



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

Facultad Tecnológica

TECNOLOGÍA **y** Sociedad

Volumen n° 1 Una Mirada Multidisciplinaria

www.factec.usach.cl

Vicedecanato de Investigación



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

Facultad Tecnológica

TECNOLOGÍA **y** Sociedad

Volumen n° 1 Una Mirada Multidisciplinaria

www.factec.usach.cl

ISBN Obra Completa: 978-956-303-398-4

ISBN Volumen 1 N° 978-956-303-399-1

Editorial Universidad de Santiago de Chile

Universidad de Santiago de Chile

Facultad Tecnológica

Decanato

Vice Decanato de Investigación

Diseño y Diagramación: César González Galaz

Departamento de Publicidad e Imagen

ÍNDICE

COMITÉ EDITORIAL	4
EDITORIAL PRESENTACIÓN	5-9
PRIMER NODO:	
CONTEXTO EPISTÉMICO DEL CONOCIMIENTO	
Capítulo 1: Jorge Brower Beltramin. Convergencias epistemológicas para la producción de conocimiento en el ámbito de las ciencias: hacia la delimitación del valor multidisciplinario y dialógico de las nuevas epistemologías.	11-34
Capítulo 2: Lucio Cañete Arratia. El origen ilustrado del Posibilismo en Latinoamérica.	35-40
SEGUNDO NODO:	
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	
Capítulo 3: Cristián Gutiérrez Rojas y Thomas Baumert. Smith, Schumpeter y el estudio de los sistemas de innovación.	42-55
Capítulo 4: Santiago Peredo Parada y Claudia Barrera Salas. Tecnologías y prácticas agroecológicas para el diseño de agroecosistemas sustentables.	56-66
Capítulo 5: José Llanos-Ascencio y M. Teresa Sepúlveda Tejos. Ecoeficiencia en el consumo de agua de riego en la producción de uva de mesa en Valle Central.	67-82
Capítulo 6: Verónica Alejandra Roa Petrasic. Crisis como ventanas de oportunidad para los procesos de aprendizaje y cambio de políticas: caso de la industria del salmon en Chile	83-96
Capítulo 7: Silvia Matiacevich y Carlos Sáez. Encapsulación de aceite esencial de lemongrass para el desarrollo de aditivos naturales: una revisión.	97-109
TERCER NODO:	
EDUCACIÓN SUPERIOR, ACCESO Y OPTIMIZACIÓN DEL APRENDIZAJE	
Capítulo 8: Julio César González Candia y Miguel Portugal Campillay. Financiamiento Institucional para la gratuidad en la nueva ley de Educación Superior Chilena, una mirada desde los propósitos del movimiento social por la educación y los desafíos para las universidades del Estado.	111-128
Capítulo 9: Jaime Espinoza Oyarzún. Ingreso por género en la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile en el período 2012- 2017.	129-139
Capítulo 10: M ^a Regina Mardones Espinosa y Erick Moraga Rodríguez. Entrenamiento en comprensión lectora inferencial para estudiantes universitarios.	140-152
CUARTO NODO:	
NUEVOS FORMATOS COMUNICACIONALES EN LA ESCENA VIRTUAL	
Capítulo 11: Verushka Fuentes Stipicevic. Internet y su materialidad.	154-165
Capítulo 12: Armando Muñoz Moreno. Fotografía Publicitaria: ¿Fotografía, neo fotografía o una nueva forma de expresión?	166-172

COMITE EDITORIAL

- **Dr. Claudio Urrea** - Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. Departamento de Ingeniería Eléctrica (DIE). Universidad de Santiago de Chile (USACH). Mención: Automática - Magister en Ciencias de la Ingeniería.
- **Dr. Dino Villegas** - Doctorado en Gestión de Negocios por la Universidad de Lleida (España) - Magister en Comunicación por la Universidad Diego Portales (Chile).
- **Dr. Mikel Buesa** - Doctorado en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad Complutense de Madrid.
- **Dr. Matías Ramírez** - Post: Senior Lecturer in Management (SPRU - Science Policy Research Unit, Business and Management) University of Sussex, United Kingdom - P.hD (2002), Manchester School of Management, University of Manchester Institute of Technology (UMIST)
- **Dr. Jhon Wilder Zарtha Sossa** - Doctorado en Administración de la Universidad de Medellín, Colombia - Magíster en Gestión Tecnológica de la Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia - Ingeniero Agroindustrial de la Universidad La Gran Colombia, Colombia Filiación Institucional.

