

## COMPUESTO SÓLIDO DE PVH COMO FUENTE DE PROTEÍNA PARA ALIMENTACIÓN DE GANADO BOVINO

**Gustavo Adolfo Garzón Mora<sup>1</sup>**

Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo, Valle, Colombia  
gagarzonmora\_docente@intep.edu.co

**Óscar Eduardo Giraldo Alcalde**

Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo, Valle, Colombia  
oegiraldo\_docente@intep.edu.co

**Juan Camilo Gamboa Estacio**

Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo, Valle, Colombia  
jcgamboa\_docente@intep.edu.co

**Rubén Darío Girón**

Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo, Valle, Colombia  
ruben.giron@levan.com

**Recibido/Received: 29/09/2020**

**Aceptado/Accepted: 03/10/2020**

### RESUMEN

El compuesto sólido de PVH es un subproducto que se obtiene después del proceso de escurrido de la proteína vegetal hidrolizada; este subproducto contiene proteína, grasa y otros componentes que pueden ser beneficiosos para la nutrición animal; al incorporar el compuesto sólido de PVH en el ganado de engorde en etapas de levante y ceba se busca establecer cuáles son sus bondades nutricionales, que se puedan ver reflejadas en la ganancia de peso, mejora en la condición corporal y salud de los animales.

Para esto se tomaron dos grupos de trabajo (tratamiento y control) a los cuales se les realizó una suplementación nutricional; la única y real diferencia entre los dos grupos fue la incorporación del compuesto sólido de PVH en la dieta del grupo tratamiento, pero los dos grupos recibieron una suplementación con una proteína promedio entre 14% y 16% a ración de suplementación de 900 gramos por animal.

El proyecto tuvo una duración de 145 días calendario, en los cuales recibieron la suplementación por animal, donde cada 7 días eran sometidos a control de peso, estableciendo y comparando las diferencias

---

<sup>1</sup> Autor para correspondencia/ Corresponding autor: Gustavo Adolfo Garzón Mora. Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias UCAYA, Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo Valle-INTEP. Carrera 7ma # 10-20. Roldanillo-Valle del Cauca-Colombia.

Sugerencia de cita/ Suggested citation: Garzón-Mora, G.A., Giraldo Alcalde, O.E. y Gamboa-Estacio, J.C. y Girón, R.D. (2020). Compuesto sólido de PVH como fuente de proteína para alimentación de ganado bovino. *Revista ACTITUD*, 17(1), pág. 50-57.

dentro de una alimentación normal y una dieta con compuesto sólido de PVH.

El resultado obtenido dentro de los dos grupos fue favorable para el compuesto sólido de PVH; la ganancia de peso del grupo tratamiento superó en 5 kilogramos mensuales al grupo control, para un total de más de 25 kg en todo el tiempo de duración del proyecto de investigación promedio por animal.

Gracias al estudio se puede dar un parte positivo en la utilización del compuesto sólido de PVH en la nutrición de ganado de engorde estableciendo que este subproducto fue altamente aceptado por los animales y no presentaron inconvenientes de salud que puedan interferir en la conversión alimenticia.

#### **PALABRAS CLAVE**

Compuesto sólido de PVH, ganancia de peso, suplementación, condición corporal.

#### **ABSTRACT**

The solid compound of PVH is a by-product that is obtained after the draining process of the hydrolyzed vegetable protein; This by-product contains protein, fat and other components that can be beneficial for animal nutrition; When incorporating the solid compound of PVH in fattening cattle in stages of raising and fattening, it seeks to establish what its nutritional benefits are, which can be seen reflected in weight gain, improvement in body condition, animal health.

For this, two work groups were taken (treatment and control), which underwent nutritional supplementation; the location and real difference between the two groups was the incorporation of the solid compound of PVH in the diet of the treatment group, but the two groups received a supplementation with an average protein between 14% and 16% at a supplementation ration of 900 grams per animal.

