

D



**Desafíos socioambientales
en la porcicultura
campesina del Valle del
Cauca, Colombia**



Desafíos socioambientales en la porcicultura campesina del Valle del Cauca, Colombia

Por Manuel Felipe Ochoa Rodríguez*

Resumen: el estudio pone de manifiesto la necesidad de miradas socioambientales complejas respecto de la producción pecuaria, que aporten a la seguridad alimentaria regional. Para ello, se caracterizó la dinámica socioambiental de la producción de cerdos en fincas campesinas de dos municipios del Valle del Cauca, como una medida que aporta una perspectiva de análisis a elementos de la seguridad alimentaria regional. Se seleccionaron 64 predios para determinar el manejo hídrico, materiales residuales, olores ofensivos y aspectos socioeconómicos. Los datos se procesaron a través del software SAS®. Como resultados, el volumen, la calidad y el uso del agua, el destino de las excretas, la orientación productiva, el tamaño predial, la población animal, la alimentación, la asistencia técnica, la tecnología utilizada y la comercialización fueron los que más incidieron en estas dinámicas socioambientales.

Palabras clave: medios de vida, agua, residuales, sostenibilidad.

Socio-environmental challenges in peasant pig farming in Valle del Cauca, Colombia

Abstract: The study highlights the need for complex socio-environmental approaches to livestock production that contribute to regional food security. For this purpose, the socio-environmental dynamics of swine production in peasant farms in two municipalities of Valle del Cauca were characterized as a measure that contributes a perspective of analysis to elements of regional food security. Sixty-four farms were selected to determine water management, residuals elements, offensive odors and socioeconomic aspects. The data were processed through SAS® software. As results, the volume, quality and use of water for production, the destination of excreta, productive orientation, farm size, animal population, feeding, technical assistance, technology used in waste management and marketing were the aspects that most influenced the production systems.

* Zootecnista, magíster en Ciencias Agrarias por la U. Nacional de Colombia. Actualmente, investigador en la Línea de Investigación en Desarrollo Rural y Ordenamiento Territorial del Instituto de Estudios Interculturales de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Correo: manuel.ochoa@javerianacali.edu.co

Keywords: livelihoods, water, residuals, sustainability.

Cómo citar este artículo: Ochoa Rodríguez, Manuel Felipe. (2024). Desafíos socioambientales en la porcicultura campesina del Valle del Cauca. *Revista Controversia* (222), pp. 95-126. <https://doi.org/10.54118/controver.vi222.1320>

Fecha de recepción: 09 de noviembre de 2023

Fecha de aceptación: 01 de febrero de 2024

Introducción

La producción pecuaria es responsable del 18 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Colombia y el 30 % de la huella hídrica verde (León, 2010). Uno de los factores que desencadena la problemática son los conflictos socioambientales (CSA). Este tipo de conflictos se generan por una disputa en el control y acceso de los bienes naturales, con afectaciones tanto del ecosistema como de las comunidades que lo habitan (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2002).

Los CSA pueden clasificarse de acuerdo con la actividad generadora del conflicto. Una de ellas es la extracción de biomasa, incluida la producción agrícola y pecuaria. Es correcto afirmar, entonces, que la producción pecuaria incide de manera directa sobre los bienes naturales, de tal manera que se generan conflictos por el uso del suelo y tensiones sociales (Cunningham y Klein, 2009).

El 39 % de los CSA están directamente relacionados con la forma en que los medios de vida humanos, como la agricultura, se apropian de bienes naturales (Pérez, 2014). El Valle del Cauca constituye la segunda región con mayor cantidad de conflictos socioambientales del país, algunos de ellos en territorios donde predomina la economía campesina (Victoria, 2020). En este departamento, la producción porcina es una actividad altamente demandante de agua y que usa de manera intensiva el suelo,

por lo que no es ajena al surgimiento de tensiones sociales y ambientales (Michalopoulos et al., 2016).

La seguridad alimentaria es entendida como la situación en la que el acceso físico y económico a alimentos suficientes, nutritivos e inocuos es posible, para que cada persona lleve una vida saludable (Ramírez et al., 2020). La porcicultura es una de las actividades que más aporta a la seguridad alimentaria de la región, dado que ocupa el tercer lugar a nivel nacional en sacrificio porcino formal, con más de 742 417 cabezas por año, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2021). No obstante, existen aspectos que ponen en evidencia el riesgo social del impacto ambiental de dicha actividad. Entre ellos, el sacrificio informal en lugares sin condiciones sanitarias adecuadas, el incremento en los costos de producción, las dificultades en la comercialización, los olores ofensivos, y la contaminación de aguas y suelos (Corporación Autónoma de la Orinoquia [Corporinoquia], 2020).

El estudio de los CSA relacionados con la producción pecuaria en Colombia y en el departamento del Valle del Cauca es reducido, pues en gran medida se desconoce su forma, dinámica y elementos constitutivos. Los municipios de Palmira y Guacarí suman 160 679 cabezas porcinas, correspondientes al 17 % de la población porcina, lo que los convierte en dos de los mayores productores porcícolas del departamento (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2020). Sin embargo, en estos municipios hay evidencia de tensiones sociales y ambientales relacionadas con la producción porcícola poco estudiadas, que ponen en riesgo los sistemas agroalimentarios campesinos y el acceso a alimentos de calidad en las ciudades.

El estudio se llevó a cabo en el periodo de julio de 2018 a enero de 2019, en el corregimiento de Barrancas (Palmira) a $3^{\circ}.54'9''\text{N}$ y $-76^{\circ}.21'6''\text{O}$, con 1000 m.s.n.m. y aproximadamente a 5 kilómetros del casco urbano. La porcicultura, la agroindustria de la caña de azúcar y la piña son sus principales

actividades productivas. El otro fue Santa Rosa de Tapias (Guacarí), ubicado a $3^{\circ}39'4''\text{N}$ y $-76^{\circ}23'47''\text{O}$, con 1400 m.s.n.m., a 12 kilómetros del casco urbano. En este corregimiento predomina la producción de cerdos, ganadería, sistemas de café, plátano y banano.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las dinámicas socioambientales con porcicultores campesinos y otros actores en dos municipios del Valle del Cauca (Colombia), Palmira y Guacarí, durante el 2018, para incidir en la comprensión de su dinámica e influencia dentro de la sostenibilidad de la actividad porcícola regional.

