



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

“Manejo de las excretas de cerdos y las alternativas de mitigación al impacto ambiental”

**AUTORA:**

Geomara Lilibeth Fuentes Bustamante

**TUTOR:**

Dr. Juan Carlos Gómez Villalva, Msc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

“Manejo de las excretas de cerdos y las alternativas de mitigación al impacto  
ambiental”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Dr. ALVARADO ALVAREZ HUGO JAVIER

**PRESIDENTE**

---

Dr. ZAMBRANO MOREIRA RICARDO RAMON

**PRIMER VOCAL**

---

Dr. TOBAR VERA JORGE WASHINGTON

**SEGUNDO VOCAL**

Los resultados, conclusiones y recomendaciones  
obtenidas en el presente trabajo pertenecen de  
manera única exclusiva a la autora.

Geomara Fuentes Bustamante

## DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado:

A Dios por ser el guía y forjador de todo mi camino, el que siempre me acompañó en todo este proceso y de seguro me seguirá acompañando por el resto de mi vida, al que me ayuda a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez.

Sin duda alguna a mis padres Walter Fuentes y María Bustamante, por el apoyo incondicional que siempre me han dado, por los sacrificios realizados para poder estar donde estoy, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, este logro obtenido se lo debo a ellos.

A mis hermanos Bryan y Karen, por aguantarme siempre que llegaba los fines de semana y quería contarles todo lo que pasaba en la universidad y de lo nuevo que aprendía, por ser también ese impulso para seguir adelante y demostrarles que puedo ser una referente para ellos para que lleguen lejos en sus estudios.

A mi abuelita Rosa Villanueva por ser la persona que más consejos me ha dado, e impulsadora a obtener este título, con sus frases célebres “Mijita estudie que el estudio es lo único que se lleva a la tumba” “Una mujer preparada nunca va a depender de un hombre” aquellas frases siempre estuvieron en mi memoria para seguir cada día y no tirar la toalla.

A mi prima Diana Fuentes, por ser la persona que siempre estuvo ahí en los momentos difíciles cuando extrañábamos a nuestras familias al estar en una ciudad desconocida y también en los momentos felices siempre festejando los triunfos de la otra, como éste la obtención del título de Médico Veterinaria.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a Dios por todo lo dado, por la salud para poder cumplir este logro.

A mi familia por todo el apoyo, por ser la parte mas esencial en mi vida, y que si ellos estoy segura que no lo hubiera logrado.

Agradezco a mis profesores, compañeros y principalmente a la Universidad Técnica de Babahoyo por todos los conocimientos que me han otorgado.

A mi tutor el doctor Juan Carlos Gómez Villalva por ser el guía en todo este proceso, y por su tiempo brindado.

## RESUMEN

Se realizó una investigación documental con el objetivo de generar información sobre soluciones a los problemas de contaminación del medio ambiente causado por las excretas de los cerdos. La investigación fue de tipo documental bibliográfica por el método inductivo deductivo, fue elaborado en función a la recopilación y revisión de artículos científicos y libros publicados en la web, en temas vinculados al impacto ambiental producido por las excretas de cerdos. La recopilación de información se realizó entre los meses de julio y septiembre del 2020. Esta investigación bibliográfica permitió demostrar el desarrollo de muchos métodos de tratamiento de las excretas de los cerdos, para tratar de reducir su valor contaminante y mitigar los efectos negativos en la salud pública. Entre ellos están modificar la dieta, de tal forma que los animales consuman los nutrimentos necesarios de acuerdo a sus requerimientos nutricionales en cada etapa, adición de fitasas en la alimentación para aumentar la eficiencia del fósforo y así disminuir el fosforo total y consecuentemente disminuir la excreción de fósforo al ambiente. De igual forma los tratamientos a las excretas se los puede realizar al adicionar enzimas exógenas que reduce la generación de amoniaco de las excretas (y la corrosión), así como el uso de biorreactores, biodigestores, utilización de cama profunda, etc., que en general tienen un propósito de disminuir la carga de contaminantes presentes en las excretas y así poderlas utilizar ya sea en la agricultura o bien como un recurso alimenticio para otros animales.

