

AGROECOLOGÍA

Propuesta metodológica para la valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras de los servicios ecosistémicos generados en agroecosistemas

Methodological proposal for the participatory assessment of the perception of farming families of the ecosystem services generated in agroecosystems

Stella Maris Mangione¹, Dennis José Salazar Centeno²

¹ Licenciada en biología. Centro Agroecológico ASHPA “Investigación y Educación Ambiental”. Buenos Aires, Argentina, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3315-8392> / ceashpa@gmail.com

² Doctor agriculturum. Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3281-2348> / dennis.salazar1962@gmail.com / dennis.salazar@ci.una.edu.ni



RESUMEN

Los servicios ecosistémicos se han valorado en ecosistemas naturales y agroecosistemas principalmente con metodologías económicas. El propósito de este artículo es ofertar una propuesta metodológica novedosa para la valoración participativa de los servicios ecosistémicos con familias agricultoras que considera a la jerarquía de la guía de Clasificación Internacional Común de Servicios Ecosistémicos, versión 5.1, para evaluar las percepciones que construyen las familias agricultoras a nivel general y en cada uno de sus niveles jerárquicos. El enfoque es cualitativo, con diseño no experimental y es un estudio de caso múltiple en cuatro agroecosistemas. Se combinaron, el interaccionismo simbólico (entrevista semiestructurada individual, 2016-2019) y el etnográfico (observación participante). La propuesta metodológica es muy flexible, cuyos resultados son la línea de base para que las familias agricultoras integren tecnologías y prácticas de manejo y de gestión para la reconversión agroecológica de sus agroecosistemas. El grado de compromiso de las familias agricultoras para promover el escalonamiento del paradigma de la agroecología influye sobre la valoración de la percepción de la importancia de los servicios ecosistémicos en sus agroecosistemas. La percepción de las familias agricultoras de las secciones de provisión, regulación y mantenimiento, y cultural de los servicios ecosistémicos es más equilibrada en el agroecosistema agroecológico La Arboleda y en los agroecosistemas en transición agroecológica Doña Lola y Huerta Orgánica. La percepción de la sección de provisión por las familias productoras es mejor valorada en agroecosistemas en transición agroecológica y en el agroecosistema convencional Don Enrique. Los grupos que pertenecen a la sección de servicios ecosistémico

ABSTRACT

Ecosystem services have been valued in natural ecosystems and agroecosystems mainly with economic methodologies. The purpose of this article is to offer a novel methodological proposal for the participatory valuation of ecosystem services with farming families that considers the hierarchy of the guide of the Common International Classification of Ecosystem Services, version 5.1, to evaluate the perceptions that are built by farming families at a general level and at each of their hierarchical levels. The approach is qualitative, with a non-experimental design and is a multiple case study in four agroecosystems. Symbolic interactionism (individual semi-structured interview, 2016-2019) and ethnographic (participant observation) were combined. The methodological proposal is very flexible, the results of which are the baseline for farming families to integrate management and management technologies and practices for the agroecological reconversion of their agroecosystems. The degree of commitment of farming families to promote the escalation of the agroecology paradigm influences the assessment of the perception of the importance of ecosystem services in their agroecosystems. The perception of farming families of the provision, regulation and maintenance, and cultural sections of ecosystem services is more balanced in the La Arboleda agroecological agroecosystem and in the agroecological transition agroecosystems Doña Lola and Huerta Orgánica. The perception of the provision section by producer families is better valued in agroecosystems in agroecological transition and in the conventional Don Enrique agroecosystem. The groups that belong to the provision ecosystem services section were better valued by the farming families of the two agroecosystems in transition and

Recibido: 20 de diciembre del 2020
Aceptado: 12 de junio del 2021



Los artículos de la revista La Calera de la Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, se comparten bajo términos de la licencia Creative Commons: Reconocimiento, No Comercial, Compartir Igual. Las autorizaciones adicionales a las aquí delimitadas se pueden obtener en el correo edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni

© Copyright 2021. Universidad Nacional Agraria (UNA).

AGROECOLOGÍA

de provisión fueron mejores valorados por las familias agricultoras de los dos agroecosistemas en transición y la del agroecosistema convencional. La percepción de la familia agricultora del agroecosistema agroecológico La Arboleda referente a los grupos de las secciones de regulación y mantenimiento, y cultural fue cualitativamente mejor.

Palabra claves: CICES V5.1, provisión, regulación y mantenimiento, cultural, línea de base, agroecología.

that of the conventional agroecosystem. The perception of the farming family of the La Arboleda agroecological agroecosystem regarding the groups of the regulation and maintenance sections, and cultural was qualitatively better.

Keywords: CICES V5.1, provision, regulation and maintenance, cultural, baseline, agroecology.

Servicio ecosistémico “apareció por lo menos en los años 70 pero ganó un espacio en la literatura científica en los años 90” (Nieto-Rodríguez, 2017, p. 13), planteamiento que coincide con la versión de Camacho-Valdez y Ruiz-Luna (2012) al afirmar que desde 1997, existe en la literatura científica “diversas aproximaciones al concepto de servicios ecosistémicos” (p. 6).

Durante el periodo 2001-2005 se realizó, por mandato de la Asamblea General de la Naciones Unidas, a solicitud de su Secretario General, la evaluación de los ecosistemas del milenio, cuya finalidad consistió en “evaluar las consecuencias del cambio del ecosistema en el bienestar humano y establecer las bases científicas que sustenten las acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas y su contribución al bienestar humano” (Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005, p. 2). El primer informe de la evaluación de los ecosistemas del milenio se publicó en el año 2003, en el que se define a los servicios ecosistémicos como “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas” (MEA, 2003, p. 3), y se clasificaron como servicios de aprovisionamiento, de regulación, de apoyo y culturales.

A partir de la publicación del MEA (2005), “se popularizó la definición de los servicios ecosistémicos” (Quétier et al., 2007, p. 17), y en base en la clasificación de los servicios ecosistémicos propuestos por MEA (2003 y 2005) se han desarrollado una serie de iniciativas, herramientas, guías, metodologías e índice para que faciliten la toma de decisiones en la gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que esta ofrece al bienestar humano, porque se reconoce que la biodiversidad es la que genera los servicios ecosistémicos (La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad [TEEB, por sus siglas en inglés], 2010), pero no todos los servicios ecosistémicos son reflejados en el mercado de valores (Marín et al., 2019). Quinn et al. (2013) determinaron el índice de granja saludable (HFI por sus siglas en inglés) y exteriorizaron que “se necesita más trabajo para evaluar si el uso del HFI cambia las percepciones de los agricultores sobre los costos y beneficios de una mayor diversidad y si los agricultores cambian su comportamiento mediante el uso del HFI” (p. 188).

Del 2015 al 2018, la Unión Europea (UE) implementó el proyecto ESMERALDA para desarrollar una guía y una metodología flexible para el mapeo y la evaluación de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos (MAES, por sus siglas en inglés) a escala regional, nacional y local. Este proyecto estaba integrado por cuatro ejes que consistieron en estandarizar redes, políticas, investigación y aplicación, y radicó en empoderar a los participantes (investigadores, responsables de la toma de decisiones y otras partes interesadas) para la implementación de la Meta 2 de la estrategia de la biodiversidad de la UE y lograr los objetivos de la Acción 5 para el año 2020 (Burkhard et al., 2018). Con este proyecto, se constató que en 26 países de la UE se han realizado mapeo y evaluación de los servicios ecosistémicos, que incluye la publicación de 370 estudios, de los cuales el 43 % son a escala regional y un 27 % a escala local. El 44 % de estas publicaciones se centraron en la evaluación de los servicios ecosistémicos y un 31 % en el mapeo (Santos-Martin et al., 2018). Desde la perspectiva científica o de investigación, este proyecto aportó contribuciones relevantes para la Clasificación Internacional Común de los Servicios Ecosistémicos (CICES por sus siglas en inglés) (Burkhard et al., 2018), que “ha sido diseñada para ayudar a medir, contabilizar y evaluar los servicios de los ecosistemas. (...) Se ha utilizado ampliamente en investigación de servicios ecosistémicos para el diseño de indicadores, mapeo y valoración” (Haines-Young y Potschin, 2018, p. 1).