Referentes teóricos y conceptuales

El consumo de proteína animal podría aumentar en más del 100 % para el año 2030, especialmente en los países no industrializados (Jagustovic et al., 2019). El comercio de productos cárnicos registra exportaciones superiores a los 32 millones de toneladas en carne, 90 millones en leche y 1,4 millones en huevos. No obstante, la importante producción del sector pecuario probablemente enfrente un panorama cambiante a futuro, debido principalmente a los efectos del cambio climático en relación con la industrialización de la producción, pues debido a su demanda y a la expansión de la frontera agrícola hacia centros urbanos, generaría una situación problemática de salud pública (Gotts et al., 2019).

La producción pecuaria es responsable del 18 % de las emisiones de GEI antropogénicas, equivalente a 7 100 megatoneladas de CO_2 , NH_4 y N_2O . Específicamente, la ganadería bovina aporta el 65 % de dichas emisiones, la porcicultura el 9 % y las aves de corral el 8 %. Con relación a esto, dicho subsector también genera un impacto sobre las fuentes hídricas, ya que alrededor del 30 % de la huella hídrica de la agricultura está relacionada con productos de origen animal (León, 2010).

Carlos del Cairo et al. (2014) afirman que es necesario analizar la relación entre sistemas naturales o biofísicos y sistemas sociales o

culturales, en lo que se denominan sistemas socioecológicos. Estos se definen como la interacción de componentes biogeofísicos y actores sociales individuales y colectivos, que llevan intrínsecamente la complejidad en su dinámica. Los agroecosistemas y los sistemas agropecuarios, incluyendo los asociados a la porcicultura, se pueden clasificar como sistemas socioecológicos, ya que manifiestan su estrecha relación social y natural en el hecho de proporcionar servicios ecosistémicos.

Los problemas del desarrollo, incluidos los que afectan la seguridad alimentaria y los sistemas sociológicos, como los agropecuarios, son comprendidos cada vez más como subsistemas físicos, sociales y ecológicos estrechamente interrelacionados, interdependientes y resistentes a las soluciones lineales o unilaterales. Sin embargo, la contradicción entre sostenibilidad y desarrollo económico en muchos casos es causa de conflictos (Sabatini, 1996, citado en León, 2010). Los conflictos socioambientales son aquellos generados por una disputa en el control y acceso de los bienes naturales, con afectaciones tanto del ecosistema como de las comunidades que lo habitan.

Estas tensiones socioambientales pueden clasificarse de acuerdo con la actividad que los genera, como lo afirma la Oficina Internacional de Epizootias (OIE, 2015), quien menciona que una de las actividades generadoras de estas disputas es la extracción de biomasa, en la cual se incluye la producción agrícola y pecuaria. Esto permite dilucidar que la producción pecuaria puede tener una incidencia directa sobre los bienes naturales, de tal manera que se generen conflictos por el uso del suelo que, a su vez, deriven en tensiones sociales. Sin embargo, el tipo de actividad productiva, pecuaria o agrícola, puede definir la estructura de un conflicto, ya que ambas tienen diferente magnitud de incidencia sobre el ambiente y es posible que la respuesta social sea distinta.

Respecto del abordaje de conflictos socioambientales relacionados con la producción pecuaria, se propone el análisis desde características

biofísicas y culturales. Etimológicamente, “biofísica” expresa literalmente *naturaleza de lo vivo*. No obstante, en términos ambientales se asocia con elementos que dan estructura al paisaje, entre ellos fuentes hídricas, materia orgánica y uso del suelo (Real Academia Española, 2019). En esta investigación se entiende como aquel comportamiento de un componente o proceso de la actividad porcícola, que puede cambiar en el tiempo y el espacio por acciones naturales o antropogénicas, relacionado con la naturaleza de los contaminantes de origen pecuario —tipo, cantidad y destino— y el recurso hídrico vinculado a la actividad —tipo y volumen—.

En lo relativo a la cultura, para el enfoque de esta investigación se considera apropiado el concepto de León (2010):

Un sistema parabiológico de adaptación... el nicho de la humanidad e incluye las construcciones teóricas de tipo simbólico, que van desde los mitos hasta la ciencia, pasando por el derecho, la filosofía, las creencias religiosas o las expresiones del arte, los diferentes tipos de organización socioeconómica y política que han construido distintos grupos humanos a lo largo de la historia y las amplias y diferenciadas plataformas tecnológicas que, inmersas en los símbolos y en las organizaciones sociales, se constituyen en los sistemas e instrumentos para transformar el medio ecosistémico. (p. 46).

En este sentido, un elemento o variable cultural asociada al conflicto puede conceptualizarse como aquel comportamiento de un componente o proceso de la actividad porcícola, que puede cambiar en el tiempo y el espacio por acciones naturales o antropogénicas, relacionado con los medios de producción, el manejo del sistema, los recursos naturales utilizados en él y los residuales derivados de él.

Materiales y métodos

La investigación fue descriptiva y exploratoria al abordar dos estudios de caso relacionados con conflictos socioambientales de la producción porcícola, que mostraron elementos menos tratados de esta actividad como tema central de estas disputas sociales. Se recolectaron datos en campo, predio a predio, y en instituciones, además de fuentes documentales. El universo de datos corresponde a los poricultores de los corregimientos de Barrancas y Santa Rosa de Tapias, con una muestra de 26 y 38 sistemas productivos respectivamente (figuras 1 y 2).

El tipo de muestreo fue no probabilístico intencional, sobre el criterio de que las personas practican la porcicultura dentro de sus predios y pertenecen a los corregimientos en cuestión. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron la observación participante, la encuesta con cuestionario y la entrevista semiestructurada. En el procesamiento de datos se aplicó tabulación digital, sistematización y graficación, y el análisis se realizó por medio de estadística descriptiva, específicamente mediante análisis de correspondencia múltiple y razonamiento lógico deductivo.