The project lasted 145 calendar days, in which they received the supplementation per animal and every 7 days, were subjected to weight control, establishing and comparing the differences within a normal feeding and a diet with solid compound of PVH.

The result obtained within the two groups was favorable for the solid compound of PVH; The weight gain of the treatment group exceeded the control group by 5 kilograms per month for a total of more than 25 kg in entire duration of the average research project per animal.

Thanks to the study, we can give a positive part to the use of the solid compound of HPV in the nutrition of fattening cattle, establishing that this by-product was highly accepted by animals and did not present any health problems that could interfere with feed conversion.

#### **KEYWORDS**

Solid compound of PVH, weight gain, supplementation, body condition.

#### **INTRODUCCIÓN**

En el presente artículo los autores hablan sobre la importancia del desarrollo del campo en la economía colombiana, el rol del productor ganadero al momento de supervisar los parámetros zootécnicos con el fin de suplir los requerimientos nutricionales del ganado bovino basado en el buen manejo de los diferentes sistemas de producción ganadero, las bondades de las diferentes pasturas y subproductos para la alimentación animal.

La ganadería de carne en Colombia, como lo expresa Mahecha (2002), es vital para la economía del país, ya que es una actividad considerada como un renglón socioeconómico de gran importancia para el desarrollo del campo, que ha sido ampliamente criticada por su baja en rendimientos a nivel productivo e impactos negativos ambientales. Además, este sector, caracterizado por la generación

de empleo e impulso al desarrollo social y con una representativa contribución al Producto Interno Bruto –PIB- nacional y agropecuario, carece de políticas agrarias claras y precisas, que busquen orientar el adecuado desempeño del sector ganadero.

La alimentación del ganado bovino se convirtió en un eslabón importante al momento de determinar la rentabilidad de un hato, no sólo por la necesidad de cubrir los requerimientos nutricionales que tienen los bovinos, sino también por los costos de estas materias primas. Dentro del segmento de la nutrición, un predio pecuario se debe enfocar en un mejoramiento continuo de las condiciones de los animales, que satisfaga sus requerimientos nutricionales tanto en calidad como en cantidad, esto puede generar un buen desempeño, lo cual se evidencia en los parámetros zootécnicos productivos y reproductivos. Hoyos (2007), de acuerdo con Afanador (1996), plantea que algunas de las principales problemáticas en los sistemas de producción colombianos son: la estacionalidad de la producción de forrajes, el uso inapropiado del recurso genético, los bajos planos nutricionales y de alimentación animal, la degradación de praderas, los problemas de salud animal y la baja calidad de los productos, aspectos a los que se suma la ineficiencia en los procesos de transformación, de gestión empresarial y plan de acción en fincas, empresas ganaderas, centros de investigación y microrregiones.

La producción ganadera en Colombia tiene como base principal de alimentación los forrajes, estos constituidos por gramíneas y leguminosas; la diversidad de suelos, topografía, clima, y posición latitudinal hacen que este país presente diferencias en los forrajes en cuanto a su calidad composicional y nutricional, generando alternativas de alimentación predominante en los diferentes sistemas de producción, tecnificados o no, ya que constituyen la fuente más económica para satisfacer el consumo voluntario de los rumiantes y son necesarios para garantizar su adecuada fisiología ruminal. (Portillo et al., 2019). Dentro de este ecosistema ruminal, las proteínas adicionales en la dieta juegan un papel importante en el ganado bovino, estas se

deben suministrar en las cantidades requeridas diariamente por el animal, de acuerdo con su estado fisiológico y su tamaño, sin sobrepasar esos requerimientos nutricionales (Arreaza, 2015).

Como lo expresa Levapan (2020), el compuesto sólido de PVH es un subproducto con altos contenidos proteína, grasa y otros componentes que, al ser incorporado a una dieta a base de gramíneas y leguminosas, puede ser beneficioso para la nutrición del ganado de engorde.

