



Universidad Nacional del Nordeste  
*Facultad de Ciencias Veterinarias*  
Corrientes-Argentina

**PROYECTO PARA TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**  
**-MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA-**  
**OPCIÓN: PRODUCCIÓN ANIMAL**

**TEMA: DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CERDOS ALIMENTADOS CON HEZ DE MALTA.**

---

**TUTOR EXTERNO: M.V. BIZARRO, María Belén.**

**TUTOR INTERNO: M.V. PICOT, José Augusto.**

**RESIDENTE: PALCZIKOWSKI, Yonathan Miguel.**

**AÑO: 2019**



## **DEDICATORIA**

A DIOS: Por la vida, por guiar mis pasos, por la sabiduría, entendimiento y conocimiento.

A MIS PADRES: por su apoyo incondicional. A lo largo de esta vida, me han enseñado a desafiar los retos y alcanzar mis metas.

A MIS HERMANOS: porque de alguna u otra forma han influido en mi vida con el tiempo, experiencia y confianza.

A LOS DOCENTES: como símbolo de gratitud, respeto y admiración por la labor que a diario realizan, por compartir su conocimiento, atención y tiempo durante el ciclo educativo.

A MIS COMPAÑEROS: por ser comprensivos, solidarios, entusiastas e inteligentes. He aprendido mucho de ellos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a **Dios** por haberme acompañado y guiado a lo largo de esta carrera y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional del Noreste, **UNNE**; por los conocimientos y habilidades brindadas durante mi solida profesionalización.

A mis queridos padres **PALCZIKOWSKI, MIGUEL W;** y **DALINGER, MARGARITA IRENE** por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el trascurso de mi vida. Sobre todo, por ser excelentes ejemplos de vida a seguir.

A mis **HERMANOS/AS** por ser la parte más importante de mi vida, estando ahí siempre conmigo demostrándome su cariño y apoyo incondicional.

A todos los docentes que formaron parte de mi formación académica, por sus buenas enseñanzas y aprendizajes. De manera especial: Al **M.V. PICOT, José Augusto** y **M.V. BIZARRO, María Belén.** por el asesoramiento en la tesis.

A los miembros del jurado **M.V. KOSLOWSKI, Horacio;** **M.V. RIVAS, Pablo** y **Dr. SANCHEZ, Sebastian;** que permitieron el desarrollo de mi trabajo de manera exitosa.

A mis **AMIGOS** y **COMPAÑEROS**, que siempre están brindándome su apoyo incondicional y con los que he pasado los mejores momentos de mi vida universitaria.

## ÍNDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	7
MATERIALES Y MÉTODOS:	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
BIBLIOGRAFÍA:	16

## RESUMEN

En un programa de alimentación de cerdos existe una gran variedad de ingredientes que pueden utilizarse en la formulación de la dieta y así promover la utilización de recursos alternativos de la región en sustitución de los alimentos tradicionales como soja, sorgo y maíz. Se buscan recursos de más bajo costo económico y que no repercutan negativamente en el desempeño productivo de los animales. El objetivo de esta prueba fue evaluar los efectos de la inclusión de Hez de Malta sobre parámetros de desempeño productivo (consumo diario, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia), atribuibles al suministro del recurso alternativo a utilizar. Para el trabajo se utilizaron 6 animales distribuidos dos grupos de 3 cerdos cada uno. Un grupo actuó como lote testigo y el otro como lote tratado con el recurso a probar. Las dietas eran repartidas en dos comidas diarias, 8:30 y 16:30 horas, la medición de consumo se realizó por diferencia entre el peso del alimento ofertado y el sobrante recolectado diariamente. Los resultados del ensayo se analizaron estadísticamente con el software InfoStat; surgió que en la dieta base (DB) y la dieta experimental a base de Hez de Malta (DH) no hubo diferencias significativas ( $p>0,05$ ) para la ganancia diaria de peso (0,19 y 0,20 kg/día respectivamente), consumo diario de alimento (0,68 y 0,71 kg de materia seca/día) y conversión alimenticia (2,93 y 2,81kg). Esto permite concluir que la inclusión del recurso alimenticio alternativo local, Hez de Malta, es una opción viable en la elaboración de dietas para cerdos.

## INTRODUCCIÓN

El cerdo doméstico (*Sus scrofa* spp.) es explotado en los países cuya religión y cultura lo permiten. (USDA, 2013).

