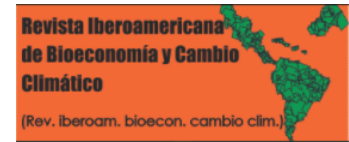


Eco-intensificación

Impacto del nivel de aplicación de los principios agroecológicos en sistemas hortícolas



Impact of the level of application of agroecological principles in horticultural systems

D. Raudez-Centeno

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria.
Nicaragua, Nicaragua
darwincenteno19@yahoo.es

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático

vol. 9, núm. 18, p. 2202 - 2219, 2023
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua
ISSN-E: 2410-7980
Periodicidad: Semestral
conrado.quiroz@ev.unanleon.edu.ni

Recepción: 24 Agosto 2023
Aprobación: 30 Diciembre 2023

DOI: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v9i18.16911>

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3944609012/>

Abstract: Background: The production of horticultural systems requires actions focused on the conversion to sustainable agroecological systems, since they are systems that are highly susceptible to climate change. The study focused on evaluating the level of application of the principles of agroecology. Methodology: Steps zero, one and two of the agroecology performance evaluation tool (TAPE) were applied. Results: The results of step 0 showed that the farms vary in size from 0.7 to 7 ha-1, rainfall ranged from 1,120 to 1,367 mm in 2022. 78.8% of the farms are not diversified. The results of Step 1 (CAETs-Total), the percentages varied between 27.3% and 54.4%. In general, 15.15% of the associates reached CAETs with values higher than 50%, and within those best CAETs, 100% were obtained by men, the CAET-total reached average values of 41.5%, the CAET-Farm 24.7% and for the CAET Social 55.6%, which indicates that the CAET-Social influenced the value of the CAET-Total to a greater extent than the CAET-Farm, which obtained 30% less compared to the other CAETs. Step 2 showed a multifunctional performance index (DMF) with values between 9 and 2 being positive for all associates. Conclusion: All farms showed weaknesses in land tenure by women, food diversity and biodiversity. 12.12% of the producers have a negative economic performance. The CAET-Total only explains 36% of the behavior of the DMF of the farms.

Keywords: Agroecology, TAPE, application, performance, principles, cooperatives.

Resumen: Antecedentes: La producción de los sistemas hortícolas requiere acciones enfocadas en la reconversión a sistemas agroecológicos sustentables, dado que son sistemas muy susceptibles a cambios climáticos. El estudio se focalizó en evaluar el nivel de aplicación de los principios de la agroecología. **Metodología:** Se aplicó el paso cero, uno y dos de

Notas de autor

darwincenteno19@yahoo.es

la herramienta de evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE). **Resultados:** Los resultados del paso 0 mostraron que las fincas, varían en tamaño de 0.7 a 7 ha-1, las precipitaciones oscilaron de 1,120 a 1,367 mm en el 2022. El 78.8% de las fincas no son diversificadas. Los resultados del Paso 1 (CAETs-Total), los porcentajes variaron entre el 27.3% y el 54.4%. En general, el 15.15% de los asociados alcanzaron CAETs con valores superiores al 50%, y dentro de esos mejores CAETs el 100% fueron obtenidos por varones, el CAET-total alcanzó valores promedios de 41.5%, el CAET-Finca 24.7% y para el CAET Social 55.6%, lo que indica que el CAET-Social influyó en mayor medida el valor del CAET-Total que el CAET-Finca, que obtuvo 30 % menos en comparación con los otros CAETs. El Paso 2 mostró un índice de desempeño multifuncional (DMF) con valores entre 9 y 2 siendo positivos para todos los asociados. **Conclusión:** Todas las fincas mostraron debilidades de tenencia de la tierra por parte de la mujer, diversidad alimentaria y biodiversidad. El 12.12% de los productores tienen un desempeño económico negativo. El CAET-Total solo explica el 36% del comportamiento del DMF de las fincas.

Palabras clave: Agroecología, TAPE, aplicación, desempeño, principios, cooperativas.

Introducción

La Agroecología ha ganado interés a nivel mundial por su potencial para generar alimentos de manera sostenible y resilientes contribuyendo al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Miranda, 2021, p. 4)

La agroecología es uno de los paradigmas más amplios, el uso contemporáneo del término data de los años 70, sin embargo, la ciencia y la práctica de la agroecología son antiguos como los orígenes de la agricultura (Norgaard, *et al.*, 1999, p. 15), sin embargo, en consideración a la disminución en la calidad de la base de los recursos naturales asociada con la agricultura moderna, surge el concepto de agricultura sustentable (Altieri, 1999; Altieri, 2002, p. 27).

Los sistemas agroalimentarios se hayan en una encrucijada y es necesario tomar acciones para su transformación, (HLPE, 2019, p. 1), Presiones a nivel global como rápida urbanización, cambios de dieta, entre otros cambios, generan nuevos desafíos en materia de nutrición, huella ecológica de las cadenas de valor agroalimentarias y la participación de la agricultura familiar (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018, p. 9).

Existen diversas formas de aproximarse al estudio y práctica de la agroecología, a partir de principios (Delvaux, *et al.*, 2018, p. 4), o dimensiones ecológica/ambiental, técnico productiva, sociocultural, económica y política (Sevilla-Guzmán y Montiel, 2010, p. 197), histórica, social, educativa, biológica, ecológica, económica, cultural, política, normativa, ética (Barchuk *et al.*, 2018, p. 12), no obstante la transición agroecológica es un proceso complejo (Marasas *et al.*, 2015, p. 49).