### **Compuesto sólido de PVH**

Este producto es el resultante de la extracción de la proteína vegetal hidrolizada líquida, recibida por medio del proceso de hidrólisis ácida de maíz, soya y levadura. Tiene color negro y olor particular del producto; presenta características específicas como: altos contenidos de proteína y grasa, altamente palatable; su composición nutricional es: 42.31 % sólidos; 4.22 % N<sub>2</sub>; 29.16 % proteína; 19.77% grasa (Levapan, 2020). Se proyecta suministrar este producto al ganado de engorde en un alimento balanceado con gramíneas y leguminosas en diferentes dosis según su peso.



*Figura 1:* Presentación del compuesto sólido de PVH

Mientras en la administración de las empresas ganaderas para carne no se tengan en cuenta los principios fundamentales de la economía, entre los cuales se encuentran genética, nutrición, fisiología, medicina veterinaria, además de las prácticas adecuadas en la cría y el manejo de los animales,

estas compañías estarán lejos de lograr la meta de disminuir los precios por cabeza usando la estrategia de aumentar la productividad, es decir, producir más animales para sacrificio con menos tierras y menos cabeza de inventario (Téllez, et al, 1996).

## **METODOLOGÍA**

Se seleccionan 10 terneros los cuales se encuentran en etapa de levante y ceba, esta selección se realiza con base a un chequeo médico donde se evalúa que cada unidad biológica no presente ninguna enfermedad o patología, que conlleve a su no inclusión en el proyecto, además se evalúa la condición corporal. La distribución de los terneros será completamente a alzar, siendo cada animal una unidad experimental diferente, estos animales son identificados con un color respectivo dependiendo al grupo al que pertenezca (control y tratamiento).

La duración de este proyecto será alrededor de 145 días, este tiempo está sometido a la aceptación y palatabilidad del producto por parte de los terneros. Durante este tiempo a los animales se les evaluará la ganancia de peso que obtengan y se les realizarán pruebas sanguíneas de rutina (cuadro hemático, perfil renal, perfil hepático).

### **Tratamiento**

La dosis de compuesto sólido de PVH dependerá de los requerimientos nutricionales del animal y del alimento proporcionado. Esto será suministrado diariamente y los animales tendrán disposición constante del alimento. La ración suministrada será modificada dependiendo de la ganancia de peso semanal que presenten los terneros.

Se realizarán 22 pesajes durante los 145 días a todas las unidades experimentales, en el cual se evaluará la ganancia de peso y la condición corporal (subjectividad) semanal. En los primeros 3 pesajes se determinará la ganancia de peso en condiciones normales sin suplementación y en los 2 pesajes finales se pretende calcular el aumento

de peso y la sostenibilidad de los terneros una vez terminado el suministro del suplemento.



*Figura 2.* Pesaje de terneros

Se tomará una (1) muestra de sangre por animal, donde se evaluará hemograma (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas), perfil hepático (alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), fosfatasa alcalina (FA), perfil renal (BUN, creatinina). Estas muestras serán para el grupo tratamiento y grupo control, con el fin de establecer el estado fisiológico de los animales antes de iniciar el proyecto.

### **Características de la suplementación**

La dieta suministrada a las unidades experimentales de la investigación cubre los requerimientos necesarios para su etapa productiva y la cantidad de alimento suministrado dependerá de la ganancia de peso que presenten. Esta ración será modificada semanalmente dependiendo de la ganancia de peso que tenga cada animal.