Para hacerle frente al hecho de que las personas trabajan en diferentes escalas espaciales y temáticas, CICES describe estos tipos de servicios mediante una jerarquía de cinco niveles, cada nivel es progresivamente más detallado y específico. Sin embargo, el alcance de la clasificación es integral, con el objetivo de incluir todo lo que pueda ser considerado de manera realista como un servicio del ecosistema (Haines-Young y Potschin-Young, 2018, p. 1).

A nivel planetario, Nieto-Rodríguez (2017) concluyó que “hay un sesgo en las investigaciones realizadas en la temática, debido a que se centran especialmente en analizar los servicios ecosistémicos de regulación por encima de los culturales, de soporte y suministro” (p. 56).

AGROECOLOGÍA

Se ha constatado que los servicios ecosistémicos se han valorado a nivel de país o nacional (Vačkář *et al.*, 2018), en áreas protegidas (Marta-Pedroso *et al.*, 2018), humedales (Arana-Medina, 2015), ecosistemas forestales (Rodríguez-García *et al.*, 2016), para su cartografía (Santos-Martin *et al.*, 2018) y en agroecosistemas (Velasco-Muñoz, 2016, Caro-Caro y Torres-Mora, 2015).

Entre las metodologías de valoración de los servicios ecosistémico están las económicas (Carriquiry y Piaggio, 2015), cuyos enfoques son el antropocéntrico (Valor de uso directo, valor de uso indirecto y valor de opción) y el de valor intrínseco (valor de no uso y valor de existencia) (Bustamante y Ochoa, 2014). Estas metodologías son las más aplicadas y consideradas “de utilidad para el diseño de medidas de conservación y la asignación de presupuestos por parte de las administraciones competentes” (Aznar-Sánchez y Velasco-Muñoz, 2016, p. 166). Otros enfoques para la valoración de los servicios ecosistémicos son el territorial (Achkar, 2015), el de la aplicación de herramientas de modelación (Gondor *et al.*, 2014) y el participativo (Londoño-Bustos, 2012). Este último enfoque se ha realizado a nivel de comunidad (Chavarría-Aráuz *et al.*, 2020) y de productores (Andrade *et al.*, 2017, Arango *et al.*, 2020), pero en estas valoraciones de las percepciones de los comunitarios y productores, no se han considerado los niveles de jerarquía de la guía de CICES versión 5.1.

Este estudio oferta una propuesta metodológica novedosa para la valoración participativa con familias agricultoras de los servicios ecosistémicos generados por la gestión de sus agroecosistemas que considera a la jerarquía de la guía de CICES versión 5.1 (CICES V5.1), y que contribuye a entender las percepciones que construyen las familias agricultoras a nivel general y en cada uno de estos niveles jerárquicos; y como las prácticas de manejo pueden favorecer o desfavorecer el fomento de los servicios ecosistémicos en los agroecosistemas, mediante el intercambio horizontal de saberes y haceres. Esta información es muy relevante para diseñar e implementar políticas y estrategias de escolonamiento horizontal y vertical del paradigma de la agroecología en los territorios, a nivel local, regional y nacional, y para que las familias agricultoras elaboren e implementen un plan de reconversión agroecológica de sus agroecosistemas para que éste sea complejo o altamente complejo, sinérgico, multifuncional, resiliente y eficiente.

METODOLOGÍA

Localización de los agroecosistemas y periodo del estudio.

El estudio se realizó en cuatro agroecosistemas, en el periodo del 2016 al 2019 (Cuadro 1). Estos agroecosistemas se localizan en la Jurisdicción Villa Dos Trece- Departamento Pirané, ubicados en el lote 20 y Colonia km 210, provincia

de Formosa, Argentina. El Departamento Pirané se encuentra en el territorio del Gran Chaco Americano, en la Ecorregión Chaco húmedo (Burkart *et al.*, 1999), y se encuentra dividido en dos zonas productivas, Pirané Sur y Pirané Norte. Pirané Sur posee una superficie total de 3 136 km² y comprende las localidades de Palo Santo, El Colorado, Mayor Edmundo Villafañe y Villa Dos Trece (Schaller, 2013). El clima es subtropical-subhúmedo, con precipitaciones entre 600 y 1 200 mm anuales.

Enfoque y diseño metodológico. El enfoque es cualitativo, con diseño no experimental y corresponde a un estudio de caso múltiple (Mitchell, 1983 y Yin, 2003). Se combinaron, el interaccionismo simbólico, cuyo método y técnica fue la entrevista semiestructurada individual (2016-2019); y el etnográfico, cuyo método y técnica consistió en la observación participante, y se permaneció siete días en cada agroecosistema (2019). Durante este periodo se registraron y se constataron las prácticas de manejo en cada agroecosistema con la participación de estudiantes del Instituto de Educación Superior 141 “EFA Fortaleza Campesina”, Chaco. Se culminó con una jornada de valoración participativa e intercambio horizontal de saberes y haceres sobre las prácticas de manejo que las familias agricultoras realizan en sus agroecosistemas y su vinculación con los servicios ecosistémicos.

Criterios de selección de los agroecosistemas. La selección de los agroecosistemas se fundamentó en los siguientes criterios:

1. Que las familias agricultoras gestionen los agroecosistemas con diferentes enfoques productivos (convencional, en transición, y agroecológico) para contrastar sus valoraciones referentes a sus percepciones de los servicios ecosistémicos que se fomentan, acontecen y ofertan en sus agroecosistemas.
2. Que las familias agricultoras integran el proyecto Corredor Agroecológico de la zona de influencia que abarca el proceso de escalonamiento agroecológico, impulsado desde el Faro agroecológico La Arboleda (Mangione y Salazar-Centeno, 2020)
3. Que los propietarios de los agroecosistemas estén capitalizados o que se pueden capitalizar.
4. Que los agroecosistemas sean diversificados, que conserven bosques nativos en diferentes grados, con predominio de mano de obra familiar y con acceso a maquinaria agrícola (Cuadro 1).

La jerarquía de los servicios ecosistémicos se estructuró en base a la versión 5.1 de la guía de la Clasificación Internacional Común de los Servicios Ecosistémicos (CICES

AGROECOLOGÍA

V5.1), que incluye cinco niveles jerárquicos: 1) Sección del servicio ecosistémico, 2) División, 3) Grupo, 4) Clase y, 5) Tipo de clase. La CICESV 5.1 se utiliza ampliamente para mapeo y evaluación de ecosistemas, y la contabilidad del capital natural (Haines-Young y Potschin-Young, 2018). Para evaluar el grado de aporte de los agroecosistemas a la conservación, restauración, mejoramiento y fomento de las secciones de los servicios ecosistémicos, se consensaron 30 indicadores, de los cuales ocho valoran a la sección del servicio ecosistémico de provisión, 18 a la sección del mantenimiento y regulación, y cuatro a la sección cultural (Cuadros 2, 3 y 4). Cada indicador se valoró con una escala de uno a tres y se determinaron rangos porcentuales para la calificación cualitativa de la valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras (Cuadro 5).

Cuadro 1. Nombre de los agroecosistemas, enfoque productivo, coordenadas, área, subsistemas, mano de obra familiar y acceso a maquinaria agrícola, 2016-2019

Agroecosistema, enfoque productivo y coordenadas	Área (ha)	Subsistemas			Mono de obra familiar	Maquinaria agrícola
		Cultivos	Crianza de animales	Área de bosque (ha)		
ACD 26°12'49.7" S; 59°18'04.1" W	52	Cucurbitáceas, granos, hortalizas de hoja y frutas	Aviar, porcino y ganado bovino	35 con especies nativas	Si	Propia
ATD 26°14'18.1" S 59°19'52.0" W	50	Cucurbitáceas, hortalizas de hoja y granos	Aviar, porcino y ganado bovino	2 con especies nativas secundarias	Si	Propia
ATH 26°12'50.5" S; 59°17'31.7" W	25	Cucurbitáceas, hortalizas de hoja, grano, alfalfa para pastoreo y frutas	Aviar, porcino, ovino y ganado bovino	21 con especies nativas	Si	Contratada, pero posee tracción animal con arado de manquera
AAA 26°11'48.1" S; 59°17'28.1" W	50	Cucurbitáceas, hortalizas de hoja, frutas, cítricos, raíces y tubérculos, granos y forrajes	Aviar y ganado bovino	20 con especies nativas	Si	Propia

ACD: Agroecosistema convencional don Enrique; ATD: Agroecosistema en transición doña Lola; ATH: Agroecosistema en transición hurta orgánica y AAA: Agroecosistema agroecológico La Arboleda.