Según Baeza y Paruelo (2018, p. 1), América Latina es una de las regiones con mayores tasas de cambio de uso del suelo en todo el mundo, Según González *et al.* (2015, p. 20) en Nicaragua, por ejemplo, en la zona de Carazo, el proyecto de renovación del café pretendía “mecanizar y modernizar” los cafetales, pero arrasó con la flora y la fauna de 11 mil has, provocando cambios climáticos, que llegaron a secar los cortos ríos del pacífico. Situaciones similares se dieron en el norteño Valle de Sébaco con el cultivo de hortalizas, en el ingenio azucarero Victoria de Julio, y otros lugares donde se desarrollaron megaproyectos agroindustriales muy mecanizados para la exportación.

En este contexto, se torna cada vez más evidente la necesidad de cambiar el enfoque utilizado en la gestión de agroecosistemas privilegiando el sostenimiento de la viabilidad de los sistemas ecológicos, sociales y económicos (Tittonel, 2020).

En Nicaragua aún no se cuenta con estudios que estimen el nivel de aplicabilidad de la agroecología en hortalizas, por eso y bajo estas circunstancias nace la necesidad de realizar una caracterización de la transición agroecológica, de estos sistemas productivos, como un primer paso para proponer lineamientos estratégicos que mejoren la productividad hortícola y poder obtener productos sanos e inocuos.

En virtud de lo expuesto anteriormente, en el presente trabajo de investigación se mide el nivel de avance de la transición agroecológica de los sistemas hortícolas, emanados de la cooperativa de productores hortaliceros.

Materiales y métodos

Fuente de datos.

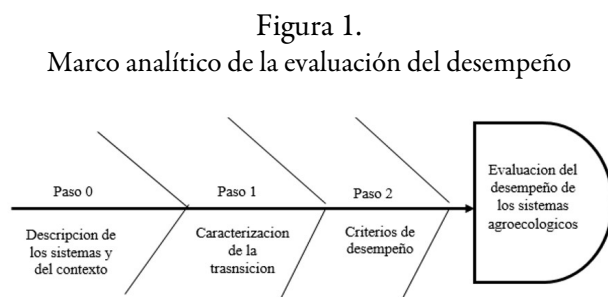
La información se levantó, aplicando la herramienta TAPE, a 33 productores asociados a la cooperativa de productores hortaliceros, ubicados en los municipios de Sébaco y Darío, siendo estos el total de asociados que pertenecen a la cooperativa, visitando a cada uno de ellos en sus unidades productivas y levantando la información base para el análisis, los datos obtenidos fueron organizados en una matriz la cual permito procesar y sistematizar la información.

La metodología TAPE, parte de los 10 elementos de la agroecología (FAO, 2018, p. 2) que, de acuerdo con Wezel *et al.* (2020, p. 4), ofician de guía para el trabajo intergubernamental en una transición hacia sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles.

La metodología asume un enfoque escalonado que se sintetiza en la figura 1. Existen dos pasos fundamentales, en el paso 1: se realiza una caracterización basado en los 10 elementos de la agroecología (Tabla 1).

En el paso 2, se cuantifica el sistema con los atributos, tenencia segura de la tierra (o movilidad segura, en el caso de los pastores), productividad (por área y por persona), ingresos, valor añadido, exposición a plaguicidas, diversidad de la dieta, empoderamiento de la mujer, empleo juvenil, biodiversidad agrícola y salud del suelo.

En este caso se suman 10 elementos que son valorados en colores verdes, amarillo y rojos, los cuales se suman con sus respectivos valores de 1+, 0 y -1, resultando en un valor para el índice de Desempeño multifuncional del Sistema, El paso 1 y 2 son complementados, con una descripción preliminar del contexto y los sistemas (paso 0) (Figura 1).



En la caracterización de la transición agroecológica, los 10 elementos de la agroecología se utilizan como criterios para definir índices semicuantitativos que toman la forma de escalas descriptivas con puntajes de 0 a 4 (Mottet *et al.*, 2020, p. 1). Cada elemento se describe con tres o cuatro índices (según el caso) y se considera un número total de índices a calificar de 36, luego los puntajes obtenidos para cada elemento se suman y los totales se estandarizan en una escala del 0% al 100% (Tabla 1).

Tabla 1
Criterios considerados en la caracterización de la transición agroecológica

Elemento	Criterio
Diversidad	Cultivos, Animales, Arboles y especies perennes, actividades generadoras de ingresos

Sinergia	Integración entre cultivos y animales, Manejo del sistema plantas-Suelo, Integración de los árboles y otras especies perennes, conectividad entre elementos del agroecosistemas y el paisaje.
Eficiencia	Uso de insumos externos, Gestión de la fertilidad del suelo, Manejo de plagas y enfermedades, Productividad y necesidad del hogar
Reciclaje	Reciclaje de Biomasa y nutrientes, Ahorro de agua, Manejo de semillas y razas, Uso y producción de energía renovables
Resiliencia	Estabilidad de ingresos y producción y capacidad de recuperación, Mecanismo sociales para reducir la vulnerabilidad, Resiliencia medioambiental y capacidad de adaptación al cambio climático, Promedio del elemento de biodiversidad
Cultura y tradiciones alimentarias	Dieta apropiada y conciencia nutricional, Identidad y concientización local o tradicional, Uso de variedades y razas locales o tradicionales en la preparación de alimentos.
Co-creación/ intercambio de conocimiento	Plataformas para la creación y transferencia horizontal de conocimientos, Acceso al conocimiento agroecológico e interés de los productores, Participación de productores en redes y organizaciones
Valores humanos y sociales	Empoderamiento de las mujeres, Trabajo digno y desigualdades sociales, Empoderamiento juvenil, Bienestar animal.
Economía circular y solidaria	Productos y servicios comercializados localmente, Redes de productores, relación con los consumidores y presencia de intermediarios, Sistema alimentario local
Gobernanza responsable	Empoderamiento de los productores, Organizaciones y asociaciones de productores, Participación de los productores en la gobernanza de la tierra y recursos naturales

