

## EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCÍCOLA Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

### Fuente:

<http://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/279/229>

**Asanza Reyes, C.\*; Luna Florin, A.\*; Logroño Aguilar, N.\*; Luna Florin, J.\*\***

**\*Universidad Técnica de Machala**

**\*\*Universidad Agraria del Ecuador**

[casanza@utmachala.edu.ec](mailto:casanza@utmachala.edu.ec)

### RESUMEN

La actividad porcícola representa fuentes de ingresos moderados a las zonas altas de la provincia de El Oro, en el cantón Marcabelí se desarrolla esta actividad desde hace veinte años, sistemas de producción tradicional son las que evidencian mayoritariamente, estas se caracterizan por tener pisos y paredes de cemento en sus compartimentos, en las labores de limpieza se utilizan grandes cantidades de agua las misas que junto con desechos orgánicos generados por los cerdos son almacenados temporalmente en posos o tanques esperando su descomposición orgánica para ser utilizados como biol. Por otra parte las granjas con sistema de cama profunda que a diferencia de los sistemas tradicionales no se utiliza agua para lavar los compartimentos ya que estas poseen tamo de arroz en el suelo el cual permite que se adhieran desechos y orines. La metodología de evaluación de impactos nos permite cuantificar los impactos según su grado de significancia y la interrelación que sucede entre las actividades y los factores ambientales. Los resultados de la evaluación evidencian que los sistemas tradicionales en la producción de cerdos impactan directamente en el recurso agua por los grandes volúmenes consumidos, una granja con ciento cincuenta animales consume cuatro mil centímetros cúbicos mientras que las granjas con sistema con cama profunda presentan niveles bajas en la evaluación ya que el consumo de agua es mínimo solo se consume para dar de beber a los cerdos.

**Palabras clave:** Cama profunda, porcicultura, evaluación de impactos, recurso agua.

### ABSTRACT

Porcine activity represents moderate income sources in the highlands of the province of El Oro, in the canton Marcabelí has been developing this activity for twenty years, traditional production systems are the evidence that mostly, these are characterized by floors and walls cement in their compartments, in the cleaning work large amounts of water are used the masses that together with organic wastes generated by the pigs are stored temporarily in pits or tanks waiting for their organic decomposition to be used as biol. On the other hand farms with deep bed system that unlike traditional systems do not use water to wash the compartments as they have rice straw on the



floor which allows debris and urine to adhere. The impact assessment methodology allows us to quantify impacts according to their degree of significance and the interrelation between activities and environmental factors. The results of the evaluation

show that traditional pig production systems have a direct impact on the water resource due to the large volumes consumed, a farm with 150 animals consumes 4 thousand cubic centimeters while farms with deep bed systems have low levels in the evaluation since the consumption of water is minimum it is only consumed to give drink to the pigs.

**Keywords:** Deep bed, poultry, impact assessment, water resource.

## INTRODUCCIÓN

La tendencia mundial al incremento de la producción de cerdos como una fuente de proteína de alta calidad se ha venido sintiendo con mayor peso en los países en desarrollo, la cual debería estar, necesariamente, acompañada de factores como bienestar animal, bajo impacto ambiental y sustentabilidad (Gonzáles, 2005).

Los desechos generados por actividades porcícolas en la actualidad son uno de los principales causantes de contaminación del recurso agua y suelo en zonas rurales y urbanas, a causa de esto el impacto generado por estas, es una problemática tanto de contaminación por desechos sólidos, excretas animales y el uso excesivo de agua para el mantenimiento de las granjas. Los impactos ambientales ocasionados por diversas actividades productivas en el Ecuador se vienen regulando desde el año 2004 por La ley de Gestión Ambiental y acuerdos ministeriales otorgados por el Ministerio del Ambiente, quienes son los encargados de regular las afectaciones ocasionadas por las actividades productivas en el país (Nacional, 2004).

