

**Impulsores de la adopción  
de la producción agropecuaria  
orgánica en el Brasil:  
un análisis combinatorio**

Tanisa Andrade y Marcelo Fernandes Pacheco Dias

REVISTA

COMISIÓN  
ECONÓMICA PARA  
AMÉRICA LATINA  
Y EL CARIBE



NACIONES UNIDAS

CEPAL

# Impulsores de la adopción de la producción agropecuaria orgánica en el Brasil: un análisis combinatorio

Tanisa Andrade y Marcelo Fernandes Pacheco Dias

Recibido: 08/03/23  
Aprobado: 16/10/23

## Resumen

El objetivo general de este trabajo es determinar las combinaciones de impulsores de la ecoinnovación que favorecen una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en los municipios brasileños. Para ello se realizó una revisión teórica que determinó 11 impulsores, que luego se clasificaron como internos y externos a las propiedades agrícolas. Los datos se tomaron del Censo Agropecuario de 2017, divulgado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Para determinar las combinaciones de impulsores asociados a la producción agropecuaria orgánica se utilizó el método de análisis comparativo cualitativo. Los resultados mostraron que ningún impulsor puede definirse como necesario. Sin embargo, se determinaron dos combinaciones de impulsores internos y tres combinaciones de impulsores externos a los establecimientos rurales suficientes para explicar una alta proporción de propiedades dedicadas a la producción orgánica. Estos resultados contribuyen a la literatura sobre ecoinnovación en la agricultura y al seguimiento de las políticas públicas.

---

## Palabras clave

Agricultura, ecología agrícola, innovaciones, agricultura orgánica, producción agrícola, desarrollo rural, Brasil

## Clasificación JEL

Q18, Q16, Q15

## Autores

Tanisa Andrade tiene una Maestría en Desarrollo Territorial y Sistemas Agroindustriales de la Facultad de Agronomía Eliseu Maciel de la Universidad Federal de Pelotas (Brasil). Correo electrónico: tanisa.andrade@hotmail.com.

Marcelo Fernandes Pacheco Dias es Profesor asociado en el Departamento de Ciencias Sociales Agrarias de la Facultad de Agronomía Eliseu Maciel de la Universidad Federal de Pelotas (Brasil). Correo electrónico: marcelo.dias@ufpel.edu.br.

## I. Introducción

El Brasil es considerado uno de los mayores productores de alimentos del mundo, tanto por la diversidad como por la cantidad y la calidad de su producción agrícola (MAPA, 2022). Las proyecciones de crecimiento poblacional, el aumento del ingreso per cápita en los países en desarrollo y las restricciones en el uso de la tierra para la ampliación del área cultivada generan la expectativa de que la producción agrícola brasileña satisfaga la demanda mundial de alimentos (MAPA, 2022) y, al mismo tiempo, minimice los problemas ambientales y socioeconómicos derivados de la agricultura convencional (Gerten y otros, 2020).

Entre dichos problemas cabe citar los siguientes: i) la introducción artificial de nitrógeno (N), que ha perjudicado la calidad del agua y la biodiversidad (Foley y otros, 2005; Therond y otros, 2017); ii) los cambios climáticos derivados del uso intensivo de nutrientes nitrogenados, la producción de metano en suelos inundados y con origen en los procesos fermentativos de digestión de los animales rumiantes, la producción de estiércol, la deforestación y la quema de residuos agrícolas y los sistemas convencionales de preparación del suelo (Shukla y otros, 2008); iii) la intoxicación de personas y la contaminación de alimentos por plaguicidas (Carneiro y otros, 2015) y el incremento de la resistencia de los insectos, con efectos negativos en los servicios ecosistémicos de regulación biológica (Therond y otros, 2017); iv) la degradación del suelo, pues se informa que aproximadamente el 40% de los suelos agrícolas puede estar sufriendo algún grado de erosión y reducción de la fertilidad (Therond y otros, 2017).

En virtud de los numerosos problemas relacionados con el sistema agrícola convencional, se ve la necesidad de cambiar el sistema en su conjunto o, por lo menos, en gran parte (Blazy, Carpentier y Thomas, 2011). El sistema orgánico es una alternativa para minimizar los problemas relacionados con el sistema agrícola basado en insumos químicos (Antunes, Dias y Maehler, 2016). En el Brasil, un sistema orgánico de producción agropecuaria se define como:

[...] todo aquel en que se adoptan técnicas específicas, mediante la optimización del uso de los recursos naturales y socioeconómicos disponibles y el respeto de la integridad cultural de las comunidades rurales, con miras a la sostenibilidad económica y ecológica, la maximización de los beneficios sociales, la minimización de la dependencia de la energía no renovable (empleando, siempre que sea posible, métodos y prácticas de manejo, prácticas biológicas y mecánicas en contraposición al uso de materiales sintéticos), la eliminación del uso de organismos genéticamente modificados y radiaciones ionizantes en todas las etapas del proceso de producción, procesamiento, almacenamiento, distribución y comercialización, y la protección del medio ambiente (Brasil, 2003).

Según datos del Censo Agropecuario de 2017 el uso de la agricultura o la ganadería orgánica en el Brasil es del 1,3% (IBGE, s.f.), un porcentaje todavía muy bajo. El problema de la adopción de nuevos sistemas agrícolas mejores desde el punto de vista ambiental puede entenderse mediante el enfoque teórico de la ecoinnovación (Yuan, 2016; Galliano y otros, 2018; Shih y otros, 2018; Kiefer, Del Río González y Carrillo-Hermosilla, 2019; Dudek y Wrzaszcz, 2020, Fernandes, Souza y Belarmino, 2020). Al analizar las investigaciones sobre ecoinnovación (Shih y otros, 2018), se observa que la mayoría de los estudios realizados se refiere a los impulsores de este proceso (Díaz-García, González-Moreno y Sáez-Martínez, 2015). Las investigaciones sobre los impulsores apuntan a encontrar los antecedentes de la ecoinnovación en diferentes niveles y se centran principalmente en las motivaciones subyacentes a la adopción, el desarrollo o la implementación de estas innovaciones (Díaz-García, González-Moreno y Sáez-Martínez, 2015).

El análisis de los trabajos sobre los impulsores de la ecoinnovación revela que se han realizado pocos estudios en el ámbito agrícola (Shih y otros, 2018; Dudek y Wrzaszcz, 2020; Fernandes, Souza y Belarmino, 2020). Blazy, Carpentier y Thomas (2011) y Fernandes, Souza y Belarmino (2020)

afirman que, visto que se ha prestado mucha atención a la adopción de sistemas y prácticas agrícolas integrales y mejores desde el punto de vista ambiental, es necesario determinar los impulsores que afectan la adopción de dichos sistemas y prácticas. Además, los autores de los estudios sobre los impulsores de la ecoinnovación solo se preocuparon de describirlos individualmente, sin analizar la posible combinación de esos factores para favorecer la adopción de sistemas agrícolas integrales. El estudio de Dias y Braga (2022), en el que se realiza un análisis combinatorio de los impulsores, constituye una excepción.

Tras considerar los problemas ambientales relacionados con la producción agrícola convencional y la posibilidad de comprender los factores que afectan la adopción del sistema orgánico a partir de los impulsores de la ecoinnovación, se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son las combinaciones de impulsores de la ecoinnovación en la agricultura que favorecen la adopción de sistemas de producción agrícola orgánicos?

Para determinar las combinaciones se utilizó el método de análisis comparativo cualitativo. Este método utiliza la lógica combinatoria y aplica operadores lógicos para explicar la manera en que los impulsores que afectan la adopción de los sistemas agrícolas se combinan para crear determinados resultados (Dias y Braga, 2022).