Resultados y Discusión

Resultados del paso 0

El área de las fincas varió entre 0.7 a 7 hectáreas, siendo el 81.8% de las fincas con un área menor a 2 hectáreas. Las precipitaciones oscilaron entre los 1,120 y los 1,367 mm por año siendo el 36.36 % de las fincas con precipitaciones superiores a los a 1,000 milímetros por año, esto mencionando que estas áreas están consideradas inmersas en el corredor seco, el 63.63% del restante de fincas presentaron un promedio superior a los 1,300 mm en el año, lo cual es considerado de extremas lluvias comparados con años anteriores.

Los meses considerados con menos lluvias pero si con presencia de precipitaciones, están en Enero y Febrero con medias de 0.2 y 0.6 mm respectivamente, siendo el mes de Junio donde se concentró la mayor cantidad de lluvias, con una precipitación media de 225 mm, lo cual técnicamente para la producción de hortalizas es considerado de desastrosa, sin embargo y evaluando el sistema integral, para el crecimiento de caudal de los posos, crecimiento de las pasturas y arboles forestales, es un mes considerado de excelente condiciones.

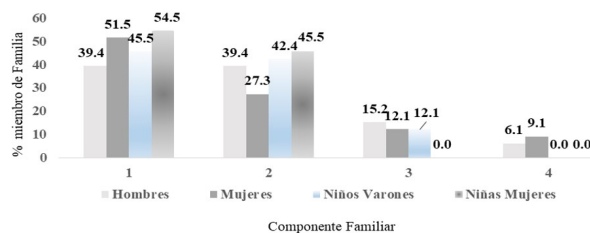
El 85.2% de las hortalizas producida, es destinada para manejo de poscosecha y acopio a la cooperativa, la cual posteriormente entrega a empresa de cadena supermercados en la ciudad de Managua y/o en el departamento de Matagalpa, el 14.8% del restante de la producción es comercializada en el mercado local, o a los compradores independiente que llegan hasta el lugar.

Aparte de la comercialización de tomate y chiltoma, el 44.2% de los socios establece también el rubro de berenjena la cual está estipulada una entrega en bajas proporciones, el 55.8% de los socios se dedican al establecimiento de pepino y cebolla como un rubro alternativo para comercializar pero siempre considerado dentro del plan de producción de hortalizas familiar.

En la Figura 2, nos refleja que la familia de los socios de la cooperativa está compuesta por el padre de familia, una madre de familia, y dos hijos, entre ellos un varón y una mujer, sin embargo, en el núcleo familiar prevalece más la presencia de niñas mujeres que de varones.

Las niñas mujeres encontradas en el núcleo familiar presentaron edades entre los 12 a 14 años de edad, en su mayoría solo una niña en el hogar y el rango de edad de los niños varones encontrados se presentaron entre los 11 a 18 años. En la cooperativa donde se realizó el diagnóstico se encontró que el 93.5%, de las personas que trabajan en tomate y/o chiltoma, son de sexo masculino y el 6.5% del sexo femenino.

Figura 2.
Componente familiar de los asociados a la cooperativa de productores de hortalizas



Descripción socioeconómica de los municipios de Sébaco y Darío.

Municipio de Sébaco: Se encuentra ubicado a una altitud de 470 msnm (cabecera municipal), La topografía es quebrada en las zonas norte y este del municipio con pendientes mayores de 30% predominando las áreas planas en la parte sur y oeste del municipio, dedicada a la producción de arroz de riego, ganado y hortalizas.

El clima es cálido con temperaturas entre los 26 -29 °C, Los suelos varían de los 20 a los 40 cm., con una pedregocidad del 40 al 60%, las precipitaciones totales oscilan entre 650 – 1000 mm por año, en las zonas más alta al norte y este precipitaciones entre 1,000 y 1,500 mm, regularmente, la vegetación predominante en la parte suroeste del municipio la constituye pasto con árboles, y bosque de pino abierto (Alrededor de 250 Ha) (Índice de desarrollo rural, 2004)

Municipio de Ciudad Darío: Se encuentra ubicado a una altitud de 433 msnm (Cabecera municipal). La topografía es quebrada en la zona suroeste y sureste con pendientes mayores al 30% predominando las áreas en la parte norte dedicadas a la producción de arroz de riego.

El clima es cálido con temperaturas entre los 26-27 °C, Los suelos varían de los 20 a los 40 cm., con una pedregocidad del 40 al 60%, las precipitaciones totales oscilan entre 500-850 mm por año, en las zonas más secas precipitaciones de 500 mm y en las zonas más altas al sur y este con precipitaciones entre 900 y 1,000 mm, la vegetación predominante la constituye pastos, en la parte sureste se ubican los cuerpos de agua superficiales más representativos de la región (IDR, 2004).

Entorno Favorable para la agroecología a nivel de país.

A nivel de país, Nicaragua cuenta un cuerpo jurídico que favorece el fomento de la producción agroecología, consistente en leyes, reglamentos, normativas y recientemente el diseño de una política nacional de fomento de la agroecología. Así mismo existen otras políticas nacionales para el Cambio Climático y el Plan Nacional de Desarrollo Humano que establece el desarrollo de tecnologías limpias para la producción agropecuaria.