Tecnologías y prácticas agroecológicas para el diseño de agroecosistemas sustentables.

Technologies and agroecological practices for the design of sustainable agroecosystems.

Santiago Peredo Parada

Máster en Agroecología
Grupo de Agroecología y Medio Ambiente (GAMA)
Departamento Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile
santiago.peredo@usach.cl

Claudia Barrera Salas

Master en Agricultura Ecológica
Grupo de Agroecología y Medio Ambiente (GAMA)
Departamento Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile
claudia.barrera.s@usach.cl

Resumen: El objetivo del trabajo fue determinar los niveles de sustentabilidad de un sistema agrícola, cuyo manejo ha sido utilizando tecnologías y prácticas agroecológicas, en relación a otro convencional. El esquema metodológico utilizado correspondió al Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) apoyados con técnicas cuantitativas y cualitativas. Los principales resultados indican un mayor número de tecnologías orientadas a la conservación de los recursos prediales, una mayor diversidad de cultivos, una menor estacionalidad en los ingresos prediales y una mayor aplicación de prácticas orientadas al reciclaje y reutilización de residuos en el agroecosistema agroecológico. Se concluye que los niveles de sustentabilidad son mayores en un sistema agroecológico en relación a uno convencional.

Palabras claves: agroecología, sustentabilidad, agricultura familiar.

Abstract: The aim of this work was to determine the levels of sustainability of an agricultural system, whose management has been using agroecological technologies and practices, in relation to another conventional one. The methodological scheme used corresponded to the Framework for the Evaluation of Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (MESMIS) supported with quantitative and qualitative techniques. The main results indicate a greater number of technologies oriented to the conservation of the farm resources, a greater diversity of crops, a lower seasonality in the farm income and a greater application of practices oriented to the recycling and reuse of waste in the agro-ecological agroecosystem. It is concluded that the levels of sustainability are greater in an agroecological system in relation to a conventional one.

Keywords: agroecology, sustainability, peasant agriculture.

Introducción

En un contexto social en que la población, concienciada por los problemas ambientales de origen antrópico, demanda alimentos saludables es fundamental la aplicación de tecnologías y prácticas que garanticen la sustentabilidad de los agroecosistemas.

Desde la dimensión técnica de la agroecología, la sustentabilidad se entiende como la reproductibilidad de las estructuras disipativas (González de Molina y Toledo, 2014) sobre la base de criterios operativos como, entre otros, que las tasas de emisión de residuos deberían ser iguales a la capacidad de asimilación de los ecosistemas receptores de tales residuos (Daly y Gayo, 1995), reducir el uso de la energía y los recursos y regular el insumo energético general de forma que la proporción entre producción/insumo sea alta (Cadenas, 1995).

En este contexto, el agroecosistema (como unidad holística articulada con la sociedad) se constituye como uno de las principales estructuras disipativas para los residuos generados por la sociedad en su intercambio con la naturaleza. Por tanto, cuando tal intercambio supera los límites y capacidad propios de tales sistemas las tecnologías ayudan a recomponer dichas estructuras.

Desde una perspectiva agroecológica, el establecimiento de sistemas de producción sustentables se realiza mediante diseños prediales basados en principios que potencian procesos ecológicos y no repitiendo, mecánicamente, un protocolo, modelo o receta, ver tabla 1 (Altieri y Nichols, 2000, p. 29). Dentro de estos principios destacan los relativos a la diversidad (tanto bajo como sobre el suelo) y el reciclaje de biomasa que permite mejorar la disponibilidad de nutrientes para los cultivos (Altieri y Nicholls, 2000). De acuerdo a Gliessman (2002, p. 236), "la diversidad realiza varios servicios ecológicos que tienen impacto tanto dentro como fuera de la parcela". Precisamente, la diversidad de la vida edáfica como parte integrante del agroecosistema está estrechamente ligada con la diversidad sobre el suelo (cultivos) la que permite generar tales condiciones óptimas. Ambos elementos constituyen lo que Altieri y Nicholls (2007) denominan los pilares de una estrategia para la conversión de un sistema de producción convencional a uno sustentable, ver figura 2 (Altieri y Nichols, 2007, p.5).

