

Situación ambiental de las granjas porcinas inspeccionadas por el ministerio con competencia ambiental en el estado Táchira, Venezuela

Environmental situation of porcine farms inspected by the ministry with environmental competence in Táchira state, Venezuela

Situação ambiental das fazendas de porcos inspeccionadas pelo ministério com competência ambiental no estado Táchira, Venezuela

Jessica Durán⁽¹⁾
jemaduar@gmail.com

Leidy Balsa⁽²⁾
leidy.balsa@unet.edu.ve

Marcos Cárdenas^(1,2)
mcardenasg@unet.edu.ve
<https://orcid.org/0000-0002-4813-541X>

⁽¹⁾Departamento de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela,

⁽²⁾Laboratorio de Investigación Ambiental y Desarrollo Sostenible, Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela

Artículo recibido en junio 2019 y publicado en mayo 2020

RESUMEN

En el edo. Táchira (Venezuela), una de las mayores actividades que es sancionada administrativamente por el ministerio con competencia ambiental es la producción porcina. Esta investigación documentó la situación ambiental de las granjas porcinas en algunos municipios del Táchira, para lo cual se hizo uso de una revisión de las actas y expedientes del Área Administrativa No. 3 del ministerio. Se consiguió que: el municipio con mayor cantidad de granjas sancionadas es Lobatera; el 79% de los casos, la producción tenía máximo 50 cerdos; el 53% son de tipo familiar de traspatio construido artesanalmente; 55% poseen malas condiciones sanitarias y el 92% no cuentan con tratamiento de sus efluentes líquidos. Mayormente se ha ordenado la reubicación de las granjas por encontrarse en zonas donde está prohibida la actividad, según el Plan de Ordenamiento Territorial. Las precarias condiciones existentes hacen que la mayoría de los establecimientos sean una amenaza sanitaria y puedan contaminar.

Palabras clave: Agua residual; cerdos; daños ambientales; granjas porcinas; situación ambiental

ABSTRACT

In the edo. Táchira (Venezuela), one of the biggest activities that is sanctioned administratively by the Ministry with environmental competence is the swine production. This investigation documented the environmental situation of pig farms in some municipalities of Táchira, for which a review of the minutes and records of Administrative Area Number 3 of the ministry was used. It was achieved that: the municipality with the largest number of sanctioned farms is Lobatera; 79% of the cases, the production had maximum 50 pigs; 53% are of the family type of backyard built in an artisanal way; 55% have poor sanitary conditions and 92% do not have treatment of their liquid effluents. The relocation of the farms has been ordered, mainly because they are located in areas where the activity is prohibited, according to the Territorial Ordinance Plan. The precarious conditions that exist make most of the establishments a health threat and can contaminate

Keywords: *Wastewater; pigs; environmental damage; swine farms; environmental situation*

RESUMO

Em edo Táchira (Venezuela), uma das maiores atividades sancionadas administrativamente pelo ministério com competência ambiental é a produção de suínos. Esta investigação documentou a situação ambiental das fazendas de suínos em alguns municípios de Táchira, para a qual foi feita uma revisão das atas e registros da Área Administrativa No. 3 do ministério. Foi alcançado que: o município com o maior número de fazendas sancionadas é Lobatera; em 79% dos casos, a produção teve no máximo 50 porcos; 53% são do tipo família de quintal construídos à mão; 55% têm más condições sanitárias e 92% não têm tratamento para seus efluentes líquidos. A realocação de fazendas foi encomendada principalmente porque estão em áreas onde a atividade é proibida, de acordo com o Plano de Uso da Terra. As condições precárias existentes tornam a maioria dos estabelecimentos uma ameaça à saúde e podem contaminar.