Este marco jurídico es una fortaleza y es oportunidad para el fortalecimiento de la agroecología en Nicaragua. Algunas de las leyes que favorecen la implementación de la agroecología entre las que se pueden mencionar:

- Ley de Fomento a la Producción Agroecológica u Orgánica (Ley No. 765).
- Ley de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional (Ley No. 693).
- Ley Sobre Prevención de Riesgos Provenientes de Organismos Vivos Modificados por Medio de la Biotecnología Molecular (Ley No. 705).
- Ley de Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley No. 807).

Resultados del paso 1

Los porcentajes de CAETs, Total, variaron entre el 27 % y el 54.4%. En general, el 45.45% de las y los productores alcanzaron los mejores CAETs con valores mayores, de medias entre el 42.3 y el 54.4%, y dentro de esos mejores CAET, los hombre productores representaron el 90% y el otro 10% está representado por mujeres. Siliprandi (2010, p. 135), menciona, que desde el punto de vista de la agroecología, el hecho de que las mujeres agricultoras no vivan como sujetos plenos de derechos está dejando al descubierto todo un conjunto de posibilidades de enriquecimiento de los movimientos,

En el aspecto de transición agroecológica el 21.21% de los productores asociados, se ubicaron en un rango mayor al 30% y menor a 40%. Solo el 15.5%, se ubicaron en un rango menor a 30%. Estos resultados permiten afirmar que las 33 fincas de los asociados, no deben de ser considerados como que están avanzando un proceso de transición agroecológica, si se estima que para iniciar esta distinción, el porcentaje promedio mínimo debe ser del 65% (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2021, p. 18).

Los valores sociales como cultura y tradición alimentaria, se presentó media de entre 12.5 y 81.3% con un promedio general de 52.5% lo que indica que si existe una cultura alimentaria sana y subsistente. Martínez (2004, p. 95), propone que este atributo integra “saberes tradicionales con el conocimiento técnico moderno para obtener métodos de producción que respeten el ambiente y la sociedad, de modo de alcanzar no sólo metas productivas, sino también la igualdad social y la sustentabilidad ecológica del agroecosistemas”.

En el aspecto de creación conjunta e intercambios de conocimientos se obtuvieron medias de entre 25 y 91.7%, lo que indica una buena organización y voluntad de trabajo. La creación conjunta o creación [*sic*], es una iniciativa de gestión, o una forma de estrategia social o económica, que reúne a diferentes partes (...), con el fin de producir conjuntamente un resultado de mutuo valor” (Rodríguez-Ariza, 2019, p.1).

En los atributos de valores humanos y sociales, presentaron porcentajes que van desde los 31.3 hasta los 81.3%, lo que muestra que existen avances relevantes en la relación familiar de mujeres y jóvenes, lo que muestra que la agroecología busca abordar las desigualdades creando oportunidades para las mujeres y los jóvenes (Sal & Roca, 2018, p. 11).

En el aspecto de economía circular y solidaria, se obtuvieron porcentajes de entre 33.3 y 66.7%, lo que implica que no se desarrollan gestión de inversiones en el mejoramiento de la calidad de vida (Red de emprendedores Nicaragüenses de reciclajes, 2018, p. 7), destaca que la economía circular “es un elemento primordial en la participación protagónica de las y los actores, ya que la misma no debe verse como manejo de capital, sino que su gestión contribuya al mejoramiento y la calidad de vida del sector socioproductivo”.

La gobernanza responsable mostró porcentajes de los 33.3 y 100%, lo que señala un gran avance adquirir aquellos derechos y deberes que permiten controlar y hacer uso de los recursos existentes en su entorno. Así pues, la FAO (2012, p. 5), señala que la gobernanza responsable “promueve el desarrollo social y económico sostenible que puede ayudar a erradicar la pobreza y la inseguridad alimentaria y alienta la inversión responsable”.

El elemento de Diversidad presentó promedio entre los 31.2 y 43.8% lo que muestra que no existe alta diversidad en las unidades productivas de los asociados, según Wilson (1988) citado por Sans Serra (2007, p. 2), destaca que “el término diversidad hace referencia al conjunto de plantas, animales y microorganismos que viven e interaccionan en un ecosistema, también llamada biodiversidad”.

De igual forma la sinergia, mostro promedios del 25.2%, dado que al haber haba diversidad no habrá mucha sinergia en el sistema productivo, dado que los socios únicamente siembran tomate y/o chiltoma y en menor escala, berenjena, pepino y cebolla con ciclos bien particulares.

Tanto la eficiencia como el reciclaje de nutrientes, presentaron porcentajes relativamente bajos entre los 25.9 y los 43.8%. La eficiencia es la capacidad de producir un rendimiento alto por unidad de recursos empleados en lugar de la productividad absoluta. Por tanto, la eficiencia se mide mediante los recursos naturales (expresada como eficiencia energética) y la eficiencia económica (expresada como rendimiento neto) (Agrario, 2003).

Agrario (2003), define el reciclaje como un proceso que se puede llevar a cabo de forma mecánica o fisicoquímica, la cual consiste en la descomposición de materia orgánica o un producto ya utilizado, para dar origen a un nuevo producto.

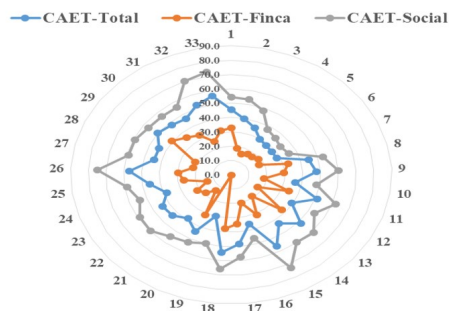
En el aspecto de la resiliencia el promedio de todas las fincas resulto de ser del 49.3% lo que aun señala que son sistemas altamente sensibles al cambio climático o afectaciones de plagas y enfermedades, Sarandón y Flores (2014, p. 116), definen a la resiliencia como la capacidad de recuperarse luego de sufrir algún disturbio.