Desde la agroecología, el manejo del hábitat arriba y abajo del suelo, son estrategias complementarias, puesto que al potenciar interacciones ecológicas positivas entre sus componentes, se optimizan las funciones ecosistémicas mediante el desarrollo de cualidades emergentes que se derivan, fundamentalmente, del manejo de la diversidad.

En definitiva, la obtención de alimentos saludables se consigue con el establecimiento y mantenimiento de agroecosistemas saludables mediante tecnologías y prácticas de manejo basados en principios agroecológicos (como la diversidad y el reciclaje) garantizando con ello, la sustentabilidad de los sistemas de producción.

El objetivo de este trabajo es determinar los niveles de sustentabilidad de un sistema agrícola, cuyo manejo ha sido utilizando tecnologías y prácticas agroecológicas, en relación a otro convencional.

1. Metodología

El presente trabajo forma parte de una “evaluación transversal” (Masera et al., 1999, p. 28), cuyas unidades de estudio correspondieron a un sistema convencional (SC) y un sistema agroecológico (SA), ambos pertenecientes a la comunidad Juan Queupán, ubicada a 12 km. de Temuco (camino Chanquín), en el sector Boyeco, Región de la Araucanía (N26,22°; S78,42°; E41,29°; O43,27°), ver figura 1 (figura elaborada por los autores).

El criterio de selección de la unidad SA obedeció a su particularidad de ser una unidad predial del valle de la comuna de Temuco que representa un ecosistema mapuche denominado “Lelfún” (Pérez, 2009) definido como “zona libre de vegetación arbórea plana o con pendiente. Se destina a praderas o cultivo y puede extenderse por una hectárea o más” (Pérez, 2004, p. 6).

El esquema metodológico utilizado correspondió al Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) propuesto y desarrollado por el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Aplicada (GIRA, Masera et al., 1999).

La estructura operativa del MESMIS llevada a cabo en la investigación que dio origen a este trabajo comprendió los siguientes pasos: 1.- Determinación del objeto de estudio. En esta etapa se identificaron los sistemas convencional y agroecológico de manejo y se caracterizaron en términos de estructura y función. 2.- Determinación de los Puntos Críticos, mediante diálogos y recorridos en el predio para su verificación en terreno. 3.- Determinación de los Criterios de Diagnóstico. Se identificaron a un nivel de mayor detalle los criterios que describen los atributos generales de la sustentabilidad. 4.- Selección de los Indicadores más adecuados para las condiciones del estudio. Para la medición y evaluación de los indicadores se levantó información tanto cuantitativa como cualitativa, para lo cual, se utilizaron entrevistas abiertas con cuestionario semiestructurados (Ortí, 1992).

Las técnicas e instrumentos de recolección de la información consistieron en la recopilación bibliográfica, observaciones directas con ayuda de registros de campo (Vallés, 2000) transectos, metodologías participativas (Ardón, 2001) y diálogos abiertos apoyados con un guión (Geifuls, 1998).

Finalmente, la información recabada se analizó en conjunto con los (as) campesinos(as) propietarios de los predios para agrupar con más detalle los datos obtenidos y de esa manera determinar los criterios de diagnósticos, definir los indicadores y sus rangos de valoración (Peredo y Barrera, 2016).

2. Resultados y Discusión

Por razones de extensión de la investigación original los resultados referidos a la caracterización de los sistemas de producción y determinación de los puntos críticos pueden ser consultados en Peredo y Barrera (2016).

