

Anexo B: encuesta de validación

Principles and criteria for the valuation of ecosystem services in sustainable agroecosystems

In undertaking the integration of systems theory, strong sustainability theory and value theory with the Agroecology and Ecological Economics sciences, this research contributes to the concept of sustainable agroecosystem and proposes a conceptual framework for the valuation of ecosystem services (ES).

- Contribution to concept of Sustainable Agroecosystem

The sustainable agroecosystem is an ecosystem modified for the goods and services production, which generates well-being for communities, to be analyzed as a complex system, including ecological, sociocultural, economic, technological and political variables and relationships. It is designed and managed to mimic the structure and function of local ecosystems, involving traditional and scientific knowledge, so that ecological interactions and synergies between its components generate functions and ES, which in time guarantee productivity and agroecosystem protection to external variables (Author, 2018) based on Altieri and Nicholls (2000); Altieri (2002); Gliessman (2002); Altieri and Nicholls (2007); León (2009); Altieri et al. (2012); Altieri (2013); Sarandón and Flores (2014).

- Conceptual assessment framework

ES study has an important number of works that integrate more and more the complexity of the systems studied. Contributing to such efforts, a framework of assessment is proposed from the transdisciplinary, systemic, ecological, multidimensional and participatory approaches. Five dimensions, 12 principles and 38 assessment criteria were established.

Within the framework, the ES are valued in the sustainable agroecosystem, from the dimensions of ecological, sociocultural, economic, technological and political. The dimensions are implemented through a series of principles and criteria, which will be validated through the experts consultation, through this online survey. The ES value are awarded for their contribution level to the principles and criteria of each dimension.

Survey objective and procedure

1. Objective

Consult the expert opinions on the importance of principles and criteria in the ES valuation in agroecosystems.

2. Concepts

- Valuation principles: these are premises or bases universals, included in the design and management of sustainable agroecosystems, whose level of compliance demonstrates the ES value have for the functioning of the agroecosystem. Therefore, as ES contribute to the productivity, stability, reliability, resilience, equity and self-management of the agroecosystem, their value increases from the ecological, sociocultural, economic, technological and political dimensions.

- Valuation criteria: these are measurable conditions (qualitatively or quantitatively) that establish the level of implementation of the valuation principle.

At a later stage of the research, the application level of the criteria will be established by means of indicators.

3. Survey procedure

The importance of each principle and criterion will be obtained by weighting the qualification given by the experts on their level of relevance and ease of measurement, which are defined as:

Relevance: Measures the pertinence and contribution of the principle or criterion to the ES valuation.

Ease of Measurement: Measures the level of access to the information required in the criterion measurement.

$$\text{Importance} = (\text{Relevance} + \text{Ease of measurement})/2$$

Relevance and ease of measurement are rated using the following scale:

- Null: 0
- Low: 1
- Moderate: 2
- High: 3

Expert Information

Please fill in the following information:

Name and surname *

Your answer

Country *

Choose

Research area *

Your answer

Organization or institution to which you are related *

Your answer

E-mail address

Your answer

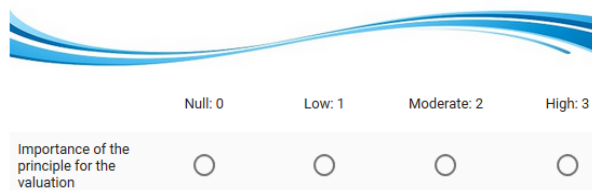
Ecological dimension of valuation

In the context of the Sustainable Agroecosystem, ecological value underlies biodiversity levels, agroecosystem connectivity with surrounding ecosystems, biological interactions and synergies that can be generated between species (cultivated, wild or animal). Ecological value is also related to the contribution of ES to suchs as the regulation of gases for mitigating climate change, regulating the hydrological cycle, biological control, soil formation, retention and waste assimilation, among others.

The ecological value of ES is awarded for their contribution level to:

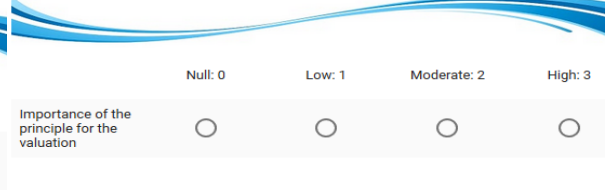
Principle 1: Increase in biodiversity in sustainable agroecosystems, so that ecosystem processes and functions are generated. *

Principle 2: Enhancing the ecological resilience of sustainable agroecosystems by imitating the structure, processes and functions of local ecosystems. *



Null: 0 Low: 1 Moderate: 2 High: 3

Importance of the principle for the valuation

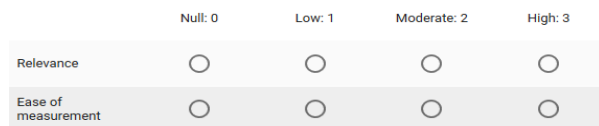


Null: 0 Low: 1 Moderate: 2 High: 3

Importance of the principle for the valuation

Criterion 1: Increase in agrobiodiversity, biological interactions and synergies between species present in the agroecosystem. *

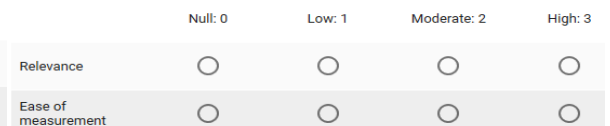
Criterion 3: Increase in the processes of energy and matter transfer, regulation, production and habitat functions. *



Null: 0 Low: 1 Moderate: 2 High: 3

Relevance

Ease of measurement



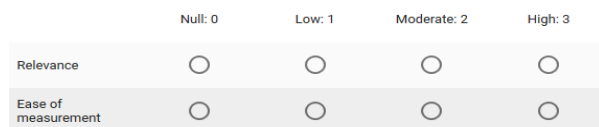
Null: 0 Low: 1 Moderate: 2 High: 3

Relevance

Ease of measurement

Criterion 2: Increased connectivity of the agroecosystem with surrounding habitats, allowing movement and exchange of diverse species. *

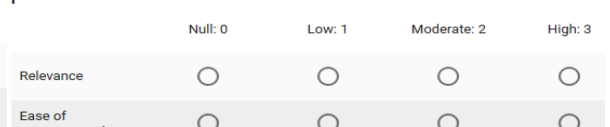
Criterion 4: Increase in the productive potential of the agroecosystem, considering local biophysical constraints and potentialities. *



Null: 0 Low: 1 Moderate: 2 High: 3

Relevance

Ease of measurement




Null: 0 Low: 1 Moderate: 2 High: 3

Relevance

Ease of measurement

Principle 3: Reducing negative environmental impact on sustainable agroecosystems that may affect ecosystem structure, processes and functions. *



	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 7: Conservation, management and rational use of water. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 8: Decrease in soil degradation and loss, conserving and improving its physical, chemical and biological properties.

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 5: Reduction in consumption of non-renewable external inputs, especially agrochemicals and fossil fuels. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 6: Generation of microclimates that reduce water and soil losses due to solar radiation and wind drag. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 9: Reduction of greenhouse gas emissions and increase of their capture and storage, generating a positive or neutral balance of gases such as CO₂, CH₄, NO₂, HFC, among others. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Do you consider that the principles and criteria identified in the ecological dimension are sufficient to value ES in agroecosystems? *

- Yes
- No

What suggestions do you have regarding this?


Your answer

Sociocultural dimension of valuation

The sociocultural value of ES are related to their level of contribution to food security, associated with the availability and equitable access to varied, nutritious and safe food, despite extreme climatic, political or economic disturbances and events. It also values the ES that contribute to food sovereignty and the production development, distribution and consumption networks. Sociocultural value is given to ES for their support to social infrastructure, based on collective action, networks between communities, social cohesion, inclusion and a sense of belonging. The sociocultural value promotes the governance of communities over ES, which is an essential element for the maintenance and resilience of agroecosystems.