Los elementos componente de CAETs Finca deben de tener prioridad, para el fortalecimiento de futuros planes de inversión en los sistemas de producción de hortalizas, sin embargo, cabe destacar que la interconexión existente entre los sistemas de producción consumo y comercio y otros organismos, han hecho esfuerzos por aportar técnicas y tecnologías que conlleven a avanzar en la producción de hortalizas con enfoque agroecológicos.

Entre las tecnologías encontradas en nuestro estudio podemos determinar el uso del material de tomate INTA-JL5, uso de material de chiltoma criollo tres cantos, cebolla Sebaqueña, materiales de ayote y pipián que en pequeña escala y solo para autoconsumo producen las familias productoras de hortalizas.

La Figura 3 muestra el comportamiento de los tres CAETs. Con base en estos resultados se puede afirmar que el CAET-Total alcanzó valores promedios de 41.5 % para todas las fincas, el CAET-Finca 24.7 % y para el CAET Social 55.6. %. Es decir, en esta investigación se puede afirmar que el CAET-Social, influenció en mayor medida el valor del CAET-Total que el CAET-Finca, el cual obtuvo 30.9 % menos en comparación con los otros CAET, S.

Figura 3.
Comparación de los CAET en las 33 fincas de los socios de la COPRAHOR.



Resultados del paso 2

En general, el 33.33 % de los asociados, superan el valor de la canasta básica estimada en 18,636.44 córdobas (INIDE, 2022). El 42.42%, no superan el valor de la canasta básica, con ingresos netos mensuales entre 16,975.48 y 5,219.14 córdobas. El 12.12 % de solo acceden entre el 22.6% y el 9.4 % del valor de la canasta básica (4,214.06 córdobas y 1,758.02 córdobas al mes). El 12.12% presentan ingresos negativos, o sea que sus gastos de operación son mayores que sus ingresos monetarios (Tabla 2).

Salazar y Jiménez (2018, p. 15) y Ramírez y Foster (2003) aseguran que el análisis de la información sobre ingresos familiares y sus relaciones con otras variables de la economía familiar (educación, acceso y uso de la tierra, migraciones, etc) es sin duda, de mucha utilidad para comprender mejor los procesos de cambio, estancamiento y transformación de las economías campesinas.

Todas las fincas que presentan valores positivos en sus ingresos netos mensuales ya han resuelto la compra de su alimentación además de los otros productos de origen agrícola que se producen en la finca y son consumidos por la familia, lo cual representa un costo evitado en los gastos de la finca, sin embargo, podemos apreciar que para muchos de los socios los ingresos por la producción de hortalizas no son suficientes.

Tabla 2
Desempeño financiero de cada finca de los asociados a cooperativa de productores de hortalizas

productor	producción total	ingresos de la producción agrícola	gastos de producción	producción agregada	ingreso neto anual	ingreso neto mensual
1	885,756.00	689,334.18	437,121.10	9,887.12	699,221.30	58,268.44
2	544,897.23	447,890.45	317,221.15	3,456.89	451,347.34	37,612.28
3	322,765.11	214,112.67	118,512.90	4,858.00	218,970.67	18,247.56
4	156,456.12	88,800.00	102,515.30	3,728.90	92,528.9	7,710.74
5	216,313.65	80,800.00	92,314.28	2,217.97	83,017.97	6,918.16
6	260,534.12	240,000	74,292.75	4,576.30	244,576.30	20,381.36
7	960,567.34	728,334.86	236,183.25	22,433.56	750,768.42	62,564.04
8	653,677.90	489,663.45	314,911.00	8,515.22	498,178.67	41,514.89
9	992,345.12	712,716.29	353,432.80	26,515.12	739,231.41	61,602.62

10	440,000.00	402,523.32	114,914.50	3,217.00	405,740.32	33,811.69
11	512,322.12	312,890.16	216,322.15	2,113.90	315,004.06	26,250.34
12	318,322.32	112,528.12	84,930.12	1,112.87	113,640.99	9,470.08
13	73,412.19	60,212.32	112,515.12	-28,880.00	31,332.32	2,611.03
14	120,000	82,345.98	105,630.89	2,118.40	84,464.38	7,038.70
15	120,456.87	115,112.34	52,345.11	-128,789.34	-13,677.00	1,139.75
16	289,312.76	134,235.45	89,415.11	3,215.00	137,450.45	11,454.20
17	87,756.45	63,478.11	72,212.36	-85,111.02	-21,632.91	1,802.74
18	178,534	150,433.03	67,657.20	8,110.01	158,543.04	13,211.92
19	120,115.03	89,731.03	68,312.18	-4,678.12	85,052.91	7,087.74
20	243,210.04	120,569.20	65,971.05	-7,580.11	112,989.09	9,415.76
21	230,118.15	200,134.22	83,450.31	3,215.11	203,349.33	16,945.78
22	330,910.45	133,211.15	74,560.07	-112,114.89	21,096.26	1,758.02
23	200,110.78	180,115.23	78,210.67	3,515.34	183,630.57	15,302.55
24	75,218.57	70,116.61	120,510.90	10,311.43	80,428.04	6,702.34
25	51,432.18	47,112.56	178,290.01	3,456.12	50,568.68	4,214.06
26	81,756.10	63,110.87	112,980.45	-82,515.65	-19,404.78	1,617.07
27	115,312.90	120,218.65	130,290.60	-132,678.01	-12,459.36	1,038.28
28	311,454.02	290,846	100,090.12	15,380.00	306,225.97	25,518.83
29	78,514.70	67,211.90	32,110.03	3,518.11	70,730.01	5,894.17
30	115,290.31	87,212.74	76,215.11	32,418.20	119,630.94	9,969.25
31	259,511.18	220,314.20	118,560.02	23,564.30	243,878.50	20,323.21
32	45,211.90	40,311.54	76,421.51	-12,674.90	27,636.64	2,303.05
33	68,434.89	59,519.40	84,212.45	3,110.30	62,629.70	5,219.14

El DMT-Social (Desempeño Multifuncional, para los parámetros cualitativos Socio-culturales (Tabla 3) varió entre 2 y 9 puntos.