Palavras chave: *Água residual; porcos; danos ambientais; fazendas de suínos; situação ambiental*

INTRODUCCIÓN

En el mundo se produce y consume gran cantidad de cerdo y ésta representa, con la avicultura, las tasas de crecimiento más elevados en la producción de carnes (Pérez, 2006). Los países latinoamericanos, según la FAO, tendrán la mayor producción pecuaria en los próximos años, lo cual creará un camino de oportunidades para el progreso en los países latinoamericanos, desafío que implicará la generación de

amenazas al medio ambiente. En este tipo de actividades productivas, incluyendo la cría porcina, se originan serios problemas ambientales, pudiéndose destacar: contaminación hídrica y edáfica por la presencia de nitrógeno, fósforo y microorganismos patógenos en las excretas, contaminación del aire, pérdida de biodiversidad, entre otros (Pérez, 2006; Alcocer, 2018). Incluso el Decreto 883 (1995), establece a la “explotación porcina” como una de las actividades que se deben someter al control de los efluentes que son descargados al ambiente.

El organismo rector de los temas ambientales en Venezuela es el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. Este ente, en el Área Administrativa No. 3 del estado Táchira, ha procesado un importante número de denuncias por el funcionamiento de granjas porcinas con supuestas deficiencias. De hecho, para el año 2013 se abrieron 147 expedientes sancionatorios, de los cuales el mayor porcentaje (17%) correspondieron a instalaciones dedicadas a la cría de cerdos. Por encontrarse en zonas urbanas y contrarios a los planes de ordenamiento territorial, en la mayoría de los casos se emitió prohibición definitiva de las actividades productivas.

El objetivo fue documentar la situación ambiental de la cría de porcinos en el Área Administrativa No. 3 del Ministerio con esta competencia en el Táchira, para lo cual se tuvo acceso a las actas y expedientes existentes en los archivos de la institución gubernamental. De esta manera, la comunidad en general podrá tener acceso a información relacionada con los establecimientos de producción porcina tachirenses, los problemas ambientales que generan y servirá como información base para el diseño de estrategias y propuestas de mejora.

MÉTODO

Con la finalidad de lograr los objetivos propuestos, se realizó una investigación con un enfoque cuantitativo (Palella y Martins, 2010), de tipo descriptiva (Hurtado, 2000), bajo un diseño de campo (Arias, 2012), empleando la observación directa (Palella y Martins, 2010) y revisión documental (Méndez, 2013).

Las denuncias documentadas fueron presentadas al ministerio con competencia ambiental a través de Guardería Ambiental, particulares, línea telefónica (0800ambiente) y circuitos de vigilancia y control (técnicos del ente gubernamental). Cada delación lleva el siguiente procedimiento en el organismo: apertura de expediente; registro en los libros de denuncias, donde se especifica el tipo de problema ambiental, fecha en que se recibió, infractor, sitio y técnico encargado. De tal manera que sólo se realizó la revisión de los libros sancionatorios de los años 2012 al 2016 pertenecientes al Área Administrativa No. 3 del Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo en el estado Táchira, con la finalidad de reconocer las denuncias relacionadas con la cría de cerdos en los nueve municipios que se encuentran bajo esta jurisdicción; se tomó nota del número de expediente de interés, se procedió a su búsqueda en los archivos y, posteriormente, se resumieron y procesaron los datos allí contenidos, haciendo uso, principalmente, de figuras.

RESULTADOS

Tipo y ubicación de las denuncias

Entre los años 2012 y 2016 ingresaron al Área Administrativa No. 3 un total de 75 denuncias, donde el 85,33% fueron formalizadas por actas de la Guardia Nacional, el 10,67% estuvo representado por acusaciones hechas por ciudadanos, el 2,67% por denuncias de los Circuitos de Vigilancia y Control y una infracción recibida por la línea 0800-ambiente (1,33%).

Con respecto a la ubicación de las denuncias en los nueve municipios que integran la zona de acción del Área Administrativa N° 3, se evidenció que el municipio Lobatera fue donde se presentaron más denuncias durante el período 2012-2016 con 20 granjas porcinas relacionadas, representando un 26,7% de las denuncias totales. En segundo lugar, se ubicó municipio Cárdenas con 15 acusaciones (20,0%); le sigue Torbes con 11 denuncias (14,7%) y Capacho Viejo con ocho (10,7%). Estos cuatro municipios

integraron el 72,1% de todas las infracciones que ingresaron al Área Administrativa No. 3 durante este lapso de tiempo (gráfico 1).