Cuadro 2. Grupo, clase, indicador, atributo de valoración y valor de la escala para la valoración participativa de la sección de servicios ecosistémicos de provisión (biótica), división biomasa

Grupo	Clase	Indicador	Atributo de valoración	Escala
1. Cultivo terrestre de plantas para nutrición, materiales o energía	1.1.1.1 Cultivo terrestre de plantas, para propósito nutricional	1. Número de grupos de alimentos producidos para consumo de la familia: frutales, raíces y tubérculos, hortalizas de hoja, hortalizas pesadas cucurbitáceas, granos/legumbres	Hasta 2 grupos con > 2 especies y/o tipos en cada uno	1
			De 3 a 4 grupos con > 2 especies y/o tipos en cada uno	2
			Más de 4 grupos con > 2 especies y/o tipos en cada uno	3
	1.1.1.2 Fibras y otros materiales de plantas cultivadas 1.1.1.3 Cultivos de plantas como recursos energéticos	3. Número de grupos de materias primas de origen biótico utilizados (Fibra, madera, forraje, energía, medicinas, condimentos, árboles para forraje)	Menos del 10 % de la producción destinada al autoconsumo	1
			Entre el 11% y el 50 % de la producción	2
			> 50 % de la producción	3
2. Cría de animales para nutrición, materiales o energía	1.1.3.1 Cría de animales para nutrición	1. Número de grupos de alimentos producidos para consumo de la familia: animales menores (gallina, pollo de campo, ganso, huevos, pavo, cerdo, oveja) ganado mayor bovino,	Un grupo de materia prima con 2 especies	1
			Dos grupos de materia prima con dos especies	2
			Más de dos grupos de materia prima con dos especies	3
	1.1.3.2 Fibras y otros materiales de cría de animales para uso directo o procesado (excluye el material genético) 1.1.3.3 Cría de animales que proveen energía (incluida la mecánica)	2. Porcentaje de la producción destinada al autoconsumo	Menos del 10 % de la producción	1
			Entre el 11 % y el 50 % de la producción	2
			> 50 % de la producción	3
3. Plantas silvestres (terrestres) para nutrición, materiales o energía	1.1.5.1 Plantas silvestres para uso en nutrición 1.1.5.2 Fibras y otros materiales de las plantas silvestres para uso directo o procesado	3. Número de grupos de materias primas de origen biótico utilizados (lana, estiércol, fuente de energía, tracción animal)	Un grupo de materia prima	1
			De dos a tres grupos de materia prima	2
			Más de 3 grupos de materia prima	3
	1.1.5.3 Plantas silvestres usadas como recurso energético	2. Grupos de materias primas para alimentación animal (frutos, pastos, hojas de hierbas, arbustos, árboles)	Dos grupos de materia prima	1
			Tres grupos de materia prima	2
			Cuatro grupos de materia prima	3

(Adaptado de la guía de CICES V5.1).

AGROECOLOGÍA

Cuadro 3. Grupo, clase, indicador, atributo de valoración y escala para la valoración participativa de la sección de servicios ecosistémicos de regulación y mantenimiento (Biótico), división de regulación de las condiciones físicas, químicas y biológicas

Grupo	Clase	Indicador	Atributo de valoración	Escala
4. Regulación de flujos de base, eventos extremos, como condiciones y composición atmosférica	2.2.1.1 Control de índices de erosión 2.2.1.2 Amortiguamiento y atenuación de movimientos de masas 2.2.1.3 Ciclo hidrológico y regulación de los flujos de agua 2.2.1.4 Protección de vientos 2.2.1.5 Protección del frío 2.2.6.2 Regulación de la temperatura, y humedad, incluida la ventilación y transpiración	1. Percepción asociada al cambio climático (temperaturas elevadas, heladas, periodos de sequías, inundaciones, emergencia de plagas y enfermedades)	No percibe efectos, ni las causas	1
			Percibe dos efectos aislados y las causas	2
			Percibe más de dos efectos y sus causas	3
		2. Número de prácticas integradas a la adaptación al CC (conserva bosque nativo, cortinas rompevientos, manejo de pastos naturales, cerca viva perimetral, ambientes seminaturales y uso de sombráculo)	No realiza prácticas de adaptación al CC	1
			Realiza hasta 2 prácticas	2
			Realiza más de 2 prácticas que incluyen experimentación	3
5. Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección de pool de genes	2.2.2.3 Mantenimiento de refugios y hábitats Incluido la protección de pool de genes	1. Número de grupos de especies productivas vegetales y animales (asociación, sistemas integrados, integración animal)	Dos grupos integrados, uno con 1 a 3 especies productivas y el otro con más de tres	1
			Tres grupos con diferentes especies productivas integradas, uno de los grupos de frutales	2
			(2) + uno de los tipos de grupos es de especie arbórea	3
		2. Diseño de la vegetación auxiliar (bordura, cerca viva perimetral, arboleda, cerca viva interna, ambientes seminaturales)	Manejada para evitar su desarrollo o se desarrolla sin intervenciones	1
			Herbácea para aumentar sus funciones	2
			Vegetación, herbáceas, arbustiva y arbórea, que funciona como servicios de protección de cultivos	3
		3. Manejo de bosque nativo y beneficios reconocidos (conservación fauna y flora) hábitat de enemigos naturales)	Se reconoce servicios de provisión y regulación del clima local y se realizan desmontes, sin manejo	1
			Se reconocen servicios de provisión y regulación del clima local, pero sin desmontes o regulado y algo de manejo	2
			Se reconoce servicios de provisión y regulación del clima local, se conserva y se maneja la fauna y flora	3
		4. Número de herbicidas sintéticos aplicados en la finca	> 1 producto con > 1 L finca ⁻¹ año ⁻¹	1
			1 producto con > 1 L/finca/año	2
			No aplican herbicidas sintéticos	3
		5. Número de insecticidas sintéticos aplicados en la finca	> 1 producto con > 1 L finca ⁻¹ año ⁻¹	1
			1 producto con > 1 L finca ⁻¹ año ⁻¹	2
			No aplican insecticidas sintéticos	3
		6. Número de funguicidas sintéticos aplicados en la finca	> 1 producto con > 1 L finca ⁻¹ año ⁻¹	1
			1 producto con > 1 L finca ⁻¹ año ⁻¹	2
			No aplican funguicidas sintéticos	3

AGROECOLOGÍA

Cuadro 3. Continuación...

Grupo	Clase	Indicador	Atributo de valoración	Escala
		7. Número de fertilizantes sintéticos aplicados en la finca por año	1 producto con <1000 kg finca ⁻¹ año ⁻¹	1
			1 producto con <1000 kg finca ⁻¹ año ⁻¹	2
			No aplican fertilizantes sintéticos	3
6. Grupo: Control de plagas y enfermedades	2.2.3.1 Control de plagas	1. Número de acciones preventivas: variedades resistentes, cultivos trampa, diversidad de cultivos y control biológico	No realiza acción preventiva	1
			Entre 1 y 2 prácticas	2
			Más de 2 prácticas	3
	2.2.3.2 Control de enfermedades	2. Número de acciones supresivas o culturales: insecticidas botánicos, uso de trampas, prácticas culturales (extracción manual y mecánica, solarización)	No realiza prácticas de acción supresivas o culturales	1
			Entre 1 y 2 prácticas	2
			Más de 2 prácticas	3
7. Regulación de la calidad del suelo	2.2.4.2 Procesos de descomposición y fijación y otros efectos sobre la calidad del suelo	1. Número de fuentes de materia orgánica incorporadas al suelo: residuos de cultivos, estiércoles, hojas, cultivos de cobertura y abonos orgánicos	Menos de 2 fuentes con > 2 especies y/o tipos	1
			Dos fuentes con > 2 especies y/o tipos	2
			Tres fuentes con > 2 especies y/o tipos	3
	2.2.4.1 Procesos erosivos y otros efectos sobre la calidad del suelo	2. Tipos de labranza	Labranza profunda (arada, rastra, cultivadoras)	1
			Labranza reducida (1 arada)	2
			Cero labranzas	3
	2.2.4.2 Procesos de descomposición y fijación y otros efectos sobre la calidad del suelo	3. Actividad biológica edáfica	No se observan lombrices o invertebrados (insectos, arañas, ciempiés, etc)	1
			Se observan algunas lombrices e invertebrados	2
			Abundantes lombrices y invertebrados	3
	5.2.2.1 Mantenimiento y regulación natural inorgánica por procesos químicos y físicos	4. Número de prácticas de manejo del suelo: policultivos, rotación de cultivos, estiércol, rastrojo, abonos orgánicos, cobertura vegetal, barbechos, sistemas agroforestales y silvopastoril	Menos de 3 prácticas con > 2 especies	1
			Tres prácticas con > 2 especies	2
			Más de 3 prácticas con > 2 especies	3
		5. Número de especies fijadoras de nitrógeno	Menos de 2 especies	1
			De 2 a 3 especies	2
			Más de 3 especies	3
6. Porcentaje de cobertura del suelo: cubierta viva o muerta		Menos del 30 %	1	
	Entre el 31% y el 70%	2		
	Más del 70%	3		
7. Evidencia de erosión: presencia o ausencia de surcos y/o cárcavas		Se nota arrastre de suelo y presencia de cárcavas y canalillos	1	
		Poca, con algo de pérdida de suelo	2	
		No hay señales de erosión por viento o lluvia	3	