En el aspecto de tenencia de la tierra el 24.24% de los asociados, considera que la mujer tiene la capacidad de poseer, manejar bien y laborar la tierra, la tenencia de la tierra se puede referir de la gestión de la propiedad como el derecho a decidir la forma más indicada de utilizarla (FAO, 2014, p. 12).

Así mismo, el 15.15% de los asociados, manejan bien la seguridad alimentaria dado que poseen buenos ingresos mensuales, el 84.85% de los socios aún carecen totalmente de poseer una seguridad alimentaria racional y funcional. Según Swindale y Bilinsky (2006, p. 2), la diversidad alimentaria constituye un indicador indirecto del impacto al acceso a los alimentos en el hogar.

Únicamente el 12.12% de los asociados se acercan a tener biodiversidad en sus fincas, sin embargo (Pérez, 2008, p. 96), menciona que de manera sintética se puede decir que la biodiversidad es el conjunto de los seres vivos existentes en el planeta.

Los otros elementos como el uso de pesticidas, oportunidad de empleos para los jóvenes, empoderamiento de la mujer y manejo y explotación adecuada de suelo, presentaron rangos aceptables, esto es debido a que con el tiempo los insumos pesticidas han tendido a elevarse en sus costos y es más complejo adquirirlos, esto ha obligado a los productores socios de la cooperativa a usar alternativas para poder manejar las plagas y las enfermedades de las hortalizas.

En el caso de oportunidad de empleos para jóvenes los socios encuestados el 66.6% opinan y defiende que existe alta oportunidad en la agricultura para los jóvenes hortaliceros, el 88.8% de los asociados aducen que existe en las hortalizas un desequilibrio ecológico lo cual impide producir hortalizas a campo abierto; Según Kay (1991, p. 483), el concepto de integridad debe verse, como multidimensional y abarcar, un rico conjunto de comportamiento de los ecosistemas.

El potencial uso y manejo de suelo el 75.75% de los socios de la cooperativa le da un buen uso al potencial del suelo, este dato nos permite analizar que se conoce entre los cooperados la vocación exacta de los suelos, en su mayoría son francos arcillosos, francos limosos, esto permite un buen desarrollo de raíz y un crecimiento adecuado de los rubros de hortalizas principalmente tomate, chiltoma, cebolla y cucurbitáceas.

Tabla 3.

DM-Social (Desempeño de los parámetros cualitativos o Socio-culturales de las 33 fincas estudiadas)

P	T. de tierra		Pestic		Empleo para Jóvenes		Empo/ mujer		Diversidad alimentaria		Biodive rsidad		Suelo (Prom)		DMI
	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA	
	H	M	H	M											
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3

Nota: esta tabla muestra el desempeño multifuncional basado en colores, el color verde (+1) indica una condición sostenible del elemento evaluado, el color amarillo (valor 0) para condición aceptable y el rojo para una condición insostenible (valor -1).

El DMF-Total vario entre 1 y 9 puntos

En general, la relación entre el CAET-Total y el DMF de las fincas es del 43.23%. Esta baja relación permitió que tuviéramos casos de productores que obtuvieron altos CAET, s y altos DMF, como el caso de la finca 11, el cual obtuvo un alto DMF de 6 puntos y su CAET Social de 62% o el caso de la finca 29 la cual, presento un CAET Total de 50.3 y un DMF de 9 puntos (Tabla 4).

Por otro lado, se observaron casos en que su DMF fue bajo de apenas 3 puntos, pero sus CAETS estuvieron por arriba del 50%, como es el caso de la finca y la finca 26.

Con base en la cantidad de datos obtenidos de las fincas de los 33 socios de la cooperativa COPRAHOR, se puede afirmar que el CAET-Total explica el 40% del comportamiento del DMF de las fincas. Esto probablemente se explica porque el CAET de social fue más alto a nivel de fincas,

O sea de la estructura productiva de las fincas es más desarrollada lo cual sea influenciado por factores de carácter social, que son valores bajos en las fincas. Estos resultados sugieren que el mayor desarrollo de las fincas evaluadas ha sido en su infraestructura productiva y prácticas de suelo y biodiversidad y menos en el desempeño económico, equidad de género, oportunidad de empleo para la juventud y el problema de la contaminación por plaguicidas.