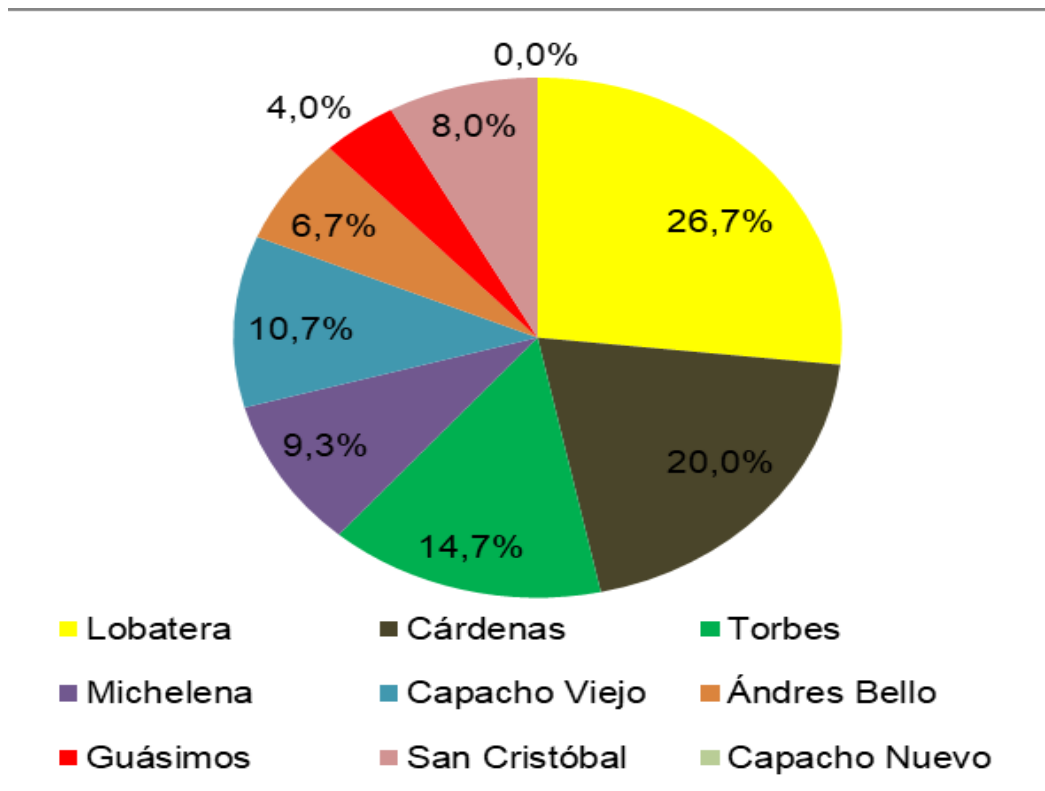


Gráfico 1. Ubicación de las denuncias por cría porcina.

Es importante destacar que el municipio donde más se presentaron infracciones (gráfico 1) es el que tiene menos población de los municipios en jurisdicción del Área Administrativa No. 3, ya que de acuerdo al INE (2014) la población de Lobatera para ese año rondaba los 13.558 habitantes, representando el 1,2% de toda la población del estado Táchira (53,8 hab/km²).

Al contrario del municipio Lobatera se encuentra Cárdenas, que junto a los municipios San Cristóbal y Junín representan los grandes centros urbanos del estado. La población de Cárdenas para el 2011, según datos del INE, era de 122.053 personas, constituyendo el 10,4% de los habitantes del Táchira (densidad poblacional de 465,85 hab/km²). Posteriormente se encuentra el municipio Torbes, donde se tenía una

población de 49.577 residentes con una densidad poblacional de 450,7 hab/km² (censo del 2011 realizado por el INE).

Para finalizar está el municipio Capacho Viejo, que tiene una población de 27.547 habitantes, representando el 2,4% de la población total del estado, además tiene una densidad poblacional de 181,23 hab/km².