(Adaptado de la guía de CICES V5.1).

AGROECOLOGÍA

Cuadro 4. Grupo, clase, indicador, atributo de valoración y escala para la valoración participativa de la sección de servicios ecosistémicos cultural (Biótico), división de interacciones directas, en el lugar y al aire libre con sistemas vivos que dependen de la presencia en el

Grupo	Clase	indicador	Atributo de valoración	Escala
8. Interacción física y experiencial con el ambiente natural	3.1.1.1 Características de los sistemas vivos que permiten actividades de promoción de la salud, recuperación o placer a través de la interacción activa	1. Grado de bienestar e integración familiar y arraigo	Sin integración de los hijos	1
			Integración de una familia	2
			Integración de dos familias	3
	3.1.1.2 Características de los sistemas vivos que permiten actividades de promoción de la salud, recuperación o placer a través de la interacción pasiva u observación.	2. Estado de salud familiar	Enfermedades en más de un miembro de la familia vinculados al uso de plaguicidas sintéticos	1
			Enfermedades en un miembro de la familia vinculados al uso de plaguicidas sintéticos	2
			No se registran enfermedades vinculadas al uso de plaguicidas sintéticos	3
9. Interacción intelectual y representativa con el ambiente natural	3.1.2.1 Características de los sistemas vivos que permiten la investigación científica y la creación de conocimiento ecológico tradicional	1. Número de grupos y actividades de vinculación (sistema educativo, organizaciones, técnicos, talleres, jornadas)	Vinculación con un actor social/actividad	1
			Vinculación con 2 o 3 grupos de actores sociales/actividades	2
			Vinculación con más de tres grupos de actores sociales/actividades	3
	3.1.2.2 Características de los sistemas vivos que permiten la educación y recreación	2. Retorno rural	Sin retorno rural de los hijos y relación indirecta	1
			Con retorno rural de los hijos y recambio generacional	2
			Con retorno rural y recambio generacional de los hijos e integración de nuevas tendencias productivas	3
3.1.2.3 Características de los sistemas vivos que resaltan relaciones de la cultura o herencia				

(Adaptado de la guía de CICES V5.1).

Cuadro 5. Rangos en porcentaje para la calificación cualitativa de la valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras

Rango (%)	Calificación cualitativa de la valoración participativa de la percepción
0 > ≤ 40	Muy deficiente
40 > ≤ 60	Deficiente
60 > ≤ 70	Satisfactoria
70 > ≤ 80	Buena
80 > ≤ 90	Muy buena
90 > ≤ 100	Excelente
100	Óptima

Análisis de la información. Con los valores que cada indicador obtenido de la escala, se calculó lo siguiente: 1) El porcentaje de la valoración participativa general de la percepción de la familia agricultora referente a la importancia de los servicios ecosistémicos (PVPGr), en su agroecosistema; 2) El porcentaje de la valoración participativa de la percepción de la familia de la respectiva sección del servicio ecosistémico (PVPSse) y 3) El porcentaje de la valoración participativa de la percepción de la familia del grupo respectivo de la división de la sección del servicio ecosistémico (PVPGr), a través de las siguientes fórmulas:

$$1) PVPGr (\%) = (\sum V_{ti} / (N_{ti} * 3)) * 100; 2) PVPSse (\%) = (\sum V_{is} / (N_{is} * 3)) * 100 \text{ y } 3) PVPGr (\%) = (\sum V_{ig} / (N_{ig} * 3)) * 100$$

donde:

$\sum V_{ti}$: Sumatoria de los valores obtenidos de la escala en todos los indicadores.

N_{ti} : Número total de indicadores.

$\sum V_{is}$: Sumatoria de los valores obtenidos de la escala de los indicadores de la respectiva sección del servicio ecosistémico.

N_{is} : Número de indicadores de la respectiva sección del servicio ecosistémico.

$\sum V_{ig}$: Sumatoria de los valores obtenidos de la escala de los indicadores del grupo respectivo en la división de la sección del servicio ecosistémico.

N_{ig} : Número de indicadores del respectivo grupo en la respectiva división de la sección del servicio ecosistémico.

Con los resultados de estos cálculos se realizaron gráficas radiales o de ameba y se interpretaron de acuerdo con una escala de calificación cualitativa para la valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras (Cuadro 5).

AGROECOLOGÍA

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Característica de las familias agricultoras. El agroecosistema La Arboleda, es gestionado por la familia del Sr. Miguel Gauliski, quien inició el proceso de reconversión agroecológica hace 26 años (1995). En este agroecosistema, el Sr. Gauliski convive con un hijo, con quien comparte la gestión y la producción del agroecosistema. Desde el 2010, es escenario de Escuelas de Campo (ECAs) con agricultores de la zona, jornadas y encuentros con familias agricultoras mediante la metodología de Campesino a Campesino (CaC). Mangione y Salazar-Centeno (2020) lo bautizaron como un faro agroecológico porque es un espacio estratégico, demostrativo y de formación del paradigma de la agroecología, que lo asume como una filosofía de vida.

Los agroecosistemas Huerta Orgánica, Doña Lola y Don Enrique manifiestan diferentes niveles de adopción de prácticas agroecológicas. El agroecosistema Huerta Orgánica está conformado por la familia agricultora de Sixto Acuña y Rosa Bustos. El predio ha sido dividido para integrar a los hijos que conforman nuevas familias (3), los hijos viven y trabajan en el campo, aunque también realizan tareas extraprediales, como la cosecha en campos vecinos.

El agroecosistema Doña Lola está conformado por la familia agricultora de Lola Céspedes y Ernesto Bubrosky, e integran al proceso productivo a sus hijos y nietos. El agroecosistema Don Enrique está conformado por Delia Caballero y Enrique Kemper. No se evidencia recambio generacional, ya que las hijas, estudiaron y migraron a otras ciudades. En este agroecosistema, el modelo insumo-dependiente garantizan la producción, con acceso a la capitalización y contrata mano de obra, típico del paradigma agroalimentario convencional.

Valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras sobre la importancia de los servicios ecosistémicos en los agroecosistemas. En las valoraciones participativas de la percepción de los servicios ecosistémicos por comunitarios y productores (Chavarría-Aráuz *et al.*, 2020, Andrade *et al.*, 2017, Arango *et al.*, 2020), no se han considerado los niveles de jerarquía de la guía de CICES V5.1.

Con la presente propuesta metodológica se realiza una valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras de los servicios ecosistémicos generados en sus agroecosistemas considerando al menos tres niveles jerárquicos de la guía de CICES V5.1 (Figuras 1, 2 y 3).

