



## Efecto de tres niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la producción de carne en ganado bovino en la Estación Experimental de Choquenaira

### Effect of three levels of brewer's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in the production of meat in cattle at the Experimental Station of Choquenaira

Carla Luisa Choque Hidalgo

**RESUMEN:** El presente trabajo de investigación fue realizado en La Estación Experimental de Choquenaira está ubicada en la Comunidad de Choquenaira, a 8.0 km. de la población de Viacha, Provincia Ingavi y a 32 km. de la ciudad de La Paz. El objetivo fue evaluar tres niveles de levadura de cerveza en el engorde de ganado bovino en la Estación Experimental de CHOQUENAIRA. En el trabajo de investigación se aplicó un D.C.L. con 3 tratamientos, 3 repeticiones y 3 periodos, el procedimiento consistió en adicionar niveles de levadura de cerveza con los siguientes tratamientos 1: Heno de Avena + 20% de levadura de cerveza, tratamiento 2: heno de avena + 30% de levadura de cerveza, tratamiento 3: Heno de Avena + 60% de levadura de cerveza. Las variables de investigación evaluadas fueron GP, GMD, CEA, CA, análisis económico. Los principales resultados muestran que en el periodo 3 influenciados por el tratamiento 1 frente a los demás tratamientos. Por lo tanto, se puede concluir que la ganancia de peso entre los animales fue en el tercer periodo de alimentación con tratamiento de 20% de levadura de cerveza.

**PALABRAS CLAVES:** Levadura de cerveza, *Saccharomyces cerevisiae*, residuos industriales como fuente de proteína líquida.

**ABSTRACT:** This research work was carried out at the Experimental Station of Choquenaira, located in the Community of Choquenaira, 8.0 km away. of the population of Viacha, Ingavi Province and 32 km. from the city of La Paz. The objective was to evaluate three levels of brewer's yeast in cattle fattening at the Experimental Station of CHOQUENAIRA. In the research work a D.C.L. With 3 treatments, 3 repetitions and 3 periods, the procedure consisted of adding beer yeast levels with the following treatment 1: Oat Hay + 20% beer yeast, Treatment 2: Oat hay + 30% beer yeast, treatment 3: Oat Hay + 60% brewer's yeast. The research variables evaluated were GP, GMD, CEA, CA, economic analysis. The main results show that in period 3 influenced by treatment 1 compared to other treatments. Therefore, it can be concluded that the weight gain among animals was in the third feeding period with 20% beer yeast treatment.

**KEYWORDS:** Beer leave, *Saccharomyces cerevisiae*, industrial waste as a source of liquid protein.

**AUTOR:** *Carla Luisa Choque Hidalgo*: Estación Experimental Choquenaira. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. [e.umsa.aa@gmail.com](mailto:e.umsa.aa@gmail.com)

Recibido: 11/05/2020. Aprobada: 29/06/2020.



## INTRODUCCIÓN

El sector pecuario juega un papel crucial en la alimentación de la población, por la necesidad de proteína de origen animal en la dieta donde los rumiantes, tienen la capacidad de convertir alimentos de muy baja calidad como forrajes fibrosos y sub - productos agrícolas en productos de alta calidad nutritiva.

La producción de carne constituye un elemento estabilizador de la economía familiar, que permite generar ingresos significativos para las familias dedicadas a esta actividad debido a

situación geográfica, la estacionalidad de las lluvias y el manejo desmedido de los suelos agrícolas. El bovino es explotado en condiciones diferentes, pues en el ámbito familiar evidencia la falta de infraestructura, una deficiente nutrición y falta de control sanitario.

En la zona del altiplano se desarrollan numerosas especies forrajeras, como las gramíneas introducidas que se caracterizan por su alto contenido energético y una combinación racional de ellas con la levadura de cerveza.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue conocer el efecto de niveles de levadura de cerveza sobre los requerimientos nutricionales y el análisis económico de (*Saccharomyces cerevisiae*), en la estación experimental de Choquenaira. Con el propósito de generar información para difundir los resultados obtenidos que puedan ser aplicados como alternativa para el agricultor boliviano.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La importancia de la alimentación de los bovinos destinados a la producción de carne se realiza con los alimentos variados (pajas, rastrojos y otros.), alimentos que de ninguna manera pueden ser aprovechados por los monogástricos.