Como resultado de lo descrito anteriormente, se puede afirmar que las granjas porcinas no se desarrollan siguiendo planes de acuerdo a la ubicación idónea para este tipo de producción, porque de los cuatro municipios con mayor número de denuncias, dos tienen mayor densidad demográfica (Cárdenas y Torbes) y dos de menor cantidad de habitantes (Lobatera y Capacho Viejo). Los sitios recomendados para la explotación pecuaria deben ser aquellos con características rurales y de baja población, mientras que en sitios urbanos no debería existir este tipo de producción por la contaminación que genera.

De hecho, muchos de los expedientes y actas administrativas revisadas de las granjas porcinas, establecen que su ubicación geográfica se encuentra dentro de poligonales urbanas, según el Plan de Ordenamiento del Territorio del estado Táchira (2005), donde se prohíbe explícitamente la instalación de explotaciones porcinas.

Características de la explotación porcina

Se visualizaron tres aspectos básicos en los expedientes: el número de animales que se encontraba en la granja al momento de la inspección, el tipo de cochinería (según la capacidad de la estructura) y el tiempo de funcionamiento.

Es importante resaltar que el tipo de cochinería no tiene relación con los animales que existen en las mismas, sino con la capacidad que tiene la estructura para aumentar la producción en un futuro. En el gráfico 2 se muestra el número de animales presentes en

las granjas infractoras para tener una visión de la cantidad de cerdos que generalmente manejan los productores en el área de acción.

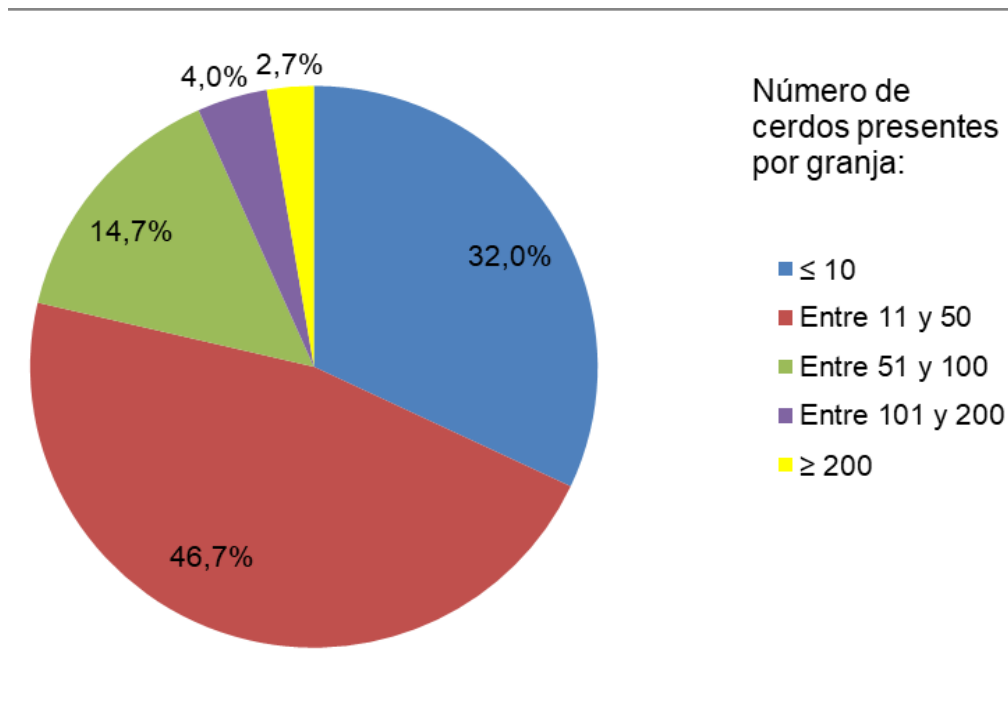


Gráfico 2. Cantidad de animales por granja porcina.

Se destaca el hecho de que 35 cochineras tenían una cantidad entre 11 y 50 cerdos, representando este valor el 46,7% de todas las granjas, mientras que aquellas con una producción menor o igual a 10 cerdos fueron 24, con un 32,0% del total. Por lo tanto, se puede afirmar que aproximadamente el 79% de todas las granjas denunciadas manejaban una cantidad menor o igual a 50 cerdos, mientras que tan sólo el 6,7% de todas las cochineras tenían una producción superior a 100 cerdos.