Conforme a los objetivos de este trabajo dentro de los principales resultados destaca el criterio de diagnóstico “Capacidad de cambio e innovación” que derivó en la definición del indicador “Aplicación de nuevas tecnologías”. Tecnologías sustentables que, evidentemente, conserven la base de los recursos existente, mediante técnicas agroecológicas (Peredo y Barrera, 2002), ya que la (in) sustentabilidad ecológica es consecuencia, además, de la aplicación de tecnologías inadecuadas

(Peredo y Barrera, 2005a, 2005b). Este indicador, reportado en Peredo y Barrera (2018a), es coincidente con los utilizados por Hailelassie et al. (2016) y Chand et al. (2015) cuyo propósito es evaluar el mejoramiento de tecnologías y la adopción de prácticas científicas, respectivamente, así como la capacidad de cambio de agricultores y el número de agricultores involucrados en dicha adopción (Arnés et al., 2013).

La “Autosuficiencia”, en tanto criterio de diagnóstico, puede ser evaluada determinando el grado de dependencia a los insumos externos. Este es considerado uno de los factores determinantes para la consecución de la sustentabilidad en los sistemas que apunta, precisamente, a recuperar la condición de autonomía que caracterizaba a los sistemas agrarios preindustriales. Característica que se habría perdido al implementar una agricultura cuyos procesos obedecen a una lógica industrial de manejo. La definición del indicador relativa a la dependencia de insumos externos coincide con lo señalado por Arnés et al. (2013) y se aproxima a lo que Pereira y Galán (2015) y Loaiza et al. (2014) denominan autoabastecimiento y soberanía alimentaria, respectivamente.

Para el “Control y organización del sistema” se estableció dos indicadores. El primero de ellos (Reciclaje y reutilización de recursos intraprediales) orientado a evaluar, desde una dimensión ecológica, si en el sistema predial los desechos generados en las diversas unidades productivas son transformados en subproductos que puedan ser reutilizados como insumos en o para beneficio de la propia u otra unidad productiva, cumpliéndose, de esa manera, con uno de los principios ecológicos básicos para alcanzar la sustentabilidad. El segundo de los indicadores (Uso de habilidades locales) se orienta, desde una dimensión sociocultural, a evaluar si en la ejecución de las prácticas culturales más cotidianas se ha desplegado el potencial del conocimiento tradicional (ancestral). La utilización –y más que eso, la (re)valorización– del conocimiento y habilidades locales posee la lógica del funcionamiento de los agroecosistemas en donde el manejo tradicional histórico ha mostrado su sustentabilidad (Gómez, 2001).

Este aspecto es considerado como un elemento central para el diseño de esquemas de desarrollo rural sustentable basados en la generación de tecnologías agroecológicas a través del diálogo horizontal de saberes (Sevilla, 2015) entre técnicos y campesinos y potenciando los procesos de socialización al interior de las familias (Peredo y Barrera, 2018b).

La aplicación de las habilidades locales en la generación de tecnologías es la constatación del resultado de la incorporación de lo externo a lo endógeno mediante su adaptación a la lógica etnoecológica de funcionamiento, respetando la identidad local. Reflejo de ello, el hecho que exista una concepción de sostenibilidad más relacionada con los medios o modos de vida de los pequeños productores (Machado y Ríos, 2016). La importancia ecológica del conocimiento tradicional ha adquirido un creciente reconocimiento (Toledo y Barrera-Bassols, 2008) y sus aplicaciones agroecológicas son diversas, desde su contribución al desarrollo rural (Diepart, 2010), la articulación del conocimiento entre actores (Cuellar y Calle, 2011), como potencial de adaptación y mitigación frente al cambio climático (Altieri y Nicholls, 2017), el conocimiento respecto de propiedades de especies nativas (Nunes et al., 2015), entre otros.

Para el criterio de “Diversidad”, el trabajo de taller con las y los agricultores junto con considerar la diversidad de cultivo fueron incorporadas unidades productivas de animales reflejando, con ello, la integración de las unidades productivas al interior de la explotación agrícola. Habitualmente, en este tipo de estudios, la (bio)diversidad se refiere a vegetaciones nativas o corredores de fauna (Barreto et al., 2010), tipos de cultivo (Loaiza et al., 2014), número de cultivos (Arnés et al., 2013) incluyendo recursos genéticos (Hailelassie et al., 2016).