Señala que la industria lechera suministra cada vez más a una mayor proporción de la carne de res que se consume actualmente, la cantidad de materia seca que consumen estos animales varía entre 1.7 – 2.7 % de su peso vivo; los bovinos cárnicos que se estabulan para una mayor ganancia de peso requieren, como es lógico, una mayor cantidad de nutrientes, porque se deben suplementar necesariamente. Es así como deben consumir, como mínimo, 1/3 o más de la materia seca total como alimento voluminoso.

La edad para engordar un ganado está entre los 12 a 26 meses, los animales con más edad tienden a acumular grasa la que necesita 2.5 veces más energía que la requerida para formar carne en confinamiento toma entre 100 a 150 días; se tienen datos que las razas Nelore, Guzerat, Holstein y sus cruza, pueden ganar entre 663 a 1102 g/día en medios subtropicales.

Requerimientos de nutrientes de los bovinos de carne Los nutrientes son sustancias, generalmente obtenidas de los alimentos, que pueden ser utilizadas por un animal cuando están disponibles en forma adecuada para sus células, órganos y tejidos. Los tipos de nutrientes

incluyen (1) nutrientes energéticos [TDN (nutrientes digestibles totales)], (2) proteínas, (3) minerales, (4) vitaminas y (5) agua.

El alimento de alta energía se alimenta con límite y se agregan otros alimentos como maíz, avena, harina de soya, etc., para obtener los niveles deseados de proteína, TDN, fibra, etc., para un rendimiento óptimo, con los subproductos de animales Harina de carne y hueso, pescado, suero de plumas de aves. PRODUCTOS DE FORRAJE Harina de hoja de alfalfa Planta de maíz, alfalfa deshidratada Heno, tierra molido Césped Bermudas costeras Heno de soja Heno, molido GRANOS Cebada Arroz - Molido, Marrón, Arroz molido, Maíz molido áspero, Grano roto o picado Sorgos Avena Centeno Trigo PRODUCTOS DE PROTEÍNA Planta Harina de coco Harina de maní Harina de algodón Harina de soja Harina de soja, harina de girasol entera Prensado Harina de lino seco, harina de linaza seca

La tasa de crecimiento de los forrajes, en distintas zonas, está sujeta a variaciones estacionales de temperatura y humedad. Estos factores tienen alta incidencia sobre la tasa de crecimiento del forraje, como consecuencia de sus variaciones, en época húmeda el crecimiento es rápido y otros como sucede en el invierno en que es casi nulo, y frente a esta situación será el productor quien tome la decisión adecuada como el de almacenar los excedentes durante los periodos de abundancia para suplir la demanda de alimento de los periodos en que se produce escasez

El heno de avena uno de los aspectos de mayor consideración de la avena forrajera es el momento oportuno de corte, y deben estar directamente relacionada a la calidad y cantidad de forraje producido, la época óptima de corte se inicia con la inflorescencia, pasada la floración disminuye notablemente el contenido de proteína y aumenta la fibra. Para conservar como heno se puede esperar que la planta se encuentre grano lechoso.

Levadura de cerveza se han utilizado en la alimentación animal las bacterias, levaduras, algas y hongos filamentosos son los principales microorganismos empleados con fines alimenticios, principalmente presenta un alto contenido de proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales; el porcentaje de proteínas varía, en las levaduras de 45 a 55 % sobre base seca.

**MATERIALES Y METODOS**

La Estación Experimental de Choquenaira dependiente de la Facultad de Agronomía – UMSA, está ubicada en la Comunidad de Choquenaira, a 8.0 km. de la población de Viacha, Provincia Ingavi y a 32 km. de la ciudad de La Paz; situada a una altitud de 3870.0 msnm, geográficamente se halla a 14° 16’ 45’’ Latitud Sur y 65° 34’ 23’’ Longitud Oeste. El camino que comunica con Viacha y las comunidades son ripiadas; en épocas muy lluviosas suelen sufrir interrupciones debido al anegamiento de estas (Céspedes y Mamani, 2012).