The sociocultural value of ES is awarded for their contribution level to:

Principle 4: Generation of goods and services in sustainable agroecosystems that contribute to the food security of the population, under changing conditions derived from extreme events and disturbances. *



	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 10: Vulnerability reduction of the agroecosystem to climate change and climate variability. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valoración de los servicios ecosistémicos en agroecosistemas: contribuciones desde la economía ecológica

Criterion 11: Maintenance of food availability under changing conditions. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 13: Improvement of food quality and safety and population nutrition, incorporating local species. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>


Criterion 12: Maintenance of food access and promoting its equitable distribution under changing conditions. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 14: Increase of food sovereignty, so that networks for the production, distribution and consumption of healthy food are sustainable at the local and regional levels. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Principle 5: Generation of resilient social infrastructure in sustainable agroecosystem, conserving ecosystem processes and functions. *



	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 18: Maintenance of access and use of productive resources. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 15: Maintenance and promotion of collective action in peasant organizations. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>


Criterion 19: Improvement of the equitable distribution of productive resources. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 16: Increase social capital, networks and relationships between communities to cope with changing conditions. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Principle 7: Maintenance and improvement of social cohesion in sustainable agroecosystem, so that ecosystem processes and functions are preserved. *



	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 17: Increasing governance over local ES and reducing conflict over the use of and access to such services. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 20: Increase the social inclusion of minorities and vulnerable groups in the management of agroecosystems and in the distribution of their benefits. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Principle 6: Distribution, access and equitable use of productive resources in sustainable agroecosystems, conserving ecosystem processes and functions. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 21: Increase of the belonging sense, thus contributing to social adherence, cultural diversity, and pro-social values (solidarity, respect for norms, tolerance, security). *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Do you consider that the principles and criteria identified in the sociocultural dimension are sufficient to value ES in agroecosystems? *

- Yes
- No


What suggestions do you have regarding this?

Your answer

Technological dimension of valuation

Technology is one of the elements of culture insofar as it captures the complexity of human thought and action, to be transformed into instruments, tools, equipment, practices or systems. The technological value is recognized, insofar as the ES are part of culture, traditional and scientific knowledge, promoting technological sovereignty and energy sovereignty. The technological value of ES is applied in the design and management of agroecosystems and favors that the practices are subordinated and adapted to local biophysical and sociocultural conditions.

Principle 8: Increased technological sovereignty and the inclusion of traditional and scientific knowledge in sustainable agroecosystems, conserving ecosystem processes and functions. *



	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 22: Increased generation and use of innovative technologies, subordinate to local ecosystem functions and tailored to the needs and resources of communities. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 23: Inclusion of local knowledge and practices in the design and management of sustainable agroecosystems, recognizing and conserving agricultural heritage systems. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>


Criterion 24: Increase energy sovereignty through the use of renewable energy sources. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Economic dimension of valuation

The economic value attributed to ES are associated with its contribution to the viability of the agroecosystem, which involves productivity growth, permanence over time, promotion of positive energy balances, stability in food production and diversification of community incomes. In addition, value is given to ES that contribute to reducing production costs, minimizing dependence on external inputs, reduce poverty, promoting good health and recreation.

Principle 9: Increased productivity, improving the economic viability of the sustainable agroecosystem, preserving ecosystem processes and functions. *



	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 25: Increase in the energy efficiency of the agroecosystem generating a positive energy balance. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valoración de los servicios ecosistémicos en agroecosistemas: contribuciones desde la economía ecológica

Criterion 26: Maintenance of stability in food production under changing or stressful conditions, generated by disturbances or extreme events. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>


Criterion 29: Reduction of external inputs and technologies, improving agroecosystem efficiency. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 27: Increasing income diversification, the generation of secondary products and alternatives related to agricultural activity. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Principle 10: Poverty reduction and improvement of human well-being in sustainable agroecosystem, preserving ecosystem processes and functions. *



	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 28: Increasing crop diversity, adapting production to changing market and local needs. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 30: Increasing employment opportunities and improving the income of communities benefiting from agroecosystems. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Do you consider that the principles and criteria identified in the economic dimension are sufficient to value ES in agroecosystems? *

- Yes
- No

What suggestions do you have regarding this?

Your answer

Criterion 31: Increasing the good living, human health, recreation and spiritual benefit of local communities. *


	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Political dimension of valuation

The political value of ES are attributed by the level at which they are protected, or their rationale use is promoted by means of policy instruments, whether tax mechanisms, incentives, compensations, definition of protected areas or the restriction of zones for certain uses.

Likewise, the SE are given political value when resources are allocated to the research promotion, to agroecological extension projects, the promotion of local knowledge and the formation of human capital.

Principle 11: Generation of national policies that promote the implementation of sustainable agroecosystems, conserving ecosystem processes and functions. *



	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 32: Generation of incentives for the conversion of agricultural systems into sustainable agroecosystems. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>


Criterion 33: Implementation of incentives for the conservation of ecosystem processes and functions in agroecosystems. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 34: Support for the marketing of products and services derived from sustainable agroecosystems. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Principle 12: Increase in agroecological research and extension in sustainable agroecosystems, the promotion of local knowledge and preservation of ecosystem processes and functions. *



	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Importance of the principle for the valuation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 36: Promotion of transdisciplinary and participatory research based on local knowledge. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 37: Promotion of agroecological extension, adapted to communities, associations and networks need. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dear expert, thank you very much for your participation and contributions.

Your answer



Criterion 35: Implementation of policies that promote access and adoption of low-cost technologies adapted to local conditions. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Criterion 38: Contribution to the formation of human capital in ecosystem services and agroecology. *

	Null: 0	Low: 1	Moderate: 2	High: 3
Relevance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ease of measurement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Do you consider that the principles and criteria identified in the politic dimension are sufficient to value ES in agroecosystems? *

Yes
 No

What suggestions do you have regarding this?

Your answer



Análisis cuantitativo y cualitativo de la validación de principios y criterios de valoración de SE en agroecosistemas sostenibles

La encuesta de validación cuenta con 68 respuestas de expertos de países como: Colombia, México, Perú, Francia, Cuba, Venezuela, Argentina y España. El listado de participantes se presenta en la tabla B-1.

La encuesta incluye reflexiones generales y metodológicas asociadas al marco de valoración propuesto. Se resalta la necesidad de involucrar el análisis multicriterio dentro de la metodología seleccionada para la valoración de SE (E. Bastida, Universidad de Cienfuegos - Cuba, encuesta de validación en línea, 6 de marzo de 2018). Aspecto que se incorpora al establecer principios y criterios de valoración aportados desde la agroecología y la economía ecológica.