En cuanto a la “Fragilidad del sistema” como criterio de diagnóstico se han definido indicadores tanto ecológicos como socioeconómico. En el primer caso, está referido a la presencia de plagas y enfermedades y la cobertura de especies invasoras (adventicias/arvenses). Para el segundo, en tanto, se definió la estacionalidad del ingreso como indicador de fragilidad del sistema, entendido por las y los agricultores como la estabilidad que otorga las fuentes extraprediales de ingreso para la subsistencia de la familia (Haileslassie et al., 2016).

Los datos obtenidos de la aplicación de los indicadores establecidos evidencian que los mejores niveles que presenta SA obedecen a la aplicación de tecnologías agroecológicas, ver tabla 2 (tabla elaborada por los autores) que no interfieren en la lógica etnoecológica local, asociadas a una cultura del reciclaje y reutilización de los residuos generados en el predio, ver tabla 3 (tabla elaborada por los autores), propia de la naturaleza agraria, basadas en el despliegue de conocimientos y habilidades que junto con responder a un traspaso generacional también responde a la adquisición de “nuevo” conocimiento (Peredo y Barrera, 2018a).

La aplicación de tecnologías y prácticas agroecológicas como los policultivos, la incorporación de residuos de cosecha, la elaboración de compost, la conservación de semillas, entre otros le otorgan una menor fragilidad a SA -asociado a una mayor diversidad, ver tabla 4 (tabla elaborada por los autores)- y un mayor control y organización del predio. Elementos que le otorga una condición de mayor autonomía al no depender de insumos externos.

El establecimiento de un mayor número de cultivos le permite al/la agricultor/a, junto a una adecuada planificación y manejo de los mismos, obtener ingresos menos estacionales, ver tabla 5 (tabla elaborada por los autores), durante una temporada agrícola contribuyendo, con ello, a una mayor estabilidad económica (o disminuir la fragilidad económica) familiar.

La aplicación de tecnologías y de prácticas de dominio por parte de el/la agricultor/a, algunos de ellos adquiridos en programas formativos, confirman lo señalado por Noltze et al. (2012) quienes señalan que lo anterior aumenta la probabilidad y la intensidad de adoptar una tecnología. Lo anterior se ve reforzado cuando se trata de aplicaciones tecnológicas de carácter multifuncional (propia de la naturaleza agroecológica) y acompañadas por un periodo inicial determinado (Mcdonagh et al., 2014). La aplicación de tecnologías agroecológicas, en el caso de SA, denota la capacidad de innovación del/la agricultor que, de acuerdo a Pant et al. (2014), cuando se trata de la integración de aproximaciones (como la del enfoque agroecológico) ayudan a establecer estrategias de transición a través de la innovación con tecnologías nuevas y mejoradas, más accesibles y adaptadas a los pequeños agricultores.

Conclusiones

La aplicación de tecnologías y prácticas agroecológicas, por parte de las y los agricultores, le confieren una mayor capacidad de cambio e innovación al conjugar diversas formas de aprendizaje. Este empoderamiento les transfiere un mayor control y organización sobre sus agroecosistemas, ya que, la dependencia de menos insumos extraprediales, junto a una reutilización de los residuos generados y una adecuada planificación de diversos cultivos le otorga una menor fragilidad a sus sistemas productivos. Elementos que, finalmente, le confieren mejores niveles de sustentabilidad a los sistemas agrícolas que utilizan tecnologías y prácticas agroecológicas.

Agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad de Santiago de Chile por apoyar la estancia en el Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas de la Universidad Pablo de Olavide.

Referencias Bibliográficas

Altieri, M. y Nicholls, C. (2017) “The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate”, *Climatic Change*, 140 (1), pp. 33-45.

Altieri, M. y Nicholls, C. (2007) “Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación”, *Ecosistemas*, 16 (1), pp. 3-12.

Altieri, M.A. y C. Nicholls. (2000) *Agroecología. Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable*. México: PNUMA.