La primera expresa la valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras sobre la importancia de los servicios ecosistémicos en sus agroecosistemas (Figura 1). El grado de compromiso para promover el escalonamiento del paradigma de la agroecología y considerarlo como una filosofía de vida, que se manifiesta como un modelo de vida influye en la valoración de la percepción de las familias agricultoras sobre la importancia de los servicios ecosistémicos en los agroecosistemas. La familia del Sr. Miguel Gauliski, propietaria del agroecosistema La Arboleda, lo ha gestionado con principios del paradigma de la agroecología y lo ha convertido en un referente para el escalonamiento de este paradigma en el municipio Villa Dos Trece y otras localidades de Argentina (Mangione y Salazar-Centeno, 2020). Esta familia alcanzó un puntaje de 94.4 %, por lo que se considera que su percepción de los servicios ecosistémicos es excelente (Figura 1, Cuadro 5).

La familia agricultora propietaria del agroecosistema en transición Huerta Orgánica obtuvo un puntaje de 82.2 %, por lo que su percepción sobre los servicios ecosistémicos es muy buena (Figura 1, Cuadro 5). Otro agroecosistema en transición es el gestionado por la familia agricultora

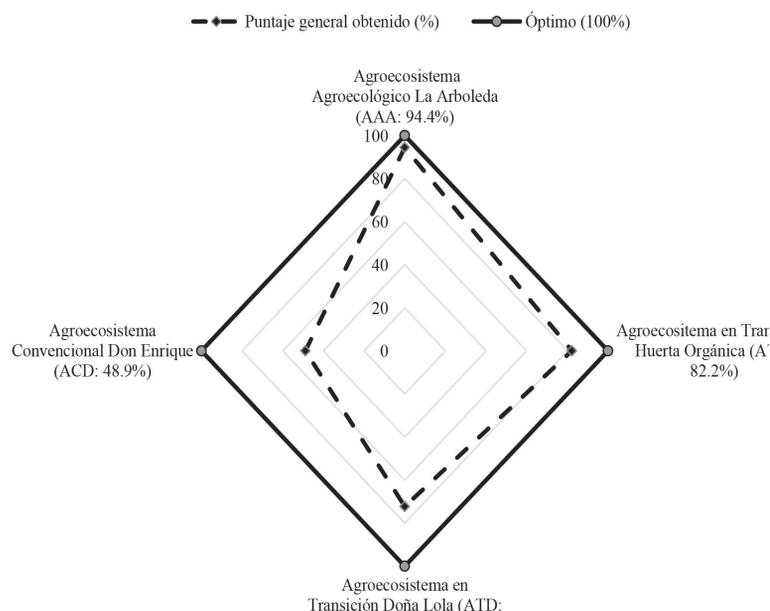


Figura 1. Valoración participativa general con familias agricultoras referente a las percepciones sobre la importancia de los servicios ecosistémicos en los agroecosistemas, Villa Dos Trece, Pirané, Argentina, 2019.

de Lola Céspedes y Ernesto Bubrosky (Doña Lola), pero esta familia agricultora alcanzó un puntaje de 72.2 %, que significa que su percepción sobre los servicios ecosistémicos

AGROECOLOGÍA

es buena (Figura 1, Cuadro 5). De estos resultados se puede inferir que la familia agricultora o agricultor que gestiona su agroecosistema con principios del paradigma de la agroecología, pero que este se encuentra en un periodo de transición, la percepción sobre los servicios ecosistémicos es al menos buena. Una percepción deficiente sobre los servicios ecosistémicos se constató en el agroecosistema Don Enrique con un puntaje de 48.9 %, que es gestionado por Delia Caballero y Enrique Kemper con principios del paradigma agroalimentario convencional. Estos resultados permiten afirmar que es fundamental que los agricultores o familias agricultoras se concienticen sobre la importancia de los servicios ecosistémicos en sus agroecosistemas para que experimenten una metamorfosis paulatina que culmine en una percepción excelente de los servicios ecosistémicos que se gestionan y acontecen en sus agroecosistemas, y que asuman el paradigma de la agroecología como una filosofía de vida, para lo cual es fundamental que el Estado, gobiernos locales, organismos donantes, organizaciones y asociaciones de productores y consumidores interactúen para transformar gradualmente el sistema agroalimentario convencional a nivel local, nacional e internacional.

Valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras de las secciones de los servicios ecosistémicos.

La jerarquía de la guía de CICES V5.1 contempla tres secciones de servicios ecosistémicos. La primera es sobre aprovisionamiento, que engloba los productos nutricionales, no nutricionales y energéticos de los sistemas vivos, y los productos abióticos; cuyas divisiones son biomasa, material genético y agua (Haines-Young y Potschin, 2018, Haines-Young y Potschin-Young, 2018); en este documento se aborda solo la primera división (Biomasa). La segunda sección de servicio ecosistémico es de regulación y mantenimiento, que incluye las maneras que los organismos son capaces de mediar o moderar el ambiente, cuyas divisiones son dos; de las cuales en este estudio se aborda la relacionada con la regulación de las condiciones físicas, químicas y biológicas. La tercera sección corresponde el servicio ecosistémico cultural, que comprende productos bióticos (especies individuales, bosques, ambientes seminaturales) y abióticos (características geomorfológicas, paisajes, cuevas, playas, lugres o entornos ambientales) que contribuyen al estado físico y mental (creencias culturales, religiosas, espirituales) de las personas, cuyas divisiones son tres. También, se aborda la división relacionada

con las interacciones directas en el lugar y al aire libre con sistemas vivos que dependen de la presencia en el entorno.

La valoración de la percepción de las familias agricultoras de las tres secciones de los servicios ecosistémicos de la guía CICES V 5.1 es más equilibrada en el agroecosistema La Arboleda (AAA) y los dos agroecosistemas que están experimentando un proceso de transición agroecológica (Figura 2). En el primer agroecosistema, la percepción por parte de la familia del agricultor es muy buena (87.5 %) para la sección de provisión, excelente (96.3 %) para la sección de regulación y mantenimiento y óptima (100 %) para la sección cultural. En este agroecosistema, la familia Gualiski ha integrado y articulado los tres componentes del paradigma de la agroecología (ciencia, conjunto de tecnologías y prácticas, y movimientos sociales para el cambio), las tres dimensiones de la sostenibilidad (ecológica y técnica, socio económica y la sociocultural), cinco enfoques del paradigma de la agroecología (fitomejoramiento participativo, salud del suelo y la sostenibilidad de la agricultura, contribución de la diversidad entomológica, incluidos los polinizadores en los sistemas de producción de alimentos, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los paisajes agrícolas y la reducción de insumos externos) e integra el agroecosistema al sistema educativo y lo articula con las funciones sustantivas de la educación superior (Mangione y Salazar-Centeno, 2020), lo que ha contribuido a que esta familia tenga una mejor percepción de los servicios ecosistémicos que acontecen en este agroecosistema.

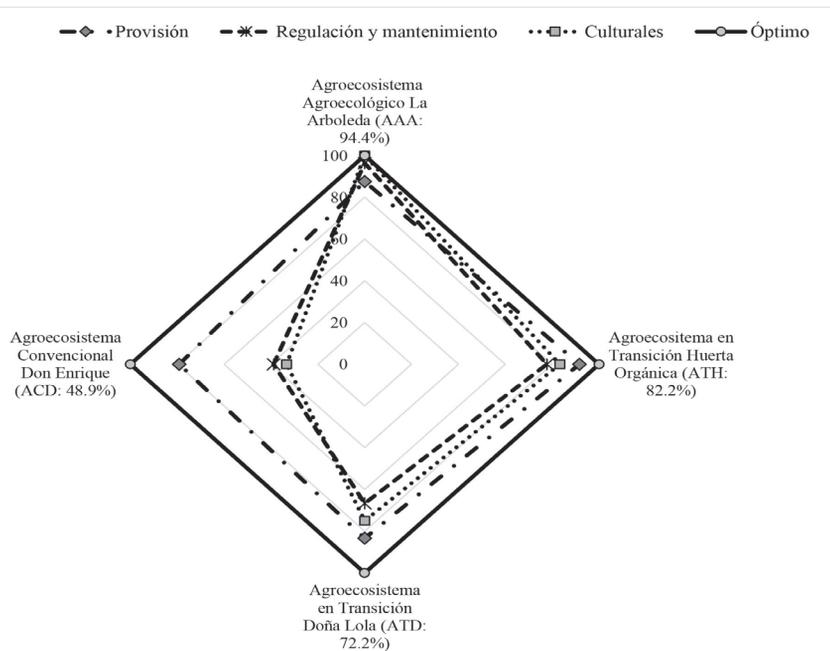


Figura 2. Valoración participativa con familias agricultoras de la percepción de la respectiva sección de los servicios ecosistémicos en cuatro agroecosistemas, Villa Dos Trece, Pirané, Argentina, 2019.

