

# Impacto de la suplementación de remanentes agroindustriales en bloques multinutricionales destinados a la alimentación bovina en la provincia de Otuzco, La Libertad

*Impact of cattle-feed supplementation including agro-industrial remnants in multinutrient blocks in the province of Otuzco, La Libertad region.*

**Roberto Antonio Aburto Chavarry**

Universidad Nacional Federico Villarreal

Correo: roberto.aburto.2215@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6843-613X>

Pág. 33 - 40

RECIBIDO

[03/09/2022]

ACEPTADO

[15/10/2022]

PUBLICADO

[31/12/2022]



## RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue determinar el impacto de la suplementación de los bloques multinutricionales con residuos agroindustriales destinados a la alimentación bovina. Para ello, el diseño del estudio fue experimental de tipo descriptivo y, como muestra, se emplearon 16 vacas criollas que pastoreaban con forraje predominante de *Brachiaria brizantha*, las cuales fueron ordeñadas diariamente. Estas se dividieron en dos conjuntos de 8 cada uno (A y B) produciendo, respectivamente, un promedio de 4.16 +/- 0.75 y 4.02 +/- 0.96 kg de leche por día. Para estimar el efecto de la suplementación, se trabajaron con dos tratamientos: (T0) bajo pastoreo sin suplementación y (T1) bajo pastoreo con suplementación de BMN. Asimismo, los residuos orgánicos utilizados fueron: arrozillo, polvillo y pasta de mango. El procedimiento de este alimento balanceado consistió en 4 etapas: Pesado, Mezclado, Prensado, desmoldado y secado; tanto los residuos como el producto final y la leche ordeñada fueron llevados al Laboratorio de la Universidad Nacional Federico Villarreal para determinar su composición nutricional. La data obtenida fue sometida a un análisis de varianza (ANOVA) utilizando el test de Duncan ( $\alpha = 95\%$ ). Los resultados arrojaron que el contenido proteico (33.7%) y fibroso (12.5%) del BMN fue superior al forraje tradicional. Respecto a la composición láctea, existieron diferencias significativas en el porcentaje de proteína y lactosa para ambos tratamientos; esto a diferencia de la producción láctea que no presentó variación. Finalmente, se concluye que la suplementación de los BMN con residuos agroindustriales tuvo efectos positivos en su composición nutricional en comparación con el forraje tradicional y la leche producida a partir de este suplemento, sin influenciar en los niveles de producción láctea.

**Palabras clave**

Bloques multnutricionales, residuos agroindustriales, proteína cruda, contenido de fibra, madurez del forraje, producción láctea

**ABSTRACT**

*The objective of this research was to determine the impact of cattle-feed supplementation including agro-industrial remnants in multinutrient blocks. For that purpose, the study design was a descriptive-experimental type and 16 creole cows shepherded with a predominant for of Brachiaria brizantha, which were milked daily were considered for the sample. Then, the cows were divided into two groups of 8 cows each (group A and group B) showing an average production of 4.16 +/- 0.75 y 4.02 +/- 0.96 kg of milk per day. To evaluate the supplementation effect two treatments were worked: (T0) means, under-grazing without supplementation, and (T1) means, under-grazing with supplementation of MNBs (multinutrient blocks). Likewise, the used agro-industrial remnants were: Broken rice, powdered rice, and mango paste. The elaboration of this balance feed consisted of 4 stages: Weighing, Mixing, Pressing, unmolding and drying. Then, the agro-industrial remnants, the final product and milk were taken to the laboratory of the National University Federico Villareal to determine their nutritional composition. The obtained results were subjected to an analysis of variance (ANOVA) by using the adjusted test of Duncan ( $\alpha = 95\%$ ). The results showed that the MNB protein content (33.7%) and fiber (12.5%) surpassed the traditional forage. With respect to the milk composition existed significant differences between both treatments in terms of protein percentage and lactose, in contrast to, milk production where no variation was showed. Hence, the supplementation of the MNBs with agro-industrial remnants had a positive effect with respect to the nutritional composition compared to the traditional forage and milk produced from the use of this supplement, without influencing the milk production levels.*

**Palabras clave**

Multi-nutritional blocks, agro-industrial remnants, raw protein, fiber content, forage maturity, milk production.