Figura 2. Mapa del corregimiento de Santa Rosa de Tapias, Guacarí, con los predios seleccionados para la investigación



Fuente: elaboración propia, 2019

Categorías de análisis y estadística

La selección de las categorías se realizó mediante un análisis de correspondencia múltiple en el software SAS®, que mostró las variables que ejercieron una mayor influencia en la prueba estadística —entre 60 y 70 % de influencia—, las cuales se describen a continuación en dos componentes: biofísico y cultural. Biofísico: manejo del agua en la actividad porcícola, excretas y olores ofensivos. Cultural: orientación de la producción, comercialización y manejo de residuales. Una vez

identificadas las categorías, para desarrollar la caracterización se organizaron los datos mediante un análisis de distribución de frecuencias a través del mismo software.

Manejo del agua en la actividad porcícola

Se midió el volumen de agua utilizada en el lavado de instalaciones para los cerdos, mediante una adaptación del método volumétrico (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático [ICC], 2017). La expresión utilizada fue la siguiente:

$$X=(Vi\div Ti)\times Tl$$

Siendo: X = Volumen de agua utilizado en el lavado de cocheras; Vi = Volumen conocido del recipiente; Ti = Tiempo de llenado del recipiente conocido; Tl = Tiempo de lavado de las cocheras.

También se determinó la calidad del agua (figura 3), mediante análisis químico en tres puntos: alto, medio y bajo, de las microcuencas más utilizadas para la actividad porcina en cada corregimiento. Para Barrancas fue un afluente del río Nima en los siguientes puntos: hidroeléctrica (H), escuela (E), puerta del trapiche (P), salida (S). En Santa Rosa de Tapias fue un afluente del río Tapias: bocATOMA (B), La María (M) y La Pileta (Pi). Para medir NH₄ (mg/L), NO₃ (mg/L), dureza total (mg/L), NO₂ (mg/L) y PO₄ (mg/L), la técnica fue *in-situ* con el MColorTest™ Compact Laboratory for Water Testing de la compañía Merck S.A. Para pH y sólidos totales (ST), se utilizaron las instalaciones del laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Finalmente, el análisis microbiológico se realizó para coliformes totales y fecales, con el método de recuento en placa (Rojas, 2011).

Figura 3. Proceso de medición de calidad de agua

Fuente: Ochoa Rodríguez, 2019.

Excretas y olores ofensivos

Se estimó el volumen diario de excretas mediante el número y etapa fisiológica de los cerdos (Ministerio del Medio Ambiente, 2002). El destino de estas se determinó mediante entrevista y observación directa. También se identificó en los laboratorios del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), la composición química de las excretas, bajo los métodos de carbono orgánico total por digestión, nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio, potasio, hierro, manganeso, cobre y zinc, con espectrometría azometina y azufre en sol. Los olores fueron estimados mediante una metodología de percepción subjetiva propuesta por Sáenz et al. (2016).

Orientación de la producción y comercialización

Aspectos relacionados con los factores de producción, así como la orientación, población animal, tipo de alimentación y dinámica de comercialización, fueron determinados mediante entrevista semiestructurada. Esta herramienta es altamente recomendada para recopilar datos cualitativos como los mencionados.

Manejo de residuales

Mediante entrevista semiestructurada, se caracterizaron las formas en que los productores han utilizado la biomasa residual porcina, aplicando las tecnologías en descontaminación productiva más usadas en Colombia: compostaje, biodigestor y barrido en seco, entre otros (Noreña et al., 2016).

Resultados y discusión

Este apartado recoge los hallazgos alrededor de las variables biofísicas —manejo del agua en la actividad porcícola y destino y producción de excretas— y culturales —orientación de la producción, comercialización y manejo de residuales—.

Uso del agua en la actividad porcícola

La demanda hídrica para la limpieza de instalaciones mostró un comportamiento similar en ambas zonas. La tabla 1 muestra que la mayor parte de productores utilizan cerca de 300 a 800 litros al día para el caso de los corregimientos de Barrancas y Santa Rosa de Tapias. De esta manera, el volumen por año en un solo predio podría oscilar entre 109.5 m³ y 292 m³ de agua/año, en una finca de aproximadamente 25 cerdos en etapa de levante.

Tabla 1: cantidad de agua usada en lavado de instalaciones porcinas (litros/día)

Cantidad	No. de fincas		Porcentaje		Frecuencia acumulada		Porcentaje acumulado	
	Barrancas	Santa Rosa de Tapias	Barrancas	Santa Rosa de Tapias	Barrancas	Santa Rosa de Tapias	Barrancas	Santa Rosa de Tapias
Menor o igual a 300	10	9	38.5	23.7	10	9	38.5	23.7
301 a 800	7	9	26.9	23.7	17	18	65.4	47.4
801 a 1300	1	1	3.9	2.6	18	19	69.2	50.0
1301 a 1800	2	2	7.7	5.3	20	21	76.9	55.3
Mayor a 1800	2	3	7.7	7.9	22	24	84.6	63.2
Sin respuesta	4	14	15.4	36.8	26	38	100.0	100.0

Fuente: elaboración propia, 2019.

Este volumen de agua es inferior a cifras nacionales que expresan demandas de 2942 m³/año por cada granja de cerdos (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2019; ICA, 2020). Otros estudios como el de Reyes et al. (2018) registraron 1460 m³/año. Sin embargo, en todos los casos la limpieza de las instalaciones porcícolas conlleva altos desperdicios de agua y genera cantidades excesivas de material residual, por lo que se considera el proceso de mayor impacto ambiental, con riesgos para la salud de productores y trabajadores (Reyes et al., 2018).