**Palabras claves:** excretas, nitrógeno, fósforo

## SUMMARY

A documentary research was carried out with the aim of generating information on solutions to environmental contamination problems caused by pig excreta. The research was of a bibliographic documentary type by the inductive deductive method, it was prepared based on the collection and review of scientific articles and books published on the web, on issues related to the environmental impact produced by pig excreta. The collection of information was carried out between the months of July and September 2020. This bibliographic research allowed to demonstrate the development of many methods of treatment of pig excreta, to try to reduce its polluting value and mitigate the negative effects on health. public. Among them are modifying the diet, in such a way that the animals consume the necessary nutrients according to their nutritional requirements in each stage, addition of phytases in the diet to increase phosphorus efficiency and thus decrease total phosphorus and consequently decrease excretion. phosphorus to the environment. In the same way, the treatments to the excreta can be carried out by adding exogenous enzymes that reduce the generation of ammonia from the excreta (and corrosion), as well as the use of bioreactors, biodigesters, use of deep bed, etc., which in They generally have the purpose of reducing the load of pollutants present in the excreta and thus being able to use them either in agriculture or as a food resource for other animals.

**Keywords:** manure, phosphorus, nitrogen.

## Índice de Contenido

RESUMEN .....	vi
SUMMARY .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 .....	2
MARCO METODOLÓGICO.....	2
1.1. Definición del tema .....	2
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Justificación .....	3
1.4. Objetivos .....	3
1.4.1. General .....	3
1.4.2. Específicos .....	3
1.5. Fundamentación teórica .....	4
1.5.1. Excretas de cerdos .....	4
1.5.2. Volumen de excretas producidas de acuerdo a cada etapa .....	4
1.5.3. Nutrientes excretados .....	5
1.5.4. Microambiente .....	6
1.5.5. Impacto ambiental por el uso de excretas.....	7
1.5.6. Alternativas para prevenir, controlar y mitigar la Contaminación Ambiental .....	9
1.6. Hipótesis.....	12
1.7. Metodología de la investigación.....	12
CAPITULO II .....	13
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
2.1. Desarrollo del caso .....	13
2.2. Situaciones detectadas (hallazgos).....	13
2.3. Soluciones planteadas .....	14
2.4. Conclusiones .....	14
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso).....	15
BIBLIOGRAFÍA.....	16
ANEXOS .....	20



## Índice de Tablas

Tabla 1 Volumen de excretas de acuerdo a cada etapa reproductiva .....	20
Tabla 2 Volumen de nutrientes excretados de acuerdo a cada etapa productiva .....	20
Tabla 3 Excreción anual de nutrimento .....	21
Tabla 4 Impactos ambientales frecuentes en las instalaciones porcinas del sitio Banasur, Cantón Pasaje .....	21

## INTRODUCCIÓN

En la alimentación de los cerdos se encuentran algunos minerales que son ingeridos en sus dietas y no son digeridos en su totalidad por lo consiguiente al momento de excretarlos su acumulación representa una fuente muy importante de contaminación.

Shirakawa (2016) citando a Valencia (2009), evidencia que, del total de alimento suministrados a los cerdos, dos tercios se convierten en desechos y que de eso el 60% es de concentrado que se puede aprovechar. Y que si se los desecha sin ningún control no solo se provoca un daño al ambiente, si no pérdida de energía y nutrientes, por ende, pérdida de una oportunidad económica.

Debido a ello, en la actualidad se están desarrollando múltiples prácticas de manejo como son el modificar las dietas de los cerdos con ingredientes bajo en Fitatos, de esta manera se reduce la cantidad de excreción de Fósforo, también se puede reducir el contenido de la proteína cruda y así disminuir la excreción de Nitrógeno en heces y orina.

Otra de las prácticas que se están llevando a cabo es la utilización de dichas excretas para la elaboración de abono orgánico, y así poder mitigar el impacto ambiental que representan aquellos desechos producto de la actividad porcícola.

# **CAPÍTULO 1**

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1. Definición del tema**

El presente documento trata sobre las diferentes técnicas de manejo de las excretas de cerdos, así mismo identificar las formas de poder mitigar el impacto ambiental generado en aquella producción.

### **1.2. Planteamiento del problema**

El crecimiento continuo de la población humana mundial influye en el aumento de la producción de alimentos. Del alimento generado por el sector agrícola, 40 % es de origen animal. Algunos grupos ambientalistas consideran que la industria pecuaria tiene gran responsabilidad en el calentamiento global por la generación de contaminantes. García (2019)

El problema que hoy en día asumen los pequeños, medianos y grandes productores es el manejo de las excretas, la mayoría de las veces por desconocimiento las excretas son vertidas a los ríos, mares, suelos, sin saber que dicha "materia orgánica" provoca un impacto ambiental muy grave si no se les da un tratamiento previo.