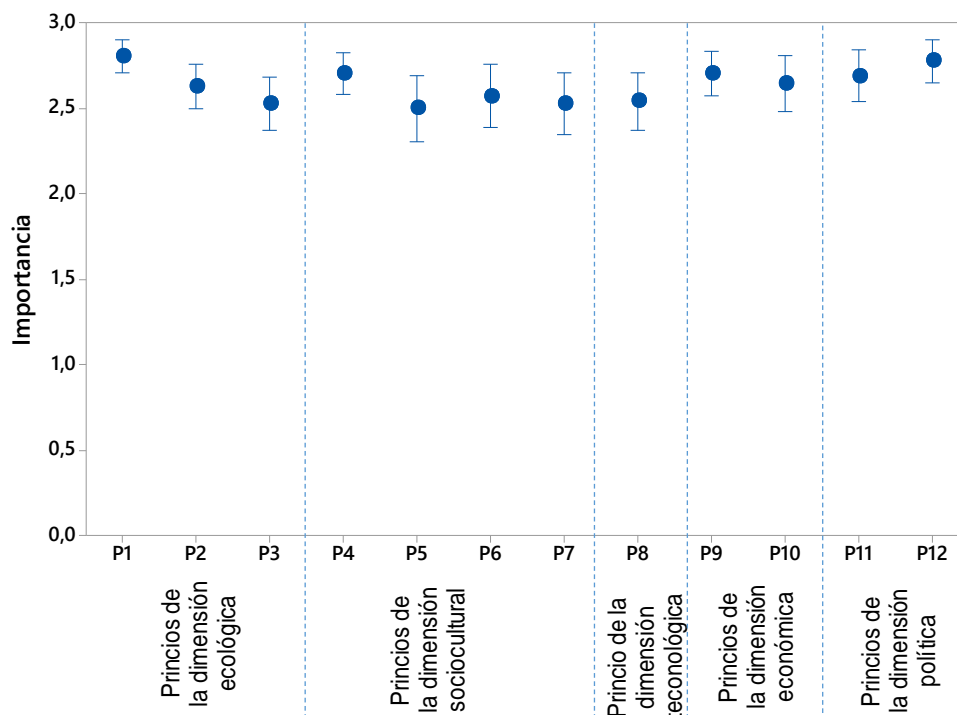
El experto Ortiz-Solorio resalta el aporte realizado por la investigación, al definir las características de un agroecosistema sostenible (AS) (C. Ortiz-Solorio, Colegio de postgraduados - México, encuesta de validación en línea, 15 de marzo de 2018). El concepto de AS es un aporte teórico para la valoración de SE. Concepto que incluye, el diseño y manejo desde una visión sistémica compleja, la implementación de macroaspectos de sostenibilidad y el aporte al bienestar de las comunidades (numeral 1.1.1.2).

- **Importancia de los principios de valoración**

El análisis de las respuestas dadas por los expertos se realiza aplicando dos aproximaciones: la primera cuantitativa, sobre los valores de importancia de los principios (cero- nula, uno- baja, dos- media y tres- alta importancia). La segunda aproximación es cualitativa, al considerar los comentarios y recomendaciones de los expertos.

En cuanto al análisis cuantitativo, se consolidan los valores medios de las calificaciones otorgadas a cada principio y se calcula el intervalo de las respuestas con un 95% de confianza para el valor medio (figura B-1). Los valores medios de importancia de los doce principios de valoración se encuentran en un rango entre 2,5 - 3,0. Valores que los clasifican en un nivel de importancia medio alto y alto. Los intervalos de confianza para los valores medios muestran una baja dispersión en las calificaciones otorgadas por los expertos.

Figura B-1. Valores medios de importancia de los principios con 95% de intervalo de confianza para la media



Fuente: Autor (2018)

El análisis cualitativo sobre los principios de valoración recopila los comentarios y recomendaciones. Se recibieron comentarios asociados a los principios PEcol-1, PTec-8 y PPol-11. Los aportes de los expertos a cada principio se describen a continuación:

PEcol-1: aumento de la biodiversidad en el agroecosistema sostenible, de manera que se generen procesos y funciones ecosistémicas. Los expertos plantearon recomendaciones sobre aspectos a considerar al realizar la cuantificación del principio. La recomendación del

experto L. Moreno resalta la necesidad de “valorar la diversidad biológica de manera discriminada, por grupos funcionales” (L. Moreno, IDEAM Colombia, encuesta de validación en línea, 9 de marzo de 2018). Asimismo, el experto D. Ángel plantea que debe considerarse en la valoración la “funcionalidad de los diferentes componentes de la agrobiodiversidad y su aporte a la resiliencia socioeconómica y ecológica del agroecosistema” (D. Ángel, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, encuesta de validación en línea, 5 de marzo de 2018). Los aportes, se consideran en la definición de indicadores de valoración para los criterios de la dimensión ecológica (capítulo 4 y anexo C).

Respecto al principio 1 (PEcol-1), el experto E. Viglizzo enfatiza que “los agroecosistemas tienen patrones de funcionalidad diferentes de los ecosistemas naturales. Los principios no son fácilmente extrapolables. No es lo mismo biodiversidad que agrobiodiversidad, ya que engloban patrones diferentes” (E. Viglizzo, CONICET Argentina, encuesta de validación en línea, 28 de febrero de 2018). A este respecto, se considera que la agrobiodiversidad (la biodiversidad presente en los agroecosistemas) no solo incluye aspectos bióticos, también incluye aspectos abióticos y socioculturales (UNEP, 2000). El principio 1 se encuentra relacionado con el aumento del número de especies animales o vegetales dentro del agroecosistema, buscando un mayor número de interacciones y sinergismos. Por tanto, se considera el concepto de biodiversidad dentro del principio.

Con relación al principio tecnológico 8 (PTec-8): aumento de la soberanía tecnológica y la inclusión del conocimiento tradicional y científico en el agroecosistema sostenible, conservando los procesos y las funciones ecosistémicas. El experto D. Ángel resalta que debe promoverse el “mantenimiento del conocimiento asociado a los agroecosistemas manejados (en todos sus componentes) y de su concepción espiritual para el manejo de los bienes naturales involucrados” (D. Ángel, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, encuesta de validación en línea, 5 de marzo de 2018). Igualmente, la experta C. Ordoñez resalta que la dimensión tecnológica “se relaciona mucho con la sociocultural por temas de género y de relevo generacional, nivel de educación que podría limitar el tema tecnológico” (C. Ordoñez, SENA Colombia, encuesta de validación en línea, 27 de febrero de 2018).

Otro punto de vista sobre el concepto de tecnología y su relación con el principio 8, lo plantea el experto V. Boly “un aspecto importante de la tecnología no es sólo la forma en que se cultivan los cultivos y se crían los animales. La tecnología (procesamiento de datos) ayuda a tener mejores datos para medir la eficiencia actual, para poder estudiar diferentes formas innovadoras de organizar la rotación de cultivos, para demostrar la pertinencia de nuevas prácticas. Las decisiones y la educación impactan la manera en que los ecosistemas pueden ser manejados” (V. Boly, ERPI, Université de Lorraine France, encuesta de validación en línea, 16 de abril de 2018). Sobre el concepto de tecnología, el experto F. Herrera presenta la reflexión “los conocimientos tradicionales y científicos tienen corpus excluyentes, el tradicional se desprende de una noción interiorizada de la naturaleza, el científico se desprende de una noción exteriorizada de la naturaleza, en el primero la naturaleza es sujeto, en el segundo es objeto” (F. Herrera, Instituto venezolano de investigaciones científicas, encuesta de validación en línea, 8 de marzo de 2018).

En cuanto a los conceptos y reflexiones mencionadas anteriormente, se retoma la discusión sobre el valor tecnológico de los servicios ecosistémicos discutido en el capítulo 1 (numeral 1.2.2.1.3). La tecnología es uno de los elementos de la cultura que recoge la complejidad del pensamiento y el accionar humano, para transformarse en instrumentos, herramientas, equipos o sistemas (León, Mendoza & Córdoba, 2014). El valor de los SE para convertirse en parte de la cultura, del conocimiento tradicional y científico es denominado valor tecnológico, valor que se materializa en prácticas, hábitos, costumbres y tradiciones aplicadas al diseño y manejo de los agroecosistemas (Gliessman et al., 2007; Altieri et al., 2012; Sarandón & Flores, 2014; Cesano & Obermaier, 2014; Foyer, Jankowski, Blanc, Georges & Kleiche-Dray, 2014; Pérez et al., 2015; Sánchez & Villegas, 2015; Lescourret et al., 2015; Nicholls et al., 2017;

Swagemakers et al., 2017; Louah et al., 2017). En conclusión, se considera que el principio 8 recoge los comentarios y reflexiones de los expertos y es consecuente con el concepto de valor tecnológico abordado en esta investigación.