Ardón, M. (2001) “Métodos e instrumentos para la etnoecología participativa”, *Etnoecología*, 6 (8), pp. 129-143.

Arnés, E., Antonio J, del Val E., Astier, M. (2013) “Sustainability and climate variability in low-input peasant maize systems in the central Mexican highlands”, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 181, pp. 195-205.

Barreto, H.F.M., Soares, J.P.G., Morais, D.A., Silva, A.C.C. y Salman, AKS. (2010) “Impactos ambientais do manejo agroecológico da caatinga no Rio Grande do Norte”, *Pesq. Agropec. Bras.*, 45 (10), pp. 1073-1081.

Cadenas, A. (1995) “Conceptos y criterios operativos de sustentabilidad de sistemas de producción agraria, forestal y alimentaria”. En: Cadena, A. Ed. *Agricultura y desarrollo sostenible*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Cuéllar-Padilla, M. y Calle-Collado, A. (2011) “Can we find solutions with people? Participatory action research with small organic producers in Andalusia”, *Journal of Rural Studies*, 27, pp. 372-383.

Chand, P., Sirohi, S. y Sirohi, SK. (2015) “Development and application of an integrated sustainability index for small-holder dairy farms in Rajasthan, India”, *Ecological Indicators*, 56, pp. 23-30.

Daly, H. y D, Gayo. (1995). “Significado, conceptualización y procedimientos operativos del desarrollo sostenible: posibilidades de aplicación a la agricultura”. En: Cadena, A. Ed. *Agricultura y desarrollo sostenible*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Diepart, JC. (2010) “Cambodian peasant’s contribution to rural development: a perspective from Kampong Thom Province”, *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 14 (2), pp. 321-340.

- Geilfus, F. (1998) 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo. San Salvador: PROCHALATE.
- Gliessman, SR. (2002) Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sustentable. Turrialba, C.R.: CATIE.
- González de Molina, M. y Toledo, V. (2014) The social metabolism. A socio-ecological theory of historical change. New York: Springer.
- Gómez, C. (2001). “Conocimiento local, diversidad biológica y desarrollo”. En: Altieri, M. y J. Labrador. Eds. Agroecología y Desarrollo. Madrid: Mundi-Prensa.
- Haileslassie, A., Craufurd, P., Thiagarajah, R., Kumar, S., Whitbread, A., Rathor, A., Blummel, M., Ericsson, P. y Kakumanu, KR. (2016) “Empirical evaluation of sustainability of divergent farms in the dryland farming systems of India”, *Ecological Indicators*, 60, pp. 710–723.
- Loaiza, W., Carvajal, Y. y Ávila, A. (2014) “Evaluación agroecológica de los sistemas productivos agrícolas en la microcuenca centella (Dagua, Colombia)”, *Colombia Forestal*, 17 (2), pp. 161-179.
- Machado, M. y Ríos, L. (2016) “Sostenibilidad en agroecosistemas de café de pequeños agricultores: revisión sistemática”, *IDESIA*, 34 (2), pp. 15-23.
- Mcdonagh, J.Lu. y Semalulu, O. (2014) “Adoption and adaptation of improved soil management practices in the eastern ugandan hills”, *Land Degradation & Development*, 25 (1), pp. 58-70.
- Masera, O., Astier, M. y S. Lopez-Ridaura. (1999) El Marco de Evaluación de los Recursos Naturales utilizando indicadores de sustentabilidad. México: Mundi-Prensa.
- Nunes, AT., Farias, R., Ferreira dos Santos, MV. y Albuquerque, UP. (2015) “Local knowledge about fodder plants in the semi-arid region of Northeastern Brazil”, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11, pp. 1-12.
- Noltze, M., Schwarze, S. y Qaim, M. (2012) “Understanding the adoption of system technologies in smallholder agriculture: The system of rice intensification (SRI) in Timor Leste”, *Agricultural Systems*, 108, pp. 64-73.
- Ortí, A. (1992) “La apertura y el enfoque cualitativo o estructural: la entrevista abierta semidirecta y la discusión de grupo”. En: García, M. (comp.). *El análisis de la realidad social*. Madrid: Alianza Universidad.
- Pant, LP., KC, KB. y Fraser, DG. (2014) “Adaptive Transition Management for Transformations to Agricultural Sustainability in the Karnali Mountains of Nepal”, *Agroecology And Sustainable Food Systems*, 38 (10), pp. 1156-1183.
- Peredo, S. y Barrera, C. (2018a) “Agroecology, Local Knowledge and Participatory Research: Articulation of Knowledge for Sustainable Use of Plant Resources in Agroecosystems”. En: Martínez, Muñoz y Rai. Eds. *Ethnobotany: local knowledge and traditions*. Boca Ratón Florida: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Peredo, S. y Barrera, C. (2018b) “Conocimiento y tecnologías locales como base para recuperar el control predial y la sustentabilidad agroalimentaria”. En: Cuellar, M. y D. Gallar (coord). *Agroecología y soberanía alimentaria, repolitizando los sistemas agroalimentarios*. Córdoba: ISEC-OSALA Ediciones.