### **1.3. Justificación**

Con el conocimiento generado debido a los diferentes problemas producidos al no realizar un manejo adecuado de las excretas de cerdos, podríamos prevenir la contaminación ambiental producidas por ciertos nutrientes excretados presentes en la alimentación de los mismos, así como mitigar los problemas de salud pública desarrollados en las granjas y lugares aledaños a la producción, por medio de alternativas de manejo y tratamientos de las excretas.

La mayoría de los pequeños productores y de familias que realizan una producción en traspatio poseen desconocimiento sobre una alimentación adecuada y la cantidad de nutrientes requeridos, digeridos y excretados en cada etapa productiva por los animales, dando como resultado un desbalance nutricional por ende un porcentaje alto de nutrientes no digeridos y que luego van pasar facturas al medio ambiente.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. General**

- Sintetizar la importancia del manejo de las excretas de cerdos.

#### **1.4.2. Específicos**

- Describir los procesos de tratamiento técnicos de las heces porcinas.
- Determinar de forma documental las alteraciones desencadenadas producto de la utilización de excretas de cerdos sin tratamiento alguno.
- Analizar el impacto ambiental del medio donde se desarrolla la producción.

## **1.5. Fundamentación teórica**

### **1.5.1. Excretas de cerdos**

Agualongo (2012) manifiesta que:

Las excretas o también conocidas como estiércol no es nada más y nada menos que la combinación o la mezcla de materia fecal con aquellos alimentos que no fueron digeridos en su totalidad, también contiene orina, material piloso y de descamación, su origen está en la administración de alimentos, los mismo que el organismo toma lo necesario para su crecimiento, mantenimiento, producción y reproducción, a estos se le agrega elementos de la digestión no utilizados por el metabolismo, y que ya mezclados se expulsan fuera del mismo.

De acuerdo a Padilla (1999):

Un peligro evidente del uso de excretas es que aquellas representan combustión espontanea, ya que si poseen más de 15% de humedad y si se encuentran almacenadas en lugares cerrados se puede propiciar que se incendien representando un verdadero peligro y pérdidas económicas, la forma de evitar es realizarle un tratamiento como secadas al sol o deshidrataciones especiales.

### **1.5.2. Volumen de excretas producidas de acuerdo a cada etapa**

Es sumamente importante conocer el volumen de excretas producidas por los cerdos en cada etapa de desarrollo tanto diario como anual, para tener una visión de la cantidad de materia orgánica se está produciendo y que muchas veces no se las utiliza correctamente.

Landín (2007) citando a Nási (1990) expresa que:

La cantidad producida de excretas varía dependiendo de factores de instalación y factores propios del animal y su alimentación. Por su parte el factor instalación afecta sobre todo al contenido de las excretas, la

emanación de gases, mientras que los ligados al animal y alimentación hace cae la balanza en la composición química de las excretas.

### **1.5.3. Nutrimientos excretados**

Rincón (2016) añade:

Los cerdos no utilizan el 100% del total de nutrientes consumidos, del cual se excreta alrededor del 45 al 60% de N, del 50 a 80% de Ca y P, en el caso del K, Na, Mg, Cu, Zn, Mg, Fe se excreta entre 70 y 95%. Son considerados un problema ambiental y sanitario para los mismos animales de las granjas y humanos por su potencial contaminante si no se realiza ningún tratamiento.

#### **1.5.3.1. Nitrógeno**

Rucalva (2012) señala:

El Nitrógeno es un elemento esencial en la producción animal, interviene tanto en el crecimiento y desarrollo del mismo, en el caso de las plantas o cultivos forrajeros este nutriente es mucho más indispensable, este nutriente es excretado mayoritariamente en el estiércol, siendo esto último relevante para la agricultura, ya que si se vierten grandes cantidades de Nitrógeno saturan al suelo y contribuyen a la degradación del ambiente, siendo esto un problema muy grave.

#### **1.5.3.2. Fósforo**

De a cuerdo a Rueda (2012):

El Fosforo es esencial para los animales es vital para el crecimiento y desarrollo de las estructuras Oseas.