El cerdo produce carne y es particularmente adecuado para la transformación de alimentos de bajo valor económico a proteínas de alto valor biológico. Es uno de los pocos animales que casi todas sus partes pueden ser consumidas o comercializadas.

Se considera que es una de las especies con mayor potencial carnicero siendo la más consumida en el mundo. (Bizhat, 2019)

La alimentación representa un 65 a 70 % del costo de producción, por lo que se debe ser muy eficiente en la determinación de los requerimientos nutricionales y el correcto suministro de esos nutrientes.

La producción porcina en la Argentina, está más desarrollada en la zona pampeana concomitante a grandes áreas de producción de granos, desarrollo industrial, cercanía de los puertos y de las grandes ciudades que acusan un mayor consumo. (MAGYP, 2013).

En nuestro país, hay ciertas situaciones propias de cada región que en un determinado momento influyen sobre la disponibilidad de los ingredientes de la dieta que aportan la principal fuente de proteína, ya sea por un faltante en la producción nacional, o bien, como en el caso de la soja, que es destinada a la alimentación humana.

En la provincia de Corrientes, la porcicultura tiene un rol complementario en la actividad productiva de la economía familiar rural, pero presenta una fragilidad en el sistema productivo, ya sea por el incremento de los costos de producción, o por falta de obtención de valor agregado de los recursos alimenticios locales.

Se toma a esta población como una oportunidad/problema, para incrementar la productividad del sector, los productores requieren urgente tecnificación para elevar los actuales índices productivos y mejorar la calidad del producto; sin la inmediata necesidad de hacer altas inversiones en infraestructuras, orientado solamente a la aplicación de tecnologías que logren un producto que satisfaga a un mercado cada vez más exigente, y permitan una competencia sostenible en un sistema comercial globalizado (Perezgrovas Garza et al., 2011; Hernández et al., 2011).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación –FAO– recomienda que en la alimentación animal los ingredientes de la dieta sean obtenidos en las propias regiones donde se producen los mismos. Como una alternativa para promover la sustentabilidad de estos sistemas de subsistencia, se presenta el uso de recursos locales de alta producción de biomasa y energía renovable, con bajos

requerimientos de insumos y aplicación de tecnología simple en la elaboración de las dietas, sustituyendo total o parcialmente las materias primas originarias de otras provincias (Abeledo et al., 2004).

Se plantea entonces que, disminuir el uso de materias primas provenientes de otras provincias, reduciría los costos y permitiría a la mayoría de los porcicultores regionales mantenerse en esta actividad productiva.

Con esta investigación se pretende beneficiar a los pequeños productores regionales. Los investigadores están convencidos de la necesidad de buscar fuentes alternativas en la alimentación para animales, que aporten la misma calidad nutricional, pero que a la vez beneficien la economía de los productores.

Tanto el maíz como la soja presentan fluctuaciones en el mercado, su costo suele estar fuera del alcance de los pequeños productores y por ello nos proponemos en la tarea de buscar otros recursos que permitan minimizar costos de alimentación en los animales.

En los últimos años las cervecerías artesanales, con un 20 a un 25 % de crecimiento anual, se han expandido por toda la Argentina, llegando también a nuestra región (Libkind, 2015).

Estas generan un residuo disponible no aprovechado por lo que surge como una alternativa válida de poder ser incorporado en la alimentación del cerdo; siempre con una validación científica, además de la valoración nutricional. La hez de malta es el residuo sólido que queda después de la elaboración de granos de cereales germinados y secos (malta) para la producción de cerveza y otros productos de malta, siendo la cebada el principal grano utilizado para la elaboración de la cerveza. Se la conoce por distintos nombres: cereales de cerveza, granos de cerveza, granos de cerveza húmedos, granos de cerveza secos, grano gastado de cerveza, bagazo de cerveza, residuos de cervecería (Heuzé, 2016).



## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

El proyecto se realizó en el predio de la Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE, en una sección destinada al Módulo de Experimentación para Cerdos; esta se ubica al noreste de la Provincia de Corrientes, Argentina, región caracterizada por presentar un clima subtropical húmedo.

El recurso no convencional, hez de malta, se obtuvo de las cervecerías artesanales ubicada en la ciudad de Corrientes.