La huella hídrica de las actividades pecuarias como impacto ambiental es una de las principales preocupaciones de la sociedad contemporánea, lo que podría explicar la relación entre la alta demanda hídrica de granjas porcícolas y tensiones sociales que pueden escalar a conflictos socioambientales, colocando en riesgo la producción campesina y la seguridad alimentaria de centros poblados por el cierre de las granjas (Yalta et al., 2021).

Las aguas residuales porcícolas tienen gran efecto contaminante sobre ríos, lagos y aguas subterráneas. Estudios demuestran cómo el nivel de oxígeno en el agua disminuye a causa de la degradación anaeróbica de la materia orgánica, en rangos entre 0,00-4,28 mgO₂/L. También se han registrado CH₄, NH₃ y sulfuros, entre otros. La poca presencia de oxígeno disuelto, así como los altos niveles de compuestos nitrogenados y otros metales hallados en aguas subterráneas contaminadas con estiércoles de cerdos, demuestran que el uso de altos volúmenes de agua en esta actividad agrava la crítica situación de los recursos mundiales de agua dulce (Fridrich et al., 2014).

La calidad de las fuentes hídricas circundantes a los sistemas productivos muestra un deterioro generalizado según la tabla 2. En ambas zonas los parámetros fisicoquímicos están dentro del rango aceptable por las autoridades nacionales, con excepción de la escuela (E) en Barrancas, que tiene valores cinco veces más altos de NH₄ (amonio) que lo permitido. Esto se agrava cuando se analiza desde el riesgo sanitario al cual se exponen las decenas de niños y maestros que asisten diariamente a las aulas de clase (Camargo y Alonso, 2007). En otros estudios este valor es menor en aguas subterráneas que atraviesan predios porcícolas (0,18-0,78 mg/L) y mayor en aguas superficiales en condiciones similares (6,7 mg/L) (Fridrich et al., 2014; Cao et al., 2021).

Los niveles de NH₃ (nitros) estuvieron al límite de las referencias nacionales, con el punto E (escuela) de Barrancas y los puntos M (La

María) y Pi (La Pileta) por encima de dichos estándares. En aguas superficiales cercanas a granjas porcícolas en Vietnam, los valores fueron menores: 1,8 mg/L (Cao et al., 2021). Pi es un punto considerable debido a que hace parte de la zona recreativa más importante en el territorio. Los vertimientos encontrados allí han generado tensiones sociales entre los productores de cerdos, comerciantes y visitantes locales, debido a que los olores ofensivos han afectado la economía del lugar.

El PO_4 (fosfato) en el punto E es mayor a 3 mg/L, valor superior al encontrado en otros estudios en Argentina, donde se reporta 2 mg/l. El fosfato en el agua se asocia a vertimientos de residuales pecuarios, domésticos o a fertilizantes de síntesis química industrial y su toxicidad causa daños degenerativos del cerebro (Lavie et al., 2010).

La carga microbiológica es extremadamente alta y de ninguna manera podría ser permitido su uso para consumo humano, animal o agrícola. La concentración de coliformes fecales es de 8 % a 12 % y da evidencias de vertimientos domésticos y pecuarios que aumentan a medida que la fuente hídrica atraviesa las áreas de mayor población humana y porcina. En aguas con coliformes es común encontrar especies como *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium spp.* y *E. coli*, que pueden acarrear zoonosis infecciosas (Arenas et al., 2017; Ríos et al., 2017).

Las narrativas de los entrevistados son coherentes con los resultados sobre la deficiente calidad del agua. Algunos productores confirmaron que existen desacuerdos entre vecinos, debido a que la contaminación por excretas de cerdos en la zona alta de la microcuenca afecta en mayor medida a los pobladores de la zona baja. Dicha situación se agrava debido a la disminución de caudales naturales y por la inconformidad con agroindustrias azucareras y avícolas que existen en el territorio.

Tabla 2. Características del agua de fuentes hídricas, en dos corregimientos del Valle del Cauca, con influencia de pequeña porcicultura

ZONA	PUNTO	NH ₄ (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	Dureza total (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	PO ₄ (mg/L)	pH	ST (mg/L)	Coliformes totales (UFC/ml)	Coliformes fecales (UFC/ml)
Barrancas	H	0	10	105	0	0,2	8,5	135	3800	300
	E	5	25	145	0	> 3	7,25	5975	16800000	7600000
	P	0	10	105	0	0,2	8,75	185	4600	200
	S	0	10	105	0	0,2	7,5	260	11600	200
Santa Rosa de Tapias	B	0	10	45	0	0,2	7,3	230	1200	1200
	M	0,3	17	50	0,05	0,1	7,5	190	9000	9000
	Pi	0,3	25	60	0,07	0,2	7,75	25	13200	13200
Datos de Referencia máximos:		1 ₂	10 ₁	300 ₁	0,1 ₁	0,5 ₁	6,5-9 ₁	< 500 ₃	0 ₁	0 ₁
1. Res 2115/2007										
2. Decreto 1076/2015										
3. Decreto 475/1998										

Fuente: elaboración propia, 2019.

En el corregimiento de Barrancas, perteneciente al municipio del Palmira, los porcicultores afirmaron que la mayor contaminación hídrica no proviene de ellos, como generalmente se cree, sino de agroindustrias que contaminan con subproductos como mieles de caña y sangre proveniente de avícolas. En este aspecto los porcicultores perciben una distribución ecológica desigual, por cuanto aquellos que menos contaminan —los porcicultores, en palabras de ellos—, reciben los mismos o mayores efectos negativos a nivel ambiental —baja calidad de los bienes naturales—, económico y legal, con advertencias de clausura y sanciones por parte de la autoridad ambiental, entre otros efectos como estigmatización, restricción y censura por parte de las instituciones y la sociedad (Leff, 2003).

El alto volumen de agua utilizada y la mala calidad del agua en estas zonas tiene serias consecuencias socioambientales y económicas. Se destacan los riesgos de salud pública para los pobladores que consumen el agua (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca [CVC], 2012), los olores ofensivos que afectan el derecho a un aire limpio, la distribución ecológica desigual entre quienes contaminan y quienes se ven afectados, pugnas con las autoridades ambientales e inseguridad alimentaria de los productores de cerdos, debido a las potenciales sanciones o cierre de las granjas.