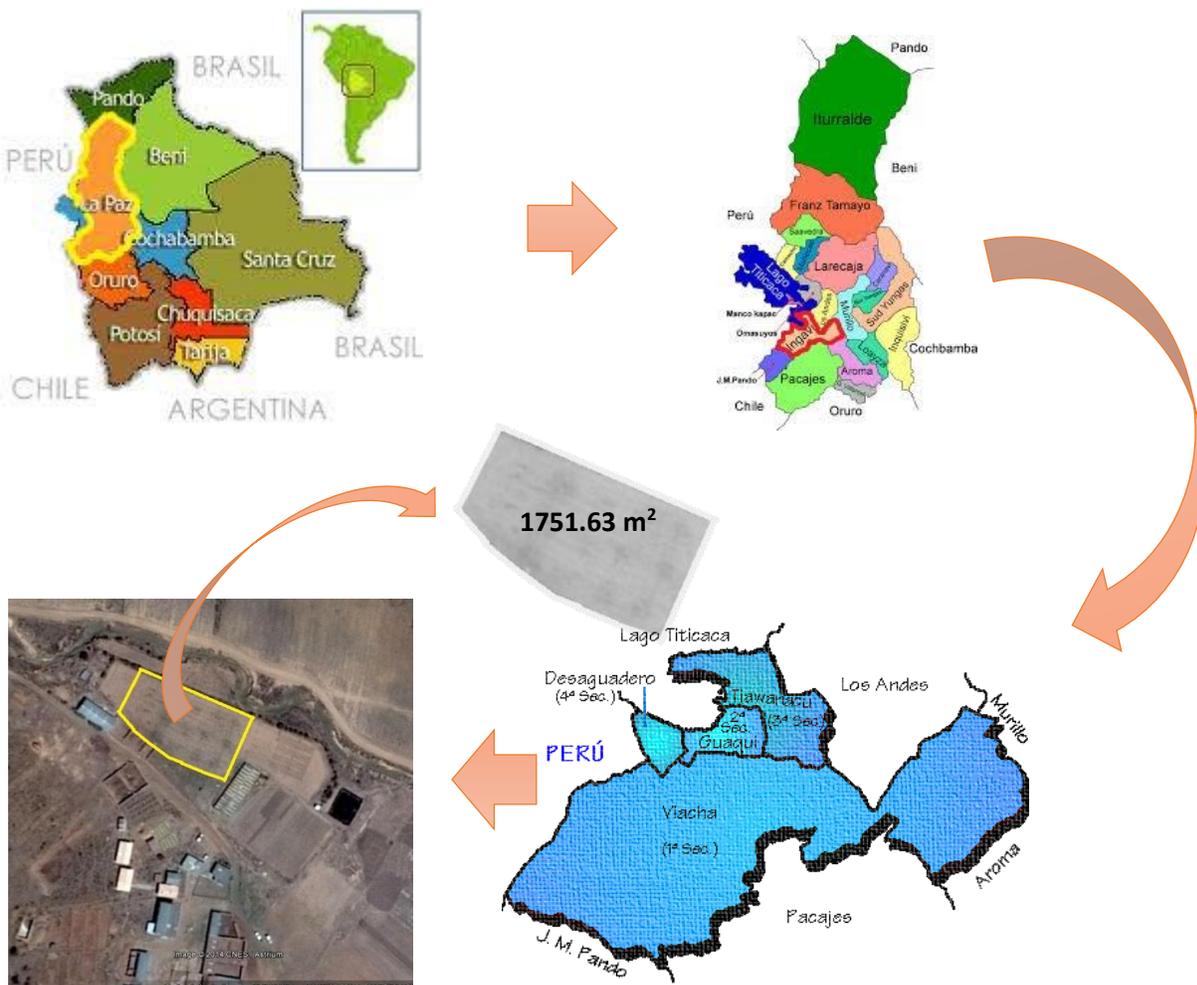


Figura 1. Mapa de ubicación

Es experimento se realizó con ganado bovino 3 toretes de edad aproximada de 12.2 – 21 meses, Se utilizó los predios de la estación

experimental de CHOQUENAIRA, establos y heniles, los cuales se caracterizan por tener infraestructura adecuada, a su vez se utilizó los

comederos y bebederos los cuales fueron edificados por los trabajadores a base de ladrillo y cemento.