Finalmente, con relación al principio de valoración 11 (PPol-11): generación de políticas nacionales que promuevan la implementación de agroecosistemas sostenibles, conservando los procesos y funciones ecosistémicas. La experta L. Avellaneda resalta que sería relevante reflejar en este principio “los aspectos relacionados con las políticas del estado y las dinámicas políticas nacionales e internacionales” (L. Avellaneda, Universidad libre, Colombia, encuesta de validación en línea, 9 de abril de 2018). La sugerencia realizada se incluye en la definición de indicadores para la dimensión política, manteniendo la redacción del principio como fue propuesto inicialmente.

- **Importancia de los criterios de valoración**

La encuesta de validación consulta a los expertos sobre la importancia de los criterios de valoración propuestos. Para determinar la importancia se plantean dos aspectos a ser considerados: la facilidad de medición (mide el nivel de acceso a la información requerida en la medición del criterio) y la relevancia (mide la pertinencia y aporte del principio o criterio a la valoración de SE). La importancia del criterio se determina de la siguiente manera: (*Importancia = Relevancia × 0.5 + Facilidad de medición × 0.5*).

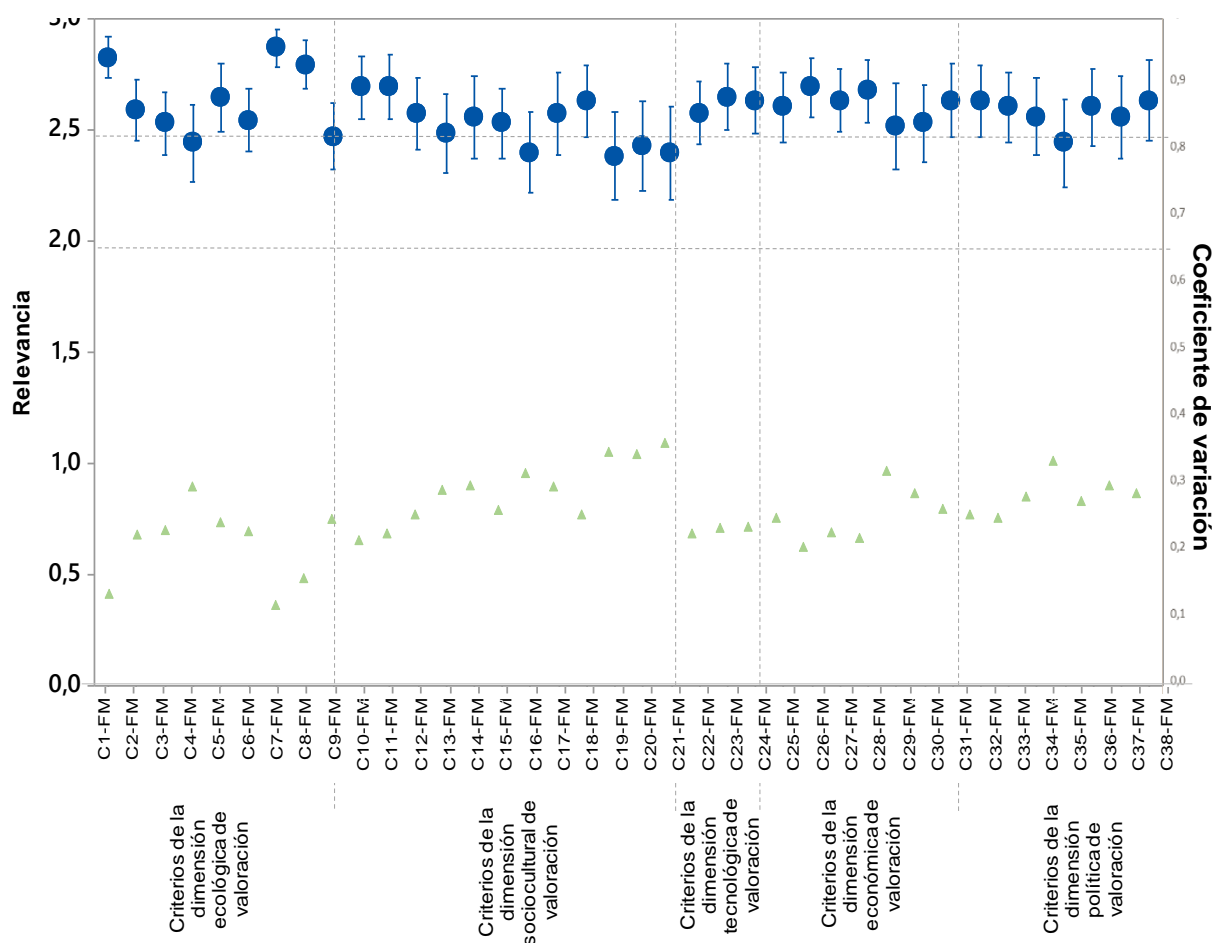
La experta E. Sierra resalta que: “en algunos procesos, la información se logra obtener con ensayos y estudios de investigación en la fuente directa, ello requiere de tiempo, personal calificado y recursos para la investigación, y al no tenerlos disminuye la facilidad de medición, aunque se tengan los conceptos teóricos de cómo realizarla”. La información en algunos casos se logra obtener de fuente secundaria, sin embargo, son pocas las instituciones públicas que cuentan con información actualizada y las empresas privadas generalmente restringen su acceso (E. Sierra, Universidad del Tolima, Colombia).

La experta L. Avellaneda resalta que la relevancia y la facilidad de medición no deberían tener la misma ponderación. Existen criterios complejos que, aunque con alta relevancia, son de difícil medición, y pueden perder importancia con la fórmula de ponderación propuesta (L. Avellaneda, Universidad libre Colombia, encuesta de validación en línea, 9 de abril de 2018). Por lo tanto, se modifica la forma de cálculo de la importancia, dando mayor peso a la relevancia (80%) y reduciendo la influencia de la facilidad de medición (20%) mediante la ecuación 1.

$$\text{Ecuación 1: } \textit{Importancia} = \textit{Relevancia} \times 0.8 + \textit{Facilidad de medición} \times 0.2.$$

El análisis de la importancia, se inicia con las calificaciones otorgadas a los criterios de valoración por parte de los expertos. Partiendo con la relevancia, se observa que 34 de los 38 criterios cuentan con una media entre 2.5 – 3.0. Es decir, una relevancia media alta y alta como puede observarse en la figura B-2. Se calcula el coeficiente de variación de los valores otorgados por los expertos con respecto a la media, siendo uno (1) la mayor variación de los datos y cero (0) ninguna variación entre los datos. En el caso de la relevancia los coeficientes de 31 criterios fueron menores de 0.3. Valor que refleja una baja variación y un mayor nivel de acuerdo entre los expertos en los niveles de relevancia.