Destino y producción de las excretas

En Barrancas se producen de 100 a 250 kg de excreta porcina por día, mientras en el corregimiento de Santa Rosa de Tapias, del municipio de Guacarí, los valores oscilan entre 25 a 50 kg. Cifras de entes gubernamentales reportan alrededor de 66 kg por día en una pequeña granja, siendo este valor menor para Santa Rosa de Tapias y 2,6 veces mayor para Barrancas (DANE, 2014). De acuerdo con la tabla 3, el destino más frecuente de estas excretas es la reutilización en campos agrícolas como abono orgánico, en más del 60 % de los productores entrevistados. Sin

embargo, se evidenció que en algunos casos se aplicaban de forma cruda sin previo procesamiento o compostaje (figura 4).

Figura 4. Aplicación de excretas de cerdo a cultivos en Santa Rosa de Tapias



Fuente: Ochoa Rodríguez (2019).

La tabla 3 muestra que los vertimientos a cuerpos naturales de agua son también frecuentes. En Barrancas cerca del 27 % y en Santa Rosa de Tapias el 11 % envía las aguas residuales porcinas al río. Es decir, por cada 100 kg, 30 kg están siendo arrojados. Otra porción de los productores dispone las aguas residuales directamente en el campo, entre el 8 % y el 11 % en ambas zonas. En total, alrededor del 70 % de los productores vierten los purines en aguas y suelos cercanos a la granja.

Estudios demuestran que los patógenos de aguas residuales porcinas pueden durar años en la superficie del suelo después de haberlos aplicado. En este sentido, es posible que las manifestaciones de las tensiones o conflictos sociales en las dos zonas, a causa de la porcicultura, tengan raíces en la contaminación acumulativa de meses o años atrás (Michalopoulos et al., 2016).

En otros estudios, Alvarado (2018) determinó que el 85 % de 137 poricultores, en una provincia porcícola de Perú, aplicaron las excretas crudas en el campo, mientras que el 8 % las transformó en compost. El DANE (2014) muestra que, en el departamento del Valle del Cauca, el 48 % de las unidades productivas procesan los residuales agropecuarios —compostera, lombricomposta y biodigestor— y el 7 % lo aplica crudo. Cifra menor que la reportada en este estudio.

Tabla 3. Destino de las excretas porcinas en dos zonas del Valle del Cauca

Destino	No. de fincas		Porcentaje		Frecuencia acumulada		Porcentaje acumulado	
	B1	T1	B1	T1	B1	T1	B1	T1
Abono	16	23	61,54	60,53	16	23	61.54	60.53
Quedan en el campo	2	4	7,69	10,53	18	27	69.23	71.05
Vierte a cuerpos de agua	7	4	26,92	10,53	25	31	96.15	81.58
Otro	1	7	3,85	18,42	26	38	100.00	100.00

B1 = Barrancas; T1 = Santa Rosa de Tapias
Fuente: elaboración propia, 2019.

En ambas zonas, los valores de elementos evaluados fueron poco representativos (tabla 4). Sin embargo, el riesgo ambiental y productivo de las excretas porcinas se presenta cuando se liberan crudas al suelo, puesto que, si se incorporan debidamente, el carbono puede ser capturado por el suelo (Burbano, 2018). Esta práctica de manejo entre fijar o no el carbono al suelo con técnicas ecológicas, puede mejorar la sostenibilidad del territorio y la confianza entre vecinos porcicultores con los no porcicultores. Así, son posibles acciones dialógicas para solucionar diferencias sociales presentes y futuras.

Tabla 4. Composición química de porquinaza en Barrancas y Tapias

Elemento	punto1 Tapias	punto2 Tapias	punto1 Barrancas	punto2 Barrancas	punto3 Barrancas
COT	0,78	0,748	0,722	0,552	0,584
N	0,304	0,015	0,021	0,457	0,348
P	0,02	0,014	0,011	0,008	0,003
Ca	0,044	0,293	0,006	0,048	0,029
Mg	0,001	0,001	0	0,001	0,001
K	0,005	0,008	0,006	0,002	0,005
Fe	0,021	0,027	0,007	0,066	0,042
Cu	0,005	0,003	0	0,004	0,002
Zn	0,003	0,008	0,002	0,019	0,034
S	0,208	0,252	0,224	0,362	0,267

Fuente: elaboración propia, 2019.

En ambas zonas se perciben olores de las porcícolas durante todo el año, con una intensidad muy fuerte. Corresponden a gases y partículas

que son emitidas, producto de la descomposición de heces y orina, así como de las endotoxinas provenientes de piel muerta o caspa, restos de alimento y heces secas, que se dispersan desde el sistema productivo hasta casas o poblados cercanos. Asimismo, las emisiones de amoníaco y metano tienen una correlación positiva con la temperatura ambiental, lo cual podría explicar que la intensidad sea similar durante todo el año, debido a que en zonas tropicales la temperatura ambiente se mantiene igual en el tiempo (Ruíz et al., 2019).

Lo anterior se expresa en quejas y malestar por parte de algunos campesinos, lo cual pone en riesgo la seguridad alimentaria de decenas de familias porcicultoras y la convivencia en el territorio. En Barrancas, el señor Jorge menciona: “Sí hay (problemas entre vecinos), pero no se comunican, la gente se queda callada”, mientras que el señor Guido dice: “Antes... los vecinos llamaban a sanidad y a la CVC”. En Tapias, el testimonio de la señora Esneda concluye: “Ellos dicen que no tienen problemas, pero ese día en la parte baja nos contaron que ellos tienen una desembocadura del lavado en el río Tapias y que el olor es insoportable”.