El estiércol generado en los sistemas ganaderos puede provocar impactos ambientales negativos si no existe un control en el almacenamiento, el transporte o la aplicación, debido a la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera, y la acumulación de micro y macro nutrientes en el suelo y en los cuerpos hídricos superficiales (Rodríguez Pinos, y otros, 2012). La evaluación del impacto ambiental se ha convertido en uno de los principales instrumentos preventivos para le gestión del medio ambiente (Domingo & Gómez Villarino, 2013).

En el Ecuador y en específico en la parte alta de la Provincia de El Oro, existen varios tipos de producción porcina a pequeña, mediana y gran escala. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar dos sistemas de producción porcícola y el impacto que ocasionan al ambiente. El sistema tradicional el cual consiste en la limpieza diaria de los corrales dentro de las granjas porcícolas, donde existe gran desperdicio de agua y la generación de excretas en altas cantidades por otro lado evaluaremos el sistema de cama profunda.

Existen tecnologías que optimizan los procesos de producción a la vez que contribuyen a prevenir y mitigar las afectaciones al ambiente (Rojas Ramírez & Vallejo Rodríguez, 2017) El sistema de camas profundas es una alternativa viable en la producción porcina a pequeña y mediana escala (Cruz, Mederos & Gonzáles, 2008) Se refieren el ahorro considerable de agua que genera este sistema, la baja emisión

de residuos líquidos al ambiente y la reducción considerable de moscas y malos olores. (Cruz, Almaguell & Robert, 2012)

El sistema de cama profunda para la crianza de cerdos se originó en China y Hong-Kong en la década de los 70. En Europa se comenzó a utilizar a finales de la década de los 80 como un sistema amigable con el medio ambiente que les brinda calor y bienestar a los animales en climas templados. En el trópico, se ha desarrollado en Venezuela, México, Colombia, entre otros países. En términos productivos, económicos como ambientales, contribuye al incremento de la producción de carne de cerdo en el país con menor impacto ambiental (Cruz, Almaguel, Mederos & Gonzáles, 2009).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una caracterización de dos granjas Porcícolas con la finalidad de evaluar sus sistemas de producción, infraestructura y manejo de desechos, una de ellas ubicada en el sitio San Antonio del cantón Marcabelí con datos WGS84-17S: 626013; 9583385 la mencionada granja sostiene sistema de producción tradicional mientras que una segunda granja ubicada en el sitio La Palmerita del cantón Marcabelí con datos WGS84-17S: 618973; 9584179 mantiene sistema de producción con cama profunda.

Se realizó un diagnóstico de las características físicas de las dos granjas, se incluyó una descripción de los procesos productivos de los dos sistemas, tanto del tradicional como de cama profunda, aquí se detallan la utilización de insumos, materias primas, mano de obra, alimentación, convertibilidad alimenticia y tiempo de producción, así como también la gestión en el manejo de desechos tanto sólidos como líquidos. Se hizo una descripción de la infraestructura de las granjas para determinar si están dentro de los lineamientos técnicos, sanitarios y ambientales que la normativa actual requiere para el funcionamiento de estas actividades.

Para el análisis ambiental se realizó una identificación de impactos, entre el sistema tradicional y sistema de cama profunda de la producción porcícola, valorando todos los impactos para conocer su incidencia sobre los recursos naturales y determinar el sistema más apropiado de producción que mantenga un equilibrio entre los aspectos social, económico y ambiental.

La metodología fue desarrollada en base a la “Matriz Causa - Efecto”, o llamada también Matriz simplificada de Leopold. Las matrices se basan en una relación entre magnitud de la alteración y la importancia de la misma. La magnitud varía entre 1-3, siendo 3 la alteración máxima y 1 la mínima, este valor estará precedido por el signo (+) si es benéfico, o el signo (-) si es negativo, la importancia del impacto de igual manera escala entre 1-3. A través de este método se determina la valoración de cada sistema de producción.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La granja porcícola ubicada en el sitio San Antonio mantiene sistemas de producción tradicional es decir cuenta con compartimentos cerrados, pisos y paredes de cemento, cada uno alberga entre 10 a 15 cerdos, la capacidad productiva de la granja es de 150 animales, la limpieza de los compartimentos se realiza diariamente, se utiliza cuatro metros cúbicos de agua por día para esta actividad, según (Cruz, 2009) nos dice que se puede ahorrar 177m<sup>3</sup> de agua con el sistema de cama profunda.