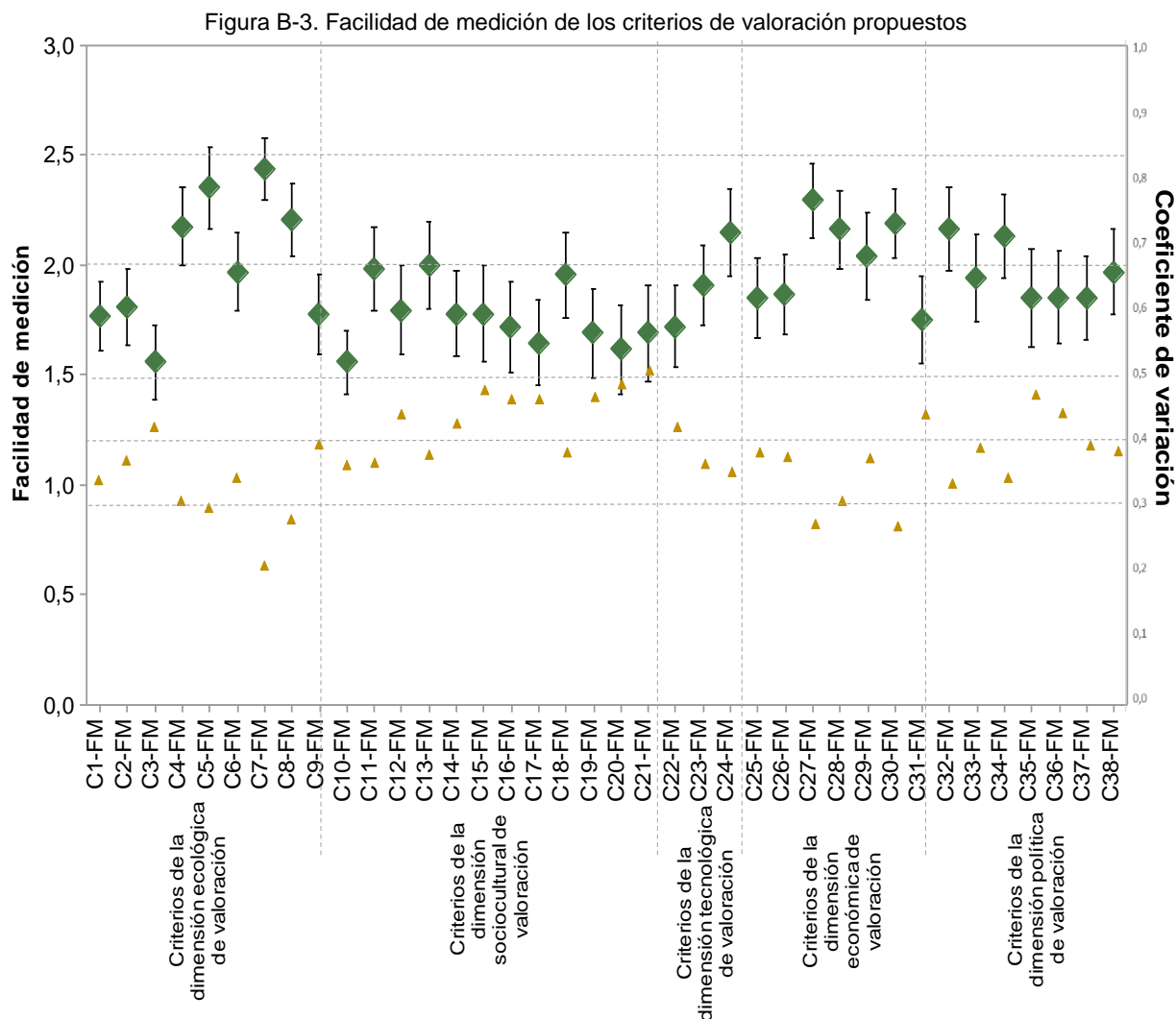
Figura B-2. Relevancia de los criterios de valoración propuestos (95% intervalo de confianza para la media)



Fuente: Autor (2018)

Siguiendo con el análisis de las calificaciones otorgadas a los criterios de valoración sobre su facilidad de medición, se observa que los criterios relacionados con las dimensiones de valoración ecológica y económica obtienen valores medios entre 2.0-2.5. Mientras que los criterios de las dimensiones sociocultural, política y tecnológica, se les asigna una facilidad de medición baja, entre 1.5-2.0. Sumado a lo anterior, se determina un coeficiente de variación entre 0.3-0.5. El coeficiente de variación refleja un bajo grado de acuerdo en las calificaciones dadas por los expertos, los valores de facilidad de medición y coeficiente de variación de los criterios son presentados en la figura B-3.

Los expertos plantean que la facilidad de medición está asociada al tipo de agroecosistema, su contexto y la fuente de información, ya sea directa o secundaria. En el caso de la fuente directa, se requiere un proceso que demanda personal y recursos de investigación, para las fuentes secundarias, pueden existir restricciones en el acceso de información actualizada (E. Sierra, Universidad del Tolima, encuesta de validación en línea, 1 de marzo de 2018). Igualmente, la evaluación de los principios y criterios propuestos pueden tener restricciones para su medición, debido a la deficiencia y restricción de acceso a la información institucional (J. Cepeda, Universidad Nacional de Colombia, encuesta de validación en línea, 13 de marzo de 2018).

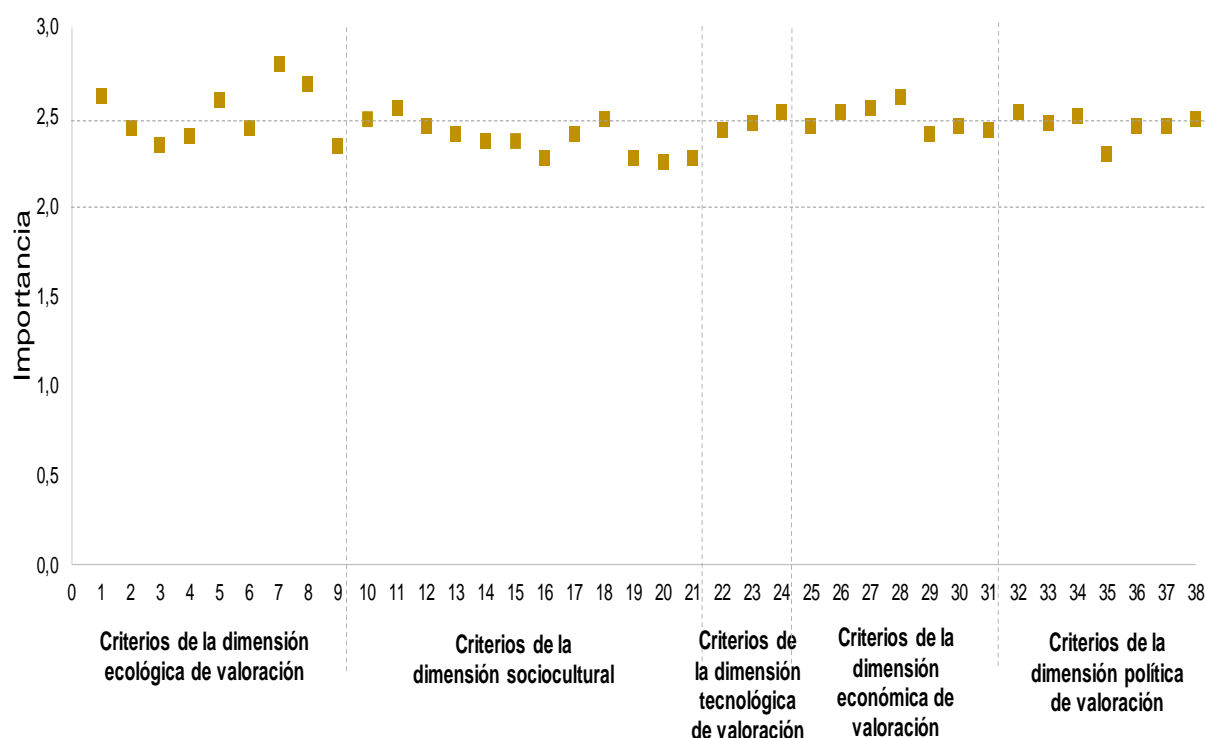


Fuente: Autor (2018)

Considerando los aportes y los resultados del análisis cuantitativo sobre la facilidad de medición de los criterios de valoración, el parámetro es considerado en la identificación de los indicadores y en el establecimiento del método de selección del agroecosistema tipo para la simulación. Se incluyen fuentes de información secundaria, como trabajos de investigación y publicaciones científicas en inglés y español que aportan información sobre los indicadores. La presente investigación no incluye la recolección de datos en campo, sin embargo, el marco de valoración propuesto puede orientar el proceso de recolección de datos en posteriores trabajos investigativos.

Como se mencionó anteriormente, la definición de la importancia de los criterios se asocia a la ponderación de los parámetros de relevancia y facilidad de medición, expresado en la ecuación 1. Los resultados muestran un total de 13 criterios con importancia alta (2.5-3.0) y 25 criterios con importancia media-alta (2.0-2.5) (figura B-4).