**INTRODUCCIÓN**

La actividad ganadera en el Perú representa el 40 % del total de la producción agropecuaria, siendo transcendental para la seguridad alimenticia. Dicha actividad se lleva a cabo en las tres regiones geográficas: Costa, Sierra y Selva, bajo diversos sistemas de producción, dependiendo de los recursos disponibles de cada región y adaptando tecnologías, con el propósito de alcanzar una ganadería competitiva (Chagray et al., 2020). Respecto al ganado vacuno, la mayoría se concentra en la sierra, donde predominan los bovinos criollos mayormente criados por comunidades y pequeños productores, seguidos por los de la raza Brown Swiss que forman parte de pequeños productores y empresas. Prueba de ello, en el 2014, la región de Puno se ubicó en cuarto lugar a nivel nacional, con 7.5% por detrás de Arequipa, Cajamarca y Lima (Pérez et al., 2019).

Desde hace décadas, la crianza de ganado vacuno lechero en las zonas alto andinas ha constituido

un factor determinante en la generación de ingresos por parte de las familias campesinas de la sierra norte del Perú. En tal sentido, Cajamarca ha sido una de las principales cuencas lecheras de la nación y, en los últimos años, se le ha sumado La Libertad debido al aumento considerable de su producción. Cabe señalar que se alcanzaron estos resultados gracias al apoyo tecnológico y financiero de entidades públicas y privadas, entre estas se destaca el Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social (CEDEPAS) Norte con sus pequeños productores ganaderos, lecheros y derivados. Y, entre las provincias beneficiadas están Cajamarca, Bambamarca, Otuzco y Santiago de Chuco. (CEDEPAS Norte, 2016).

La provincia de Santiago de Chuco, ubicada a 3115 msnm, perteneciente a la región de La Libertad (Municipalidad Santiago de Chuco, 2022), presenta un potencial agrícola muy limitado; pues de un total de 265 896 ha, solo un 15.58% es apto para la actividad ganadera y, de este, solo el 4.31% dispone de riego. (CEDEPAS Norte, 2016). Dicha limitación se debe, en parte, a la variabilidad climatológica, ya que esta origina una estacionalidad en la producción láctea reduciendo la cantidad de nutrientes presentes en los forrajes que ofrecen a sus animales (Cardona et al., 2019; Castillo et al., 2019., Castro et al., 2020). Por ello, surgen nuevas alternativas de suplementación nutricional para vacunos; por ejemplo, los bloques multinutricionales que son complementos alimenticios que aportan nitrógeno, energía y minerales, derivados principalmente de la melaza, urea y sulfato de amonio (Rivero et al., 2013). Estos suelen brindarse al ganado vacuno pequeño y mediano con el propósito de cubrir necesidades nutricionales cuando hay escasez de pasto y forraje.

Aun así, la incorporación de otros ingredientes energéticos proteicos en la producción de bloques mejoraría notablemente la eficiencia productiva del ganado. Tal es el caso de los desechos agroindustriales, estos son el resultado de los distintos procesos físicos, químicos y biológicos en la industrialización de productos animales o vegetales que, además, son usualmente descartados de la cadena de producción (Godoy et al., 2020). No obstante, son una buena opción, debido a su valor nutritivo, disponibilidad y precio accesible.

Existe una amplia variedad de residuos provenientes del procesamiento de arroz, mango, espárragos, entre otros, que han manifestado tener potencial nutricional (Yoplac et al., 2021). Bajo el mismo enfoque, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo estimar el efecto de la suplementación de bloques multinutricionales con residuos agroindustriales destinados a ganado ovino en la región de La Libertad, Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo mediante una metodología de tipo experimental descriptiva (Guevara et al., 2020). Asimismo, se realizó en las instalaciones en un fundo ganadero del distrito de Santiago de Chuco, ubicado en la región de La Libertad, Perú. Situado a 3115 msnm, cuenta con un clima variado, las precipitaciones suelen presentarse entre los meses de enero a marzo y la temperatura fluctúa entre 15 y 24 °C. (CEDEPAS Norte, 2016; Serruto et al., 2016).