La alimentación se suministró con el 3% de su peso vivo comprendido de heno de avena, más levadura de cerveza y agua.



Figura 2. Preparación del galpón.

Se realizó la ablución o limpieza correspondiente de los ambientes donde se instalaron los bovinos



Figura 3. Preparación del alimento.

Se procedió al pesaje del heno de avena y así mismo de la levadura de cerveza según al peso vivo que tenían los tratamientos en cuestión.



Figura 4 Adquisición de datos

Se realizó el pesaje correspondiente a los animales en estudio cada semana.

Durante el periodo de evaluación el manejo diario de los animales fue rutinario, excepto los días de control, diariamente se realizó el pesaje del alimento de acuerdo al peso obtenido en el pesaje anterior con el 3% de su peso vivo, realizando de la misma manera el pesaje de la levadura de acuerdo el porcentaje del 20%, 30%, 60%, luego se procedió a la limpieza del comedero y bebedero posteriormente se suministró el alimento a cada tratamiento A, B y C, de acuerdo a su requerimiento, con la agregación de la levadura de cerveza y agua a su disposición, pasando el tiempo de consumo del alimento, se recogió el alimento rechazado de cada tratamiento para el final del día, se procedió al pesaje del alimento.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados registrados durante el desarrollo del presente estudio son los siguientes:

### Ganancia de peso total

Se realizó el análisis de varianza con los datos obtenidos de la ganancia de peso total de los animales alimentados con heno de avena y levadura de cerveza (20, 30 y 60 %).

La ganancia de peso tiene diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los periodos y entre los tratamientos, en cambio no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los animales, todo esto con un coeficiente de variación del 5% lo que nos muestra que los datos fueron manejados de manera adecuada e indican que los que el periodo 3 con una ganancia total en peso de 58.67 kg, presenta una diferencia estadísticamente significativa en relación con los periodos 2 y 1.

Se muestra que el tratamiento 1 y 2 con 20 y 30% de levadura de cerveza presentan ganancias de pesos de 50 y 48,67 kg respectivamente, son superiores estadísticamente

al tratamiento 3 con 60% de levadura de cerveza que presenta una ganancia de peso total de 37 kg, demostrando que el mejor tratamiento es el 1 y que contiene 20 % de levadura de cerveza.

Nos detalla que la ganancia de peso diaria del periodo 3 de 0,94 kg, es superior y estadísticamente diferente a los del periodo 1 y 2 que presentan datos de 0,66 y 0,62 kg respectivamente, que muestra que los tratamientos 1 y 2 con 20 y 30% de levadura de cerveza añadida a la ración presentan datos de 0,82 y 0,80 kg respectivamente, superiores a los del tratamiento 3 con 60% de levadura de cerveza que presenta una ganancia de peso diaria de 0,61 kg. Demostrando que la adición de 20% de levadura de cerveza en la ración es mejor asimilada por los animales y mejor aprovechada por los mismos.

Se puede evidenciar que el periodo 3 es el más elevado con un consumo de alimento de 755,16 kg, seguido por el periodo 2 con 680,75 kg y el más bajo que vendría a ser el periodo 1 con un consumo de 541,12 kg, esto está influenciado por la cantidad de alimento que cada animal debe consumir en relación a su peso vivo (3%) y que a medida que el animal crece este consumo se va incrementando, razón por la cual el periodo 3 es el de mayor consumo debido a que los animales ya están en la etapa final del estudio y son de mayor tamaño.