Los resultados indican que dos combinaciones de impulsores internos y tres combinaciones de impulsores externos a los establecimientos rurales son suficientes para una mayor adopción de la producción orgánica en los municipios brasileños analizados. A partir de estos resultados, se procura contribuir con la literatura sobre ecoinnovación en la agricultura al relacionar los impulsores con la adopción del sistema agrícola orgánico por los productores rurales brasileños. Asimismo, se desea contribuir a la difusión del método de análisis comparativo cualitativo, que aún no se ha discutido ampliamente en América Latina como en otros países desarrollados. Por último, la determinación de las combinaciones de impulsores de la ecoinnovación para los sistemas agrícolas es útil para el seguimiento de las políticas públicas de incentivo y perfeccionamiento de la adopción del sistema orgánico en los países en desarrollo.

## II. Impulsores de la ecoinnovación en la agricultura

El concepto de ecoinnovación surge de dos términos: el prefijo “eco”, asociado a la dimensión ambiental, y la palabra “innovación”. Mientras la definición general de innovación es neutra en términos del tipo de cambio, el concepto de ecoinnovación hace hincapié en la innovación relacionada con el desarrollo sostenible, que reduce los daños ambientales (Rennings, 2000). Kemp y Pearson (2007) definieron la ecoinnovación como la producción, aplicación o explotación de un bien o servicio que es nuevo para una organización o un usuario.

Según Schiederig, Tietze y Herstatt (2012), existen diversos términos y definiciones que se utilizan para la noción de ecoinnovación, a saber: ecoinnovación, innovación ambiental e innovación verde. Al analizar estos términos, Schiederig, Tietze y Herstatt (2012, pág. 182) afirman que las diversas definiciones son similares porque presentan varios aspectos en común. La ecoinnovación puede entenderse como un tipo especial de innovación. Cabe destacar que no todas las innovaciones son ecoinnovaciones, pero todas las ecoinnovaciones son innovaciones, con algunas características importantes que las diferencian (Bossle, 2015, pág. 32).

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) define la ecoinnovación como el desarrollo o la institución de productos (bienes y servicios), procesos, métodos de comercialización o sistemas organizativos nuevos en cuanto prácticas comerciales, organización del lugar de trabajo o relaciones externas significativamente mejorados (OCDE/Eurostat, 2005, pág. 46, citado en OCDE, 2009).

Hasler y otros (2017) trataron de determinar los factores que afectan la ecoinnovación en el contexto agrícola, que es el objetivo de esta investigación. Debido a esta última particularidad, a continuación se señalan los resultados encontrados por dichos autores.

Hasler y otros (2017) encontraron 11 impulsores de la ecoinnovación principales, a saber: i) participación en grupos externos o de cooperación; ii) información; iii) acceso al crédito; iv) acceso al mercado; v) género; vi) edad; vii) educación; viii) tamaño de la propiedad; ix) propiedad de la tierra; x) calidad de la asistencia técnica, y xi) expectativas.

La participación en grupos, cooperativas o consejos consultivos puede estimular innovaciones de procesos y garantizar un buen intercambio de información (Hasler y otros, 2017). Asimismo, puede estimular la adopción de innovaciones de servicios porque esos grupos pueden ofrecer apoyo profesional o establecer contactos (Huang y otros, 2015). La cooperación entre productores rurales es un proceso social basado en relaciones asociativas, con el cual las personas tratan de encontrar soluciones a sus problemas comunes de forma cooperativa (Thesing, 2015).

El acceso a la información agrícola es el segundo impulsor de las ecoinnovaciones (Hasler y otros, 2017). Watcharaanantapong y otros (2014) observaron que los agricultores que obtuvieron información agrícola de consultores de cultivos, programas de extensión universitaria, otros productores agrícolas, ferias de negocios, Internet o medios de comunicación eran más propensos a adoptar ecoinnovaciones. Si bien la información puede considerarse como un importante precursor de la ecoinnovación, es necesario tener la capacidad para obtenerla y procesarla. La información desempeña un papel importante en el proceso de distinción entre las oportunidades potencialmente valiosas y otras de valor inferior y en la capacidad de explorarlas efectivamente (Baron y Shane, 2007). El acceso a determinados tipos de información y la capacidad de utilizarla de manera eficaz determinan que una persona sea más apta que otra a la hora de reconocer una buena oportunidad (Baron y Shane, 2007).

El acceso al crédito también constituye otro impulsor de las ecoinnovaciones. Si un nuevo proceso requiere más inversiones, el acceso al crédito puede motivar la adopción de la innovación. El establecimiento de líneas de crédito para los pequeños y medianos productores promueve el proceso de transición a la ecoinnovación (Hasler y otros, 2017).

El acceso al mercado puede favorecer el conocimiento sobre la ecoinnovación deseada. Además, puede fomentar un buen intercambio de información, que también es un importante promotor de la adopción de innovaciones de procesos (Hasler y otros, 2017). Los productores integrados en canales de comercialización más estructurados, que ofrecen ciertas garantías de mercado para la producción, son aquellos que adoptan las tecnologías ambientales más intensivas en capital (Hasler y otros, 2017).

Con respecto al género, los agricultores suelen adoptar las innovaciones más radicales, como un nuevo sistema de producción agrícola, antes que las agricultoras. Una de las razones puede ser que los agricultores son más tolerantes al riesgo. Las diferencias de género son importantes en la adopción de tecnología y la producción agrícola en muchos sistemas agrícolas, principalmente porque el acceso a los recursos y la gestión de las propiedades rurales y los recursos naturales a menudo están determinados por papeles de género desiguales definidos culturalmente (Ndiritu, Kassie y Shiferaw, 2014).

La edad es otro factor que incide en la ecoinnovación. Las personas más jóvenes influyen positivamente en la adopción de ecoinnovaciones. Los agricultores más jóvenes tienen horizontes de planificación más largos y, por lo tanto, mayores incentivos para considerar nuevas inversiones en equipos o cambios en las prácticas de gestión con respecto a los agricultores mayores. Los productores más jóvenes se sienten más fácilmente atraídos por las novedades y es más probable que sean los primeros en adoptarlas (Anosike y Coughenour, 1990; D'Souza, Cyphers y Phipps, 1993; Rahm y Huffman, 1984). Sin embargo, una mayor experiencia, medida por la edad o los años de trabajo en la agricultura, puede considerarse un factor positivo en la adopción de prácticas sostenibles, porque puede indicar una mayor capacidad de gestión. Por otra parte, los productores mayores pueden tener menos vitalidad, ser más reacios a los cambios o tener un horizonte de planificación más corto (Hasler y otros, 2017).

Los niveles de educación más altos pueden ser estimulantes, porque pueden proporcionar a los agricultores un mayor deseo de aprendizaje y cooperación a lo largo de la vida. El nivel de educación superior parece estimular la adopción de nuevas tecnologías (Hasler y otros, 2017).

El mayor tamaño de la propiedad rural puede dar a los agricultores una base mejor para las inversiones financieras y, por lo tanto, promover la adopción de la ecoinnovación (Hasler y otros, 2017). Los pequeños agricultores son particularmente susceptibles y reacios al riesgo, sobre todo aquellos cuya supervivencia inmediata depende directamente del resultado de la producción corriente (Hasler y otros, 2017). En el Brasil, la gran mayoría de los pequeños agricultores, incluso aquellos más capitalizados, no cuenta con mecanismos institucionales de protección para amortiguar el impacto de los resultados productivos negativos y por eso es más reacia a las innovaciones tecnológicas y ambientales (Almeida y Buainain, 2005).