Tabla 4
Relación entre el Desempeño Multifuncional de las Fincas y los tres tipos de CAET

Productor	DMF-total		CAET-total		CAET-finca		CAET-social	
	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA
1	3	5	45.7	40.1	32.8	32.1	54.2	46.9
2	6	2	39.8	36.8	18.8	18.2	53.8	52.3
3	5	4	35.2	34.3	15.6	17.6	48.3	48.3
4	2	2	29.5	24.9	17.2	15.2	37.8	33.1
5	3	3	28.3	28.1	17.2	19.0	35.7	35.7
6	5	2	27.8	27.2	18.8	19.1	33.9	33.9
7	6	5	28.3	28.6	17.2	20.2	35.7	35.7
8	4	4	44.9	38.0	32.9	28.1	52.9	46.2
9	6	5	48.0	45.5	29.7	28.0	60.1	60.1
10	6	5	36.5	36.9	18.8	23.2	48.3	48.3
11	6	2	51.0	45.8	34.4	26.4	62.0	62.0
12	3	3	39.2	37.6	17.2	18.1	53.8	53.8
13	3	3	51.7	50.0	37.4	42.3	61.2	56.4
14	1	3	43.3	46.9	18.8	31.7	59.7	59.7
15	3	3	56.2	54.8	31.3	37.4	72.8	69.3
16	3	1	35.8	36.0	20.3	24.0	46.1	46.1
17	2	3	48.4	44.8	34.4	32.1	57.7	55.5
18	3	6	54.5	53.0	37.5	37.5	65.8	65.8
19	3	7	29.9	28.9	0.0	3.8	49.8	49.8
20	3	1	44.2	42.2	31.3	29.5	52.8	52.8

21	4	4	38.6	35.7	14.1	12.6	54.9	54.9
22	2	4	43.3	40.9	18.8	18.3	59.7	59.7
23	7	6	44.2	42.6	21.9	22.9	59.0	59.0
24	4	2	37.9	40.3	14.1	24.1	53.8	53.8
25	4	4	46.0	45.0	26.6	28.4	58.9	58.9
26	3	4	56.9	50.1	29.7	27.8	75.0	68.6
27	4	3	44.2	39.9	21.9	20.0	59.0	56.5
28	4	3	44.3	39.3	21.9	18.9	59.3	56.2
29	9	3	50.3	39.6	40.6	25.6	56.7	51.2
30	5	3	48.0	38.2	35.9	20.4	56.1	53.0
31	7	3	46.7	40.1	32.8	25.2	56.0	52.5
32	5	6	52.3	45.8	25.0	27.7	70.5	60.9
33	4	2	56.2	55.1	31.3	35.9	72.8	71.2

A. (*asociados*) NA (*no asociados*).

Conclusion

Los niveles de avances en la práctica agroecológicas en la producción hortícola es baja o casi nula, dado que tanto socios como no asociados utilizan altas cantidades de insumos sintéticos para lograr la producción media, no obstante existen avances en indicadores sociales como organización y relación armoniosa productiva entre las familias que establecen hortalizas como rubros principales.

Los sistemas de producción hortícola requieren una mayor integración de prácticas agroecológicas para incrementar su resiliencia y lograr obtener una producción inocua que nos abra puertas hacia nuevos mercados y manteniendo los indicadores productivos y garantice la seguridad alimentaria de las familias productoras.

Declaraciones

Fondos:

Este estudio no fue financiado.

Conflicto de intereses:

El autor no tiene intereses financieros o no financieros relevantes que revelar. No revelaron conflictos de intereses

Cumplimiento de estándares éticos:

No se realizó ningún experimento con animales o personas. No se requirió aprobación ética formal para este estudio según la Ley de protección de datos personales. LEY N°. 787, con respecto a los requisitos de aprobación ética para este tipo de estudio. Se utilizó el consentimiento verbal en lugar del escrito porque la ley antes mencionada no requiere el consentimiento por escrito para estar obligado a su cumplimiento. Fue con consentimiento verbal de los involucrados.

Contribuciones de autor

D.R.C: Conceptualización, Metodología, Redacción, Borrador Original, Revisión y Edición, Supervisión.

Disponibilidad de datos:

Los conjuntos de datos analizados en el presente estudio pertenecen a un cuestionario y no son de acceso público, pero están disponibles a través del autor correspondiente previa solicitud razonable.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M. A. (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93, 1-3, 1-24.
- Altieri, M. (1999). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan–Comunidad Agrario, B. (2023, julio 9). *EFICIENCIA - ¿Qué es eficiencia? Significado, definiciones y traducciones para eficiencia*. Boletín Agrario. <https://boletinagrario.com/glosario/957/eficiencia.html>
- Baeza, S. & Paruelo, J. M. (2018). Spatial and temporal variation of human appropriation of net primary production in the Rio de la Plata grasslands. *ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing*, 145, 238-249.
- Barchuk, A. H., Suez, L. S., Locati, L., Guzmán, M. L. & Silbert, V. (2018). *Manual para la transición agroecológica: guía para agricultoras y agricultores agroecológicos*. Ed. Brujas. <http://hdl.handle.net/11086/12862>
- Delvaux, F., Gauthie, J. & Pavarotti, V. (2018). Los principios de la agroecología. Hacia sistemas alimentarios justos, resilientes y sostenibles. CIDSE, Bruselas. Bélgica.
- González, V., Salmerón-Miranda, F. & Zamora, E. (2015). La agroecología en Nicaragua: la praxis por delante de la teoría. *Agroecología*, 10(2), 19-28.
- HLPE. (2019). Enfoques agroecológicos y otros enfoques innovadores en favor de la sostenibilidad de la agricultura y los sistemas alimentarios que mejoran la seguridad alimentaria y la nutrición, un informe del grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del comité de seguridad alimentaria mundial. Roma, N°. 14.
- Índice de desarrollo rural [IDR]. (2004). Fortalecimiento de la capacidad productiva procesamiento y comercialización de la producción hortícola. IDR-Matagalpa.
- Instituto Nacional de Información y Desarrollo [INIDE]. (2022). Información sobre el valor de la canasta básica. <https://www.inide.gob.ni>
- Kay, J. J. (1991). A nonequilibrium termodinámico framework for discussing ecosystem integrity. *Environmental Management*, 15: 483-495. <https://doi.org/10.1007/BF02394739>
- López Rivas, G. A. & Chavarría Aguilar, E. A. (2021). *Diagnóstico agroecológico para la reconversión agroecológica de tres agroecosistemas en Greytown, San Juan de Nicaragua, Río San Juan, 2020*. (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).
- Norgaard, R.B. y Sikor, T. (1995). La metodología y la práctica de la agroecología. En M. Altieri (Ed.), *Agroecología: la base científica de la agricultura alternativa* (pp. 21-39). Westview Press.
- Marasas, M., Blandi, M. L., Berensztein, N. D. & Fernández, V. (2015). Transición agroecológica: características, criterios y estrategias. Dos casos emblemáticos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Agroecología*, 10(1), 49-60.
- Martínez, R. (2004). Fundamentos culturales, sociales y económicos de la agroecología. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, 1(103-104), 93-102
- Miranda, F. (2021). Evaluación del estado de la Agroecología aplicando la Herramienta TAPE en 31 fincas acompañadas por la red GPAE-Nicaragua. Publicaciones GPAE-Nicaragua
- Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B., Scopel, E., Lopez-Ridaura, S., Gemmil-Herren, B., Bezner Kerr, R., Sourisseau, J. M., Petersen, P., Chotte, J. L., Loconto, A. y Tittonell, P. (2020). Assessing transitions to sustainable agricultural and food systems: A tool for agroecology performance evaluation (TAPE). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4: Article 579154. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.579154>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2014). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar. (en línea). <http://www.fao.org/3/a-i4036s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). Los 10 elementos de la agroecología. Guía para la transición hacia sistemas

- Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2012). Directrices voluntarias sobre la Gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional. <https://www.refworld.org/cgi-bin/texis/vtx/rwmain/opendocpdf.pdf?reldoc=y&docid=536766a24>
- Pérez, A. M. (2008). Biodiversidad en Nicaragua: contexto y estado actual. *Encuentro*, (79), 96-104. <https://doi.org/10.5377/encuentro.v0i79.3653>
- Ramírez, E. y Foster, W. (2003). Análisis de la oferta de mano de obra familiar en la Agricultura campesina de Chile. *Cuadernos de economía* 40(119). <https://doi.org/10.4067/S0717-68212003011900003>
- Rodríguez-Ariza, C. (2019). La creación conjunta o co creación. Aprendiendo a Aprender para el Desarrollo. [Triple AD]. <https://triplead.blog/2019/04/28/la-creacion-conjunta-o-cocreacion/#:~:text=La%20creaci%C3%B3n%20conjunta%20o%20co%20creaci%C3%B3n%20es%20una%20iniciativa%20de,un%20resultado%20de%20mutuo%20>
- Sal & Roca. (7 de junio de 2018). *10 elementos de la agroecología que pueden guiarnos hacia sistemas alimentarios sostenibles*. Sal&Roca. <https://www.salyroca.es/articulo/lyfestyle/10-agroecologia-sistemas-alimentarios-sostenibles/20180606184552004929.html>
- Salazar, C. y Jiménez, E. (2018). Ingresos Familiares Anuales de Campesinos e Indígenas Rurales en Bolivia. CIPCA. https://cipca.org.bo/docs/publications/es/204_ingresosfamiliaresanualesdecampesinoseindigenasenboliviapca.pdf
- Sans Serra, F. X. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas*, 16 (1), 44-49.
- Sarandón, S. J. y Flores, C. C. (2014). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. Universidad Nacional de la Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/37280>
- Sevilla-Guzmán, E. y Soler-Montiel, M. (2010). *Agroecología y soberanía alimentaria: alternativas a la globalización agroalimentaria. Patrimonio cultural en la nueva ruralidad andaluza. PH Cuadernos*, 26, (91-217)
- Siliprandi, E. (2010). Mujeres y agroecología. Nuevos sujetos políticos en la agricultura familiar. *Investigaciones feministas*, 1(0), 125-137.
- Swindale, A. y Bilinsky, P. (2006). Puntaje de diversidad dietética en el hogar (HDDS) para la medición del acceso a los alimentos en el hogar: guía de indicadores. Washington DC: Proyecto de Asistencia Técnica sobre Alimentos y Nutrición. Academia para el Desarrollo Educativo.
- Tittonel, P. (2020). *Agroecología una cuestión de Principios*. Serie de charlas: INTA Bordenave, Argentina [Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=kTxUbaqoEM>
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R. & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>



Disponible en:

</articulo.oa?id=39446093944609012>

[Cómo citar el artículo](#)

[Número completo](#)

[Más información del artículo](#)

[Página de la revista en redalyc.org](#)

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe,
España y Portugal
Modelo de publicación sin fines de lucro para conservar la
naturaleza académica y abierta de la comunicación científica

D. Raudez-Centeno

Impacto del nivel de aplicación de los principios agroecológicos en sistemas hortícolas

Impact of the level of application of agroecological principles in horticultural systems

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
vol. 9, núm. 18, p. 2202 - 2219, 2023
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León,
Nicaragua
conrado.quiroz@ev.unanleon.edu.ni

/ ISSN-E: 2410-7980

DOI: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v9i18.16911>

Copyright © 2023 Rev. iberoam. bioecon. cambio clim. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua León. (UNAN-León). Area de Conocimiento de Ciencias Agrarias y Veterinarias/ Area Especifica de Agroecología/Centro de Investigacion en Bioeconomía y Cambio climatico (CIByCC).



CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.