







# Zeolita (clinoptilolita) en dietas de cerdos para disminuir la emisión de amoniaco

Castro-González, Numa Pompilio<sup>1</sup>; Calderón-Sánchez, Francisco<sup>2\*</sup>; García-Valencia, Oscar Iván<sup>1</sup>; Santos-Hernández, Luis Uriel<sup>1</sup>; Soni-Guillermo, Eutiquio<sup>1</sup>; Gamboa-Ramírez, Cesar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Tlatlauquitepec Puebla, México. C.P. 73900.

<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula, C.P. 72760, Puebla, México.

<sup>3</sup> Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, C.P. 56264, México, México.

\* Autor de correspondencia: fsanchezs@colpos.mx

**Cómo citar:** Castro-González, N. P., Calderón-Sánchez, F., García-Valencia, O. I., Santos-Hernández, L. U., Soni-Guillermo, E., & Gamboa-Ramírez, C. (2024). Zeolita (clinoptilolita) en dietas de cerdos para disminuir la emisión de amoniaco. *Agro-Divulgación*, 4(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i6.395>

**Editores académicos:** Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Octubre 2024.

*Agro-Divulgación*, 4(6). Suplemento. 2024. pp: 53-55.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



## Problema

Las deyecciones ganaderas liberan amoniaco, que en altas concentraciones pueden afectar la salud animal y humana, además de contribuir a la generación de gases efecto invernadero. La mayor parte del amoniaco generado de las excretas, se da a partir de la hidrólisis de la urea presente en la orina, catalizada por la ureasa microbiana contenida en las heces. Puede liberarse en emisiones de amonio o mineralizarse y nitrificarse para generar óxido nitroso, que resultan ser potenciales contaminantes del ambiente. Este proceso está asociado con un mal aprovechamiento de la proteína en la dieta y es afectado por factores como: composición de la materia orgánica, pH, temperatura, humedad, velocidad de aire en la superficie del estiércol, entre otros. Además, las altas concentraciones de amoniaco generadas en el estiércol de los cerdos pueden ocasionar pérdidas en la producción y trastornos de salud de los animales como conjuntivitis, ataques y convulsiones, desorientación, trastornos respiratorios y complicaciones en patas.

## Solución planteada

Una alternativa podría ser incluir el uso de zeolitas naturales en la dieta de los cerdos. Por su capacidad de intercambio catiónico, se ha probado que mejoran la absorción de los nutrientes y reducen las emisiones de amoniaco. En este trabajo se evaluó el efecto



de la inclusión creciente de zeolita (clinoptilolita), 0%, 1.5%, 3.0% y 4.5%, en dietas de cerdos en sus fases de iniciación, crecimiento, desarrollo y finalización. Bajo un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, se utilizaron 16 lechones machos trilinea (Pietrain-Yorkshire-Landrace) de 35-40 días de nacidos, con un peso promedio de  $15 \pm 3$  kg. Previo al experimento, se realizó un análisis a la zeolita utilizada con el método de gravimetría para conocer su pureza. Las dietas se fabricaron considerando los requerimientos de energía y proteína, según el NRC (2007), para cada una de las etapas. Los tratamientos fueron establecidos en corrales individuales cerrados para evitar la dispersión del amoníaco. La lectura de la emisión de amoníaco se realizó cada dos horas mediante un medidor digital automático HOLDPEAK HP-5800G (China). Durante el trabajo experimental se recolectaron heces cada 7 días y se analizaron mediante el método micro Kjeldahl (AOAC, 1975), para determinar el contenido de nitrógeno retenido.

Los resultados muestran diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 1). En la etapa de iniciación, adicionando 1.5% de zeolita en la dieta se reduce considerablemente la emisión de amoníaco en un 14.38%, con respecto a la dieta testigo; sin embargo, para las otras tres etapas, la mayor reducción se logró con la dosis más alta, logrando porcentajes de 20.31, 13.52 y 8.31, para las fases de crecimiento, desarrollo y finalización, respectivamente. En términos generales, los resultados mostraron que la adición de zeolita a la dieta de cerdos permitió una reducción promedio de amoníaco en un 14.13%. Concerniente al contenido de nitrógeno en heces, también se notaron diferencias significativas entre tratamientos, observándose que en la medida que se aumenta el porcentaje de inclusión de zeolita en la dieta, se presenta una mayor retención de nitrógeno en un orden de una unidad porcentual entre el tratamiento testigo y el nivel más alto de inclusión.

**Cuadro 1.** Contenido de amoníaco ambiental y nitrógeno en heces de cerdos en sus diferentes etapas productivas con inclusión creciente de clinoptilolita en la dieta.

Tratamiento	Etapa	Contenido de zeolita (%)			
		0	1.5	3.0	4.5
NH <sub>3</sub> (ppm)	Iniciación	14.6±6.6a	12.5±6.86b	12.6±6.2b	13.2±6.4b
	Crecimiento	32.5±6.6a	30.0±5.6b	27.7±5.5c	25.9±4.9d
	Desarrollo	35.5±4.3a	33.9±4.3b	32.9±4.3b	30.7±3.7c
	Finalización	32.5±6.3a	30.3±5.8b	30.8±6.9b	29.8±6.7c
N en heces (%)	Iniciación	2.6±0.06c	3.0±0.07b	3.1±0.06b	3.3±0.03a
	Crecimiento	2.6±0.008c	3.1±0.04b	3.4±0.1ab	3.6±0.2a
	Desarrollo	2.6±0.1c	2.9±0.09b	3.4±0.05a	3.5±0.04a
	Finalización	2.6±0.1c	2.9±0.09b	3.4±0.06a	3.6±0.09a

### Innovaciones, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Se pretende mejorar los sistemas de producción con alternativas sustentables que no dañen el medio ambiente  Mejora el bienestar animal y productivo de los animales.  Reduce la contaminación ambiental	Porcicultores empresariales y pequeñas explotaciones campesinas  Técnicos del gobierno estatal y federal  Estudiantes hijos de productores	Primario: Agricultura y Ganadería  Sector minero de donde se obtiene la zeolita  Secundario: Industria transformadora de carnes y expendios de minerales  Terciario: Servicios que se prestan a la sociedad: Comercio, Transporte, Educación.	Económico  Social  Ambiental  Conocimiento  Uno, o la combinación de dos o más de las opciones anteriores	Ciencia y Tecnología  Económico  Educación  Salud pública  Responsabilidad Ambiental	Competitividad  Formación de Recursos humanos  Capacitación	Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y protección ambiental  (Lic. M.C., D.C.)  Número de familias beneficiadas
Procesos	Uso de insumos locales para producción de alimentos sanos						