Cuando la tierra pertenece al agricultor que la trabaja la disposición a invertir en nuevas tecnologías para mantener la fertilidad y la calidad del suelo es mucho mayor (Hasler y otros, 2017). En caso contrario, las condiciones del contrato de arrendamiento o asociación pueden no crear incentivos para la adopción de determinadas prácticas de ecoinnovación. Los arrendatarios o socios pueden estimar que no recibirán los beneficios de la mejora del suelo. Cuando la gestión de la propiedad se encuentra en manos del propietario, la probabilidad de invertir en tecnologías es mayor (Nowak, 1987). El arrendamiento a pequeña escala en el Brasil reveló que los contratos a corto plazo e informales no ofrecen a los agricultores arrendatarios las condiciones necesarias para invertir en tecnología y dificultan aún más el acceso al crédito y a los canales de comercialización más estables (Almeida y Buainain, 2005).

La calidad de la asistencia técnica puede estimular a los agricultores a probar un nuevo producto (Chianu, Chianu y Mairura, 2012). Garantizar una asistencia técnica de calidad es más fácil cuando los productores están agrupados, pues se produce un intercambio de experiencias entre los agricultores que aumenta el aprendizaje para todos, incluidos los consultores técnicos en el área de la extensión rural.

Por último, Hasler y otros (2017) también destacan la importancia de las expectativas para la ecoinnovación. Los agricultores que tienen mayores expectativas con respecto a los resultados de la innovación son más proclives a implementar nuevas tecnologías.

Los impulsores también pueden clasificarse en dos categorías: internos y externos (Bossle y otros, 2016). Los impulsores externos son aquellos determinados por circunstancias que están fuera del establecimiento agropecuario analizado. A partir de la revisión de la literatura, se clasificaron en este grupo los siguientes impulsores (véase el cuadro 1): participación en grupos externos o cooperativas, información, acceso al crédito, acceso al mercado y calidad de la asistencia técnica. Los impulsores internos son aquellos determinados por circunstancias que están dentro del establecimiento (Bossle y otros, 2016), como el tamaño de la propiedad, la propiedad de la tierra, el género, la edad y la educación.

**Cuadro 1**  
Impulsores internos y externos de la ecoinnovación

Impulsores internos	Impulsores externos
Tamaño de la propiedad rural	Participación en grupos externos o cooperativas
Propiedad de la tierra	Información
Género	Acceso al crédito
Edad	Acceso al mercado
Educación	Calidad de la asistencia técnica
Expectativas	

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de M. B. Bossle, "Drivers for adoption of eco-innovation and enhancement of food companies' environmental performance", tesis de doctorado, Universidad Federal de Río Grande del Sur, 2015; y K. Hasler y otros, "Drivers for the adoption of different eco-innovation types in the fertilizer sector: a review", *Sustainability*, vol. 9, N° 12, noviembre de 2017.

### III. Procedimientos metodológicos

El método utilizado en la investigación fue el análisis comparativo cualitativo (Ragin, 1987). La fuente de datos empleada para llevar a cabo la investigación es el Censo Agropecuario de 2017 divulgado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, s.f.).

#### 1. Casos, condiciones causales e indicadores

Los casos de la investigación comparativa cualitativa se refieren a aquello que se va a comparar. Para crear la base de casos a analizar se utilizaron los 120 municipios brasileños con mayor proporción de propiedades rurales que declararon realizar agricultura orgánica y los 20 municipios con menor proporción de propiedades rurales que declararon producción orgánica. El objetivo de este procedimiento era obtener una muestra con un gradiente de municipios que variara entre aquellos con una proporción alta de propiedades agropecuarias con producción orgánica, y aquellos con una proporción baja de este tipo de propiedades, según la recomendación de Schneider y Wagemann (2010).

Una vez determinados los 140 municipios, los impulsores establecidos en la literatura (véase el cuadro 1) se asociaron a las preguntas formuladas por el IBGE y se elaboraron los indicadores para cada impulsor. En el anexo A1 se describen los códigos de identificación, la clasificación, los impulsores, las preguntas del Censo Agropecuario de 2017 a las que corresponden, las opciones de respuesta, las fórmulas para el cálculo del indicador por municipio y los números de los cuadros correspondientes al censo en la plataforma del Sistema IBGE de Recuperación Automática (SIDRA). A partir de esas asociaciones se creó la base de datos para el análisis.

#### 2. Calibración de los indicadores asociados a los impulsores

Para cada uno de los impulsores se calculó una estadística descriptiva para comprender los valores máximos (N1), mediano (N2) y mínimo (N3) con el objetivo de apoyar la definición de las tres anclas necesarias para el proceso de calibración (véase el anexo A2).

A continuación, esos resultados se utilizaron para el proceso de calibración de los impulsores. La definición del impulsor “finalidad de la producción (subsistencia o comercialización)” constituye una excepción porque se trata de una variable binaria. Por ese motivo, se estableció el 50% entre producción para comercialización y de subsistencia como punto intermedio entre las dos clases. La calibración es el proceso de conversión de datos continuos a un intervalo de 0 y 1. Todos los impulsores se calibraron con el programa fsQCA (Ragin y Davey, 2017). En el proceso de calibración del resultado (proporción de propiedades agrícolas orgánicas en el municipio) se arbitró el valor de 0,10, porque se entendió que este valor podía representar mejor la diferenciación entre los municipios con una alta proporción de propiedades con producción orgánica y aquellos que no tenían esta característica. Tras la calibración, se designaron los impulsores y el resultado con letras mayúsculas para diferenciarlos de los demás impulsores no calibrados.

#### 3. Análisis de los impulsores

Tras el proceso de calibración, se procedió al análisis comparativo cualitativo en dos etapas (fsQCA): análisis de necesidad y análisis de suficiencia (Schneider y Wagemann, 2012).



En primer lugar, se evaluó la necesidad de los impulsores individualmente. Las condiciones necesarias son esenciales para la teoría y la práctica de la gestión, porque si esos factores no están presentes, el resultado no se producirá. Además, otras condiciones causales no pueden suplir su ausencia (Dul, 2016). Se estableció un umbral de consistencia necesario de 0,9 para inferir una condición causal necesaria (Schneider y Wagemann, 2012). El criterio de consistencia evalúa el grado en que los casos que comparten una determinada condición concuerdan en presentar el resultado en cuestión (Ragin, 2008, pág. 44). Para Ragin (2000, citado en Bol y Luppi, 2013), una condición necesaria se calcula mediante la suma de los valores mínimos de una condición asociada a un resultado, dividida por la suma de los valores de ese resultado en todos los casos.

Un segundo criterio para definir si un impulsor puede considerarse necesario o no es la cobertura. La cobertura se define como la proporción de casos que manifiestan el impulsor y el resultado investigado (Schneider y Wagemann, 2012). Así, la cobertura puede entenderse como un indicador de relevancia o trivialidad. Una baja cobertura supone trivialidad (Schneider y Wagemann, 2012).

Una vez concluido el análisis de necesidad, se procedió a la segunda etapa: el análisis de suficiencia. Un impulsor puede considerarse suficiente si está presente en todos los casos del subconjunto y el resultado analizado también está presente en ese mismo subconjunto (Schneider y Wagemann, 2012, pág. 57). El análisis de suficiencia se realizó mediante el algoritmo de la tabla de la verdad (programa fsQCA) y comprendió las siguientes etapas (Rihoux y De Meur, 2009): i) análisis de la tabla de la verdad; ii) decisión sobre las configuraciones contradictorias; iii) proceso de minimización booleana; iv) consideración o no de los remanentes lógicos. Los remanentes lógicos se definen como conjuntos de impulsores lógicamente posibles que no se observaron entre los casos investigados.