Domínguez (2014) citando a Kim y Lei (2005) manifiestan que:

Los cerdos solo pueden digerir de forma natural un tercio del fósforo contenido en las plantas; el resto lo excretan en las heces, esto contribuye de forma significativa al aumento de la carga contaminante de las deyecciones porcinas.

Por su alto contenido nutricional, el principal problema de las excretas es la contaminación, debido a la pérdida de grandes cantidades de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, siendo este, el principal reto de los productores, debido a la gran cantidad que se produce diariamente

#### **1.5.4. Microambiente**

Taipe (2015) expresa:

“El microambiente está conformado por fuerzas o factores que se encuentran más próximas a la empresa pero que de igual manera influyen en las actividades diarias de la empresa.”

Hernández (2019) sostiene que:

La contaminación que se genera en las granjas también afecta al ambiente en general, a través de la exposición de los gases producidos (amoníaco, sulfuro de hidrógeno, metano y bióxido de carbono) los cuales representan grandes riesgos para la salud tanto de las personas que laboran en las granjas como de los propios animales.

Morales (2012) citando a Coma y Bonet (2004) asevera que:

Los animales excretan al ambiente a través de la orina y de las heces entre el 60 y 80% de Nitrógeno y Fósforo que consumen. La producción de amoníaco en exceso por parte de las granjas porcinas ocasiona una serie de efectos negativos, como la disminución de la productividad, y de la resistencia a enfermedades en animales.

### **1.5.5. Impacto ambiental por el uso de excretas**

Rincón (2016) difunde:

El Manejo inadecuado de los subproductos orgánicos (excretas) en los últimos años ha generado problemas tanto ambientales como sociales. En el ámbito ambiental, la porquinaza representa la principal preocupación por sus características y su producción en las granjas. Los problemas sociales son conducidos por la propagación de enfermedades debido a las condiciones insalubres, generación de olores y el estancamiento de las estructuras hidráulicas de alcantarillado tras la disposición de aguas servidas de manera arbitraria y sin ningún tipo de tratamiento.

Para Xiaocheng (2018):

El estiércol de cerdo al considerado como como fertilizante orgánico, los residuos de antibióticos y metales pesados en el estiércol limitan su aplicación en el suelo, aquellos metales trazas como Cu, Zn, Cd, son utilizados como promotores de crecimiento y en la prevención de enfermedades infecciosas, al acumularse en el suelo son absorbidos por las plantas afectando la salud de los animales y personas a través de la cadena alimentaria.

Mora (2000) indica que:

La cantidad de N y de otros minerales en las excretas del cerdo excede la cantidad de nutrientes que las plantas pueden absorber, aquel desbalance puede provocar una acumulación de minerales por lixiviación, excediendo los niveles tolerables de nitrato (50 mg/L) en agua fresca.

De acuerdo a Romero (2010):

“La mayoría de los estudios muestran efectos más consistentes sobre el fósforo, y se puede concluir que el uso de fitasas permite reducir la excreción de P y la contaminación de este mineral hasta en un 30 a 40%”



Gil (2010) divulga que:

Las externalidades de la producción porcina afectan al deterioro de la calidad del aire debido a gases tóxicos como: Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), amoníaco (NH<sub>3</sub>), Ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) y metano (CH<sub>4</sub>), que afectan a los trabajadores, a las poblaciones vecinas y a los propios cerdos. Así como la contaminación microbiológica debido a la aplicación de las excretas provocando pérdida de la biodiversidad y erosión en el suelo.

FAO (2014) reporta que:

Un incremento en la producción porcina conlleva a realizar sistemas que aumenten la densidad de animales por área, de tal forma resulta significativo los beneficios la materia orgánica producida como fertilizantes sin son utilizadas de manera apropiada, en cambio los efectos ambientales negativos relacionados con la elevada concentración de animales generados por las emisiones de gases con efecto invernadero al liberar al liberar ciertos gases como Nitrógeno, Fosforo, Dióxido de carbono, estos se encuentran en la alimentación para poder aumentar su crecimiento y con el tiempo llegan a acumularse en el suelo.

Rodríguez (2019) citando a INEC (2017) argumenta que.

“En el Ecuador, los sistemas de producción porcina, durante el año 2016 produjeron aproximadamente 1,14 millones de toneladas métricas de gas metano (CH<sub>4</sub>) y 23,97 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)”.