La percepción de la familia agricultora que gestiona el agroecosistema en transición Huerta Orgánica (ATH) es excelente (91.7 %) para la sección de provisión, buena (77.8 %) para la sección de regulación y mantenimiento y muy buena (83.3 %) para la sección cultural. La familia agricultora del agroecosistema Doña Lola (ATD) refleja una percepción muy buena (83.3 %) para la sección de provisión, satisfactoria (66.7 %) para la sección de regulación y mantenimiento y buena (75.0 %) para la sección cultural. La familia agricultora que gestiona el agroecosistema Don Enrique expresa una percepción de la sección de provisión buena (79.2 %), pero la percepción de esta familia de las secciones de regulación y mantenimiento y cultural es muy deficiente (38.9 % y 33.3 %). Estos resultados demuestran que la percepción de la sección de provisión por las familias productoras es mejor valorada en agroecosistemas en transición agroecológica y los que se gestionan bajo el paradigma del sistema agroalimentario convencional. La percepción de esta sección de servicio ecosistémico se acentúa más en agroecosistemas convencionales, dado que las dos restantes secciones (regulación y mantenimiento, cultural) la percepción de esta familia es muy deficiente, que manifiesta la supremacía del paradigma insumo-dependiente.

Valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras sobre los grupos en la respectiva división de las secciones de los servicios ecosistémicos.

En la Figura 3 se muestra la valoración participativa de la percepción de las familias agricultoras sobre los grupos en la respectiva división de las secciones de los servicios ecosistémicos, en cada agroecosistema. Los grupos 1, 2 y 3 pertenecen a la división biomasa de la sección de servicios ecosistémico de provisión (Biótica), cuyos indicadores están relacionados con la biodiversidad productiva y auxiliar, que las familias agricultoras han gestionado en sus agroecosistemas. Vázquez *et al.* (2014) define a la primera como “cultivos, ganadería, forestales, ornamentales, flores y otros rubros productivos que el agricultor planifica y utiliza para la comercialización y el autoabastecimiento”, y a la segunda como la “vegetación no cultivada como la cerca viva, arboledas, corredores ecológicos, barreras vivas y otras que realizan funciones auxiliares a la productiva” (p. 152), entre estas últimas funciones está la energía generada por biomasa vegetal y la de animales para carga o para la tracción.

Estos grupos obtuvieron puntajes que oscilaron entre 66.7 % y 100 %. Los cultivos terrestres de plantas para nutrición, materiales o energía (Grupo 1) fueron catalogados como bueno (77.8 %), muy bueno (88.9 %) y óptimo (100 %). La valoración óptima la alcanzó la familia agricultora del agroecosistema La Arboleda al cultivar diferentes especies de cucurbitáceas, hortalizas de hoja, frutales

cítricos, raíces y tubérculos, forrajes de gramíneas (maíz y caña de azúcar: *Saccharum officinarum* L.) y leguminosas (alfalfa: *Medicago sativa* L.) y árboles para forraje, madera y sombra, y más del 50 % de la producción es destinada para la alimentación de los animales de crianza y la familia.

La familia agricultora de La Arboleda valoró al grupo de cría de animales para nutrición, materiales o energía (Grupo 2) como satisfactorio (66.7 %) debido a que solamente dispone de aves y ganado bovino (Cuadro 1), mientras que este grupo se juzgó como muy bueno (88.9 %) por las familias agricultoras de los dos agroecosistemas en transición. En estos dos agroecosistemas se crían animales menores: aviar, porcino, ovino y ganado bovino.

Las familias agricultoras de los agroecosistemas La Arboleda y Huerta Orgánica catalogaron al grupo de plantas silvestres (terrestres) para nutrición, materiales o energía (Grupo 3) como óptimo (100 %). Estas familias conservan bosque con especies nativas y de este obtienen al menos cuatro beneficios (frutos, madera, forraje, medicinas y fuentes de energía (leña y carbón)). Las familias agricultoras de los otros dos agroecosistemas valoraron a este grupo como muy bueno (83.3 %) debido a que obtienen menores beneficios de sus áreas boscosas.

Los grupos 4, 5, 6 y 7 (Figura 3) corresponden a la división de regulación de las condiciones físicas, químicas y biológicas de la sección de servicios ecosistémicos de regulación y mantenimiento (Biótico). Estos grupos están relacionados con la implementación de prácticas para la adaptación al cambio climático, el manejo de intervenciones sanitarias en rubros productivos, del suelo y del agua; y de la biodiversidad asociada, que está integrada por “polinizadores, organismos nocivos herbívoros, parásitos y patógenos, reguladores naturales, biota rizosférica, microbiota epifítica y otros elementos que se relacionan directamente con la biota productiva y la auxiliar, sea con funciones negativas o positivas” (Vázquez *et al.*, 2014, p. 152).

La familia agricultora del agroecosistema La Arboleda catalogó al grupo referente a la regulación de flujos de base, eventos extremos, como condiciones y composición atmosférica (Grupo 4) y al de mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección de pool de genes (Grupo 5) como óptimo (100 %), al de control de plagas y enfermedades (Grupo 6) como muy bueno (83.3 %) y al de regulación de la calidad del suelo (Grupo 7) como excelente (95.2 %). Por el contrario, la familia agricultora del agroecosistema convencional Don Enrique valoró al grupo 4 como deficiente y a los grupos 5, 6 y 7 como muy deficientes (38.15 %, 33.3 % y 38.1 %).

En el agroecosistema La Arboleda se integran en la biodiversidad productiva diferentes sistemas de cultivos anuales (rotaciones con cultivos puros, policultivos), semiperennes y perennes, y dos crianzas de animales. La

AGROECOLOGÍA

biodiversidad auxiliar está integrada por un bosque con especies nativas y un corredor biológico implantado de algarrobo blanco (*Prosopis alba* Gris.) que aportan varios bienes y servicios ecosistémicos, y junto al manejo de especies nativas de pastos, otorga sinergia y resiliencia al sistema frente al déficit hídrico, que es típico de la provincia; por cercas vivas perimetral e internas y borduras (barreras vivas) con especies ornamentales. Estas características lo convierten en el agroecosistema con diseños y manejos de la biodiversidad auxiliar más complejo que contribuye a reducir los efectos del cambio climático, a la conservación de flora y fauna, y a generar hábitat para los enemigos naturales de los insectos fitófagos (plagas) y de los microorganismos patógenos de los vegetales, y para los polinizadores. No se aplican agrotóxicos sintéticos (insecticidas, fungicidas y herbicidas), ni fertilizantes sintéticos y no se cultivan plantas transgénicas. El manejo de plaga y enfermedades se realiza de forma cultural y con insecticidas y fungicidas botánicos. El manejo del suelo y del agua consiste en un laboreo reducido (una arada) y se incorporan diversas fuentes de materia orgánica (rastros de cosecha y arvenses, hojarasca de los árboles del bosque, de las cercas vivas y de las cortinas rompevientos), abonos orgánicos, se rotan leguminosas (mucuna: *Mucuna sloaine* Fawc. & Rendl y poroto caupí: *Vigna unguiculata* (L.) Walp), fijadoras de nitrógeno atmosférico, con periodos de barbecho (arvenses o espontaneas). Todo lo anterior contribuye a que más del 70 % del suelo esté cubierto con materia orgánica viva y/o muerta, que lo protege de agentes erosivos (agua y viento), mantiene su humedad (H₂O) por periodos más prolongados, activa la macrofauna (principalmente lombrices de tierra y otros macroinvertebrados edáficos), mesofauna y la microfauna edáfica y las cadenas tróficas a lo interno y externo del suelo. En las áreas que se inundan se incorpora biomasa de paja brava (*Panicum prionitis* Nees) para recuperarlas.