Con respecto al tipo de cochineras, se establecieron parámetros siguiendo los tipos de explotación porcina que destaca Monge (2005), quien establece que existen cuatro tipos de granjas: crías de tipo extensivo, intensivo, semiextensivo y familiar. En las cochineras visualizadas en los expedientes, sólo se mostraron dos tipos de las señaladas por el autor: intensivas y familiares; estas se dividieron en tres de acuerdo al tipo de estructura que presentaban:

- Familiar de traspatio construido de forma artesanal: granjas porcinas que por lo general se encuentran en la parte posterior de las viviendas de los productores y presentan una estructura diseñada artesanalmente por los habitantes, con un número máximo de cuatro cubículos de división, paredes de bloques o piedra pisada y techos de zinc. Todo esto, sin ningún implemento especial para la producción porcina como bebederos, recipientes de alimentos o iluminación.

- Intensiva construida de forma artesanal: son aquellas que tienen una estructura superior a las granjas familiares, contando con un número superior a cinco cubículos para el acomodo de los cerdos; por lo general tienen su propio espacio o se encuentran en los patios de las casas. El diseño de la granja es artesanal y están constituidas por paredes de bloque, piso de cemento y techos de zinc.

- Intensiva con tecnología: granjas que tenían una estructura diseñada especialmente para la cría de cerdos, con espacio para la maternidad, verracos y lechones. De igual manera presentaban bebederos especiales para los animales, así como calefacción.

Con base a la clasificación mostrada anteriormente se presenta el gráfico 3, donde se muestran los tipos de cochineras existentes en las 75 granjas denunciadas de acuerdo a los libros sancionatorios del Área Administrativa N° 3.

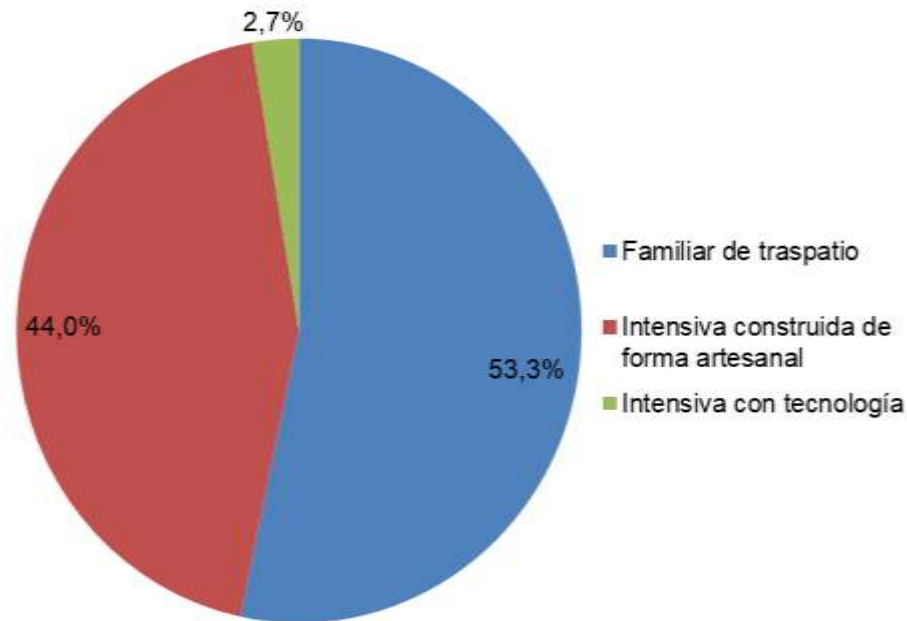


Gráfico 3. Tipos de granjas porcinas.

Considerando los resultados mostrados en el gráfico 3, se puede observar que 40 granjas de las denunciadas, correspondientes al 53,3%, eran de tipo familiar. Tan sólo dos granjas (2,7%), de las 75 que se inspeccionaron, tenían una estructura especializada para la cría porcina en cuanto al mejoramiento genético, trato de las cerdas al parir, calefacción para los lechones, entre otras características.