En relación con la primera y la segunda etapa, se enumeraron todas las configuraciones existentes de los impulsores observados. Para excluir las configuraciones contradictorias (soluciones para los productos tanto negativos como positivos para el resultado), se utilizó una regla de consistencia del 80%, así como el indicador de reducción proporcional de la inconsistencia mínimo de 0,5 (Schneider y Wagemann, 2012). Se prosiguió con la etapa de minimización booleana con el análisis estándar. Se eligió el análisis estándar porque es una estrategia muy útil para gestionar la diversidad limitada (Schneider y Wagemann, 2012).

El análisis estándar puede producir tres soluciones: i) una solución compleja, que no considera los remanentes lógicos; ii) una solución parsimoniosa, que considera los remanentes lógicos, y iii) una solución intermedia, que selecciona esos remanentes lógicos mediante directrices teóricas o expectativas direccionales.

Sobre las expectativas direccionales, se consideran todos los impulsores necesarios como un impulsor que debe estar presente en las soluciones. Los impulsores de la ecoinnovación que no eran necesarios se consideraron como posiblemente presentes o no (Schneider y Wagemann, 2012). Por último, se presenta y analiza la solución intermedia, que utiliza remanentes lógicos de manera controlada por el investigador (Schneider y Wagemann, 2012).

## IV. Resultados

### 1. Análisis de necesidad de los impulsores de la producción agropecuaria orgánica brasileña

Se analizó si la presencia o ausencia de un determinado impulsor está siempre, o casi siempre, asociada a la existencia de un municipio con una alta proporción de propiedades que declararon realizar producción orgánica (véase el cuadro 2).



**Cuadro 2**

Análisis de necesidad de los impulsores de la producción agropecuaria orgánica brasileña

Impulsor	Punto intermedio-mediana de la distribución de los datos <sup>a</sup>	Consistencia	Cobertura
Mayor nivel de educación	Número medio de años de estudio superior a 7,6 años	0,816678	0,790529
Menor nivel de educación	Número medio de años de estudio inferior a 7,6 años	0,743155	0,814223
Mayor participación externa	Con participación externa superior al 31,96% de los establecimientos	0,693259	0,840580
Menor participación externa	Con participación externa inferior al 31,96% de los establecimientos	0,824322	0,735309
Mayor diversidad de asistencia	Origen de la asistencia técnica superior a 0,60 fuentes	0,827936	0,825069
Menor diversidad de asistencia	Origen de la asistencia técnica inferior a 0,60 fuentes	0,782071	0,829941
Mayor proporción de establecimientos con tierras propias	Proporción de establecimientos con tierras propias superior al 83,42%	0,729534	0,832514
Menor proporción de establecimientos con tierras propias	Proporción de establecimientos con tierras propias inferior al 83,42%	0,847394	0,792333
Mayor predominancia de hombres	Proporción de establecimientos dirigidos por hombres superior al 84,64%	0,723419	0,760854
Menor predominancia de hombres	Proporción de establecimientos dirigidos por hombres inferior al 84,64%	0,764420	0,768264
Mayor edad	Edad media superior a 54,34 años	0,862266	0,763946
Menor edad	Edad media inferior a 54,34 años	0,672133	0,822589
Mayor diversidad de acceso a información	Número medio de fuentes de información superior a 1,60 fuentes	0,684225	0,850113
Menor diversidad de acceso a información	Número medio de fuentes de información inferior a 1,60 fuentes	0,837526	0,734073
Mayor acceso al crédito	Número medio de fuentes de crédito superior a 0,09303 fuentes	0,643641	0,756082
Menor acceso al crédito	Número medio de fuentes de crédito inferior a 0,09303 fuentes	0,809173	0,739302
Mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas	Tamaño medio del establecimiento superior a 48,6 hectáreas	0,622376	0,811526
Menor tamaño medio de los establecimientos agrícolas	Tamaño medio del establecimiento inferior a 48,6 hectáreas	0,842807	0,714926
Comercialización	Subsistencia como finalidad de la producción inferior al 50% de los establecimientos	0,782487	0,694976
Subsistencia	Subsistencia como finalidad de la producción superior al 50% de los establecimientos	0,534398	0,651806

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base del programa fsQCA.

<sup>a</sup> Para la finalidad de la producción se utilizó el valor de 0,5.

Tras el análisis de necesidad de los impulsores, se constató que ninguno de ellos alcanzaba el límite de 0,9 de consistencia, que suele establecerse para definir una condición causal como necesaria.

## 2. Análisis de suficiencia de los impulsores de la producción agropecuaria orgánica brasileña

En esta sección se analizan los resultados de las combinaciones de impulsores internos y externos a los establecimientos agropecuarios que influyen positivamente en una alta proporción de propiedades agropecuarias orgánicas en un municipio.

### a) Impulsores internos

Los resultados obtenidos con el programa fsQCA para los impulsores internos indican que la muestra puede describirse mediante un total de dos configuraciones altamente consistentes (superiores al 90%), que se describen en el cuadro 3. Estas dos configuraciones permiten determinar las combinaciones de impulsores que influyen positivamente en una alta proporción de propiedades agropecuarias orgánicas en un municipio.

**Cuadro 3**

Configuraciones de impulsores internos de la producción agropecuaria orgánica brasileña

Configuraciones	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistencia
Mayor edad Y menor predominancia de hombres Y mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas Y menor proporción de establecimientos con tierras propias	0,481862	0,0433634	0,92085
Mayor edad Y menor predominancia de hombres Y mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas Y menor nivel de educación	0,449757	0,0112578	0,928284
Límite de frecuencia: 2			
Límite de consistencia: 0,920077			
Cobertura de la solución: 0,49312			
Consistencia de la solución: 0,915613			

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base del programa fsQCA.

Los resultados muestran que las dos configuraciones presentan una elevada consistencia, del 92,08% y el 92,82%, respectivamente. Esto significa que 9 de cada 10 municipios configurados de esa forma produjeron una alta proporción de propiedades agropecuarias orgánicas. La consistencia de la solución general indica que, cuando están presentes, las dos configuraciones se asocian en un 92,00% con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica en un municipio (Rihoux y De Meur, 2009).

Los resultados también muestran que las dos configuraciones tienen una alta cobertura (cobertura bruta entre el 48,18% y el 44,97% y cobertura única entre el 4,33% y el 1,12%). Por ejemplo, para la primera configuración, la cobertura bruta indica que el 48,18% de los municipios con más del 10% de propiedades con producción agropecuaria orgánica contiene el primer subconjunto de casos. La cobertura de la solución significa que el 49,31% de los municipios con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica está cubierto por una de esas dos configuraciones.

La cobertura única varió entre el 1,1% y el 4,3%. Esta se extrae de los subconjuntos que tienen la misma configuración e indica la proporción de esas configuraciones que pueden producir la variable de resultado sin la adición de ninguna otra condición causal (Rihoux y De Meur, 2009).

## b) Impulsores externos

Los resultados obtenidos con el programa fsQCA para los impulsores externos indican que la muestra puede describirse mediante tres configuraciones altamente consistentes (superiores al 90%), que se describen en el cuadro 4.