Figura B-4. Importancia de los criterios de valoración
 $Importancia = Relevancia \times 0.8 + Facilidad\ de\ medición \times 0.2$



Fuente: Autor (2018)

Criterios de la dimensión ecológica de valoración:

Con relación al criterio 1 de la dimensión ecológica: incremento de la biodiversidad, las interacciones biológicas y los sinergismos entre las especies presentes en el agroecosistema. Los expertos L. Avellaneda (Universidad libre, encuesta de validación en línea, 9 de abril de 2018) y D. Ángel (Universidad libre, encuesta de validación en línea, 3 de mayo de 2018) plantean la importancia de la biodiversidad y su relación con la resiliencia del agroecosistema, aspecto considerado en los criterios de las dimensiones de valoración. Con relación al criterio 1, la experta B. Baptiste menciona la importancia de considerar las sinergias y los "trade offs" entre servicios ecosistémicos. Es decir, como el aumento de un SE puede provocar el descenso de otro (Brigitte Baptiste, directora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Colombia, encuesta de validación en línea, 11 de marzo de 2018).

Con relación al criterio 3 de la dimensión ecológica: incremento de los procesos de transferencia de energía, materia y de las funciones de regulación, producción y hábitat. La experta B. Baptiste (Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, encuesta de validación en línea, 11 de marzo de 2018) resalta la importancia del criterio, en cuanto a la integración de escalas y transferencias funcionales de materia, energía e información en el agroecosistema sostenible.

En el caso de la dimensión ecológica de valoración criterio 5, expertos participantes en el proceso de consulta, resaltan que la sostenibilidad ecológica es la base fundamental del diseño de agroecosistemas. Sin embargo, en la práctica se deben evitar redundancias con otras dimensiones, priorizando los criterios de mayor importancia y facilidad de medición (N. Dendoncker, Universidad de Namur - Bélgica, encuesta de validación en línea, 9 de marzo de 2018). Al respecto, se identifica que el criterio 5 de la dimensión ecológica, relacionado con la reducción de insumos externos, presentaba redundancia con el criterio 29 de la dimensión

económica, estos criterios fueron ajustados orientando el criterio 5 a reducción del consumo de agroquímicos y combustibles fósiles y el criterio 29 al uso de insumos locales.

Para el criterio ecológico 6: generación de microclimas que disminuyan las pérdidas de agua y suelo, debido a la radiación solar y el arrastre de los vientos. El experto Y. Aranda (Universidad Nacional de Colombia, encuesta de validación en línea, 14 de marzo de 2018). Resalta la importancia de valorar los SE en AS relacionados con la mitigación del cambio climático. Al respecto, específicamente el criterio 9, se valoran los SE de regulación asociados a la captura de gases de efecto invernadero.

Criterios de la dimensión sociocultural de valoración:

El análisis cualitativo de los criterios socioculturales asociados a los comentarios de los expertos se inicia con el criterio 10: reducción de la vulnerabilidad del agroecosistema al cambio climático y la variabilidad climática. El experto B. Candelaria recomienda considerar en los indicadores de medición de la vulnerabilidad del agroecosistema, los temas asociados con la equidad de la distribución de las responsabilidades y tareas del agroecosistema, la cantidad de personas que trabajan y cuantos mantienen su subsistencia de este espacio (B. Candelaria, Universidad tecnológica de México, encuesta de validación en línea, 28 de febrero de 2018).

Relacionado al criterio 14: aumento de la soberanía alimentaria de manera que las redes de producción, distribución y consumo de alimentos saludables sean sostenibles a nivel local y regional. La experta C. Ordoñez recomienda que “debe incluirse el tema de mercados especializados para productos de este tipo de agroecosistemas” (C. Ordoñez, SENA Colombia, encuesta de validación en línea, 27 de febrero de 2018). Derivado de los aportes, el tema de mercados especializados se incluye dentro de los indicadores de medición de este criterio.

Respecto al criterio 15: mantenimiento y promoción de la acción colectiva en las organizaciones campesinas. El experto L. Amaya menciona que “la acción colectiva y las instituciones creadas en torno al control de bienes comunes claves (bosques, cuencas, reservas, etc.) son un principio crítico para valorar los servicios ecosistémicos en agroecosistemas, particularmente en zonas estratégicas para el desarrollo de sistemas productivos y encadenamientos de valor” (L. Amaya, FAO Malawi, encuesta de validación en línea, 5 de marzo de 2018). En el criterio se incorpora el análisis del concepto de acción colectiva planteado por Ostrom (2000), según aporte realizado por la experta L. Álvarez (Tecnológico de Antioquia IU Colombia, encuesta de validación en línea, 8 de marzo de 2018).

Relacionado con el criterio 18: mantenimiento del acceso y uso de los recursos productivos, y el criterio 19: mejoramiento de la distribución equitativa de los recursos productivos, el experto V. Boly expresa su dificultad para comprender a qué se hace referencia cuando se menciona “recursos productivos”. En los criterios, igualmente resalta la importancia del concepto de propiedad en los agroecosistemas, ya que generalmente los pobladores con mayor conocimiento de las funciones de los ecosistemas locales no son quienes tienen la propiedad de las tierras, siendo generalmente compañías y otros países quienes compran y gestionan la tierra sin tener en cuenta los antecedentes históricos (V. Boly, ERPI, Université de Lorraine France, encuesta de validación en línea, 16 de abril de 2018). Considerando este comentario, se decidió complementar la redacción de los criterios 18 y 19 definiendo los recursos productivos en el contexto de esta investigación como tierra, semillas, agua, biodiversidad agrícola, tecnologías agroecológicas, redes de producción, crédito, mercados locales e ingresos.

En cuanto al criterio 21: incremento del sentido de pertenencia contribuyendo a la adhesión social, la diversidad cultural y los valores prosociales (solidaridad, respeto a las normas, tolerancia, seguridad). El experto J. Pino resalta la “importancia de los procesos de capacitación en la generación de identidad y compromiso” (J. Pino, Universidad de Cienfuegos Cuba, encuesta de validación en línea, 8 de marzo de 2018). La evaluación de los procesos mencionados por el experto se considera en los indicadores de medición del criterio.

Criterios de la dimensión tecnológica de valoración:

Para el criterio 22 de la dimensión tecnológica: generación y uso de tecnologías innovadoras, subordinadas a las funciones ecosistémicas locales y adaptadas a las necesidades y recursos de las comunidades. Se ajustó la redacción, conforme a los aportes realizados por la experta E. Hainzelin (CIRAD - Canadá, encuesta de validación en línea, 8 de marzo de 2018) en relación con la capacidad de innovación, la cual se incluye en los indicadores de medición del criterio. Los expertos J. Pino (Universidad de Cienfuegos - Cuba, encuesta de validación en línea, 8 de marzo de 2018), A. Acevedo (Universidad Nacional de Colombia, encuesta de validación en línea, 25 de marzo de 2018) y E. Bastida (Universidad de Cienfuegos - Cuba, encuesta de validación en línea, 7 de marzo de 2018), hacen referencia a que el criterio debe incluir la generación de tecnologías y la adaptación de tecnologías innovadoras a las condiciones locales.

En el criterio 23: inclusión del conocimiento y las prácticas locales en el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles, reconociendo y conservando los sistemas agrícolas patrimoniales. Los expertos D. Ángel (Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, encuesta de validación en línea, 5 de marzo de 2018) y J. Pimentel (Colegio de postgraduados – México, encuesta de validación en línea, 9 de marzo de 2018) destacan la importancia del criterio, en la inclusión y mantenimiento del conocimiento local asociado a los agroecosistemas. El experto D. Flores (Colegio de postgraduados – México, encuesta de validación en línea, 5 de marzo de 2018) destaca la importancia de las prácticas agroecológicas locales y su intercambio. En los indicadores derivados de los criterios de valoración de SE desde la dimensión tecnológica, se incluyen las prácticas agroecológicas locales, prácticas de conservación de la vida del suelo, prácticas de cosecha, protección, uso eficiente del agua y prácticas de control biológico.