Es importante resaltar que, aunque muchas granjas tenían años en funcionamiento, en su mayoría las cochineras de tipo familiar mantenían la producción porcina sólo en una época del año, siendo ésta el último trimestre (octubre, noviembre y diciembre) para aprovechar el aumento del consumo de carne de cerdo en la temporada decembrina.

Por otra parte, se destaca el hecho de que el número de animales existentes (gráfico 2) no necesariamente guarda relación con el tipo de establecimiento porcino (gráfico 3).

De hecho, en algunas ocasiones había cochineras con una gran estructura, pero con tan sólo dos cerdos en ceba; esto se da porque los productores tienen problemas económicos y no pueden mantener una cantidad elevada de animales. En otras ocasiones se presenta el caso contrario, que la granja es de tipo familiar, pero contienen un número mayor de animales, encontrándose, generalmente, amontonados en espacios reducidos. La mayoría de las granjas porcinas inspeccionadas cuentan con una cría de máximo 50 animales (gráfico 2).

Asimismo, la mayor parte de las granjas se clasifican de tipo familiar de traspatio construido de forma artesanal; es decir, estructuras sencillas donde un grupo familiar de personas realiza una explotación no tecnificada. Esta situación se corresponde con lo común en zonas de Latinoamérica, donde la cría de porcinos se suelen caracterizar por la precariedad de sus construcciones y desarrollada por criadores y sus familias, constituyéndose en el principal sustento familiar o como forma de diversificar los ingresos del hogar (Montero, *et al.*, 2015; Morales, *et al.*, 2014, citando a: Santandreu *et al.*, 2002; Rivera *et al.*, 2007; Castro y Lozano, 2009). En Venezuela, al menos hace algunos años, se reportó una producción fundamentalmente de traspatio, sin adecuada infraestructura ni control sanitario (González, 2015), lo cual se alinea a lo encontrado en el presente trabajo.

Condiciones sanitarias y tratamiento de efluentes

Se evaluaron las condiciones sanitarias presentes en las granjas en el momento de la inspección, las cuales se definieron siguiendo los mismos criterios utilizados por los técnicos del Área Administrativa No. 3 de la Dirección Estatal Ambiental Táchira en sus informes. Los aspectos que ellos tomaron en cuenta en el chequeo e inspección de estos establecimientos, son: mantenimiento de las estructuras, limpieza de los corrales y descarga de los efluentes, aspecto físico de los animales, percepción de malos olores y presencia de vectores en el entorno de la granja porcina.

Todos estos aspectos se resumían en el informe administrativo, donde, además, se brindaba una conclusión de las condiciones encontradas en el establecimiento, considerándolas buenas, malas o regulares. Los resultados de la revisión en los informes arrojaron que 41 cochineras tenían una condición sanitaria mala, constituyendo el 54,7% de todas las granjas, mientras que 32 tenían una condición regular (42,7%) y sólo dos presentaban buenas condiciones (2,7%).

Luego de revisar los libros sancionatorios en el Área Administrativa No. 3, se pudo constatar que la mayor parte de las granjas infractoras no tenían condiciones sanitarias adecuadas. En las inspecciones se evidenció que los productores no controlaban periódicamente las condiciones de salud de los animales y omitían la limpieza regular en los corrales, promoviendo de esta manera la acumulación de las excretas y orina, las cuales facilitan la proliferación de vectores y emisión de olores en el entorno, principalmente por el amoniaco (Morales, et al., 2014, citando a: Rivera, 2007; Mariscal, 2007).

En cuanto al tipo de estructura, se observó que regularmente las cochineras de tipo familiar no estaban diseñadas para albergar adecuadamente a los animales, encontrándose amontonados en los corrales, sin ningún tipo de separación de acuerdo a su etapa fisiológica correspondiente. Asimismo, se reportó la falta de mantenimiento de las estructuras, pues se observaron grietas en las paredes e infiltración en los techos dando lugar a condiciones de humedad en los corrales, circunstancia que podía afectar la salud de los cerdos.