Por un lado, se emplearon 16 vacas criollas con 7 años y 4 partos, aproximadamente, cuyo peso osciló entre 450 +/- 55 kg con 203 +/- 23 de lactación. Los vacunos evaluados, en conjunto con otras 14 vacas, pastoreaban 20 horas diarias en potreros con preponderancia de *Brachiaria brizantha* y eran ordeñadas una vez al día. Las vacas seleccionadas para la muestra fueron repartidas en dos grupos de ocho (A y B) y presentaron una producción de 4.16 +/- 0.75 y 4.02 +/- 0.96 kg de leche diariamente. Además, se trabajó con dos tratamientos: T0: alimentación sin suplementación y T1: alimentación con suplementación de bloques multinutricionales.

Por otro lado, los residuos agroindustriales empleados fueron: arroccillo, polvillo (residuos industriales de arroz) y pasta de mango debido a su disponibilidad (característicos de la región norte), precio accesible en el mercado y aporte nutricional. Luego se llevaron al laboratorio de Evaluación Nacional de Alimentos ubicado en la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) para analizar su composición proximal expuesta en la tabla 1.

Tabla 1: Composición nutricional de los desechos agroindustriales en base seca

| Nutrientes (%)              | Residuos Agroindustriales |           |                |
|-----------------------------|---------------------------|-----------|----------------|
|                             | Polvillo de arroz         | Arrocillo | Pasta de mango |
| Materia seca                | 87.5                      | 86.9      | 28.8           |
| Proteína cruda              | 12.9                      | 10.3      | 7.5            |
| Extracto etéreo             | 13.2                      | 0.6       | 3.3            |
| Fibra detergente neutro     | 13.5                      | 0.8       | 12.3           |
| Extracto libre de nitrógeno | 59.1                      | 87.4      | 14.4           |
| Ceniza                      | 6.3                       | 0.6       | 2.2            |
| Fósforo                     | 0.2                       | 0.3       | 0.4            |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1, se evidencia que el polvillo y el arroccillo presentan una baja concentración de humedad, lo cual resulta fundamental para la textura final del BMN. Además, la pasta de mango destaca por su aporte proteico y lipídico.

## PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL BMN

Inicialmente, se pesaron todas las materias primas necesarias para la conformación del BMN, incluyendo los residuos orgánicos (arroccillo, polvillo y pasta de mango) de acuerdo a las concentraciones establecidas. Luego, se mezclaron los ingredientes sólidos para después adicionar la urea y la melaza, que son líquidos. Esta mezcla pasó por un prensado, luego se desmoldó y se secó a temperatura ambiente (Rivero et al., 2013).

Tabla 2: Composición proximal y nutricional del bloque multinutricional agregado con residuos agroindustriales expresados en base seca

| Ingrediente             | %     |
|-------------------------|-------|
| Melaza de caña          | 21    |
| Polvillo de arroz       | 18    |
| Cal viva                | 13    |
| Urea                    | 13    |
| Arrocillo               | 11    |
| Sal                     | 12    |
| Pasta de Mango          | 6     |
| Vitaminas y minerales   | 6     |
| Total                   | 100.0 |
| Composición nutricional |       |
| Materia seca            | 75.9  |
| Proteína cruda          | 33.7  |
| DIV-MS-Ap <sup>1</sup>  | 55.6  |
| Extracto etéreo         | 3.2   |
| Fibra detergente neutra | 12.5  |
| Ceniza                  | 32.4  |

Fuente: Elaboración propia

Nota: DIV-MS-AP 1: Digestibilidad in vitro aparente

De la tabla 2, se aprecia que la incorporación del 21% de melaza proporcionó una mejor consistencia, además del aporte energético y la facilidad en su preparación. La producción y obtención de los BMN duró, aproximadamente, un periodo de cuatro semanas; a su vez, estos alcanzaron un tamaño de 22 cm, con un diámetro 15 cm y un peso de 4.8 Kg.

Continuando, el ensayo tuvo un enfoque de diseño simple (Moreno, 2022). Durante este, cada bovino recibió consecutivamente ambos tratamientos (T0 y T1) en etapas sucesivas, de modo que se aumentó la exactitud. Así, se establecieron dos etapas, cada una de ellas tuvo un tiempo de adaptación de 10 días y una fase de evaluación de 11. En la primera etapa, el grupo A recibió el tratamiento T1 y el grupo B, el T0 en la segunda; la complementación fue en sentido contrario. Además, los BMN fueron distribuidos de forma individual, durante el ordeño, teniendo un periodo de exposición de 25 minutos en promedio.