Se puede evidenciar la existencia de diferencias significativas, donde el periodo 2 es el que presenta una mayor conversión alimenticia con 17,75 lo que nos indica que el animal debe de consumir 17,75 kg de alimento para poder producir 1 kg de carne, seguido al periodo 2 se encuentra el periodo 1 el cual tiene una conversión alimenticia de 14,48 y por último se tiene al periodo 3 el que tiene una conversión alimenticia de 13,28, siendo esta última la mejor conversión alimenticia ya que el animal debe consumir 13,28 kg de alimento para llegar a producir un kg de carne.

El mayor costo de producción es el del tratamiento 3 con Bs. 6531 seguido por el tratamiento 2, y el tratamiento 1 con un costo de Bs. 6500 y 6471 respectivamente. Así mismo, el mayor Beneficio neto lo presenta el tratamiento 1 con Bs 2989 seguido por el tratamiento 2 con un beneficio neto de Bs. 2960, y finalmente el tratamiento 3 con Bs 2929.

Analizando el indicador Beneficio/Costo se determinó que la ración del tratamiento 1 (Heno Avena+ levadura de cerveza al 20 %) con 1,46 de beneficio costo el cual generó una utilidad de Bs. 0,46 es decir que por cada Bs. 1, invertido en este tratamiento, se obtendrá una ganancia de Bs 0,46.

## CONCLUSIONES

Viendo el comportamiento de las variables productivas se llegó a la conclusión de que la adición de 20% de levadura de cerveza es la que presenta los mejores resultados

El beneficio costo que resultó ser el mejor fue para el tratamiento 1 que tiene un beneficio costo de 1,46 indicando que por cada boliviano invertido se obtendrá 46 ctvs. de boliviano, concordando con los resultados de las variables productivas y llegando a la conclusión de que la adición de 20% de levadura de cerveza es la más recomendable.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

ALCÁZAR, J. 1997. Bases para la alimentación y la Formulación manual de raciones. Bolivia, p. 75-146

ALCÁZAR, J. 2002. Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como instrumento para la formulación de Raciones, Fac. Agronomía, fundación W.K.

KELLOGG, Proyecto UNIR-UMSA, p. 203-204

- ALVAREZ, V. 2000. Engorde de Ganado Vacuno Puno – Perú. 1ra Ed. Edit. Trillas. México, p. 315
- AMAURY, C.; VALINOTE, D. 2011. Foro científico sobre el Uso de cultivos de levadura en la nutrición de rumiantes en Calidad y Productividad Animal, Alltech Brasil. Pp13
- ANDRADE MALDONADO LUMEN. 2002. Influencia de la paja de cebada (*Hordeum vulgare*) y Chillihua (*Festuca dolichophylla*) tratadas con urea en la producción de leche y peso vivo en vacas mestizas del altiplano central. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés, (UMSA). La Paz – Bolivia, p. 31
- CAÑAS, R.1998. Alimentación y Nutrición Animal. 2da edición. Ed. Sunset. Santiago, Chile. p.385-399
- CAÑAS, R. 1995. Alimentación y nutrición Animal, Santiago, Pontífice Universidad Católica de Chile, Facultad Agronomía, colección de Agricultura, pp. 253 – 461.
- CHURCH, D. C.1993. El Rumiante. Fisiología Digestiva y Nutrición. Editorial Acribia. Primera Edición. Zaragoza – España., p. 365
- CISQUELLA, P 2004. Internet (Google) Levadura de cerveza
- DE BLAS, C. *et al.* (2003). Nutrición y alimentación del ganado. Editorial. Mundi-Prensa. Madrid, p.51
- DRP (DIAGNOSTICO RURAL PARTICIPATIVO). Cantón Humanata. Comunidad. Pampajasi 2004. La Paz – Bolivia
- EDELMAN, Z. 2008. Temas selectos de nutrición. Editorial MASHAV. Tel - Aviv, Israel. p.112-142
- GANADERIA DE CARNE. 2005. Disponible en la página web: [http://www.ganaderia\\_carne.com.ar/](http://www.ganaderia_carne.com.ar/)
- GARCIA, M. 1999. Alimentación de las vacas, y urea y proteína de la leche. Revista Productiva XXI., p. 14
- GONZALES, M., 2014. Evaluación de un suplemento nutricional a base de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) para ganancia de peso en terneros de la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Tesis de Grado. Colombia. 55 p.
- GUZMAN J. 2005 Apuntes de clases, Diseños Experimentales II, Facultad de Agronomía. La Paz - Bolivia. s.p.
- HENAO. P.; TAPAZCO, O.; SERNA, M. (2011). Validación de tres suplementos alimenticios elaborados a partir de subproductos agroindustriales de postcosecha en función del incremento en sólidos totales de la leche. Santagueda, Palestina. Pp 56.
- HIDALGO, V., MORENO, A., FLORES, A. y ROJAS, J. 1997. Engorde Intensivo de Vacunos. Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú, p.12-18; p.46-70
- JADRIJEVIC D. 1988. Circular de Extensión Publicación Técnica Ganadera Boletín. No 7, p. 17
- LEDEZMA VÍCTOR H. 2003. Engorde de ganado bovino criollo, una alternativa para los comunarios de Palcoma Alta, Provincia Pacajes del Departamento de La Paz. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés, (UMSA). La Paz – Bolivia, p. 22-24