Cuenta con comederos y bebederos semiautomáticos, estos equipos se hallan dentro de los compartimientos. Los desechos orgánicos tanto líquidos como sólidos son arrastrados por el agua y descargados directamente a pozos o tanques los cuales no poseen sistema de impermeabilización del suelo, aquí permanecen temporalmente entre 3 a 4 semanas mientras reciben un tratamiento químico o biológico para acelerar la descomposición orgánica, luego son esparcidos por el campo aledaño de la granja ya que por el tiempo de permanecía en los tanques logro convertirlo en un biol.

La granja porcícola ubicada en el sitio la Palmerita cuenta con sistema de cama profunda, las dimensiones de los compartimentos son similares a los del sistema tradicional pero reciben más ventilación ya que los techos son más altos, a diferencia del tradicional los pisos son de tierra, esto con la finalidad de colocar tamo de arroz en toda la superficie, 30 centímetros de tamo son colocados inicialmente para luego en dos a tres semanas llegar a 60 centímetros, el manejo de la cama es lo más importante en este sistema, se tiene que remover el tamo junto con los desechos orgánicos, actividad que se realiza todos los días al finalizar las camadas, es decir, después de 12 semanas contar con una mezcla totalmente homogénea.

El sistema de cama profunda tiene una gran ventaja sobre el sistema tradicional, no se utiliza agua para lavar los compartimentos, (López D., 2014) sostiene que en los sistemas de cama profunda los cerdos no sufren estrés ni cansancio en ningún momento de la etapa de producción, el agua es utilizada solo para dar de beber a los animales que al igual que los sistemas tradicionales son distribuidos por medio de chupones. Luego de realizar la evaluación de impactos con la metodología basada en la matriz simplificada de Leopold se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 1. Impactos Ambientales del sistema tradicional de producción porcícola**

Interacciones		Actividades del Sistema tradicional					Suma Total
Factores Ambientales		Recibimiento de lechones	Alimentación	Administración de insumos	Limpieza de compartimentos	Venta	
Bióticos	Flora				-2/2		-4
	Fauna				-3/3		-9
Físicos	Calidad del aire				-1/1		-1
	Ruido	-1/2				-1/2	-4
	Calidad del agua				-3/3		-9
	Desechos orgánicos				-3/3		-9
	Desechos comunes		-1/1	-1/1			-2
	Líquidos descargados				-2/2		-4

Socio Económicos	Salud ocupacional y Seguridad laboral	-1/2	-1/2	-1/3	-1/2	-1/1	-10
	Comercio				+3/2		+6
	Empleo	+2/2	+2/2		+2/3		+14
	Economía local	+2/3	+2/3		+3/3		+15
Paisajístico	Urbano e Industrial			-2/3			-6
		+6	-3	+6	-44	+18	

De los 23 impactos que ocasiona el sistema tradicional se han identificado 16 de carácter negativo que equivale a un 70%, de los cuales la gran mayoría pertenecen a la limpieza de las instalaciones en relación con la salud ocupacional, 7 de los impactos fueron positivos que corresponden al 30% y se refleja en el comercio y la generación de empleo en el cantón.

El sistema tradicional consiste en utilizar el recurso agua (4.000 litros) para la limpieza del establecimiento, descargando los desechos de excretas y orines hacia la quebrada, afectando a la calidad del agua y su diversidad. Según la valoración de impactos, la limpieza de las instalaciones es la que produce una mayor alteración hacia el medio, además de afectar a la salud y seguridad de las personas encargadas de los predios al no contar con los equipos necesarios para realizar las diferentes actividades que conlleva la producción porcícola. Con lo que respecta a los impactos positivos, estos se evidencian en el aumento de las tasas de empleo, venta y comercio del ganado porcícola.