FAO (2018) refiere que:

El metano entérico representa el 30% de las emisiones mundiales de metano, debido a que el metano es un contaminante climático de vida corta, la reducción de aquello puede ayudar a mitigar el cambio climático dentro de nuestro actual tiempo de vida.

Moreno (2018) acentúa que

Los purines (excretas) producidos por los cerdos es el principal problema generado al medio ambiente, el almacenamiento de forma correcta reduce la cantidad de gases de efecto invernadero liberados, para ello se debe de realizar un proceso para reducir la afección ambiental y así hacer de esta actividad una práctica sostenible.

### **1.5.6. Alternativas para prevenir, controlar y mitigar la Contaminación Ambiental**

#### **1.5.6.1. Manejo de Excretas**

##### **1.5.6.1.1. Biorreactor (MBR)**

Rodríguez (2019) manifiesta que:

El Biorreactor permite eliminar de manera efectiva casi todo el nitrógeno para el tratamiento de aguas residuales de pequeño flujo, en un su estudio realizado, se obtuvieron concentraciones promedio de amoníaco y nitrato en el efluente de 0.75 y 0.61 mg-N / L, completándose así la nitrificación como la desnitrificación.

##### **1.5.6.1.2. Biodigestores**

Parralejo (2019) explica que:

Los Biodigestores producen Biogás, se pueden utilizar en la producción de calefacción y electricidad o se puede mejorar y utilizar para la inyección de combustible o gas en la red de vehículos. La importancia de la utilización de esta digestión anaerobia radica la gestión de residuos (agrícolas, estiércol animal y otros residuos orgánicos).

### **1.5.6.1.3. Tratamiento en fosa con adición de enzimas**

Garzón (2014) mantiene que:

En aquellas fosas se adicionan enzimas para estabilizar los sólidos, de tal manera que reduce a gran medida la generación de amoníaco de las excretas (y la corrosión), de tal forma que cuando el lodo de la fosa este seque se vierte al suelo. Como resultado este sistema favorece un aumento de los SST (23 %) y de la materia orgánica, DQO (10 %) y DBO5 (16 %), debido al ataque enzimático y desintegración de las excretas y a la consecuente liberación de contaminantes que se disuelven o se mantienen en suspensión del agua residual.

### **1.5.6.1.4. Sistema de Cama Profunda**

Pullés (2010) expone que:

El sistema de cama profunda consiste, en la crianza de cerdos sobre una capa de material absorbente, este sufre un proceso de compostaje debido a la permanente incorporación de excretas de cerdos, dando lugar a la reducción de la humedad, malos olores y favoreciendo el comportamiento típico de los cerdos. Este tipo de sistema requiere una vigilancia sanitaria íntegra para su utilización segura, recordando que en las excretas se encuentran coliformes fecales, hongos y levaduras, aerobios mesófilos viables y la posible presencia de patógenos no estudiados, que podrían causar efectos no deseados en la producción.

## **1.5.6.2. Mejora de la Alimentación**

### **1.5.6.2.1. Uso de enzimas exógenas**

Landín (2007) citando a Nási (1990) indica que:

Utilización de fitasas, de tal forma que aumente la eficiencia del fósforo y así disminuir el fosforo total y consecuentemente disminuir la excreción de

fósforo al ambiente. Aquello permite ser menos dependientes de las fuentes de origen mineral utilizadas en la alimentación.

#### **1.5.6.2.2. Alteración de la formulación de la dieta**

Cervantes (2010) citando a van der Peet (1999) y Mroz (2000) reporta que:

Adicionando ácido benzoico en el alimento disminuye la emisión de amoníaco, manifestado en el decremento del PH urinario. En un estudio pasado realizado reportaron que la inclusión en la dieta de ácido benzoico a niveles del 1 o 2 % dando como resultado la reducción significativa del pH de la orina de cerdos en crecimiento-finalización, desde 7.52 a 6.45 y a 5.59, respectivamente, por otro lado, la adición de benzoato de calcio al 2.4% manifestó una mayor acidificación de la orina en 1.6 unidades de pH.

Landín (2007) citando a Näsi (1990) expresa que:

“Incrementar la cantidad de nitrógeno fecal disminuyendo la excreción urinaria del mismo, debido al incrementar la proporción de carbohidratos fermentables a nivel de intestino grueso, permitiendo el crecimiento de la masa bacteriana y por ende la formación de proteína bacteriana”

## **1.6. Hipótesis**

Ho= Las excretas de cerdos sin tratamiento no influyen en el impacto ambiental en el medio en donde se desarrolla la producción.