En cuanto a los aportes realizados por los expertos para el criterio: aumento de la seguridad y la soberanía energética mediante el uso de fuentes renovables de energía. El experto L. Amaya (FAO – Malawi África, encuesta de validación en línea, 5 de marzo de 2018) resalta la importancia de evaluar el uso eficiente de fuentes de energía en actividades domésticas, valorando los SE relacionados con la producción de combustibles y energía. El experto resalta la importancia de incluir la generación y disponibilidad de madera como combustible, mediante la incorporación de especies dendroenergéticas. Derivados del aporte se incluyen como indicadores del criterio la energía renovable utilizada en el agroecosistema y los proyectos de bioenergía implementados.

Criterios de la dimensión económica de valoración:

Sobre los criterios de la dimensión económica, la experta B. Baptiste resalta la importancia de considerar la “exposición al riesgo y distribución de costos asociados a perturbaciones” (B. Baptiste, directora del instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Colombia, encuesta de validación en línea, 11 de marzo de 2018). A este respecto el criterio 26: mantenimiento de la estabilidad en la producción de alimentos bajo condiciones cambiantes o de estrés, generadas por perturbaciones o eventos extremos, recoge el comentario de la experta Baptiste y adicionalmente se incluye el riesgo económico en los indicadores asociados.

En cuanto al criterio 27: incremento de la diversificación de ingresos, la generación de productos secundarios y alternativas conexas a la actividad agropecuaria. El experto F. Sánchez comenta la relevancia de medir la “generación de actividades agro-ecoturísticas que potencian el ingreso de la economía familiar. También el tema de mercados nicho, de productos con sellos locales (denominaciones de origen, indicaciones geográficas, etc.)” (F. Sánchez, CINPE Universidad nacional, Costa Rica, encuesta de validación en línea, 15 de marzo de 2018). Dentro de los indicadores definidos para el criterio se incluye la diversificación de ingresos. Igualmente, los indicadores relacionados con la comercialización de productos bajo certificaciones orgánicas y redes de comercio justo.

En relación con el criterio 29: reducción de insumos y tecnologías externas, mejorando la eficiencia del agroecosistema, varios expertos presentan sugerencias de ajuste y precisión. El experto A. Bernués resalta: “mezcla insumos y tecnologías externas, las cuales son cosas diferentes, puede ser conveniente reducir insumos externos, pero adoptar tecnologías externas innovadoras que permiten mejorar otros principios. Además, en ciertas circunstancias puede ser conveniente aumentar los insumos externos (ej.: recuperación de sistemas degradados)” (A. Bernués, centro de investigación y tecnología de Aragón, España, encuesta de validación en línea, 28 de febrero de 2018). También la experta L. Casimiro sugiere especificar a qué se hace referencia en el criterio con “mejorando la eficiencia”, si es asociado a la dependencia de insumos externos (L. Casimiro, Universidad de Sancti Spiritus, Cuba, encuesta de validación en línea, 5 de marzo de 2018). Por tanto, se cambia la redacción del criterio 29 así: aumento en el uso de insumos locales, aportando a la viabilidad económica del agroecosistema. Con lo cual se pretende resaltar el aporte de los SE a la generación de insumos que contribuyen al balance positivo en términos económicos.

Asociado al criterio 30: incremento de oportunidades de empleo y mejora de los ingresos de las comunidades beneficiarias de los agroecosistemas. El experto A. Bernués sugiere cuantificar aspectos económicos como la productividad de la mano de obra (margen económico por unidad de trabajo) (A. Bernués, Centro de investigación y tecnología de Aragón, España, encuesta de validación en línea, 28 de febrero de 2018). Este comentario es considerado en la definición de indicadores para el criterio 30.

Finalmente, referente al criterio 31: incremento del buen vivir, la buena salud humana, la recreación y el beneficio espiritual de las comunidades locales. El experto B. Candelaria recomienda considerar “el grado de satisfacción de la familia agrícola respecto a los beneficios obtenidos del agroecosistema, que tanto cree que satisfacen sus necesidades, están a gusto y es su decisión de seguir realizando agricultura”. También contemplar “la cultura, cosmovisión y la forma de relacionarse con los elementos del agroecosistema” (B. Candelaria, Universidad tecnológica de México, encuesta de validación en línea, 28 de febrero de 2018). En cuanto al aspecto de beneficio espiritual mencionado en el criterio 31, el experto D. Ángel resalta la importancia del “mantenimiento del conocimiento asociado a los agroecosistemas manejados (en todos sus componentes) y de su concepción espiritual para el manejo de los bienes naturales involucrados” (D. Ángel, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, encuesta de validación en línea, 5 de marzo de 2018).

Criterios de la dimensión política de valoración:

El análisis cualitativo de los criterios de la dimensión política asociados a los comentarios de los expertos se inicia con los criterios relacionados con la generación e implementación de incentivos para reconversión en AS. El experto I. Ángel (Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, encuesta de validación en línea, 5 de marzo de 2018) resalta que los criterios deben incluir la generación de políticas públicas que apoyen la práctica de la agricultura familiar ecológica. Por su parte, la experta en valoración ecológica de servicios ecosistémicos A. Trujillo (Jardín botánico de Bogotá, encuesta de validación en línea, 28 de febrero de 2018)

resalta la importancia de la reconversión de sistemas agrícolas en AS, especialmente en áreas de amortiguación de parques naturales y en zonas clasificadas como áreas de conservación en los POT. Se señala además que es posible fusionar la generación de incentivos con su implementación. Como resultado de la consulta a expertos, los criterios se fusionan derivando en el criterio político 32: generación e implementación de incentivos para la reconversión de sistemas agrícolas en agroecosistemas sostenibles.

Respecto al criterio de la dimensión política relacionado con la implementación de políticas que promuevan el acceso y adopción de tecnologías, la experta E. Hainzelin (CIRAD - Canadá, encuesta de validación en línea, 8 de marzo de 2018) resalta que las políticas deben incluir incentivos de cooperación y financiación que permitan acceder a tecnologías sostenibles. Por su parte, el experto Boly V. (ERPI - Université de Lorraine - Francia, encuesta de validación en línea, 16 de abril de 2018) resalta que para el criterio debe tenerse en cuenta una doble dinámica, la población debe evolucionar para integrar la tecnología y la tecnología debe adaptarse a las condiciones locales. Como resultado de la consulta a expertos, se complementa el criterio político 34: implementación de políticas que promuevan el acceso y la adopción de tecnologías de bajo costo, adecuadas a las condiciones locales.

Para el criterio de la dimensión política relacionado con la promoción de la investigación participativa, el experto J. Pino (Universidad de Cienfuegos -Cuba, encuesta de validación en línea, 8 de marzo de 2018) recalca que el criterio debe tener en cuenta aspectos derivados de intereses de transnacionales que desprecian la producción local, la investigación debe tener base en el conocimiento local para aplicarse en las propias comunidades. Como resultado de la consulta a expertos, se complementa el criterio político 35: promoción de la investigación transdisciplinaria y participativa, basada en el conocimiento local.

En los criterios de la dimensión política relacionados con la investigación agroecológica y la formación de capital humano, L. Avellaneda (Universidad Libre – Colombia, encuesta de validación en línea, 9 de abril de 2018) resalta la deficiente normatividad relacionada con la generación de servicios ecosistémicos y su valoración. El experto N. Dendoncker (University of Namur – Bélgica, encuesta de validación en línea, 9 de marzo de 2018) resalta que aspectos como la formación de capital humano y la extensión agroecológica pueden ser evaluados mediante indicadores simples con información disponible. Por su parte, la experta E. Hainzelin (CIRAD - Canadá, encuesta de validación en línea, 8 de marzo de 2018) resalta la importancia del indicador “capital humano”, el cual es incluido en los indicadores de medición de este criterio. Como resultado de la consulta a expertos, se complementa el criterio político 36: fomento del capital humano y la extensión agroecológica adaptada a las necesidades de las comunidades, asociaciones y redes.