- Peredo, S. y Barrera, C. (2005a) “El impacto de programas de desarrollo en la calidad de vida de una comunidad rural en la Región de la Araucanía (Chile). Un análisis agroecológico”, *Revista de Antropología Experimental*, 5/8, pp. 1-9.
- Peredo, S. y Barrera, C. (2005b) “La monoculturización del espacio natural y sus consecuencias socioculturales en una comunidad indígena del sur de Chile”, *Revista de Antropología Experimental*, 5/15, pp. 1-10.
- Peredo, S. y Barrera, C. (2002a) “Desarrollo Rural Endógeno: condiciones para una transición agroecológica desde una experiencia de producción orgánica”, *CUHSO*, 6 (1), pp. 71-90.
- Peredo S y Barrera C. (2016). “Definición participativa de indicadores para la evaluación de la sustentabilidad de predios campesinos del sector Boyeco, Región de la Araucanía”. *IDESIA*, 34(5), pp.41-49
- Pereira, D. y Galán, A. (2015) “El cultivo de maíz (*Zea mays* L.) dentro del sector agrario de Huambo-Angola. Parte I. indicadores determinantes hacia la sostenibilidad”, *Cultivos Tropicales*, 36 (2), pp. 53-158.
- Pérez, I. (2009) *Mujeres curadoras de semillas. Contribución del conocimiento tradicional mapuche y campesino al manejo de la biodiversidad local*. Temuco: CETSUR Ediciones.
- Pérez, I. (2004) *Ecosistemas Mapuches, diálogo intercultural para la restauración ambiental de la Araucanía*. Temuco: CETSUR Ediciones.
- Sevilla, E. (2015) “La participación en la construcción histórica latinoamericana de la Agroecología y sus niveles de territorialidad”, *Política y Sociedad*, 52 (2), pp. 351-370.
- Toledo, V. y Barrera-Bassols, N. (2008) *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria Editorial, Serie Perspectivas agroecológicas.
- Vallés, M. (2000) *Técnicas Cualitativas de Investigación Social Reflexión metodológica y práctica profesional*. España: Síntesis Editorial.

Anexos



Figura 1. Ubicación de las unidades de estudio (figura elaborada por los autores).