En el agroecosistema convencional Don Enrique (ACD), no se realizan prácticas de adaptación al cambio climático, predomina el monocultivo, se cultiva maíz transgénico asociado a una fuerte dependencia de agrotóxicos sintéticos para el manejo de plagas, enfermedades y nutrición vegetal. El laboreo del suelo es profundo (arada, rastra y cultivadores), y no

se observan signos de actividad biológica (lombrices de tierra u otros macroinvertebrados edáficos), porque el suelo permanece desnudo durante periodos prolongados y por la poca incorporación de desechos orgánicos; se evidencian signos de erosión.

Los grupos 8 y 9 son parte de la división de interacciones directas, en el lugar y al aire libre con sistemas vivos que dependen de la presencia en el entorno ambiental de la sección de servicios ecosistémicos cultural (Biótico). Estos están relacionados con el confort de las familias agricultoras (la integración familiar y arraigo, salud y las relaciones culturales y hereditarias), la creación e intercambio de conocimiento ecológico y la investigación.

Las familias agricultoras valoraron a estos grupos como óptimo, muy bueno, bueno, satisfactorio y muy deficiente. La familia agricultora del agroecosistema La Arboleda los catalogó como óptimo (100 %). En este agroecosistema se ha integrado un descendiente de la segunda generación del Sr. Gauliski, quien ha conformado un nuevo núcleo familiar, quien aporta nuevas tendencias productivas, lo que garantiza el relevo generacional y la transmisión de saberes y haceres de generación a generación. Todos están libres de enfermedades relacionadas a la aplicación de agrotóxicos sintéticos. Esta familia ha desarrollado vínculos con organizaciones campesinas y de gobierno, con el sistema educativo secundario y terciario de la localidad y provincial. Se experimenta un intercambio horizontal de saberes y haceres

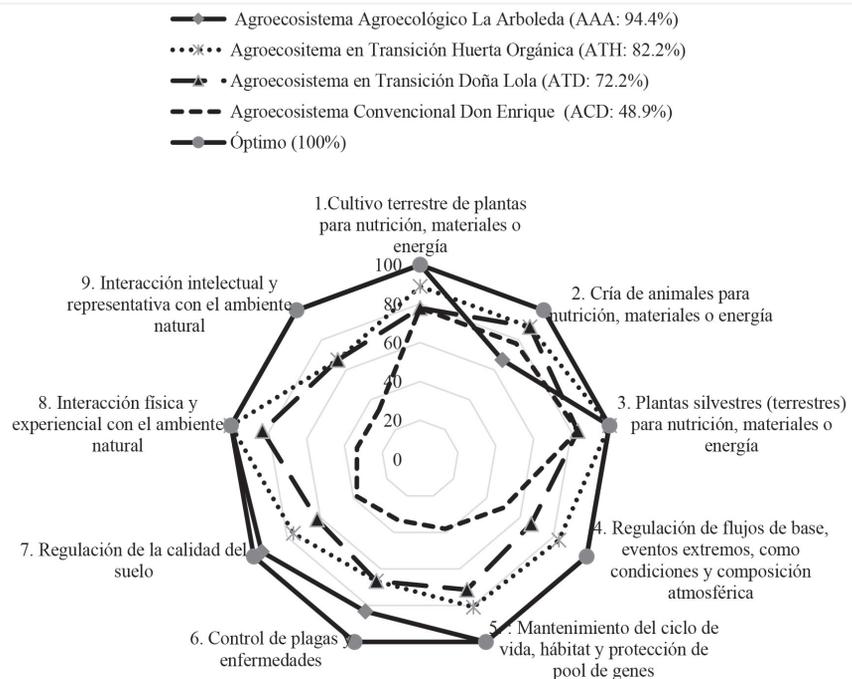


Figura 3. Valoración participativa con familias agricultoras de la percepción de los grupos en la respectiva división de las secciones de los servicios ecosistémicos en cada agroecosistema, Villa Dos Trece, Pirané, Argentina, 2019.

AGROECOLOGÍA

a través de talleres con técnicos y agricultores, y mediante jornadas educativas a jóvenes y adolescentes. Con el sistema educativo terciario se desarrollan investigaciones en las que se integran a los miembros de la familia con estudiantes de grado, posgrado y académicos. Por el contrario, la familia agricultora del agroecosistema convencional Don Enrique valoró a ambos grupos como muy deficientes (33.3 %). En este agroecosistema no hay integración al agroecosistema de la descendencia de este matrimonio porque han migrado a zonas urbanas. La pareja que habita en este agroecosistema presenta signos de afectación a la salud relacionadas con la aplicación de agrotóxicos sintéticos.

Generalmente, las familias agricultoras de los dos agroecosistemas en transición valoraron a los grupos de la división de regulación de las condiciones físicas, químicas y biológicas de la sección de servicios ecosistémicos de regulación y mantenimiento y de la división de interacciones directas, en el lugar y al aire libre con sistemas vivos que dependen de la presencia en el entorno ambiental de la sección de servicio cultural como satisfactorio, bueno, muy bueno, que reafirma que la valoración de estas familias agricultoras está acorde al nivel de empoderamiento del paradigma de la agroecología.

Los resultados (Figura 3), no solo permiten representar las valoraciones de la percepción de las familias agricultoras referente a los grupos que conforma la respectiva división en cada sección de servicios ecosistémicos, sino que es una línea de base para que estas familias integren tecnologías y prácticas de manejo y de gestión en sus agroecosistemas para que a corto y mediano plazo los conviertan en agroecosistemas con diseños y manejos de la biodiversidad complejos o altamente complejos, sinérgicos, multifuncionales, resilientes y eficientes, que contribuyan positivamente al escalonamiento del paradigma de la agroecología y a una metamorfosis de la valoración de su percepción referente a los bienes y servicios ecosistémicos que se gestionan y se gestan en sus agroecosistemas. Esta propuesta metodológica es flexible, dado que permite adicionar más divisiones e indicadores en cada grupo ecosistémico.

CONCLUSIONES

Con la presente propuesta metodológica se estima, al menos, la valoración participativa general de la percepción de la familia agricultora referente a la importancia de los servicios ecosistémicos en su agroecosistema (PVPGr), el porcentaje

de la valoración participativa de la percepción de la familia de la respectiva sección del servicio ecosistémico (PVPSse) y el porcentaje de la valoración participativa de la percepción de la familia del grupo respectivo de la división de la sección del servicio ecosistémico (PVPGr). Esta metodología es flexible porque se pueden adicionar más divisiones, más grupos en cada división y/o indicadores en cada grupo ecosistémico.

Los resultados de esta propuesta metodológica son la línea base para que las familias agricultoras integren tecnologías y prácticas de manejo y de gestión en sus agroecosistemas para que a corto y mediano plazo los conviertan en agroecosistemas con diseños y manejos de la biodiversidad complejos o altamente complejos, sinérgicos, multifuncionales, resilientes y eficientes.

La valoración de la percepción de la importancia de los servicios ecosistémicos en los agroecosistemas está determinada por el grado de compromiso de las familias agricultoras para promover el escalonamiento del paradigma de la agroecología que lo considera como una filosofía de vida, y lo manifiesta como un modelo de vida.

La valoración de la percepción de las familias agricultoras de las secciones de provisión, regulación y mantenimiento, y cultural de los servicios ecosistémicos de la guía CICES V5.1 es más equilibrada en el agroecosistema agroecológico La Arboleda y en los agroecosistemas en transición agroecológica Huerta Orgánica y Doña Lola.

La percepción de la sección de provisión por las familias productoras es mejor valorada en los agroecosistemas en transición agroecológica Huerta Orgánica y Doña Lola y en el agroecosistema convencional Don Enrique. La percepción de esta sección de servicio ecosistémico se acentúa más en el agroecosistema convencional, dado que en las dos restantes secciones (regulación y mantenimiento, cultural) la percepción de esta familia fue muy deficiente.

Los grupos que pertenecen a la división biomasa de la sección de servicios ecosistémicos de provisión fueron los mejores valorados por las familias agricultoras de los dos agroecosistemas en transición agroecológica y la del agroecosistema convencional.

La percepción de la familia agricultora del agroecosistema agroecológico La Arboleda referente a los grupos de las secciones de regulación y mantenimiento, y cultural fue cualitativamente mejor en comparación con la de las familias de los agroecosistemas en transición Huerta Orgánica y Doña Lola, y la del convencional Don Enrique.

AGROECOLOGÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achkar, M. (2015). Evaluación de servicios ecosistémicos, un enfoque territorial. En Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Ed.), *Memoria de los Foros Técnicos sobre Servicios Ecosistémicos en Uruguay Montevideo* (pp. 48-50). <http://repiica.iica.int/DOCS/B3644E/B3644E.PDF>
- Andrade, H. J., Segura, M. A., y Sierra, E. (2017). Percepción de los servicios ecosistémicos ofertados en fincas agropecuarias de la zona seca del norte del Tolima, Colombia. *Luna Azul*, (45), 42-58. http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/Lunazul45_4.pdf
- Arana-Medina, V. (2015). *Análisis y valoración de los servicios ecosistémicos de humedales asociados al río León (Urabá Antioqueño-Colombia): su relación con el sistema hídrico subterráneo y con el bienestar humano* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de La Plata]. Naturalis. Repositorio Institucional. http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/repositorio/_documentos/tesis/tesis_008m.pdf
- Arango, Á. M., Dossman, M. Á., Muñoz, J., Bueno, L., Arias, J. J., Camargo, J. C., y Maya, J. M. (2020). Los servicios ecosistémicos desde la percepción de los productores de café de Belén de Umbría, Risaralda, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 11(2), 81-94. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7494312.pdf>
- Aznar-Sánchez, J. Á., y Velasco Muñoz, J. F. (2016). Valoración de los ecoservicios en los agroecosistemas españoles: un estado de la cuestión. *Observatorio Medioambiental*, (19), 165-180. <http://doi.org/10.5209/OBMD.54166>
- Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez, R., y Gómez, D. (1999). *Eco-regiones de la Argentina. Presidencia de la Nación*. <http://repositorio.ub.edu.ar/handle/123456789/7567>
- Burkhard, B., Maes, J., Potschin-Young, M., Santos-Martín, F., Geneletti, D., Stoev, P., Kopperoinen, L., Adamescu, C.M., Adem Esmail, B., Arany, I., Arnell, A., Balzan, M., Barton, D. N., van Beukering, P., Bicking, S., Borges, P. A. V., Borisova, B., Braat, L., Brander, L. M., y Zulian, G. (2018). Mapping and assessing ecosystem services in the EU - Lessons learned from the ESMEERALDA approach of integration. *One Ecosystem*, (3), e29153. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e29153>
- Bustamante, M., y Ochoa, E. (2014). *Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios*. WWF Perú; SNV. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/guia_practica_valoracion_servicios_ecosistemicos.pdf
- Camacho-Valdez, V., y Ruiz Luna, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Biociencias*, 1(4), 3-15. <http://revistabiociencias.uan.edu.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/19/17>
- Caro-Caro, C. I., y Torres-Mora, M. A. (2015). Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socioecológicos: aplicación en agroecosistemas. *ORINOQUIA*, 19(2), 238-252. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5634703>
- Carriquiry, M., y Piaggio, M. (2015). Valoración económica de Servicios Ecosistémicos. Algunas consideraciones básicas. En Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Ed.), *Memoria de los Foros Técnicos sobre Servicios Ecosistémicos en Uruguay Montevideo* (pp. 42-46). <http://repiica.iica.int/DOCS/B3644E/B3644E.PDF>
- Chavarría-Aráuz, F. J., Chavarría López, A. K., y González Obregón, J. V. (2020). Valoración participativa de servicios ecosistémicos prestados por el humedal Ramsar de Moyúa, Ciudad Dario. *La Calera*, 20(34), 41-48. <https://doi.org/10.5377/calera.v20i34.9735>
- Gondor, A., Díaz González, J. D., León, J., Herron, C., y Hesselbach, H. (2014). Utilización de herramientas de modelación (RIOS e InVEST) para la delimitación de áreas de acción para reabastecimiento de agua en la ciudad de Guatemala. En Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Ed.), *Memoria de los Foros Técnicos sobre Servicios Ecosistémicos en Uruguay Montevideo* (pp. 57-58).
- Haines-Young, R., y Potschin, M. B. (2018). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1: Guidance on the Application of the Revised Structure*. Fabis Consulting Ltd. <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>
- Haines-Young, R., y Potschin-Young, M. B. (2018). Revision of the Common International Classification for Ecosystem Services (CICES V5.1): A Policy Brief. *One Ecosystem*, (3), e27108. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e27108>
- La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB). (2010). *La economía de los ecosistemas y la diversidad: incorporación de los aspectos económicos de la naturaleza. Una síntesis del enfoque, las conclusiones y las recomendaciones del estudio TEEB*. Progress Press. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/teeb_informe_sintesis_tcm30-196679.pdf
- Londoño-Bustos, J. S. (2012). *Valoración participativa de los bienes y servicios ecosistémicos presentes en el relicto de bosque subxerofítico de la UPZ El Mochuelo Bajo, localidad de Ciudad Bolívar (Bogotá)* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/10554/12460>
- Mangione, S. M., y Salazar Centeno, D. J. (2020). Faro Agroecológico La Arboleda como estrategia de escalonamiento del paradigma de la agroecología en el municipio Villa Dos Trece, Departamento Pirané, Formosa. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental*, 7(2), 13-47. <http://revistafcaunlz.gramaweb.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Mangione-y-Salazar-.pdf>
- Marín, C., Alcón, F., y Martínez-Paz, J. M. (2019). La importancia de la valoración de los servicios ecosistémicos para garantizar una agricultura sostenible. En Universidad de Murcia (Ed.), *Jornadas doctorales de la Universidad de Murcia* (pp. 190-193). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=731197>
- Marta-Pedroso, C., Laporta, L., Gama, I., y Domingos, T. (2018). Economic valuation and mapping of Ecosystem Services in the context of protected area management (Natural Park of Serra de São Mamede, Portugal). *One Ecosystem*, (3), e26722. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e26722>

AGROECOLOGÍA

- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2003). *Ecosystems and Human Well-being a framework for assessment*. Island Press. https://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf
- Mitchell, J. C. (1983). Case and Situation Analysis. *The Sociological Review*, 31(2), 187-210. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1467-954X.1983.tb00387.x>
- Nieto-Rodríguez, G. P. (2017). *Agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos: una revisión desde los componentes y prácticas de manejo* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/21156/NietoRodriguezGinaPaola2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quétier, F., Tapella, E., Conti, G., Cáceres, D., y Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta Ecológica*, (84-85), 17-26. <https://www.redalyc.org/pdf/539/53908503.pdf>
- Quinn, J. E., Brandle, J. R., y Johnson, R. J. (2013). A farm-scale biodiversity and ecosystem services assessment tool: the healthy farm index. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 11(2), 176-192. <https://doi.org/10.1080/14735903.2012.726854>
- Rodríguez-García, L., Curetti, G., Garegnani, G., Grilli, G., Pastorella, F., y Paletto, A. (2016). La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales: un caso de estudio en Los Alpes Italianos. *Bosque*, 37(1), 41-52. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002016000100005>
- Santos-Martin, F., Viinikka, A., Mononen, L., Brander, L. M., Vihervaara, P., Liekens, I., y Potschin-Young, M. (2018). Creating an operational database for Ecosystems Services Mapping and Assessment Methods. *One Ecosystem*, (3), e26719. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e26719>
- Schaller, D. (2013). *Estructura agraria y agricultura en el Departamento Pirané Sur, Formosa. Conformación y transformaciones*. INTA. <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/1610>
- Váčkář, D., Grammatikopoulou, I., Daněk, J., y Krkoška Lorencová, E. (2018). Methodological aspects of ecosystem service valuation at the national level. *One Ecosystem*, (3), e25508. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e25508>
- Vázquez, L. L., Matienzo, Y., y Griffon, D. (2014). Diagnóstico participativo de la biodiversidad en fincas en transición agroecológica. *Fitosanidad*, 18(3), 151-162. <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209143451003.pdf>
- Velasco-Muñoz, J. F. (2016). Valoración de servicios ecosistémicos del cultivo del malmendro en el altiplano de Andalucía Oriental. *Revista Atlantida*, (7), 143-152. [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/4656/A_07_\(2016\)_08.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/4656/A_07_(2016)_08.pdf?isAllowed=y&sequence=1)
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research, design and methods* (3. ed.). Sage publications.