Para determinar las materias primas con las cuales se va a realizar la suplementación, se realizó un análisis bromatológico de los forrajes disponibles en el predio, teniendo en cuenta la oferta forrajera durante toda la investigación. La selección de los forrajes se realizó con base al contenido de proteína, materia seca y fibra cruda disponible, además de la rotación y disposición

**Tabla 1.** Suplementación grupo control

SUPLEMENTACIÓN GRUPO CONTROL		
Materia prima	Aporte proteína%	Aporte en gr/ kg peso
Maíz	4	0,4
Matarratón	9	0,66
Levadura	1	0,01
Fósforo	0	0,01
Azufre	0	0,02

### Metodología de la suplementación

Se enfocó en una suplementación proteica alrededor del 14 al 16 %. En el caso del grupo tratamiento el 50% de esta suplementación sería aportada por parte del compuesto sólido de PVH y el restante lo aportarían las materias primas frescas (forrajes). En el caso del grupo control el 100% de la suplementación sería aportada por las materias primas frescas. Para esto se planteó que los requerimientos nutricionales serían de 4,66 gr/ kg de peso vivo; dado que, para un animal de 100 kg, su requerimiento sería de 466 gr/ día con una fuente proteica del 14% (NRC, 2001).

### Suplementación para el grupo tratamiento

Las materias primas utilizadas serán: maíz, matarratón, compuesto sólido de PVH, fosfato monobicalcico, flor de azufre, levadura y adicionales (aceite de palma y pared celular). Con lo cual se pretende dar un porcentaje de proteína cruda aproximadamente del 14 %.

**Tabla 2.** Suplementación grupo de tratamiento

SUPLEMENTACIÓN GRUPO TRATAMIENTO		
Materia prima	Aporte de proteína %	Aporte en gr/ kg peso
Compuesto Sólido PVH	7	0,5
Maíz	3	0,32
Matarratón	5	0,12
Levadura	1	0,01
Fosforo	0	0,01
Azufre	0	0,02

### Suplementación para el grupo control

Las materias primas utilizadas para este grupo serán: maíz, matarratón, fosfato monobicalcico, flor de azufre, levadura, aceite de palma y pared celular, con esta suplementación se garantiza que se brinda el 14% de proteína cruda.

### Variables evaluadas

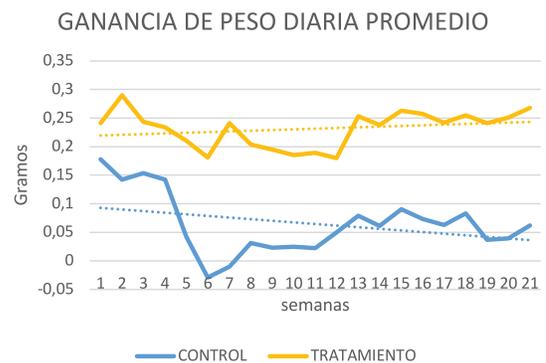
Es un modelo completamente al azar, donde los animales representan una unidad experimental independiente cada una de la otra; las variables de medición son: consumo del compuesto sólido de PVH (palatabilidad), ganancia total de peso, ganancia diaria de peso y condición corporal.

## RESULTADOS

Para el análisis de los resultados se tienen en cuenta las variables evaluadas, catalogadas de la siguiente manera:

### Ganancia de peso diaria promedio

Los animales objeto de estudio presentaban el mismo tipo de alimentación, se encontraban en iguales condiciones nutricionales, ambientales, de suplementación y de pastoreo. Por lo que se plantea una suplementación proteica alrededor del 14 al 16%, la cual contaba con las mismas materias primas; la única variación es en el grupo tratamiento, en el cual se incorporó el compuesto sólido de PVH como fuente proteica para obtener una suplementación del 14 % al 16 % de proteína.

**Figura 3.** Ganancia de peso diaria.

La ganancia de peso diaria obtenida en el grupo tratamiento fue de 231 gr/ promedio/ día y en el grupo control con el mismo tipo de suplementación obtuvo una ganancia de 64gr/ promedio/ día, lo cual refleja que los animales del grupo tratamiento mes a mes tienen una ganancia promedio de 5.000 gr más en comparación con los animales que no están suplementados con el compuesto de PVH.