Ha=Las excretas de cerdos sin tratamiento influyen en el impacto ambiental en el medio en donde se desarrolla la producción.

## **1.7. Metodología de la investigación**

La metodología que se utilizó en la elaboración de esta investigación es por el método inductivo deductivo, documental bibliográfico, analizando artículos científicos y libros publicados en web o presencial.

## **CAPITULO II**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. Desarrollo del caso**

La finalidad de este documento fue recolectar información referente a la importancia de darle un manejo adecuado a las excretas cerdos, ya que la población humana está en aumento considerablemente, la industria pecuaria se ve obligada a realizar producciones intensivas debido a la demanda de alimentos de origen animal, y el material de desecho de estas producciones son utilizadas como abonos sin tratamiento alguno.

“Las excretas contienen nutrimentos que los cultivos pueden utilizar, pero también poseen altas concentraciones de coliformes fecales que producen enfermedades infecciosas, capaces de causar hasta la muerte en los humanos”. (Fregoso *et al.* 2001)

#### **2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)**

En los últimos años el consumo de la carne de cerdo en el mundo ha crecido de forma inconcebible por su elevado nivel nutricional que esta proporciona, de igual forma el crecimiento demográfico ha sido constante, aquello induce a los productores a realizar producciones intensivas por lo consiguiente el control del manejo de los desperdicios orgánicos (excretas) se vuelve un problema sanitario y ambiental a largo plazo, ya que su hacimiento provoca emisión de ciertos gases nocivos para la salud de los animales y personas presentes en las granjas productivas. (Schoijet 2005)

En el Ecuador el 91,44% de producciones utilizan subproductos con balanceado, frente al 8,565% solo balanceado Caicedo (2012), lo que se traduce

a un desbalance alimenticio, provocando una ingesta excesiva de nutrientes por lo consiguiente una excreción discriminada de los mismos.

La utilización de las excretas como abono fertilizante se traduce a un efecto positivo siendo una alternativa para desistir de los fertilizantes químicos, ya que al ser orgánico mejora la calidad de los suelos, siempre y cuando exista un tratamiento previo para obtener un balance adecuado de nutrientes. (Andreu 2006)

### **2.3. Soluciones planteadas**

Es necesario concientizar a los productores sobre el aporte de una alimentación adecuada y balanceada dependiendo de cada etapa productiva que los animales cursen.

Realizar tratamientos de las excretas previo al ser utilizados como abono orgánico, para reducir la cantidad de contaminantes presentes.

### **2.4. Conclusiones**

Por lo anteriormente detallado se concluye:

La utilización de las excretas de cerdos como fertilizantes y como un recurso alimenticio en otros animales sin tratamiento previo, influye en el impacto ambiental producto de un desbalance nutricional en los suelos, contaminación por coliformes fecales, y nitratos en suelos y acuíferos, así como la transmisión de muchas enfermedades infecciosas zoonóticas.

Los tratamientos realizados a las excretas de cerdos ayudan a eliminar agentes infecciosos patógenos transformándolos en residuos útiles, de igual manera reduce la carga de contaminantes presentes en las excretas siendo una

opción viable de poder mitigar los problemas en la salud pública y medio ambientales.

## **2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)**

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

Concientizar a los productores de cerdos a realizar un óptimo manejo de los residuos orgánicos (excretas) producidos en las granjas, ya que muchas veces estas son vertidas directamente a pozos, ríos, partes bajas de la producción ocasionando serios problemas.

Continuar investigando los diferentes métodos y programas de alimentación para reducir el potencial contaminante de las excretas porcícolas.