Finalmente, la leche ordeñada por cada vaca se registró mediante el pesado de forma diaria (Kg/día) y, después de muestrearla, se llevaron al laboratorio para determinar su composición nutricional y nivel de urea. Aparte, se recolectaron las muestras de los pastos mediante la técnica descrita por (Ariza et al., 2020).

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El diseño de cambio simple fue sometido al análisis de varianza (ANOVA) usando el paquete estadístico SPSS v.20. La comparación de promedios relacionados con la producción y composición de la leche para el dueto de tratamientos se llevó a cabo por medio del test de Duncan, a un nivel de significancia de 95% (Mendoza, 2020).

## RESULTADOS

En la tabla 3 se muestra la información nutricional del forraje en la que se destaca su alta concentración en fibra, importante para la correcta digestión, sobre su contenido proteico (7.1%), el cual resultó ser inferior al valor encontrado en los BMN (35%).

Tabla 3: Composición nutricional del forraje consumido por ganado bovino (base seca)

| Parámetros                 | %    |
|----------------------------|------|
| Fibra detergente neutra    | 63.4 |
| DIVMS -Ap. <sup>1</sup>    | 54.8 |
| Proteína cruda             | 7.1  |
| Fósforo                    | 0.26 |
| Fuente: Elaboración propia |      |

Nota: Digestibilidad in vitro aparente

A continuación, la tabla 4 expone que, respecto a la producción de leche, no se observaron diferencias significativas entre ambos tratamientos. En relación a la composición de la leche, se alcanzaron mayores concentraciones de proteína (%) y lactosa (%) en la leche de los vacunos alimentados con BMN que en la de aquellos que no recibieron la suplementación ( $p < 0.05$ ). Asimismo, los niveles de urea (mg/100 ml) en leche y sólidos totales (%) no tuvieron diferencias significativas entre tratamientos.

**Tabla 4:** Producción (kg/animal/día), composición nutricional (%) y nivel de urea en leche de vacas criollas alimentadas solo con pasto (T0) y suplementadas con bloques multinutricionales (T1)

| Parámetros                   | T0                | T1                | ESM   | p     |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|
| Producción de leche (Kg/día) | 4.2 <sup>a</sup>  | 4.1 <sup>a</sup>  | 0.324 | 0.837 |
| Composición de leche         |                   |                   |       |       |
| Grasa Total (%)              | 4.4 <sup>a</sup>  | 4.6 <sup>a</sup>  | 0.087 | 0.367 |
| Proteína total (%)           | 3.3 <sup>a</sup>  | 3.5 <sup>b</sup>  | 0.024 | 0.042 |
| Lactosa (%)                  | 4.5 <sup>a</sup>  | 4.7 <sup>b</sup>  | 0.043 | 0.039 |
| Sólidos totales (%)          | 13.0 <sup>a</sup> | 12.8 <sup>a</sup> | 0.205 | 0.320 |
| Urea en leche (mg/100 ml)    | 12.1 <sup>a</sup> | 12.7 <sup>a</sup> | 0.524 | 0.415 |

Fuente: Elaboración propia

ESM = Error estándar de la media

a, b medias distintas en la misma fila indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) T0: pastoreo sin suplementación, T1: pastoreo con suplementación de bloques multinutricionales (BMN).

## DISCUSIONES

Para empezar, la concentración proteica del BMN resultó ser elevada (35%) siendo superior a otras investigaciones como la de Suárez *et al.* (2021), quienes elaboraron BMN enriquecidos con fermentación de bovinaza (heces de vacunos) logrando alcanzar solo un 25% de proteínas. Asimismo, en la investigación realizada por Rodríguez y Pulido (2018) se evaluaron 4 formulaciones con diferentes concentraciones de harina, tilo y maíz, alcanzando en una de ellas el 20% de contenido proteico.

Continuando con el alto contenido de fibra cruda (12.5%) presente en el BMN, este se debe, en gran parte, al aporte fibroso de los ingredientes como el arrocillo y la pasta de mango. Dicho resultado respalda la hipótesis de Adesogan *et al.* (2019), quienes mencionan que la incorporación de ingredientes con fibra vegetal en el régimen animal suele favorecer el porcentaje de fibra cruda y la digestibilidad del alimento; además, resulta ser un factor transcendental en la prevención de trastornos metabólicos.