**Tabla 2. Matriz de Valoración de Impactos Ambientales del sistema de cama profunda en la producción porcícola**

Interacciones		Actividades del Sistema tradicional					Suma Total
Factores Ambientales		Recibimiento de lechones	Alimentación	Administración de insumos	Limpieza de compartimentos	Venta	
Bióticos	Flora						0
	Fauna						0
Físicos	Calidad del aire						0
	Ruido	-1/1				-1/1	-2
	Calidad del agua						0
	Desechos orgánicos						0
	Desechos comunes		-1/1	-1/1			-2
	Líquidos descargados					-2/2	-4
Socio Económicos	Salud ocupacional y Seguridad laboral	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	-10
	Comercio				+2/3	+3/2	+6
	Empleo	+2/2		+2/2		+3/2	+14
	Economía local	+2/3		+2/3		+3/3	+15

Paisajístico	Urbano	e					
	Industrial		+7	-3	+7	0	+18

A través de la matriz de evaluación se identificó un total de 18 impactos, de los cuales el 50% son de carácter negativo y en su mayoría tienen relación con la salud ocupacional y seguridad laboral, mientras que el porcentaje restante se considera positivo con respecto al comercio y disposición de los desechos sólidos.

En la matriz se identifica la existencia de impactos de carácter negativo sobre la salud y seguridad ocupacional en los predios durante el proceso de producción, cabe destacar que en la disposición de los desechos sólidos (cerdaza) existe un beneficio en relación a las áreas verdes debido que con el sistema se obtiene el subproducto de compostaje para utilizarlo en plantaciones aledañas, influyendo además de manera positiva en el comercio y economía local gracias a la venta del mismo.

Por otro lado, se ha evidenciado que los impactos ocasionados por la limpieza del establecimiento disminuyen considerablemente en comparación con el sistema tradicional de producción, minimizando la alteración ambiental sobre las fuentes hídricas.

## CONCLUSIONES

El sistema de cama profunda produce de forma considerable un menor impacto en actividades de limpieza de los compartimentos. Asimismo, el manejo de las camas con una altura de 60 cm de tamo de arroz reduce la humedad y permite la homogeneidad entre desechos sólidos y líquidos de tal forma que permanece seca y con menos olores al ambiente.

El sistema de cama profunda ahorra 120 m<sup>3</sup> de agua al mes en granjas de 150 animales, cantidad de agua utilizada para dar de beber a los cerdos. Respecto a los desechos sólidos estos fueron utilizados como materia prima para la elaboración de abonos orgánicos. En cuanto a la infraestructura de las instalaciones esta fue ventilada y con espacio suficiente para evitar el estrés entre los animales.

Este sistema permite obtener un subproducto como el compostaje, usado de abono orgánico. Además, su ciclo y manejo genera condiciones óptimas en la especificación técnica, ambiental y económica para ser adoptada en las unidades de explotación pecuaria, en cumplimiento con la regulación ambiental y control sanitario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cruz, E., Mederos, C. & Gonzáles, C. (2008). Cama profunda en la producción porcina cubana a pequeña escala. Primeros resultados. *Asociación Cubana de Producción Animal*, 47.

Cruz, E., Almaguel, R., Mederos, C. & Gonzáles, C. (2009). Sistema de cama profunda en la producción porcina a pequeña escala. *Revista Científica FCV-LUZ*, 495 - 499.

Cruz, E., Almaguell, R. & Robert, M. (2012). Estudio sobre la contaminación del suelo después de tres ciclos de crianza de cerdos con el sistema de cama profunda a pequeña escala. *Tropicultura*.

Cruz, E. (2009). Sistema de cama profunda en la producción porcina a pequeña escala. *Revista Científica FCV-LUZ*, XIX(5).

Domingo, G. & Gómez Villarino, M. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Mundi - Prensa.

López, D. (2014). Caracterización de unidades de producción porcina en cama profunda a pequeña escala en Venezuela, utilizando métodos multivariados. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 18(1).

Rodríguez Pinos, J. et al. (2012). Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América. *Agrociencia*.

Rojas Ramírez, J. & Vallejo Rodríguez, R. (2017). Impactos ambientales por las actividades agropecuarias de Jalisco, Mexico: primera década del siglo XXI. *Estudios Ambientales*, 6.