La precariedad de las condiciones sanitarias, junto con otros factores, puede provocar que los cerdos se encuentren expuestos a enfermedades; asimismo, es posible que se afecte la salud de las personas por enfermedades zoonóticas (Morales, et al., 2014; Santomá y Pontes, 2005). Adicionalmente al riesgo sanitario como tal, hay estudios que muestran afectaciones en la productividad porcina cuando las condiciones no son las adecuadas (Santomá y Pontes, 2005)

Para finalizar, se hizo la evaluación de las condiciones del tratamiento de efluentes líquidos presentes en las granjas, resultando que 69 de las cochineras denunciadas (92,0%) no tenían ningún tipo de depuración (descargas directas a cursos de agua, potreros, red de cloacas, entre otros). Sin embargo, seis de las granjas, que representaron el 8,0%, sí poseían tratamiento del agua residual, constituido, en su mayoría, por pozos sépticos sin algún control o seguimiento. Montero, *et al.* (2015; citando a Losada, 2011), muestra que la mayoría de instalaciones de cría de cerdos en la periferia de la Ciudad de México tampoco tratan sus aguas residuales, las cuales se vierten directamente en el drenaje.

Esta situación puede estar generando daños ambientales en los ecosistemas hídricos o edáficos donde son descargas las aguas residuales sin tratamiento, tal como los reportados por Pérez (2006) y Morales, *et al.* (2014, citando a Mariscal, 2007): contaminación en los cuerpos de agua y el suelo por la presencia de nitrógeno, fósforo, potasio, materia orgánica, sólidos en suspensión y microorganismos patógenos en las excretas. Asimismo, Bustos y García (2007) y Alcocer (2018) señalan afectaciones similares en las explotaciones porcinas.

De hecho, Durán en el año 2016 identificó en una de las granjas inspeccionadas en Táchira (Venezuela) y tomadas en cuenta en la data de la presente investigación, que dentro de las principales afectaciones ambientales se encontraban la contaminación del suelo debido a la acumulación de residuos inorgánicos y biológicos y la contaminación hídrica por descarga de efluentes porcinos no tratados. Por su parte, Espinosa (2015) y Cárdenas, Espinosa y Cárdenas (2017), también documentaron posibles impactos ambientales muy similares en otra explotación porcina tachirenses donde no se contaba con tratamiento de los residuos líquidos.

Debido a las condiciones sanitarias encontradas, la inexistencia de sistemas de tratamiento de efluentes líquidos, la falta de permisología ambiental y, sobre todo, la ubicación de instalaciones porcinas en poligonales urbanas que contravienen el Plan de Ordenamiento del Territorio del Estado Táchira (2005), las actas administrativas

elaboradas por los funcionarios del ministerio con esta competencia, establecieron e instaron a la reubicación de la gran mayoría de las granjas porcinas o, en otros pocos casos, a la elaboración y presentación de un plan de adecuación ambiental, tal como lo establece el Decreto 883 (1995).

CONCLUSIONES

Se documentó la situación ambiental de los establecimientos con explotación porcina que fueron inspeccionados por los funcionarios del Área Administrativa No. 3 del ministerio con competencia ambiental en el estado Táchira-Venezuela. Las precarias condiciones sanitarias detectadas hacen que la mayoría de los establecimientos porcinos sean una amenaza desde el punto de vista sanitario. Asimismo, el hecho de que no cuenten con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales, también las convierte en una amenaza ambiental, sobre todo por causar, posiblemente, daños a los recursos agua y suelo como consecuencia de la descarga de los vertidos líquidos.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación: Introducción a la investigación científica (6ª. Ed.). Caracas: Editorial Episteme
- Alcocer, J. (2018). Plan de manejo ambiental para la Unidad de Investigación Porcina Experimental Tunshi [Trabajo de grado en línea]. Trabajo de pregrado no publicado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible: <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/8784> [Consulta: 2019, mayo 27].
- Bustos, S. y García, C. (2007). Evaluación territorial del peligro ambiental y la vulnerabilidad en una comuna rural con actividad agroindustrial porcina intensiva. Estudio de caso: comuna de San Pedro, región metropolitana [Trabajo de grado en línea]. Trabajo de pregrado no publicado, Universidad de Chile. Disponible: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/101858> [Consulta: 2019, mayo 27]
- Cárdenas, M., Espinosa, S. y Cárdenas, M. (2017). Determinación de parámetros del agua residual de una granja porcina en el municipio Torbes, Táchira. *Revista Científica UNET* [Revista en línea], 29 (2): 161-172. Disponible: <http://investigacion.unet.edu.ve/wp-content/uploads/2018/10/292-2017-VF.pdf> [Consulta: 2019, mayo 25]
- Decreto 883. Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. Gaceta Oficial 5021, Octubre 11, 1995.