## BIBLIOGRAFÍA

- Agualongo, J. N. (6 de 2 de 2012). DSpace. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2109/1/17T1107.pdf>
- Moreno Agustin, J. D. (2018). Repositorio UCC. Obtenido de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6261/1/2018-evaluacion\\_ambiental\\_criadero.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6261/1/2018-evaluacion_ambiental_criadero.pdf)
- Andreu J, B. J. (2006). Ferlizacion Nitrogenada. Citarea, 24. Obtenido de [https://citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/868/1/10532-105\\_11.pdf](https://citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/868/1/10532-105_11.pdf)
- Parralejo AI, L. R. (2019). Producción de biogás a pequeña escala con excrementos de animales y residuos agrícolas. ScienceDirect, 131, 307-314. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669019300664?via%3Dihub>
- Caicedo, V. V. (08 de 2012). Diagnóstico participativo para la producción porcina en el medio. REDVET, 13(8), 4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63624429006.pdf>
- Padilla Emperatriz, A. C. (1999). Impacto del uso de niveles elevados de excretas animales en la alimentación de ovinos. FAO, 2.
- FAO. (02 de 12 de 2014). Cerdos y el medio ambiente. Obtenido de <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/Environment.html>
- FAO. (2018). Soluciones ganaderas para el cambio climático. Obtenido de <http://www.fao.org/3/l8098ES/i8098es.pdf>

García, R. (2019). Amoniaco sus efectos y usos. Los Porcicultores y su Entorno, 132. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952012000400004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952012000400004)

Domínguez Gerardo, A. G. (11 de 2014). LAS EXCRETAS PORCINAS COMO MATERIA PRIMA. inifap, 46. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/ed10/5bb4445d1fe4bb690f411f0d17c861bfa562.pdf>

Landín Gerardo. (2007). TRATAMIENTO EXCRETAS CERDOS. FAO, 1-9. Obtenido de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_porcina/00-produccion\\_porcina\\_general/63-excretas\\_cerdos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/63-excretas_cerdos.pdf)

Gil, V. d. (2010). PRODUCCION PORCINA Y EL MEDIO AMBIENTE. EUMED(135). Obtenido de <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/vmrg.htm>

Hernández Guillermo, A. H. (2019). Empresa sustentable de producción de cerdos, ovinos y limones. ABANICO AGROFORESTAL, 3.

Cervantes Jorge, L. D. (2010). CONSIDERACIONES SOBRE EL USO DE ACIDIFICANTES. AMVEC, 2. Obtenido de [https://www.amvec.com/memories/memorias/2010/2010\\_111.pdf](https://www.amvec.com/memories/memorias/2010/2010_111.pdf)

Rucalva José, H. F. (11 de 2012). Caracterizacion del manejo y composicion quimica de excretas en Altos de Jalisco. (Primera Edicion). Tepatitlan, Jalisco, Mexico. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Uriel\\_Figueroa-](https://www.researchgate.net/profile/Uriel_Figueroa-)

Viramontes/publication/301301519\_Caracterizacion\_del\_manejo\_y\_composicion\_quimica\_de\_excretas\_en\_Altos\_de\_Jalisco/links/5711207108ae4ef74524ad47/Caracterizacion-del-manejo-y-composicion-quimica-de-excret

Taipe José, J. P. (2015). Consideración de los factores o fuerzas externas e internas a tomar en cuenta para. Dialnet, 163.

Rodríguez Lizbeth, K. O. (2019). Estrategias para mitigar el impacto ambiental generado por la porcicultura hacia la. Polo de Conocimiento, 4(8), 55.

Garzón Marco Antonio, G. B. (2014). Gerardo BUELNA. Scielo, 71-72. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v30n1/v30n1a6.pdf>

Pullés Marlen Robert, M. A. (2010). Evaluación microbiológica del sistema de cama profunda en la crianza porcina. CENIC, 41, 4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1812/181220509045.pdf>

Rincón Matheo, A. R. (2016). Diagnóstico y evaluación de tecnologías para el tratamiento de porquinaza en las granjas. Universidad de La Salle, 41.

Mora, A. B. (2000). ALGUNOS ASPECTOS DE LA PRODUCCION Y MANEJO DE CERDOS EN EL EXTERIOR. (J. Ly, Ed.) IIP, 7(2), 15. Obtenido de <http://www.iip.co.cu/rcpp/ant/R CPP7.2.pdf#page=6>

Morales, C. C. (02 de 2012). Repositorio UAAAN. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4007/T19485%20%20CRUZ%20MORALES%2C%20CARLOS%20EDUARD O%20%20TESIS.pdf?sequence=1>

Romero Núñez, S. R. (2010). EFECTO DE UNA FITASA EN LA DIGESTIBILIDAD Y ACTIVIDAD. *Scielo*, 58(223), 366. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v58n223/art5.pdf>

Schoijet, M. (2005). Población y producción de alimentos. Tendencias recientes. *Scielo*, 36(141). Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-70362005000200009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362005000200009)

Shirakawa, A. (2016). Repositorio La Molina. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3114/P06-S4-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Fregoso Soria, M. d., Ferrera Cerrato, R., Etchevers Barra, J., & Alcántar González. (2001). Producción de biofertilizantes mediante biodigestión de excreta líquida de cerdo. *Terra Latinoamericana*, 354.