Orientación de la producción y comercialización

El 60 % de los productores entrevistados mantienen el ciclo completo, es decir, desde la cría hasta el sacrificio, como la orientación productiva más importante. En Colombia, el 5 % de la producción se destina principalmente a la cría y el 95 % al levante-ceba. En el Valle del Cauca, el 4 % crían y el 96 % hacen levante-ceba (ICA, 2023). El ciclo completo en ambas zonas implica una mayor demanda de animales, más estiércol y otros residuos, lo que aumenta el potencial contaminante de la actividad y, a su vez, los efectos derivados como los olores ofensivos y la disminución de la calidad del agua, contribuyen a la manifestación de conflictos (Gordillo, 2016).

En el corregimiento de Barrancas, el 46 % de los productores poseen áreas menores a 1000 m² y el 35 % menores a 5000 m², es decir microfundios (< 0,5 UAF), lo que corresponde a predios donde principalmente se encuentra la casa que alberga al poricultor con su familia y en el área trasera de esta las instalaciones para la actividad porcícola, con menos de 20 m entre la vivienda y la granja. La tendencia a la fragmentación de la tierra causa un fenómeno de improductividad y puede ser causal de conflictos entre vecinos y otros actores sociales que, por el contrario, concentran la tierra, para evitar una mayor concentración de olores y residuales (González, 2018).

El Censo Pecuario Nacional 2020 registra un promedio de 29 cerdos por predio, el 95 % son granjas de traspatio o no tecnificadas, lo que confirma que la mayor parte de los poricultores colombianos están entre sistemas productivos familiares y pequeños productores (ICA, 2020). Los productores familiares y pequeños tienen un mayor riesgo para subsistir y ser afectados por conflictos pecuarios-ambientales con la autoridad ambiental, otros entes de control y otros vecinos. El limitado acceso a la información legal, su menor capacidad financiera para asumir sanciones y hacer grandes inversiones para el manejo ambiental en su producción, son evidencias de dichos riesgos (Betancourt et al., 2017).

Además, la extensión rural en temas como buenas prácticas pecuarias es precaria, lo que contribuye, entre otros factores, a una tendencia hacia la informalidad y la ilegalidad, a mayores dificultades para su seguridad alimentaria y pocas oportunidades para acceder a servicios financieros. Todas estas son problemáticas estructurales de los territorios campesinos en el país (Mesa Técnica de Agricultura Familiar y Economía Campesina, 2018).

La comercialización en ambas zonas es informal, a través de intermediarios que venden la producción sea en pie o en canal a quien compre directamente en el predio. Los altos costos de la alimentación de los

cerdos, las dificultades para la certificación de granjas, los altos costos de transporte, la presión para la especialización de la producción, la intensificación del sistema, la inversión en capital y el endeudamiento, son factores que obstaculizan el comercio formal y legal. Algunos estudios demuestran una relación inversamente proporcional entre la intensificación de la producción y la cohesión social o ambiental del sistema productivo (Knickel et al., 2018).

Manejo de residuales

Cerca del 34 % de porcicultores no tienen ninguna tecnología de manejo para la reutilización de biomasa residual porcina y arrojan las excretas a los canales de agua cercanos para facilitar el trabajo, mientras que el restante utiliza principalmente composteras y biodigestores para no arrojar las excretas a las fuentes hídricas y aprovecharlas como forma de fertilizar jardines o cultivos de caña vecinos y evitar dejar en el campo las mortalidades.

Las motivaciones económicas y ambientales de los agricultores son elementos de valor importantes a la hora de apropiarse un nuevo conocimiento o innovación dentro de la finca. Deben considerarse programas con múltiples actores en el territorio, que utilicen el diálogo de saberes como mecanismo de interacción dialógica, en un ambiente de confianza mutua. El éxito consiste en establecer rutas hacia una reconversión productiva que mitigue los conflictos. La apropiación de conocimientos novedosos o tradicionales se da a través de la interacción campesino-campesino. Esta permite que las fincas se conviertan en laboratorios y los productores en investigadores, de lo cual pueden surgir experiencias provechosas de adaptaciones a procesos y tecnologías apropiadas. Además, se generan nuevas conexiones dinámicas, mediante la innovación no solo técnica, sino social. (Knickel et al., 2018).

Los resultados de esta investigación muestran que el 50 % de los productores no recibe asistencia técnica, lo que podría influir en sus decisiones

sobre la inclusión de la racionalidad ecológica de la producción, y ser aún más determinante si se relaciona con los niveles educativos de la población rural. Esto es respaldado por diversos autores que afirman la necesidad de promover, desde la extensión rural, mecanismos participativos de los diversos actores sociales en la toma de decisiones para el desarrollo, considerando la pluralidad de conocimientos. Esto facilita la interacción positiva para comprender patrones de funcionamiento en situaciones que potencialicen o mantengan el conflicto, y así contribuir a detener o mitigar las amenazas al sistema productivo y con ello mantener los modos de vida de los productores campesinos del Valle del Cauca (Alemany y Sevilla, 2007; Ploeg, 2010; Freitas et al., 2021).

En cuanto a las autoridades ambientales encargadas de regular la actividad productiva cuando se considera en riesgo la calidad de los bienes naturales, estas cuentan con medidas que van desde un llamado de atención hasta el cierre del establecimiento productivo. Históricamente no ha sido fácil el relacionamiento entre productores e instituciones como la CVC, por ejemplo. En conversaciones con esta entidad, quedó manifiesta la necesidad de que los pequeños porcicultores cambien sus prácticas de manejo, sin embargo, los productores insisten en que el mayor impacto lo genera la industria avícola y, por derivación, los cultivos de caña aledaños a la zona.

Los entes gubernamentales argumentaron que la escasez de agua era resultado del uso no regulado de esta por parte de diferentes actores, incluidos los pequeños agricultores locales, mientras que los productores culpan a las granjas industriales. En este aspecto, se puede decir que los porcicultores perciben una distribución ecológica desigual, dado que siendo quienes menos contaminan, según ellos, reciben los mismos o mayores efectos negativos a nivel ambiental, económico y legal, como ya se precisó.