**Cuadro 4**

Configuraciones de impulsores externos de la producción agropecuaria orgánica brasileña

Configuraciones	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistencia
Comercialización Y menor acceso al crédito Y menor participación externa	0,613203	0,0924253	0,881518
Comercialización Y mayor diversidad de asistencia Y menor participación externa	0,545517	0,0229326	0,923530
Comercialización Y mayor diversidad de asistencia Y mayor diversidad de acceso a información	0,558721	0,0118138	0,938595
Límite de frecuencia: 2			
Límite de consistencia: 0,928415			
Cobertura de la solución: 0,723974			
Consistencia de la solución: 0,869616			

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base del programa fsQCA.

Los resultados muestran que las tres configuraciones son altamente consistentes con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica en un municipio, pues alcanzaron valores del 88,15%, el 92,35% y el 93,85%, respectivamente. Esto significa que 9 de cada 10 municipios configurados de esa forma produjeron un resultado positivo. La consistencia de la solución general indica que, cuando están presentes, las tres configuraciones se asocian en un 86,96% con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica en un municipio (Rihoux y De Meur, 2009).

Los resultados también muestran que las tres configuraciones tienen una alta cobertura (cobertura bruta del 61,32%, el 54,55% y el 55,87%, respectivamente, y cobertura única del 9,24%, el 2,29% y el 1,18%, respectivamente). La cobertura bruta indica que el 61,32% de los municipios con más del 10% de propiedades agropecuarias de producción orgánica contiene el primer subconjunto de configuraciones, el 54,55% de los municipios contiene el segundo subconjunto de configuraciones y el 55,87% de los municipios contiene el tercer subconjunto de configuraciones. La cobertura de la solución significa que el 72,39% de los municipios con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica está cubierto por una de esas tres configuraciones (Rihoux y De Meur, 2009).

La cobertura única varió entre el 1,1% y el 9,2%. Esta se extrae de los subconjuntos que tienen la misma configuración e indica la proporción de esas configuraciones que pueden producir la variable de resultado sin la adición de ninguna otra condición causal (Rihoux y De Meur, 2009).

## V. Análisis de los resultados

El método de análisis comparativo cualitativo permite la determinación de configuraciones de impulsores que explican la alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio.

En primer lugar, se analizaron todos los impulsores (véase el cuadro 2) de forma aislada. Los resultados indican que ningún impulsor, individualmente, puede definirse como necesario para la presencia de una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en el municipio. En otras palabras, ninguno de los impulsores analizados de forma aislada está siempre asociado a una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica.

En segundo lugar, se analizaron las combinaciones de impulsores internos y externos mediante el análisis de suficiencia. En relación con los impulsores internos (véase el cuadro 1), se encontraron dos configuraciones explicativas de la alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio. Esas dos configuraciones indican impulsores internos comunes a los municipios con una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica, a saber: mayor edad y menor predominancia de hombres y mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas.

La mayor edad media de los productores orgánicos (superior a 54,34 años) corrobora el hallazgo anterior de Lourenço y Schneider (2022) de que la edad de los productores orgánicos es predominantemente superior a 55 años. También concuerda con lo que ocurre en la producción agrícola familiar, en la que se observa un envejecimiento de los responsables de los establecimientos rurales, un fenómeno bien documentado en la literatura sobre el mundo rural que se ha profundizado en las últimas décadas (Camarano y Abramovay, 1999), pues la mayoría de los productores orgánicos se dedican a la agricultura familiar (Lourenço y Schneider, 2022). Otro aspecto probable que se puede inferir es que la mayor experiencia de estos productores —que a menudo ya han experimentado problemas relacionados con la producción convencional (como la intoxicación por plaguicidas, los altos costos de producción y el endeudamiento)— los hace pasar a la producción orgánica a edades más avanzadas.

La menor predominancia de hombres responsables de establecimientos de producción orgánica en los municipios (inferior al 84,64%) puede explicarse mediante diversos estudios que aportan indicios sobre el importante papel de las mujeres en los procesos de transición a la agricultura orgánica

(Karam, 2004) o sugieren que el sistema de producción de la agricultura orgánica puede involucrar en mayor medida a la familia (Shultz, de Souza y Jandrey, 2017) o incluso posibilitar un mayor protagonismo de las agricultoras en estos establecimientos (Schmitt y otros, 2020), aunque esto no es completamente evidente en los resultados obtenidos a partir del Censo Agrario de 2017 (Lourenço y Schneider, 2022).

El mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas (superior a 48,6 hectáreas) fue otro impulsor asociado a una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio. Si bien no se encontró una posible explicación para este resultado en la literatura, en los municipios con establecimientos agrícolas de mayor tamaño medio se infiere una posible complementariedad con la adopción del sistema de producción orgánica pues las propiedades agrícolas más grandes generalmente se asocian con la producción de productos básicos, mientras la producción orgánica generalmente se asocia con la producción de hortalizas y legumbres (Valarini y otros, 2005). La complementariedad puede provenir de la demanda de alimentos orgánicos de las propiedades más grandes para sustentar a las familias rurales que trabajan en ellas o para la subsistencia de las propiedades agrícolas orgánicas.

Estos tres impulsores internos (mayor edad, menor predominancia de hombres y mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas) se combinan con otros dos: i) menor proporción de establecimientos con tierras propias (inferior al 83,42%), que permitió inferir la categoría de establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y menos tierra propia, que representa el 48,18% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica; o ii) menor nivel de educación (inferior a 7,6 años de estudio), que permitió inferir la categoría de establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y bajos niveles de educación, que representa el 44,97% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

Estos dos impulsores internos (menor proporción de establecimientos con tierras propias y menor nivel de educación) remiten a los orígenes de la producción orgánica, que se asoció a los productores ligados a diversos movimientos sociales en las zonas rurales, especialmente aquellos excluidos del proceso denominado “revolución verde”, que tuvo lugar entre las décadas de 1960 y 1980. La revolución verde se caracterizó por el aumento de la concentración de las tierras, la exclusión de algunos productores del proceso de modernización y el agravamiento de las desigualdades. Así, uno de los caminos alternativos a los efectos de ese proceso fue la búsqueda de la diversificación de la producción o la transición a sistemas de producción de base ecológica (Lourenço y Schneider, 2022).

En relación con los impulsores externos, se encontraron tres configuraciones, a saber: i) comercialización, menor participación externa y menor acceso al crédito; ii) comercialización, menor participación externa y mayor diversidad de asistencia; iii) comercialización, mayor diversidad de asistencia y mayor diversidad de acceso a información. Todas ellas redundan en una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica en un municipio.

Esas tres configuraciones indican un impulsor externo común, que es la comercialización como finalidad de la producción. El resultado relativo a la comercialización de la producción (superior al 50% de los establecimientos) corrobora la propuesta de Hasler y otros (2017) de que el mercado puede favorecer el conocimiento sobre la ecoinnovación deseada y los resultados de Mier y Terán y otros (2021), que afirman que la comercialización es una condición para la adopción y adaptación de sistemas agroecológicos por los agricultores.