Xiaocheng Wei, L. D. (01 de 9 de 2018). Biolixiviación de metales pesados de estiércol de cerdo con bacterias oxidantes de azufre autóctonas: efectos de la concentración de azufre. *Heliyon*, 4(9), 2. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00778>

Rueda Wilson, W. V. (24 de 01 de 2012). Digestibilidad de Fosforo y Proteína de raciones suplementadas con fitasa en Tilapias. *Dialnet*, 16, 22. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-DigestibilidadDeFosforoYProteinaDeRacionesSuplemen-4027783.pdf>

## ANEXOS

**Tabla 1 Volumen de excretas de acuerdo a cada etapa reproductiva**

<i>Etapa</i>	<b>Estiércol kg/día</b>	<b>Est. + orina kg/día</b>	<b>Volumen l/día</b>	<b>Volumen m3/animal/mes</b>
<i>25-100 kg</i>	2.3	4.9	7.0	0.25
<i>Hembra</i>	3.6	11.0	16.0	0.48
<i>H. lactación</i>	6.4	18.0	27.0	0.81
<i>Semental</i>	3.0	6.0	9.0	0.28
<i>Lechón</i>	0.35	0.95	1.4	0.05
<i>Promedio</i>	2.35	5.8	8.6	0.27

**Fuente:** FAO (2007)

**Tabla 2 Volumen de nutrientes excretados de acuerdo a cada etapa productiva**

<b>Animal</b>	<b>N kg/año</b>	<b>P kg/año</b>	<b>K kg/año</b>
Lechón	2.6	0.9	1.7
Crecimiento	5.0	1.6	3.2
Engorda	11.3	3.7	7.3
Finalización	15.0	5.0	10.0
H. gestante	10.4	3.5	6.8
H. Lactante	38.1	12.7	24.9
Semental	12.7	4.3	8.6

**Fuente:** Domínguez (2014)

**Tabla 3 Excreción anual de nutrimento**

<i>Animal</i>	<i>N Kg/año</i>	<i>P Kg/año</i>	<i>K Kg/año</i>
<i>Lechón</i>	2,6	0,9	1,7
<i>Crecimiento</i>	5	1,6	3,2
<i>Engorde</i>	11,3	3,7	7,3
<i>Finalización</i>	15,0	5,0	10,0
<i>H. Gestante</i>	10,4	3,5	6,8
<i>H. Lactante</i>	38,1	12,7	24,9
<i>Semental</i>	12,7	4,3	8,6

**Fuente:** FAO (2007)

**Tabla 4 Impactos ambientales frecuentes en las instalaciones porcinas del sitio Banasur, Cantón Pasaje**

<b>Actividad</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>
<b>Desinfección y mantenimiento de instalaciones</b>	Consumo de agua	Generación de aguas residuales
	Generación de residuos peligrosos (envases de pintura, residuos eléctricos, aceite usado), y ordinarios (tubería, metal, plástico)	Contaminación del suelo y del agua
	Generación residuos y subproductos	Contaminación del suelo
		Propagación de plagas
	Producción de Excrementos	Contaminación del suelo
		Contaminación de aguas
		Olores ofensivos
Emisiones a la atmósfera	Propagación de plagas	
	Emisión de gases de efecto invernadero	
		Olores ofensivos

<b>Cría, levante y ceba</b>	Generación de aguas residuales	Contaminación de aguas
		Contaminación de suelos
		Olores ofensivos
	Consumo de materias primas	Generación de residuos ordinarios y hospitalarios
Consumo de energía	Emisión de gases de efecto invernadero (GEI)	
<b>Prácticas de sanidad animal y seguridad</b>	Consumo de medicamentos	Generación de residuos hospitalarios
	Generación de residuos biológicos	Contaminación del suelo
		Contaminación de aguas
		Olores ofensivos
	Propagación de plagas	
Acatamiento de legislación	Errores en procedimiento y sanciones	
Mantenimiento de instalaciones	Generación de residuos	

**Fuente:** Rodríguez (2019)