Entre los productores existe una imagen netamente sancionatoria de los agentes estatales frente a las prácticas productivas en la zona, que

causa malestar entre ellos, pues esperan una intervención de fomento al desarrollo sostenible y menos coercitiva. Esto surge, probablemente, debido a que las expectativas de ambos actores difieren con relación al otro: mientras los poricultores esperan mayor apoyo al desarrollo y pedagogía sobre prácticas sustentables, las entidades asumen que las comunidades conocen la extensa normativa y tienen la capacidad para ajustarse rápidamente a la aplicación de esta. Algunas de las normativas que establecen criterios técnicos para el manejo de granjas porcícolas son: Decreto 1076 de 2015, del Ministerio de Ambiente; resoluciones ICA 2640 de 2007, 20148 de 2016 y 9810 de 2017; Resolución 0660-0504 de 2017 de la CVC, entre otras. Sin su cumplimiento, toda granja que comercialice de manera formal se ve en riesgo de sanciones económicas, decomiso o cierre temporal o permanente de la producción.

Conclusiones

De las características biofísicas, el manejo del agua —volumen demandado, fuente de captación y la calidad de esta— y los residuales pecuarios —cantidad, calidad y destino de las excretas— fueron los que más influyeron en la dinámica socioambiental de la actividad productiva. A nivel cultural, la orientación productiva, el área del predio, el tipo de alimentación y el manejo de residuales —implementación de tecnologías descontaminantes—, el nivel de asistencia técnica prestada y el plan sanitario implementado son limitantes para las decisiones económicas y ambientales de los poricultores campesinos en ambas zonas.

La asistencia técnica se identificó como un eslabón que une y articula los diversos actores vinculados al territorio y su postura frente a temas normativos o ambientales gracias a que cualifica la discusión. La dinámica de comercialización —destino y volumen de venta— principalmente con intermediarios, es una barrera que impide la formalización de la producción y el cumplimiento de la legislación que, sin embargo, es considerada por los campesinos como inequitativa, corrupta y difícil de cumplir.

Las implicaciones socioambientales de la actividad porcícola, en ambos estudios de caso, invitan a considerar al sujeto porcicultor como actor determinante de los sistemas pecuarios. Por lo tanto, una de las posibles alternativas para aportar a la solución de desafíos pecuarios-ambientales es la toma de decisiones colectivas, y es sobre estas que se deben fortalecer las investigaciones en el campo de la producción animal.

Referencias

- Aleman, Carlos y Sevilla, Eduardo. (2007). ¿Vuelve la extensión rural?: Reflexiones y propuestas agroecológicas vinculadas al retorno y fortalecimiento de la extensión rural en Latinoamérica. *Realidad Económica*, 227, 52-74.
- Alvarado, Wigoberto. (2018). *Caracterización de la crianza de cerdos de traspatio en la provincia de Chachapoyas, Amazonas, Perú* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1936#:~:text=Las%20caracter%20principales%20de%20la,no%20utiliza%20registros%20y%20el>
- Arenas, Nelson; Abril, Andrés y Moreno, Vilma. (2017). Evaluación de la calidad del agua para uso agropecuario en predios ganaderos localizados en la región del Sumapaz (Cundinamarca, Colombia). *Archivos de Medicina (Manizales)*, 17(2), 319-325.
- Asociación Porkcolombia y Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía Corporinoquia. (2020). *Guía ambiental para el sector porcícola en la jurisdicción de Corporinoquia*. https://www.porkcolombia.co/wp-content/uploads/2020/10/GuiaCorporinoquia_2020v3-Porkcolombia.pdf
- Blanco-Betancourt, Dairon; Ojeda-García, Félix; Cepero-Casas, Luis; Estupiñán-Carrillo, Lázaro Jesús; Álvarez-Núñez, Luis Miguel y Martín-Martín, Giraldo Jesús. (2017). Efecto del bioproducto IHPLUS en los indicadores productivos y de salud de precebas porcinas. *Pastos y Forrajes*, 40(3): 201-205.
- Burbano, Hernán. (2018). El carbono orgánico del suelo y su papel frente al cambio climático. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 35(1), 82-96.

- Cairo, Carlos del; Montenegro, Iván y Vélez, Juan. (2014). Naturalezas, subjetividades y políticas ambientales en el noroccidente amazónico: Reflexiones metodológicas para el análisis de conflictos socioambientales. *Boletín de Antropología*, 29(48), 13-40.
- Camargo, Julio A; Alonso Fernández, Álvaro. (2007). Contaminación por nitrógeno inorgánico en los ecosistemas acuáticos: problemas medioambientales, criterios de calidad del agua, e implicaciones del cambio climático. *Ecosistemas*, 16(2), 1-13.
- Cao, Son; Tran, Ha; Le, Huong; Bui, Hoa; Nguyen, Giang; Nguyen, Lam; Nguyen, Binh and Luong, Anh. (2021). Impacts of effluent from different livestock farm types (pig, cow, and poultry) on surrounding water quality: A comprehensive assessment using individual parameter evaluation method and water quality indices. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 50302-50315. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14284-9>
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca [cvc]. (2012). *Informe No. 160*.
- Cunningham, James y Klein, Bradley. (2009). *Fisiología veterinaria*. Elsevier Editorial.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2014). *3er Censo Nacional Agropecuario*. Autor. <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-6-Infraestructura/6-Boletin.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021). *Encuesta de sacrificio de ganado (Esag). Información IV trimestre 2023*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-sacrificio-de-ganado>
- Freitas, Carlos; Silva, Felipe, Braga, Marcelo and Neves, Mateus. (2021). *Rural extension and technical efficiency in the Brazilian agricultural sector. International Food and Agribusiness Management Review*, 24(2), 215-232.
- Fridrich, Beata; Krčmar, Dejan; Dalmacija, Bozo; Molnar, Jelena; Pešić, Vesna; Kragulj, Marijana and Varga, Nataša. (2014). *Impact of wastewater from pig farm lagoons on the quality of local groundwater. Agricultural Water Management*, 135, 40-53.