Respecto a los resultados de la composición nutricional del tratamiento en blanco (T0), es decir, solo pasto, estos arrojaron una baja concentración proteica (7.1%) en comparación con la que presentó el BMN. Esto se puede deber a factores como el clima o madurez. Esta última se explica en que a medida que va envejeciendo la planta, una pared celular secundaria se adiciona a la primaria, reduciendo el contenido intracelular, disminuyendo así los compuestos químicos disponibles para el provecho del animal (proteínas, almidones, oligosacáridos, azúcares simples, lípidos, etc.) (Stritzler y Rabonikof, 2019).

Acercade la leche producida por los ovinos criollos tras ambos tratamientos, estas no presentaron importantes diferencias, a excepción de la concentración de proteína y lactosa. Esta variación en la composición nutricional láctea, según Bondan *et al.* (2018), depende de diversos factores, tales como la nutrición, manejo de pastoreo, manejo animal, número de lactancias y genética.

Para terminar, los principales parámetros nutricionales de la leche producida por los bovinos criollos mediante el tratamiento T1 fueron: 4.6 % de grasa total, 3.4% de proteína total y 12.7 mg/100 ml de urea; valores similares a los presentados por Cardona *et al.* (2021), quienes evaluaron el consumo de pasto ryegrass por parte de dos tipos de ganado ovino (T1: cruce de Kiwi cross con Holstein y T2: Holstein); en caso del T1 se produjo leche con las siguientes características nutricionales: 4.12% de grasa, 3.46% de proteínas y 17.87 mg/100 ml de urea.

## CONCLUSIONES

En conclusión, la suplementación de los BMN con desechos agroindustriales tuvo efectos positivos sobre la composición nutricional en comparación con el forraje tradicional y la leche producida a partir de este suplemento, pero en términos productivos no hubo variación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adesogan, A., Arriola, K., Jiang, Y., Oyeade, A., Paula, E., Pech-Cervantes, A. y Vyas, D. (2019). Symposium review: Technologies for improving fiber utilization Journal of Dairy Science, 102(6), 5726-5755. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15334>.
- Arias, R., Gomez, V., William, H y Salinas, J. (2020). Evaluacion físico-química de residuos agroindustriales para la alimentación animal. I congreso Internacional de Investigacion, Innovacion y Gestion del Conocimiento, 182-189. file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-EvaluacionFisicoquimicaDeResiduosAgroindustrialesP-7712461.pdf
- Ariza, C., Mayorga, O., Guadron, L., Valencia, D., Mestra, L., Santana, M., Ortiz, R., Pérez, N., Camargo, D., Carvajal, C., Parra, D. y Sierra, A. (2020). Alimento: el valor nutricional de recursos forrajeros de Colombia. Sistema de información. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-agrosavia. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7403824>
- Bondan, C., Folchini, J., Noro, M., Quadros, D., Machado, K. y Gonzales, F. (2018). Milk composition of Holstein cows: a retrospective study. Ciencia Rural, 48(12), 1-8. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180123>
- Cardona, J., Avellaneda, Y. y Castro, E. (2021). Estimación del consumo de forraje para dos biotipos bovinos lecheros en el tropico altoandino de Nariño, Colombia. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(4), 220-228. <https://doi.org/10.18271/ria.2021.301>
- Cardona, J., Machecha, L. y Angulo, J. (2019). Methane estimation in cows grazing silvopastoral systems with *Tithonia diversifolia* and supplemented with polyunsaturated fats. *Revista Científica FVCLUZ*, 29(2), 107-118. <https://bit.ly/3ASPmkF>
- Castillo, J., Benavides, J., Vargas, J., Avellaneda, Y. y Garcia, G. (2019). Investigación aplicada sobre sistemas de alimentación de ganado lechero en el tropico alto colombiano. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 36(2), 108-122. <https://bit.ly/3AKm1so>
- Castro, E., Cardona, J., Hernandez, F. y Valenzuela, M. (2020). Efecto del ensilaje de Avena sativa L. en la productividad de vacas lactantes en pastoreo. *Pastos y Forrajes, Matanzas*, 43(2), 150-158. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942020000200150&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942020000200150&lng=es&tlng=es).
- Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social (CEDEPAS) (2016). Ganadería lechera y transformación de derivados lácteos en zonas altoandinas. Ministerio de la producción. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5\\_uibd.nsf/0765EB9032C485D0052581CA006E61B2/\\$FILE/Primera\\_Parte\\_1\\_pdfsam\\_manual\\_ganaderia\\_0.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/0765EB9032C485D0052581CA006E61B2/$FILE/Primera_Parte_1_pdfsam_manual_ganaderia_0.pdf)
- Chagray, N., Ramos, S., Neri, A., Maguiña, R. y Hidalgo, Y. (2020). Clima organizacional y desempeño laboral, caso: empresa Lechera Peruana. *Revista Nacional de Administracion*, 11(2), e3297. <https://dx.doi.org/10.22458/rna.v11i2.3297>