Además del impulsor relativo a la finalidad de la producción (comercialización o subsistencia), se asociaron los siguientes tres pares de impulsores:

- i) menor participación externa (inferior al 31,96% de los establecimientos) y menor diversidad de acceso al crédito (inferior a 0,09303 fuentes), que permitió inferir la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito, que representaba el 61,32% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica;

- ii) mayor participación externa (superior al 31,96% de los establecimientos) y mayor diversidad de asistencia (superior a 0,60 fuentes), que permitió inferir la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos, que representaba el 54,55% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica;
- iii) mayor diversidad de asistencia (superior a 0,60 fuentes) y mayor diversidad de acceso a información (superior a 1,60 fuentes), que permitió inferir la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente e informados, que representaba el 55,87% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

Una menor participación externa puede incidir negativamente en la adopción de una práctica de enseñanza-aprendizaje constructivista, que promueva la inclusión activa de conocimientos tradicionales, locales y contemporáneos, así como el desarrollo de la autonomía. Las pedagogías predominantemente horizontales pueden garantizar la participación colectiva, el aprendizaje horizontal, discusiones diversas y la cocreación de conocimiento y diálogos de saberes, es decir, de distintos conocimientos (Mier y Terán y otros, 2021). Cuando una familia se dedica a la producción orgánica pero no participa en una cooperativa o entidad de clase, se limitan su aprendizaje de nuevas experiencias y el aprendizaje de otras familias. En caso contrario, el aprendizaje puede ocurrir más fácilmente y tener un efecto multiplicador (Mier y Terán y otros, 2021).

Con respecto al crédito agrícola, si bien era de esperar que este impulsor también estuviera asociado a una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio, esto no se constató en los resultados. Hasler y otros (2017) destacan que el crédito puede motivar el inicio del proceso de transición a la ecoinnovación. Sin embargo, la ausencia del crédito como impulsor de la producción orgánica concuerda con los hallazgos de Aquino, Gazolla y Schneider (2021), que determinaron que las políticas de crédito para la agricultura orgánica brasileña ocupan una posición marginal en el programa nacional de crédito debido a problemas en su diseño normativo y a la persistencia de obstáculos relacionados con su implementación.

A pesar de los argumentos presentados hasta aquí y de las ventajas de la mayor participación externa y el crédito, no es posible afirmar que una menor presencia de estos impulsores impide que haya municipios con una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica, como muestran los municipios incluidos en la configuración “comercialización, menor participación externa y menor acceso al crédito”, caracterizados como establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito y establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos.

La asistencia técnica y el acceso a información pueden contribuir al aprendizaje de prácticas agroecológicas simples y efectivas relacionadas con la gestión adecuada del suelo, el agua y las plantas invasoras, la rotación de cultivos y la corrección del suelo con materia orgánica. En cuanto a la gestión del suelo y las plantas, es necesario conocer técnicas de cultivo como la rotación de cultivos y el uso de mantillo (Souza, Gomes y Gazzola, 2021; Mier y Terán y otros, 2021).

Por último, es posible asociar algunas de las configuraciones encontradas en los resultados con las características de los agricultores pobres. Aquino, Gazolla y Schneider (2016) caracterizaron a este grupo de productores a través de cinco activos: naturales, físicos, humanos, sociales y financieros.

En relación con los activos internos al establecimiento rural, Aquino, Gazolla y Schneider (2016) caracterizaron a los productores pobres como aquellos con menos tierras propias o incluso sin tierras propias (activo natural), de edad avanzada y con bajos niveles de educación (activos humanos). Estas características están presentes en las dos categorías determinadas mediante la combinación de los impulsores internos, que en conjunto representan el 49,31% de los municipios con una alta proporción

de establecimientos con producción agropecuaria orgánica, a saber: i) establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y menos tierras propias; ii) establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y bajos niveles de educación.

En relación con los activos externos al establecimiento rural, Aquino, Gazolla y Schneider (2016) caracterizaron a los productores pobres como aquellos con falta de apoyo técnico (activo humano), poca participación social (activo social) y que no generaban excedentes económicos (activo financiero).

La característica de poca participación social se encontró en la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito (comercialización, menor participación externa y menor diversidad de acceso al crédito). Se trata de la categoría más relevante, pues representa el 61,32% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

La característica de poca participación social también se encontró en la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos (comercialización, mayor diversidad de asistencia, menor participación externa). Se trata de la tercera categoría más relevante, pues representa el 54,55% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

Por último, las características relacionadas con los activos externos al establecimiento rural asociadas por Aquino, Gazolla y Schneider (2016) con los productores pobres no están presentes en la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente e informados, representados por la siguiente configuración: comercialización, mayor diversidad de asistencia y mayor diversidad de acceso a información. Se trata de la segunda categoría más relevante, pues representa el 55,87% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

## VI. Consideraciones finales

El objetivo general de esta investigación era determinar las combinaciones de impulsores de la ecoinnovación agrícola que favorecen la adopción del sistema de producción agrícola orgánico. Los resultados mostraron que ningún impulsor puede definirse como necesario, pero se encontraron combinaciones de impulsores internos e impulsores externos suficientemente explicativos de una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio.

Las dos configuraciones de impulsores internos encontradas se caracterizaron por contener municipios que presentaban responsables de las propiedades de mayor edad, menor predominancia de hombres y mayor tamaño medio de los establecimientos. Estas tres características se combinaban con una menor proporción de establecimientos con tierras propias en el municipio o un menor nivel de educación de los responsables de estos establecimientos. Las dos configuraciones se caracterizaron como: i) establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y menos tierras propias; y ii) establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y bajos niveles de educación.

Las tres configuraciones de impulsores externos encontradas se caracterizaron como: i) establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito; ii) establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos, y iii) establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente e informados.

Los establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y menos tierras propias; los establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y bajos niveles de educación; los establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito, y los establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos tienen impulsores asociados a múltiples carencias productivas, características de los agricultores pobres.



La principal limitación del estudio fue la imposibilidad de trabajar con los microdatos, es decir, con los datos recogidos directamente de los establecimientos agropecuarios. Esto no fue posible debido a los acuerdos de confidencialidad del IBGE con las personas encuestadas. La posibilidad de acceder a los microdatos habría permitido hacer inferencias directas sobre los establecimientos rurales. Dada esta limitación, se utilizaron datos agregados (promedios) sobre el conjunto de las propiedades pertenecientes a los municipios. Esto puede haber limitado la diversidad de los resultados porque los promedios pueden esconder la diversidad de las características de los establecimientos rurales brasileños. No obstante, se entiende que, incluso trabajando con datos agregados de los municipios brasileños sobre los establecimientos rurales, fue posible realizar contribuciones sobre los impulsores de la producción orgánica.

También cabe comentar el hallazgo de que la producción orgánica está asociada a municipios en los que el tamaño medio de las propiedades es mayor. En el texto se informa que no se encontró una posible explicación para este resultado en la literatura. Si bien se infiere una posible complementariedad entre las propiedades más grandes y las más pequeñas, se reconoce que esta explicación no es suficiente. Por ese motivo, se entiende que se trata de una cuestión que merecería investigarse en el futuro.

Para estudios futuros, se sugiere evaluar los impulsores no previstos en el cuestionario del IBGE y que podrían mejorar la comprensión de los factores que incentivan la producción orgánica a saber: las expectativas (Hasler y otros, 2017), la percepción de crisis que cuestionan los sistemas convencionales, los procesos de enseñanza y aprendizaje constructivista, la presencia de un discurso movilizador y políticas públicas favorables y las oportunidades políticas (Mier y Terán y otros, 2021).