**Tabla 3.** Promedio de ganancia de peso para los dos grupos de investigación

Semana	Grupo Tratamiento	Grupo Control
	Promedio GDP	Promedio GDP
1	0,241	0,178
2	0,290	0,142
3	0,244	0,154
4	0,234	0,142
5	0,210	0,042
6	0,181	-0,029
7	0,241	-0,010
8	0,204	0,031
9	0,195	0,023
10	0,185	0,025
11	0,189	0,022
12	0,180	0,050
13	0,253	0,079
14	0,238	0,061
15	0,263	0,090
16	0,257	0,073
17	0,242	0,063
18	0,255	0,083
19	0,241	0,037
20	0,251	0,039
21	0,268	0,062

La ganancia de peso para el grupo tratamiento fue constante durante toda la investigación, la cual fue superior a 24 kg en todo el proyecto, en cada una de las unidades experimentales, además se observó una mejora en la condición corporal de los mismos, que puede conllevar a que los animales estén en mejores condiciones sanitarias y de salud.

En las semanas 20 y 21 se realizó el pesaje de las unidades experimentales. Durante estas dos semanas los animales no recibieron suplementación, con lo cual se evidenció una ganancia de peso por parte del grupo tratamiento; es probable que la suplementación brindada en este grupo tenga un potencial nutricional mucho más alto, al ser el compuesto sólido de PVH, un derivado de una hidrólisis, lo cual puede conllevar a una mejor asimilación de nutrientes por parte del animal, en comparación al grupo control.

**Tabla 4.** Promedio de ganancia de peso para los dos grupos de investigación

**GANANCIA DE PESO TOTAL GRUPO TRATAMIENTO**

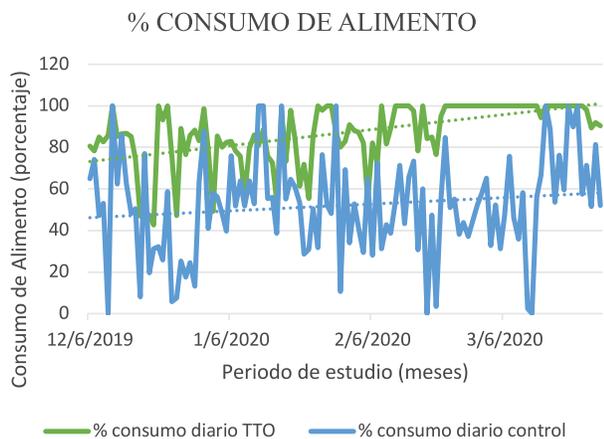
ID animal	Peso inicial	Peso final	Ganancia total kg
39-8	175	233	58
43-9	150	205	55
53-9	117	134	17
52-9	121	190	69
54-9	73	97	24
59-9	60	87	27
57-9	86	123	37
58-9	83	108	25

**GANANCIA DE PESO TOTAL GRUPO CONTROL**

ID animal	Peso inicial	Peso final	Ganancia total kg
56-9	78	88	10
01-7	101	109	8

Las dietas formuladas para los dos grupos se enfocaron en suplir un aporte proteico, la cual normalmente es obtenida del forraje al momento del pastoreo. Estos forrajes muchas veces no suplen los requerimientos básicos nutricionales para obtener una ganancia de peso adicional y sólo se obtiene una ganancia de peso básica o se enfoca en el mantenimiento día a día del animal. Consumo de alimento.

## Consumo de alimento



Desde el inicio de la investigación se observa la palatabilidad y aceptación del suplemento con el compuesto sólido de PVH por parte del grupo tratamiento, evidenciando un mayor consumo diario de alimento representado de la ración suministrada en porcentaje durante los 145 días de la investigación, comparado con el grupo control, el cual no presentó una suplementación y palatabilidad a la dieta con las materias primas frescas, muchas veces rechazando el producto o reduciendo su consumo de la dieta formulada.