- Godoy,D., Daza,R., Fernandez,L., Layza,A., Roque,R., Hidalgo,V., Gamarra, S y Gomez,C.(2020). Caracterización del valor nutricional de los residuos agroindustriales para la alimentación de ganado vacuno en la región de San Martín, Perú. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*,21(2). <https://www.redalyc.org/journal/4499/449962689001/>
- Guevara,G.,Verdesoto,A. y Castro,N. (2020).Metodologías de Investigación educativa (descriptivas,experimentales,participativas, y de investigación-acción).*Recimundo*,4(3),163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Moreno,O.(16 de diciembre de 2022). Tipos de investigación. Ministerio de Educación y Formación Profesional. Disponible en: [https://formacion.intef.es/pluginfile.php/246701/mod\\_resource/content/1/index.html](https://formacion.intef.es/pluginfile.php/246701/mod_resource/content/1/index.html)
- Mendoza, H. (19 de diciembre del 2022). Diseño experimental, comparaciones no planeadas :Método de Duncan.Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: [http://red.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000352/html/un3/cont\\_317-60.html](http://red.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000352/html/un3/cont_317-60.html)
- Municipalidad de Santiago de Chuco (14 de diciembre del 2022). El pueblo. Disponible en: [http://www.munisantiagodechuco.gob.pe/webantes/Sobre\\_santiago/el\\_pueblo](http://www.munisantiagodechuco.gob.pe/webantes/Sobre_santiago/el_pueblo)
- Pérez, U., Quispe, Y., Luque, N., Rojas, R., Condori, E., Delgado, A. y Pérez, M. (2019). Evaluación ultrasonográfica en ganado Brown Swiss sometido a un protocolo de sincronización de celo en el altiplano peruano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*,30(1),489-489. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15688>
- Rivero, T., Salcedo, E. y Gómez, W. (2013). Elaboración de bloques multinutricionales (BMN) para la alimentación de rumiantes de la región del Caribe. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Pag.8,14.
- Rodríguez, C.y Pulido, N.(2018).Determinación del valor nutricional de bloques nutricionales con diferentes porcentajes de SAMBUCUS PERUVIANA y Zea mays. *Revista Ciencia y Agricultura*,15(1),93-100. <https://doi.org/10.19053/01228420.v15.n1.2018.7760>
- Serruto, G., Condori, G. y Mejía,S.(2016).Delimitación del ámbito territorial de la administración local de agua: Santiago de Chuco. Autoridad Nacional del Agua. Disponible en: [https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/estudio\\_delimit\\_santiago\\_de\\_chuco.pdf](https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/estudio_delimit_santiago_de_chuco.pdf)
- Suarez, H.,Borras,L.y Rodríguez, C. (2021). Caracterización de bloques multinutricionales con bovinaza enriquecidos con un preparado a base de bacterias ácido lácticas. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*,12(2),115-126. <https://doi.org/10.22490/21456453.3914>
- Stritzler,Py Rabonikof,C.(2019).Nutrición y alimentación de rumiantes en la región semiárida central argentina.Universidad Nacional de la Pampa.1era edición compendiada -Santa Rosa -Argentina.
- Yoplac, I., Bernal, K., Vásquez, W., Vásquez, H. y Maicelo. (2021). Caracterización química y digestibilidad in vitro de semillas y subproductos agroindustriales amazónicos con potencial para alimentación animal. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*,32(3),e18765. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i3.18765>