## Bibliografía

- Almeida, P. J. y A. M. Buainain (2005), "O contrato de arrendamento de terras no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba: condicionantes e eficiência", *Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, vol. 43, Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER).
- Anosike, N. y C. M. Coughenour (1990), "The socioeconomic basis of farm enterprise diversification decisions", *Rural Sociology*, vol. 55, N° 1, marzo.
- Antunes, G. M., M. F. P. Dias y A. E. Maehler (2016), "Processo de inovação: estudo de caso da adoção do sistema de produção de arroz orgânico vinculada ao NEMA", *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, vol. 9, N° 2.
- Aquino, J. R., M. Gazolla y S. Schneider (2021), "Tentativas de inclusão da agricultura de base ecológica no PRONAF: do otimismo das linhas de crédito verde ao sonho frustrado do I PLANAPO", *Grifos*, vol. 30, N° 51.
- (2016), "Um retrato do lado pobre da agricultura familiar no estado do Rio Grande do Sul", *Redes*, vol. 21, N° 3, septiembre/diciembre.
- Baron, R. A. y S. A. Shane (2007), *Empreendedorismo: uma visão do processo*, São Paulo, Thomson Learning.
- Blazy, J. M., A. Carpentier y A. Thomas (2011), "The willingness to adopt agro-ecological innovations: application of choice modelling to Caribbean banana planters", *Ecological Economics*, vol. 72, N° 15, diciembre.
- Bol, D. y F. Luppi (2013), "Confronting theories based on necessary relations: making the best of QCA possibilities", *Political Research Quarterly*, vol. 66, N° 1, marzo.
- Bossle, M. B. (2015), "Drivers for adoption of eco-innovation and enhancement of food companies' environmental performance", tesis de doctorado, Universidad Federal de Río Grande del Sur.
- Bossle, M. B. y otros (2016), "The drivers for adoption of eco-innovation", *Journal of Cleaner Production*, vol. 113, febrero.
- Brasil (2003), "Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003" [en línea] [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/110.831.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm) [fecha de consulta: 26 de febrero de 2023].
- Camarano, A. A. y R. Abramovay (1999), "Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos", *Texto para Discussão*, N° 621, Río de Janeiro, Instituto de Investigaciones Económicas Aplicadas (IPEA).



- Carneiro, F. F. y otros (coords.) (2015), *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*, Río de Janeiro/São Paulo, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Expressão Popular.
- Chianu, Jonas N., Justina N. Chianu y F. Mairura (2012), “Mineral fertilizers in the farming systems of Sub-Saharan Africa: a review”, *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 32, N° 2, abril.
- Dias, M. F. P. y J. S. Braga (2022), “Combinatorial analysis of eco-innovation drivers in slaughterhouses”, *Innovation & Management Review*, vol. 19, N° 4.
- Díaz-García, C., Á. González-Moreno y F. J. Sáez-Martínez (2015), “Eco-innovation: insights from a literature review”, *Innovation, Management, Policy & Practice*, vol. 17, N° 1.
- D’Souza, G., D. Cyphers y T. Phipps (1993), “Factors affecting the adoption of sustainable agricultural practices”, *Agricultural and Resource Economics Review*, vol. 22, N° 2, octubre.
- Dudek, M. y W. Wrzaszcz (2020), “On the way to eco-innovations in agriculture: concepts, implementation and effects at national and local level. The case of Poland”, *Sustainability*, vol. 12, N° 12.
- Dul, J. (2016), “Necessary condition analysis (NCA): logic and methodology of “necessary but not sufficient” causality”, *Organizational Research Methods*, vol. 19, N° 1, enero.
- Fernandes, A. M., A. R. L. Souza y L. C. Belarmino (2020), “Eco-inovação no agronegócio: revisão sistemática da literatura”, *Desenvolvimento em Questão*, vol. 18, N° 50, enero-marzo.
- Foley, J. A. y otros (2005), “Global consequences of land use”, *Science*, vol. 309, N° 5734, julio.
- Galliano, D. y otros (2018), “Eco-innovation in plant breeding: insights from the sunflower industry”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 172, enero.
- Gerten, D. y otros (2020), “Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries”, *Nature Sustainability*, vol. 3, marzo.
- Hasler, K. y otros (2017), “Drivers for the adoption of different eco-innovation types in the fertilizer sector: a review”, *Sustainability*, vol. 9, N° 12, noviembre.
- Huang, J. y otros (2015), “Long-term reduction of nitrogen fertilizer use through knowledge training in rice production in China”, *Agricultural Systems*, vol. 135, mayo.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística) (s.f.), “Número de estabelecimentos agropecuários por sexo do produtor” [en línea] [https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/produtores.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/produtores.html) [fecha de consulta: 15 de mayo de 2021].
- Karam, K. F. (2004), “A mulher na agricultura orgânica e em novas ruralidades”, *Estudos Feministas*, vol. 12, N° 1, enero-abril.
- Kemp, R. y P. Pearson (2007), *Final report MEI project about measuring eco-innovation, proyecto “Measuring eco-innovation”*.
- Kiefer, C. P., P. del Río González y J. Carrillo-Hermosilla (2019), “Drivers and barriers of eco-innovation types for sustainable transitions: a quantitative perspective”, *Business Strategy and the Environment*, vol. 28, N° 1, enero.
- Lourenço, A. V. y S. Schneider (2022), “Características de la agricultura orgánica en el sur de Brasil: evidencia del censo agrícola 2017”, *DRd - Desenvolvimento Regional em Debate*, vol. 12, edición especial.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento) (2022), *Projeções do Agronegócio: Brasil – 2021/22 a 2031/32. Projeções de longo prazo*, Brasília.
- Mier y Terán, M. G. C. y otros (2021), “Masificación de la agroecología: impulsores clave y casos emblemáticos”, *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, vol. 58, noviembre.
- Ndiritu, S. W., M. Kassie y B. Shiferaw (2014), “Are there systematic gender differences in the adoption of sustainable agricultural intensification practices? Evidence from Kenya”, *Food Policy*, vol. 49, parte I, diciembre.
- Nowak, P. J. (1987), “The adoption of agricultural conservation technologies: economic and diffusion explanations”, *Rural Sociology*, vol. 52, N° 2.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2009), *Sustainable Manufacturing and Eco-innovation: Framework, Practices and Measurement. Synthesis Report*, París.
- OCDE/Eurostat (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Oficina Estadística de la Unión Europea) (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, París.
- Ragin, C. (2008), *Redesigning Social Inquiry: Fuzzy Sets and Beyond*, Chicago, University of Chicago Press.
- \_\_\_\_\_(2000), *Fuzzy-Set Social Science*, Chicago, University of Chicago Press.
- \_\_\_\_\_(1987), *The Comparative Method: Moving beyond Qualitative and Quantitative Strategies*, Berkeley, University of California Press.
- Ragin, C. y S. Davey (2017), fsQCA 3.0, Universidad de California, Irvine [en línea] <https://sites.socsci.uci.edu/~cragin/fsQCA/software.shtml>.