Se utilizaron 6 cerdos hermanos completos de aproximadamente 40 días de edad y  $7 \pm 2$  kg de peso vivo al inicio del ensayo, provenientes de una hembra de raza Landrace y un padriño de raza Pietrain, clínicamente sanos, vacunados y desparasitados acorde al manejo sanitario habitual de los establecimientos de la región. Los mismos se alojaron en forma individual en jaulas *ad-hoc* de  $2,5 \text{ m}^2$  considerándose a cada uno como una unidad experimental.

A estos animales se lo dividió de forma aleatoria por sorteo simple en dos grupos de 3 cerdos cada uno. Un grupo actuó como lote testigo y el otro como lote tratado, los cuales recibieron la dieta tradicionalmente utilizada en porcicultura o la dieta experimental con el recurso a probar, respectivamente.

Con esta prueba se evaluó el efecto de la incorporación de la Hez de Malta como recurso no Tradicional, midiendo las variables cuantitativas; ganancia diaria de peso ( $\text{kg} \cdot \text{día}^{-1}$ ), consumo diario de alimento ( $\text{kg} \cdot \text{MS} \cdot \text{día}^{-1}$ ) e índice de conversión alimenticia ( $\text{kg alimento} \cdot \text{kg PV ganado}^{-1}$ ). La duración del ensayo fue de 36 días, de los cuales los primeros 7 días fueron de adaptación a la dieta y a la metodología de trabajo, y los restantes 29 días de medición.

En la tabla 1 se detalla el análisis proximal de la hez de malta que se utilizó para la formulación de la dieta experimental.

Tabla 1: Análisis proximal de la hez de malta

	Muestra
Componentes	1
Humedad %	42,76
Materia Seca %	57,23
Proteína Cruda %	13,72
pH (relación 1: 2,50)	4,51

Análisis realizado en el laboratorio de la Cátedra de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.

En la Tabla 2 se detalla la composición porcentual de las dietas que se utilizaron en el ensayo.

Tabla 2: Composición porcentual de las dietas.

	Dieta Base	Dieta Hez
Expeller de Soja	29,40	26,90
Maíz	70,60	58,80
Hez		14,40
	100	100

Las dietas fueron distribuidas en dos comidas diarias, 8:30 y 16:30 horas, la medición de consumo se realizó por diferencia entre el peso del alimento ofertado y el sobrante recolectado diariamente. Se controló durante todo el período de medición, que el sobrante diario de alimento no fuese menor al 10% de la oferta para considerar que las raciones fueron suministradas *ad libitum*. La provisión de agua se suministró de manera libre y sin restricciones con bebederos tipo chupete.

Durante el período de estudio se registró la evolución del peso corporal, en una planilla confeccionada especialmente para el trabajo, pesando cada animal sin previo ayuno, con una balanza digital con capacidad de 200 kg, en cuatro oportunidades en las fechas establecidas en la tabla 3.

Tabla 3: Fechas en las cuales se realizaron los pesajes.

	Fecha
<b>Pesaje Ini</b>	09-nov
<b>Pesaje I</b>	16-nov
<b>Pesaje II</b>	04-dic
<b>Pesaje III</b>	17-dic

El control diario de los animales a lo largo del período de estudio, permitió determinar que nunca se presentaron alteraciones en el estado general, pelaje y consistencia de la materia fecal

Con el objetivo de realizar un análisis preliminar de las variables muestrales tomadas, se realizó estadística descriptiva que comprendió: promedio, desvío estándar, error estándar y coeficiente de variación; se comprobaron los supuestos estadísticos, se medirá el comportamiento de distribución Normal de cada una de las variables con la prueba de normalidad (Wilck-Shapiro), la homogeneidad de la variancia por

medio del test de Levene y Bartlet, y por la característica de la prueba siempre se cumplió con el supuesto de independencia. Los resultados se evaluaron utilizando una prueba de “t” para dos medias independientes, con la finalidad de evaluar ambos grupos, control y tratados. El análisis estadístico se realizó con el software InfoStat v.2011.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los efectos de evaluar los resultados de la respuesta productiva de cerdos utilizando como suplemento proteico alternativo la Hez de Malta, en la tabla 4 se registran la evolución del peso corporal de los cerdos alimentados con la dieta experimental con Hez de malta (**D.H**) y los que recibieron la Dieta Base (**D.B**).

Tabla 4: Evolución del peso corporal.

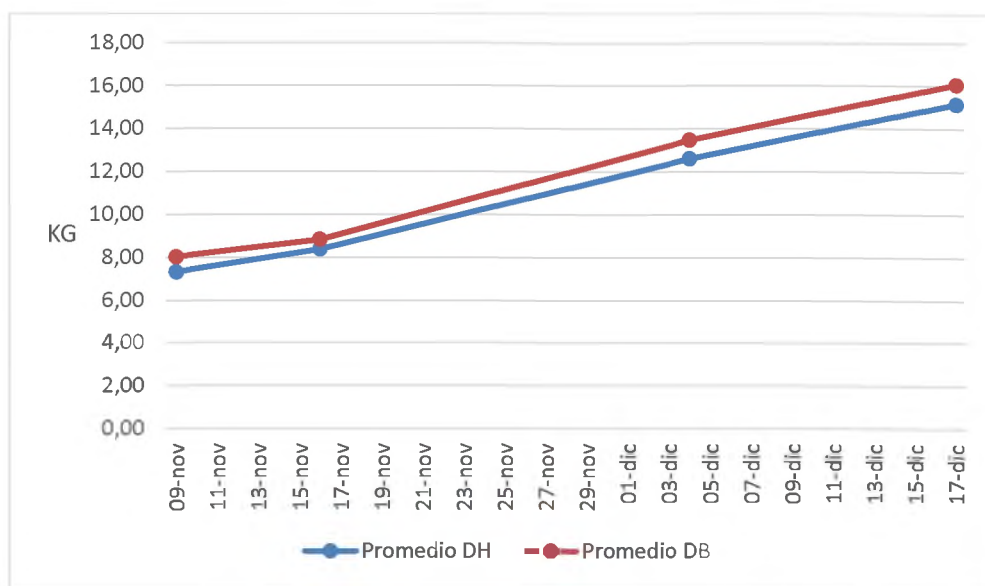
An	Tratamientos	Peso In	Pesaje I	Pesaje II	Pesaje III
1	<b>D.H</b>	5,30	6,10	9,00	11,30
2	<b>D.B</b>	5,50	6,20	10,20	11,80
3	<b>D.B</b>	9,60	10,40	16,00	19,30
4	<b>D.H</b>	8,40	9,60	13,60	15,95
5	<b>D.B</b>	9,00	9,90	14,20	17,10
6	<b>D.H</b>	8,30	9,45	15,20	18,20

En la tabla 5, se detallan las variables de desempeño productivo registradas de cada cerdo alimentado con la dieta experimental con Hez de malta (**D.H**) y los que recibieron la Dieta Base (**D.B**), que corresponden a, ganancia diaria de peso ( $\text{kg.día}^{-1}$ ), consumo diario de alimento ( $\text{kg.MS.día}^{-1}$ ) e índice de conversión alimenticia ( $\text{kg alimento.kg PV ganado}^{-1}$ ).

Tabla 5: Variables Productivas.

An	Tratamientos	Ganancia Diaria	Cons. Diario	Conversión.
1	<b>D.H</b>	0,14	0,375	2,6
2	<b>D.B</b>	0,16	0,414	2,66
3	<b>D.B</b>	0,25	0,368	2,97
4	<b>D.H</b>	0,18	0,615	3,48
5	<b>D.B</b>	0,2	0,561	2,8
6	<b>D.H</b>	0,24	0,655	2,7

En la Figura 1 se muestra la evolución promedio del peso de los cerdos durante el ensayo, alimentados con el recurso a probar y la dieta base.



En la Tabla 6 se detalla la estadística descriptiva para cada una de las variables consideradas, ganancia diaria de peso, el consumo diario de alimento y la conversión alimenticia.

Tabla 6: Estadística descriptiva

Tratamientos	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV
D.H	Cons. Diario	3	0,68	0,19	0,11	27,56
	Conv.	3	2,93	0,48	0,28	16,46
	Ganancia Diaria	3	0,19	0,05	0,03	26,96
D.B	Cons. Diario	3	0,71	0,20	0,12	28,25
	Conv.	3	2,81	0,16	0,09	5,52
	Ganancia Diaria	3	0,20	0,05	0,03	22,18

En todos los casos se comprobaron los supuestos de normalidad (Wilk-Shapiro), homogeneidad de la variancia (Levene) y, por las características de la prueba, siempre se cumplió con el supuesto de independencia. Los resultados obtenidos del análisis estadístico realizado con el software InfoStat no permitieron encontrar diferencias significativas entre los promedios de ambas dietas ( $p > 0,05$ ) para la ganancia diaria de peso (0,19 y 0,20 kg/día respectivamente), consumo diario de alimento (0,68 y 0,71 kg de materia seca/día) y conversión alimenticia (2,93 y 2,81kg).

Tabla 7: Prueba T para muestras Independientes.

Clasif	Variable	Grupo (D.H)	Grupo (D.B)	n (D.H)	n (D.B)	Media (D.H)	Media (D.B)	p (Var.Hom)	T	p	prueba
Trat.	Cons. Diario	{D.H}	{D.B}	3	3	0,68	0,71	0,9373	-0,17	0,8759	Bilateral
Trat.	Conv.	{D.H}	{D.B}	3	3	2,93	2,81	0,1881	0,40	0,7101	Bilateral
Trat.	Ganancia Diaria	{D.H}	{D.B}	3	3	0,19	0,2	0,8905	-0,43	0,6912	Bilateral

ROSALES PRIMO (2018), observó que la inclusión de diferentes niveles de hez de malta en la alimentación de pollos parrilleros Cobb 500 en la fase de crecimiento y terminación no afectaba los parámetros productivos en comparación con la dieta base.

En cambio, MOGES (2008), en un estudio realizado con cuatro tratamientos dietéticos, que consistían en alimentar a los corderos con diferentes niveles de inclusión de hez de malta al final del pastoreo; concluyó que la suplementación puede mejorar el consumo de materia seca, utilización de nutrientes, ganancia de peso y la conversión alimenticia de los ovinos.

## **CONCLUSIÓN**

Luego de la realización de este trabajo, se puede concluir que el uso de la Hez de Malta como recurso alimenticio alternativo local no afecta los parámetros productivos, al ser incorporada parcialmente, dando a conocer nuevas opciones a los porcicultores en la elaboración de dietas y nutrición de los cerdos, ya que las variables de desempeño productivo analizadas en el presente trabajo, no variaron significativamente con las dietas ensayadas.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Abeledo, C.; Santana, I.; Pérez, I. y Brache, F. (2004): Rasgos de comportamiento y canal de cerdos criollo y cc 21. Alimentados con palmiche como única fuente de energía. Revista Computadorizada de Producción Porcina Vol: 11 No. 2. Crianza de cerdo y consumo nacional.
2. <http://ricardo.bizhat.com/rmr-primeds/crianza-de-cerdos.htm> - Consultado el 14 de noviembre de 2019-.
3. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
4. Hernández, Z. J. S.; Pérez, R.; Silva, S. E.; Hernández, J. A. y González, S. (2011). Los traspatios multifuncionales y sustentables: Sus recursos, su ambiente y las amenazas a su permanencia. El traspatio iberoamericano experiencias y reflexiones en Argentina, Bolivia, Brasil, España, México y Uruguay, Universidad Autónoma de Chiapas Red CONBIAND, San Cristóbal de las Casas, 71-97.
5. Heuzé V.; Tran G.; Sauvant D.; Lebas F., 2016. Brewers grains. Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO.
6. Libkind, D., 2015. Levaduras: sustitución de importaciones y agregado de valor en la producción de cerveza artesanal. Laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA), CONICET-UNComahue, Bariloche, Argentina.
7. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. (2013). Dirección de Ovinos, Porcinos, Aves de Granja y Pequeños Rumiantes. Área Porcinos. SENASA y ex ONCCA. Anuario 2013.
8. Moges, M., Tamir, B. y Yami, A. (2008). Los efectos de la suplementación de heno de hierba con diferentes niveles de grano seco de cervecero en la digestibilidad de la ingesta de alimento y el aumento de peso corporal en corderos intactos de Wogera. *East African Journal of Sciences* , 2 (2)..
9. Perezgrovas Garza, R.; Rodriguez Galvan, G. y Zaragoza Martinez, L. (2011). El Traspatio Iberoamericano. Instituto de Estudio Indígenas Universidad Autónoma de Chiapas. Red CONBIAD. Conservación de la biodiversidad de Animales Domésticos Locales para el desarrollo Rural Sostenible. México.



10. Rosales Primo, M. K. (2018). Inclusión de diferentes niveles de orujo de cervecería deshidratada en la ración para pollos parrilleros Cobb 500 en la fase de crecimiento y acabado en Tingo María-Huanuco.
11. USDA, U. (2013). United States Department of Agriculture.