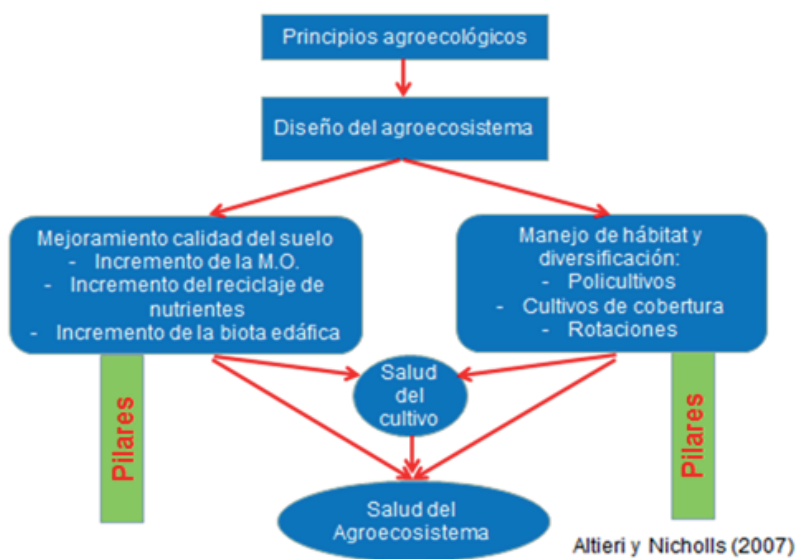


Figura 2. Pilares de la transición agroecológica (Altieri y Nichols, 2007, p. 5).

1. - Diversificación animal y vegetal a nivel de especies o genética en el tiempo y espacio
2. - Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances en el flujo de nutrientes
3. - Provisión de condiciones edáficas óptimas para crecimiento de cultivos manejando materia orgánica y estimulando la biología del suelo
4. - Minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo la cobertura del suelo, controlando la erosión y manejando el microclima
5. - Minimización de pérdidas por insectos, patógenos y malezas mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica, antagonista, alelopatía, etc.
6. - Explotación de sinergias que emergen de interacciones planta-planta, planta-animales y animal-animal.

Tabla 1. Principios agroecológicos para el manejo sustentable de los agroecosistemas (Altieri y Nichols, 2000, p. 29).

Tecnologías agroecológicas	Sistema	
	Agroecológico	Convencional
1. Policultivos	X	
2. Reciclaje y compostaje	X	
3. Utilización guanos	X	
4. Incorporación de residuos de cosecha	X	X
5. Elaboración de biopreparados	X	
6. Trazado de curvas de nivel	X	X
7. Conservación de semillas	X	X
8. Optimización del recurso agua	X	
9. Manejo de plagas y enfermedades	X	
10. Manejo de la flora arvense	X	
Total	10	3
Nivel	Alto	Bajo

Tabla 2. Nivel de aplicación de tecnologías agroecológicas (tabla elaborada por los autores).

Recurso reciclados/reutilizados	Sistema	
	Agroecológico	Convencional
1. Restos de cosecha	X	
2. Restos de poda	X	
3. Hojarasca	X	
4. Desechos domiciliarios	X	
5. Fruta sobremadura	X	
6. Guanos	X	X
7. Madera		X
8. Leña	X	X
9. Aguas lluvia	X	
TOTAL	8	3
Nivel	Alto	Bajo

Tabla 3. Nivel de reciclaje y/o reutilización de los residuos/recursos intraprediales (tabla elaborada por los autores).

Especie y/o variedad	(SA)		(SC)	
Hortalizas	29		9	
Legumbres y granos	34		3	
Frutales mayores y menores de hoja caduca y persistente.	13		6	
Hierbas aromáticas y/o medicinales	28		13	
Especies y/o variedades adquiridas fuera de la propiedad	1	00,96%	5	16,12%
Especies y/o variedades adquiridas dentro de la propiedad	103	99,03%	26	83,87%
TOTAL	104		31	

Tabla 4. Diversidad de cultivos por grupos. SA: Sistema bajo manejo agroecológico; SC: Sistema bajo manejo convencional (tabla elaborada por los autores).

Cultivos	%	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Total
Frutales	5	\$8.400	-	-	-	\$8.400
Cereales y fabáceas	15	-	-	\$10.000	\$15.200	\$25.200
Hortalizas	Fruto	70	-	-	-	\$11.760
	Raíz		\$6.615	\$6.615	\$6.615	\$6.615
	Bulbo		\$6.615	\$6.615	\$6.615	\$6.615
	Tubérculo		\$6.615	\$6.615	\$6.615	\$6.615
	Hoja		\$6.615	\$6.615	\$6.615	\$6.615
Medicinales	10	\$4.000	\$2.000	\$6.000	\$4.800	\$16.800
Total	100	\$38.860	\$28.460	\$42.460	\$58.220	\$168.000

Tabla 5. Distribución anual de los ingresos por estación y grupo de cultivos en sistema bajo manejo agroecológico (SA) (tabla elaborada por los autores).