- Rahm, M. R. y W. E. Huffman (1984), "The adoption of reduced tillage: the role of human capital and other variables", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 66, N° 4, noviembre.
- Rennings, K. (2000), "Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics", *Ecological Economics*, vol. 32, N° 2, febrero.
- Rihoux, B. y G. De Meur (2009), "Crisp-set qualitative comparative analysis (csQCA)", *Configurational Comparative Methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Techniques*, B. Rihoux y C. Ragin (eds.), Thousand Oaks, Sage.
- Schiederig, T., F. Tietze y C. Herstatt (2012), "Green innovation in technology and innovation management: an exploratory literature review", *R&D Management*, vol. 42, N° 2, febrero.
- Schmitt, C. J. y otros (coords.) (2020), *Redes de agroecología para o desenvolvimento dos territórios: aprendizados do programa Ecoforte*, Río de Janeiro, Articulação Nacional de Agroecologia (ANA).
- Schneider, C. Q. y C. Wagemann (2012), *Set-theoretic Methods for the Social Sciences: A Guide to Qualitative Comparative Analysis*, Cambridge University Press.
- (2010), "Standards of good practice in qualitative comparative analysis (QCA) and fuzzy-sets", *Comparative Sociology*, vol. 9, N° 3, enero.
- Shih, D.-H. y otros (2018), "Eco-innovation in circular agri-business", *Sustainability*, vol. 10, N° 4, abril.
- Shukla, S. K. y otros (2008), "Improving rhizospheric environment and sugarcane ratoon yield through bioagents amended farm yard manure in *udic ustochrept* soil", *Soil and Tillage Research*, vol. 99, N° 2, junio.
- Shultz, G., M. de Souza y W. F. Jandrey (2017), "Motivações e acesso aos canais de comercialização pelos agricultores familiares que atuam com produção orgânica na Região da Serra Gaúcha", *Redes*, vol. 22, N° 3.
- Souza, G. S., E. G. Gomes y R. Gazzola (2021), "Produção orgânica na renda bruta agropecuária: Estudo baseado nos dados do censo agropecuário de 2017", *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 16, N° 1, enero-marzo.
- Therond, O. y otros (2017), "A new analytical framework of farming system and agriculture model diversities: a review", *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 37, N° 21, junio.
- Thesing, N. J. (2015), *Por um mundo melhor: cooperação e desenvolvimento*, Porto Alegre, Buqui.
- Valarini, P. J. y otros (2005), "Diagnóstico da agricultura orgânica no Brasil", Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) [en línea] <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1015717/diagnostico-da-agricultura-organica-no-brasil> [fecha de consulta: 26 de febrero de 2023].
- Watcharaanantapong, P. y otros (2014), "Timing of precision agriculture technology adoption in US cotton production", *Precision Agriculture*, vol. 15.
- Yuan, W.-Y. (2016), "Eco-innovation performance of rural households and its influence factors: a survey analysis among pig farmers", *Guangdong Agricultural Sciences*, vol. 11.

# Anexo A1

**Cuadro A1.1**  
Impulsores de la producción agropecuaria orgánica brasileña y preguntas correspondientes

Código de identificación	Impulsores internos o externos	Impulsores	Preguntas del Censo Agropecuario de 2017	Opciones de respuesta	Procedimiento de cálculo del indicador	Cuadros del Sistema IBGE de Recuperación Automática (SIDRA)
AssocEnvExt	EXTERNO	Participación en grupos externos o cooperativas	5.1 ¿El productor/La productora está asociado/a a una cooperativa o entidad de clase?	(1) No; (2) Sí. En caso afirmativo: (3) Cooperativa; (4) Entidad de clase-sindicato; (5) Asociaciones o movimientos de productores; (6) Asociaciones de residentes.	Opción Sí (pregunta 5.1)/ número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6846
Inform	EXTERNO	Información	5.5 ¿De qué forma obtiene información técnica?	(1) Televisión; (2) Radio; (3) Internet; (4) Revistas; (5) Diarios; (6) Organizaciones no gubernamentales (ONG); (7) Sistema S; (8) Otra.	$\Sigma$ opciones 1-8 (pregunta.5.5)/ número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6846
AcCred	EXTERNO	Acceso al crédito	38.4 ¿De qué agentes obtuvo financiamientos o préstamos?	(1) Bancos; (2) Cooperativas de crédito; (3) Gobiernos; (4) Comerciantes de materias primas; (5) Proveedores; (6) Empresas integradoras; (7) Otras instituciones financieras; (8) ONG; (9) Familiares y amigos; (10) Otros.	$\Sigma$ opciones 1-10 (pregunta 38.4)/número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6895
FinalProd	EXTERNO	Acceso al mercado	2.14 ¿Cuál es la finalidad de la producción agropecuaria del establecimiento?	(1) Consumo propio del productor y de las personas con lazos familiares; (2) Comercialización, trueque o intercambio.	Opción 1 (pregunta.2.14)/ número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6762
TerrasTam	INTERNO	Tamaño de la propiedad	1.18 ¿Cuál es el área total del establecimiento en la fecha de referencia?	0<0,1; 0,1<0,2; 0,2<0,5; 0,5<1; 1<2; 2<3; 3<4; 4<5; 5<10; 10<20; 20<50; 50<100; 100<200; 200<500; 500<1000; 1000<2500; 2500<10.000; x>10.000	$\Sigma$ (frecuencia clase X media de la clase)/número de establecimientos	6906
Propr	INTERNO	Propiedad de la tierra	3.2 Área de tierras propias	(1) Total; (2) Propia; (3) Concedida; (4) Arrendada; (5) En sociedad; (6) En comodato; (7) Ocupada.	Opción 2 (pregunta.1.18)/ Opción 1 (pregunta 1.18)/	6845
GEn	INTERNO	Género	2.4 Sexo	(1) Masculino; (2) Femenino.	Opción 1 (pregunta 2.4)/ $\Sigma$ opciones 1 y 2	6779
Idade	INTERNO	Edad	2.5 Edad	( )	-	6779
Educ	INTERNO	Educación	2.8 ¿Cuál es el curso más alto al que asiste o ha asistido?	(1) Nunca asistió a la escuela; (2) Clase de alfabetización (CA); (3) Alfabetización de jóvenes y adultos (AJA); (4) Antigua educación primaria (elemental); (5) Antigua educación secundaria básica (primer ciclo de secundaria); (6) Educación primaria reglamentaria o primer grado; (7) Educación de jóvenes y adultos (EJA) de educación primaria o suplementaria de primer grado; (8) Antiguo bachillerato científico, clásico u otro (segundo ciclo de secundaria); (9) Educación secundaria regular o segundo grado; (10) Técnico de educación secundaria o segundo grado; (11) Educación de jóvenes y adultos (EJA) de educación secundaria o suplementaria de segundo grado; (12) Educación superior de grado; (13) Maestría y doctorado.	(A) Definición del número de años estudiados para cada nivel de estudio investigado en la pregunta 2.8. (B) Determinación del número de establecimientos en cada opción de respuesta de la pregunta 2.8. - Cálculo AXB/ $\Sigma$ B.	6779
QualSup	EXTERNO	Calidad de la asistencia	5.4 ¿Cuál es el origen de la asistencia técnica?	(1) Gobierno; (2) Propia o del productor; (3) Cooperativa; (4) Empresa integradora; (5) Empresa privada de planificación; (6) ONG; (7) Sistema S; (8) Otro.	$\Sigma$ opciones 1-8 (pregunta 5.4)/ número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6846

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo A2

### Proceso de calibración

compute: PRODORG = calibrate(PropOrg,1,0.1,0)

compute: EDUC = calibrate(Educ,12.88,7.63,0.35)

compute: FINALPROD = calibrate(FinalProd,0.93272,0.5,0)

compute: ASSOCEVENTEXT = calibrate(AssocEnvExt,1.56552,0.31961,0)

compute: QUALSUP = calibrate(QualSup,6.0,0.6,0)

compute: TERRASPROP = calibrate(Propr,1;0.83,0.07)

compute: GEN = calibrate(GEn,1,0.84644,0.64679)

compute: IDADE = calibrate(Idade,60.5,54.34,27.57)

compute: INFORM = calibrate(Inform,8.93,1.60,0.36)

compute: ACCRED = calibrate(AcCred,0.48,0.09,0)



[www.cepal.org/revista](http://www.cepal.org/revista)



NACIONES UNIDAS



COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE