación de 0,44; la diferencia corresponde a 0.82 gramos superior para el grupo experimental. Cabe resaltar que aun el peso al destete es mayor a los estándares establecidos para la línea genética PIC (2103), línea genética de los animales evaluados en esta investigación que corresponde a 6.10 kilos para lechones a los 21 días de destete, como se especifica en la gráfica 4.



GRAFICA 4 Comparación de peso al destete del grupo experimental vs el grupo control comparado con PIC (2013).

En este caso si se presentan diferencias estadísticamente significativas con una probabilidad del 95%, que favorecen el peso al destete de los animales alimentados con papilla de plátano verde frente al uso de la papilla comercial.

EFFECTO SANITARIO DEL USO DE LA PAPIIIA (DIARREAS) EN LECHONES LACTANTES.

Otro de los objetivos de la investigación corresponde a la determinación de la incidencia de diarreas por medio de la observación, los lechones que consumían la papilla de plátano verde, no mostraron evidencia de diarreas altas, desde el día 7 que se empezó a suministrar la papilla, solo hubo diarrea media en el momento de la vacunación con mycoplasma, entendiendo por diarrea media, que el 50 por ciento de los animales presentaban esta anomalía, es importante aclarar que la observación era en general de la camada, no individual

A diferencia del grupo de la papilla comercial que presento diarrea a lo largo de la investigación, presumiblemente por diversas razones no patógenas de acuerdo a lo reportado por la literatura, tales como cambio de alimento, planes de vacunación y amamantamiento restringido.

RELACIÓN COSTO – BENEFICIO DE LA PAPIIIA A BASE DE PLÁTANO VERDE EN LA ALIMENTACIÓN DE LECHONES LACTANTES.

El último de los objetivos correspondía a determinar la relación costo – beneficio de la papilla a base de plátano verde, para esto se establecieron los costos de producción, como se especifica en la tabla 10.

Tabla 10. Costo de producción de papilla de plátano y comercial:

	PAPILLA PLATANO	PAPILLA COMERCIAL
Precio por bulto de 25 kilos		\$ 161.450
Precio por kilo		\$ 6.458
rendimiento	1:2**	300% (relación 1:3)*
Costo por kilo suministrado	\$ 557	\$ 2.152
Cantidad de papilla suministrada	64.19 kilos	65.5 kilos
Costo total	\$ 87.594	\$ 141.000
Costo por lechón	\$ 1.787	\$2.280

*De 25 kg de papilla en polvo se obtienen 75 kg de papilla preparada)

** Para obtener 28.25 kg de plátano verde cocinado se necesitan 47.1 kg de plátano verde con cascara.

Cabe aclarar que 3 kilos de plátano verde con cascara equivalen a 1.8 kg de plátano verde cocinado, se asumió un costo de \$1.500 / kg de plátano verde y \$88.000 para un kilo de hidratante; en total fue necesario cocinar 28.25 kilos de plátano sin cascara. En atención a lo anterior el costo de papilla comercial por lechón corresponde a \$2.280 versus la papilla de plátano con un costo de \$ 1.787. Para determinar la relación costo beneficio, además de considerar el costo de la papilla, también se incluirá la diferencia de peso del lote al destete, donde se evidencia una diferencia de 0,82 kilos, al llevar esto a una producción de 60 cerdos semanales, se hablaría de 49.20 kilos, con un precio de venta de actual de \$7000 en promedio, el productor tiene una ganancia adicional de \$344.400, oo, que al año puede representar \$ 17.908,800 en ingresos para el productor.

CONCLUSIONES

- La composición nutricional de la papilla del plátano verde (*mussa paradisiaca*) suministrada a los cerdos lactantes, presenta un alto contenido de humedad y bajo contenido de materia seca, considerándose una buena fuente energética.
- Se evidencio un consumo mayor de papilla de plátano verde durante toda la fase experimental, puesto que, no se evidencia desperdicio del producto durante las dos etapas de suministro en la mañana y tarde.
- Existe una mayor ganancia de peso en lechones lactantes con el suministro de papilla de plátano verde, hecho que se refleja en mayores pesos al destete y probablemente mejor desempeño de los lechones en etapas posteriores.
- La inclusión de papilla de plátano verde en la alimentación de lechones lactantes controla la incidencia de diarreas durante esta etapa en que se enfrentan a diversos factores no patológicos causantes de una mayor susceptibilidad inmunológica como vacunación, amamantamiento restringido, encierro
- Es menos costoso suplementar lechones durante toda la etapa de lactancia, con papilla de plátano verde que con papilla comercial ayudando así al productor a reducir costos por alimentación y / o suplementación.

RECOMENDACIONES

- La implementación de esta estrategia nutricional debe tener en cuenta las condiciones climáticas y de manejo que se tienen en cada granja ya que los resultados pueden variar de una granja a otra.
- Realizar un trabajo de grado con un mayor nivel de suplementación (mayor a 100 gr / lechón) de papilla de plátano verde, puesto que, de acuerdo a lo observado el consumo podría ser más alto.
- Implementar esta estrategia nutricional durante la etapa de precebo para conocer el grado de eficiencia productiva en esta etapa de alto costo para el productor porcino.

BIBLIOGRAFIA

CASTRO, Marilce. RODRIGUEZ, Fernando. Levaduras: porbioticos y prebióticos que mejoran la producción animal. En: Revista corpoica (Artículo en línea). Vol 6, número 1 (2005). Pp. 28 (consultado 3 – 08 – 2013). Disponible en:

http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Revista/v6n1_p26_38_levaduras_proprebiotics.pdf

CENTRO DE INFORMACION DEL PARAQUAT. Producción y protección de cultivos. En: Cultivo de banana o plátano (artículo en línea). Año 2013 (Consultado: 20 – 06 – 2013). Disponible en:

<http://paraquat.com/spanish/banco-de-conocimientos/producci%C3%B3n-y-protecci%C3%B3n-de-cultivos/cultivo-de-banana-o-pl%C3%A1tano>

FRANCISCO, Franco P. Director área de porcicultura BioARA S.A. (2013)

FAIRBROTHER., John M. Prevención de diarreas por Escherichia coli en lechones. SUIS Nº 81 Octubre 2011.

GARZON, Vitaliano (2003). Beneficiarios del proyecto con conocimientos y habilidades en el uso de la producción agrícola de la finca para la alimentación animal. En: Asociación de campesinos de puertocarreño, No 7, pp. 112, 119 – 121

GUTIÉRREZ Luz. MONTOYA Olga. VELEZ María (2013). Probióticos: una alternativa de producción limpia y de remplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal. En: Revista Producción más limpia - Enero - Junio de 2013. Vol.8, No.1 - 135•146

MONGUE Jorge Danilo, 2005. Producción porcina., p.p. 81.

PIC. (artículo en línea). Año 2012 (Consultado: 8 – 07 – 2013). Disponible en: <http://www.pic.com/cms/Colombia/494.html>

PISA agropecuaria. Diarrea en maternidad: el primer obstáculo de la producción porcina (artículo en línea). (2012), pp.1, 3, 4 (consultado: 9-07-2013). Disponible en:

http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos_int.asp?cve_art=901

Revista Computarizada de Producción Porcina. Bananas y Plátanos para Alimentar Cerdos: Aspectos de la composición química de las frutas y de su palatabilidad. En: Composición Química y Palatabilidad de Bananas y Plátanos (Artículo en Línea). Vol. 11, No 3 (2004), pp. 16 – 17 (Consultado: 12 – 09 – 2012). Disponible en:

<http://cipav.org.co/RevCubana/1103/110301.html>

Revista computarizada de producción porcina. Bananas y plátanos para alimentar cerdos: procesos digestivos. En: digestibilidad de bananas y plátanos en cerdos (Artículo en línea). Vol. 15, No 3 (2008), pp. 1 (Consultado: 8 – 07 -2013). Disponible en:

<http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/import/repo/20100429/10269053153202.pdf>

RIOPEREZ, Juan y RODRIGUEZ, Membibre. Nutrición y Patología Digestiva del Lechón y del Cerdo en crecimiento – Cebo, (Reseña en Línea). 2005. Pp. 2 – 3. Disponible en:

www.quiveter.com/ftp/articles/articulo1695.pdf

THYMANN, Thomas. Fisiopatología del lechón lactante y destetado. En: Diarreas en lactación y transición (Artículo en línea). (2005). Pp. 1 (consultado 15 – 07 - 2013). Disponible en :

http://www.3tres3.com/diarreas/fisiopatologia-digestiva-del-lechon-lactante-y-destetado_1304/

TOLEDO GARCIA Erandi (2011). Evaluacion de harinas de plátano y papa como fuentes energéticas alternativas para la alimentación animal. México DF, 75p. Tesis (Maestro en ciencias). Universidad Nacional Autónoma de México, Maestría en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal.

VALDIVIE Manuel; RODRIGUEZ Bárbara y BERNAL Hugo (2008). Alimentación de Cerdos, Aves y Conejos con Plátano (*mussa paradisiaca*) L. En: ACPA. Vol. 1, pp. 48 – 50.