- MAMANI PLATA BEATRIZ. 2006. Suplementación con de forrajeras acuáticas Ilacho (*Elodea potamogeton*) y totora (*Shoenoplectus tatora*) en la producción de leche en vacunos tipo Holstein en dos módulos en el municipio de Achacachi. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés, (UMSA). La Paz – Bolivia, p. 18.
- MARTÍNEZ, F. y BYANT, F. 2002. Dirección de investigación pecuaria programa de investigación pastos y forrajes. Manual de pastos y forrajes. Lima PE, p.157
- MENDOZA, A. 2013. La producción de leche en el altiplano. Socialización de la política lechera del departamento de La Paz. Regional CIPCA Altiplano. La Paz, Bolivia. p. 1-10
- MUNDO CIENTÍFICO. 1999. Disponible en la página web: <http://www.mundocientífico199.com.ar/>
- MUNIER N. 1987. Evaluación económica y presentación de proyectos, p. 419 – 451
- OCHOA R. 2007. Diseños Experimentales. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia, p. 59-70
- ORSKOV. (2004). Nutrición de los Rumiantes. Principios y práctica. Editorial. Acribia. Zaragoza, España, p. 326
- OSWALDO MARCA QUISPE. 2009. Evaluación del efecto de tres raciones en el primer periodo de crecimiento en lechones de la línea Camborough 22. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés, (UMSA). La Paz – Bolivia, p. 34.
- PDLA (PROGRAMA DE DESARROLLO LECHERO DEL ALTIPLANO) 2003. Conservación de Forrajes. Componentes de capacitación La Paz – Oruro, BO. (1), p. 19
- PORCO, S. M. 2002. Utilización de residuos de leche de soya y cervecería en la alimentación de cerdos de crecimiento, UMSA Fac de Agronomía. La Paz – Bolivia. Pp 91.
- PORTAL AGRARIO DEL PERÚ. 2001. Disponible en la página web: <http://www.portalagrario.gob.pe/index.php>
- PRESTON T. y LENG R. 1991. Coincidiendo los Sistemas de Producción Pecuaria a los Recursos Disponibles: Aspectos Básicos y Aplicados del Nuevo Enfoque Sobre la Nutrición de Rumiantes en el Trópico. 3ra Ed. Cali – Colombia, p. 312
- QUIROGA J. 2000. Valor Forrajero y estimación de Productividad en Pradera Nativa del Altiplano Central, Comanche, Provincia Pacajes del Departamento de La Paz; Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz – Bolivia., p. 150 – 160
- RODRIGUEZ, J.M. 1999. Métodos de investigación Pecuaria, Universidad Autónoma Agraria, 1ra Ed. Edit. Trillas, México, p. 28 - 37
- ZAVALA, R. 2002. Suplementación a vacas criollas en el último tercio del periodo de gestación y evaluación de su producción láctea. Tesis de Grado Ing. Agr. UMSA. La Paz, Bolivia. 77p.