- Durán, J. (2016). Presideño del sistema de tratamiento de efluentes generados en la granja porcina “Agropecuaria Los Chucos” ubicada en el municipio Andrés Bello, estado Táchira. Trabajo de pregrado no publicado, Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal
- Espinosa, S. (2015). Presideño de un sistema de tratamiento para el agua residual generada en la actividad porcina de la granja Los Clementinos del municipio Torbes, estado Táchira. Trabajo de pregrado no publicado, Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal
- González, C. (2015). Sistemas alternativos de producción de cerdos en Venezuela. Curso Sistemas Integrados de Producción con especies no rumiantes [Documento en línea]. Conferencia del VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos, Guanare. Disponible: http://www.avpa.ula.ve/eventos/viii_encuentro_monogastricos/sistemas_integrados/conferencia-4.pdf (Consulta: 2018, abril 15)
- Hurtado, J. (2000). El proyecto de investigación. Compresión holística de la metodología y la investigación (6a. Ed.). Bogotá-Caracas: Ediciones Quirón y Sypal
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2014). XIV Censo Nacional de Población y Vivienda. Resultados por entidad federal y municipio del estado Táchira [Documento en línea] Disponible: <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/tachira.pdf> [Consulta: 2018, abril 15]
- Méndez. (2013). Guía holopráctica para la elaboración de trabajos de grado. Universidad Católica del Táchira [Documento]. San Cristóbal.
- Monge, J. (2005). Producción porcina (1era ed.). San José, Costa Rica: EUNED.
- Montero, E., Martínez, R., Herradora, M., Hernández, G., Espinosa, S., Sánchez, M. y Martínez, R. (2015). Alternativas para la producción porcina a pequeña escala [Libro en línea]. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Alternativas_Porcina.pdf [Consulta: 2019, mayo 27]
- Morales, R., Rebatta, M., Lucas, J., Mateo, J. y Ramos, D. (2014). Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa El Salvador, Lima-Perú. *Revista Salud tecnol. Vet.* [Revista en línea], 2(1): 39-48. Disponible: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/STV/article/view/2206> [Consulta: 2018, abril 17]
- Parella, S. y Martins, F. (2010). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas: Editorial FEDEUPEL
- Pérez, R. (2006). Granjas porcinas y medio ambiente. Contaminación del agua en La Piedad, Michoacán (1a. Ed.). México: UNAM
- Plan de Ordenamiento del Territorio del Estado Táchira. (Decreto 1050). Gaceta Oficial 1630, septiembre 27, 2005

Santomá, G. y Pontes, M. (2005). Nutrición, sanidad y patología en pollos y porcinos. XXI Curso de especialización FEDNA [Documento en línea]. Disponible: http://www.wpsa-aeca.com/aeca_imgs_docs/12_13_03_05CAP_XI.pdf [Consulta: 2018, abril 17]

AGRADECIMIENTOS

Es importante agradecer el apoyo prestado por los funcionarios del ministerio con competencia ambiental del Área Administrativa No. 3 en el Táchira quienes permitieron la revisión de los expedientes y actas para el desarrollo del presente trabajo. Asimismo, a la Coordinación de Investigación en Ciencias Exactas y Naturales del Decanato de Investigación de la Universidad Nacional Experimental del Táchira por el apoyo brindado para la ejecución de este trabajo.