## DISCUSIÓN

Para la caracterización del análisis estadístico se tuvo en cuenta el análisis de varianza para cada uno de los resultados obtenidos, los cuales no arrojaron unas diferencias significativas estadísticamente que puedan ser renombradas; puesto que cada uno de los animales del proyecto tiene un índice de crecimiento completamente distinto, edades y pesos, se tomaron como una unidad experimental independiente.

El análisis de varianza para el grupo tratamiento con respecto al grupo control indicó que solamente existió diferencia estadísticamente significativa ( $p$ -value < 0,05) en la característica de ganancia de peso, por lo tanto, esta no es una característica que considerar para conclusiones finales y se tiene

presente en su totalidad el análisis zootécnico de los animales del proyecto.

## CONCLUSIONES

El estudio permitió establecer las ganancias significativas de peso entre los dos grupos experimentales, debido al suministro del compuesto sólido de PVH, mejorando la palatabilidad, la aceptación y el consumo por parte de los animales.

La ganancia de peso obtenida por parte del grupo tratamiento fue superior al del grupo control, a pesar de que la condición medio ambiental no cubría las necesidades básicas nutricionales de un día. El grupo control presentó una ganancia de peso con el suministro proteico por parte de los forrajes, la cual no fue significativa, ya que la suplementación que tenían estos animales no contaba con la presencia del compuesto sólido de PVH.

Los animales no presentaron ningún inconveniente a nivel digestivo con el suministro de compuesto sólido de PVH, debido a que uno de los componentes es el carbono, ya que es considerado un atrapante de sustancias tóxicas y barredor de nutrientes, reduciendo la absorción por parte de las vellosidades intestinales, afectando la conversión alimenticia.

Durante el proyecto los animales suplementados con el compuesto sólido de PVH no presentaron ninguna enfermedad de tipo respiratorio, digestivo y cutáneo que pudiera ocasionar atraso en el crecimiento de los animales.

Los terneros presentaron un buen desempeño y desarrollo corporal, teniendo en cuenta que estos estaban en época post destete, lo cual puede ocasionar apatía, disminución del consumo de alimentos y baja conversión alimenticia.

Los animales suplementados con el compuesto sólido de PVH mostraron mayor interés y generaron una competencia alimenticia para obtención de su ración diaria.

Se establece que el compuesto sólido de PVH tiene bondades nutricionales, el cual puede ser incorporado en las diferentes dietas de los bovinos, con independencia de su raza o enfoque productivo, lo que puede generar una disminución en los costos de producción del sistema de producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arreaza, J.C. (2015). Las proteínas son nutrientes esenciales para el ganado bovino, así como para ovinos y caprinos. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/proteinas-son-nutrientes-esenciales-2621166>
- Compañía Nacional de Levaduras-LEVAPAN S.A. (2019). Líneas proteínas vegetales hidrolizadas. Recuperado de <https://www.levapan.com/sabores-soluciones/proteinas-vegetales/>.
- Afanador T., G. (1996). Plan de modernización tecnológica de la ganadería bovina colombiana: nutrición y alimentación de bovinos en el trópico bajo colombiano. *Revista Corpoica*, 1(1), 52-54. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4499/449953017009>
- Hoyos, H. (2007). I Seminario Internacional Alimentación y Suplementación de ganado para producción de carne y leche. Medellín-Colombia: Colanta. Recuperado de <http://www.fao.org/3a1564s/a1564s03.pdf>
- NRC. (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle (7th ed.)*. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Téllez, G. (1996). Sistema de producción pecuario. Bogotá: Mc Graw-Hill Latinoamérica S.A.
- Portillo-López, P.A., Meneses-Buitrago, D.H., Morales-Montero, S.P., Cadena-Guerrero, M.M., & Castro-Rincón, . (2019). Evaluación y selección de especies forrajeras de gramíneas y leguminosas en Nariño, Colombia. *Pastos y Forrajes*, 42(2), 93-103. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942019000200093&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942019000200093&lng=es&tlng=es).
- Mahecha, L., Gallego, L.A., & Peláez, F. (2002). Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15, 213-225.