- González, Camilo. (2018). *Definición de pequeño productor campesino y de pequeño productor de hoja de coca*. Instituto de Estudios para el Desarrollo de la Paz.
- González, Marco. (2016). *Impactos de la producción porcina en la calidad ambiental del Cantón Las Lajas, Provincia de El Oro* [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambató]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/22899>.
- Gotts, Nicholas; van Voorn, George; Polhill, Gareth; Jong, Eline; Edmonds, Bruce; Hofstede, Gert and Meyer, Ruth. (2019). Agent-based modelling of socio-ecological systems: Models, projects, and ontologies. *Ecological Complexity*, 40, 100728. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2018.07.007>
- Instituto Colombiano Agropecuario [Ica]. (2020). *Censos Pecuarios Nacional. Censo Pecuario año 2020*. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2023). *Censos Pecuarios Nacional. Censo Pecuario año 2023*. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam]. (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*. Autor.
- Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático [Icc]. (2017). *Manual de medición de caudales*. Autor.
- Jagustović, Renata; Zougmore, Robert; Kessler, Aad; Ritsema, Coen; Keesstra, Saskia and Reynolds, Martin. (2019). Contribution of systems thinking and complex adaptive system attributes to sustainable food production: Example from a climate-smart village. *Agricultural Systems*, 171, 65-75. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.12.008>
- Knickel, Karlheinz; Redman, Mark; Darnhofer, ka; Ashkenazy, Amit; Calvão Chebach, Tzruya; Šūmane, Sandra; Tisenkopfs, Talis; Zemeckis, Romualdas; Atkočiūnienė, Vilma; Rivera, María; Strauss, Agnes; Kristensen, Lone S.; Schiller, Simone; Koopmans, Marlinde and Rogge, Elke. (2018). Between aspirations and reality: Making farming, food systems and rural areas more resilient, sustainable, and equitable. *Journal of Rural Studies*, 59(1), 197-210.

- Lavie, Emilie; Morábito, José; Salatino, Santa; Bermejillo, Adriana y Filippini, María. (2010). Contaminación por fosfatos en el oasis bajo riego del río Mendoza. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias*, 42(1), 169-184.
- Leff, Enrique. (2003). La ecología política en América Latina: Un campo en construcción *Sociedade e Estado. Brasília*, 18(1/2), 17-40.
- León, Tomás. (2010). Agroecología: Desafíos de una ciencia ambiental en construcción. *Agroecología*, 4, 7-17.
- Mesa Técnica de Agricultura Familiar y Economía Campesina. (2018). *Lineamientos estratégicos de política pública*. Ministerio de Agricultura.
- Michalopoulos, Charanlampos; Tzamtzis, Nikolaos and Liidakis, Stylianos. (2016). Groundwater contamination due to activities of an intensive hog farming operation located on a geologic fault in east mediterranean: A study on COD, BOD5 and microbial load. *Bull Environ Contam Toxicol*, 96(2), 229-234.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Guía ambiental para el subsector porcícola*. Autor.
- Neely, Alice and Holder, Ian Alan. (1999). Antimicrobial resistance. *Burns*, 25(1), 17-24. [https://doi.org/10.1016/S0305-4179\(98\)00134-X](https://doi.org/10.1016/S0305-4179(98)00134-X)
- Noreña, Jorge; Osorio, Nelson y Gómez Juan Pablo. (2016). *Manual de uso de la porcínaza en la agricultura. “De la granja al cultivo”*. Universidad Nacional de Colombia.
- Ochoa Rodríguez, Manuel Felipe. (2019). Aplicación de excretas de cerdo a cultivos en Santa Rosa de Tapias [fotografía].
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2002). *Reporte de la iniciativa de la ganadería, el medio ambiente y el desarrollo (LEAD) – Integración por zonas de la ganadería y de la agricultura especializadas (AWI)–Opciones para el manejo de efluentes de granjas porcícolas de la zona centro de México (A. y P. (México))*.
- Pérez, Mario. (2014). Conflictos ambientales en Colombia. En Luis Jorge Garay (Ed.), *Minería en Colombia: Control público, memoria y justicia socio-ecológica, movimientos sociales y posconflicto* (pp. 253-326). Editorial de la Contraloría General de la Nación.

- Ploeg, Jan van der. (2010). *Nuevos campesinos e imperios alimentarios*. Icaria Editorial.
- Ramírez, Roberth; Vargas, Pablo y Cárdenas, Olimpo. (2020). La seguridad alimentaria: Una revisión sistemática con análisis no convencional. *Revista Espacios*, 41(45), 319-328.
- Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 9 de septiembre de 2020 de <https://dle.rae.es>
- Reyes, Azanza; Florin, A. Luna; Aguilar, Logroño y Florin, J. Luna. (2018). Evaluación de dos sistemas de producción porcícola y su impacto en el medio ambiente. *Conference Proceedings UTMACH*, 2(1), 261-267.
- Ríos-Tobón, Sandra; Agudelo-Cadavid, Ruth y Gutiérrez-Builes, Lina. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236-247.
- Rojas-Triviño, Alberto. (2011). *Conceptos y práctica de microbiología general*. Universidad Nacional de Colombia.
- Ruiz, Katherine; Trilleras, Jenny y Sanjuanelo, Danny. (2019). Dispersión del amoníaco proveniente de una granja avícola en Santa Bárbara (Cundinamarca, Colombia) y su valoración cualitativa. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(4), 1443-1455.
- Sáenz, Luz; Zambrano, Diana y Calvo, Jorge. (2016). Percepción comunitaria de los olores generados por la planta de tratamiento de aguas residuales de El Roble-Puntarenas, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 29(2), 137-149.
- Victoria Russi, Angelo (Comp.). (2020). *Conflictos socioambientales en el Valle del Cauca, Colombia*. Universidad Libre/Universidad Nacional de Colombia.
- Yalta, Juan; Ríos, Ney; Valqui, Leandro; Bobadilla, Leydi; Vigo, Carmen y Vásquez, Héctor. (2021). Huella hídrica de la producción lechera en la cuenca ganadera Pomacochas, Perú. *Livestock. Research for Rural Development*, 33(10). <http://www.lrrd.org/lrrd33/10/33125hvasq.html>