Valoración de los servicios ecosistémicos en agroecosistemas: contribuciones desde la economía ecológica

Tabla B-1. Expertos participantes en la encuesta de validación

Fecha diligenciamiento encuesta	Nombre de experto	País	Área de trabajo o investigación	Organización o institución de filiación
2018/02/27 9:19:37 p. m.	Cesar Fabian López Pantoja	Colombia	Ingeniería agroforestal	SENA
2018/02/27 9:23:41 p. m.	Claudia Mercedes Ordoñez Espinosa	Colombia	Sistemas sostenibles agropecuarios	SENA
2018/02/27 9:23:48 p. m.	Edith Fernández Baca	Perú	Adaptación basada en ecosistemas	PNUD
2018/02/27 9:26:27 p. m.	Jesús Aranguren	Ecuador	Agroecología	Universidad técnica del norte carrera recursos naturales renovable
2018/02/27 9:34:27 p. m.	Trinidad Alemán Santillán	México	Agricultura campesina	El colegio de la frontera sur (ECOSUR)
2018/02/27 9:59:03 p. m.	Adriana Castro	México	Agroecología /plagas	El colegio de la frontera sur (ECOSUR)
2018/02/27 10:05:56 p. m.	Sandra Turbay	Colombia	Antropología social	Universidad de Antioquia
2018/02/27 11:25:15 p. m.	Eduardo Enrique Escalante	Venezuela	Sistemas agroforestales sostenibles	Consultor agroforestal independiente
2018/02/27 11:53:44 p. m.	Omar Zeballos Cáceres	Perú	Instituto de investigación	Universidad nacional de Perú
2018/02/28 12:15:52 a. m.	Arturo Ruíz Luna	México	Ecología	Centro de investigación en alimentación y desarrollo
2018/02/23 8:57:34 p. m.	C. Bautista	Colombia	Evaluación de sostenibilidad y modelación	Universidad central
2018/02/28 10:53:04 a. m.	Alberto Bernues	España	Análisis de agroecosistemas y sostenibilidad	Centro de investigación y tecnología agroalimentaria de Aragón
2018/02/28 3:31:51 p. m.	Ernesto Viglizzo	Argentina	Gestión de agroecosistemas	CONICET Argentina
2018/02/28 4:03:42 p. m.	Lorenzo Ayora Garagate	Perú	Sustentabilidad agraria	Universidad nacional Santiago Antúnez de Mayolo; Huaraz.
2018/02/28 4:33:56 p. m.	José Alejandro Cleves Leguizamo	Colombia	Agroecología	UPTC
2018/02/28 6:21:52 p. m.	Giovanni Reyes Moreno	Colombia	Agroecología	Universidad Nacional de Colombia
2018/02/28 6:35:11 p. m.	Esperanza Huerta	México	Agricultura y sociedad	ECOSUR
2018/02/28 6:36:10 p. m.	Angélica Trujillo Acosta	Colombia	Valoración ecológica de servicios ecosistémicos	Jardín botánico de Bogotá José Celestino Mutis
2018/02/28 9:16:43 p. m.	Jorge Iraola Jerez	Cuba	Investigador auxiliar en sistemas de producción	Instituto de ciencia animal
2018/02/28 11:09:08 p. m.	Bernardino Candelaria Martínez	México	Agroforestería y ganadería sustentable	Instituto tecnológico de Chiná
2018/02/28 11:19:17 p. m.	Andrés Julián Rueda Quecho	Colombia	Adaptación al cambio climático en sistemas agropecuarios	Fundación natura
2018/03/01 12:43:42 a. m.	Octavio Ruiz rosado	México	Indicadores de sustentabilidad agroecológica a nivel cuenca hidrológica	Colegio de postgraduados- campus Veracruz
2018/03/01 9:25:16 p. m.	Erika Sierra Ramírez	Colombia	Biología	Universidad del Tolima
2018/03/01 10:56:44 p. m.	María Cecilia Cardona Ruiz	Colombia	Monitoreo de ecosistemas de bosques	Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales IDEAM
2018/03/02 5:39:09 p. m.	Claudia Olarte	Colombia	Bosques y ecosistemas forestales	IDEAM
2018/03/04 6:00:30 p. m.	Clara Inés Caro Acro	Colombia	Socio ecosistemas en áreas ecuatoriales	Universidad de los llanos
2018/03/05 3:25:56 a. m.	Diego Iván Ángel Sánchez	Colombia	Agricultura familiar agroecológica	Universidad Nacional de Colombia - sede Palmira
2018/03/05 4:23:56 a. m.	Diego Flores Sánchez	México	Agroecología	Colegio de postgraduados
2018/03/05 8:15:49 p. m.	Leidy Casimiro Rodríguez	Cuba	Agroecología resiliencia socio ecológica	Universidad de Sancti Spíritus
2018/03/05 10:42:30 p. m.	Luis Fernando Amaya	Malawi	Extensión agropecuaria, política agropecuaria, cambio climático, nutrición	Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación- FAO
2018/03/06 5:33:27 p. m.	Eduardo López Bastida	Cuba	Energía, medio ambiente y desarrollo sostenible	Centro de estudios de energía y medio ambiente universidad de Cienfuegos
2018/03/07 3:37:26 a. m.	Liliana Reina Úsuga	Colombia	Desarrollo rural	Universidad Nacional de Colombia
2018/03/08 12:08:04 a. m.	Jesús René Pino Alonso	Cuba	Desarrollo económico	Universidad de Cienfuegos, Cuba
2018/03/08 2:14:26 a. m.	Hernán Burbano Orjuela	Colombia	Suelos, desarrollo sostenible, educación ambiental, cambio climático	Universidad de Nariño, FACIA y CICA

Fecha diligenciamiento encuesta	Nombre de experto	País	Área de trabajo o investigación	Organización o institución de filiación
2018/03/08 2:45:01 p. m.	Carlos Enrique Díaz Reyes	Colombia	Análisis económico y ambiental	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible
2018/03/08 3:29:15 p. m.	Fanny Rosario Márquez Romero	Perú	Agricultura sostenible	Universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco
2018/03/08 4:26:23 p. m.	Francisco Herrera	Venezuela	Agroecología	Instituto venezolano de investigaciones científicas
2018/03/08 4:30:35 p. m.	Eduardo Daniel Cittadini	Argentina	Coordinador del programa nacional para el desarrollo y la sustentabilidad de los territorios	Instituto nacional de tecnología agropecuaria (INTA)
2018/03/08 5:32:39 p. m.	Julio Santamaría Guerra	Panamá	Investigación agroecológica participativa	Instituto de investigación agropecuaria de Panamá
2018/03/08 5:43:07 p. m.	Lizeth Marely Álvarez Salas	Colombia	Sostenibilidad y estudios sociológicos	Tecnológico de Antioquia
2018/03/08 7:05:06 p. m.	María de las Nieves Rodríguez Mendoza	México	Agroecología y sustentabilidad	Colegio de postgraduados campus montecillo de México
2018/03/08 7:13:15 p. m.	Carmen R. Del Castillo Gutiérrez	Bolivia	Manejo de recursos naturales	Universidad mayor de San Andrés - La Paz - Bolivia
2018/03/09 12:47:29 a. m.	José Luis Pimentel Equihua	México	Agroecología	Colegio de postgraduados
2018/03/09 1:19:53 a. m.	Luis Mario Moreno	Colombia	Bosques y ecosistemas forestales	Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales - IDEAM
2018/03/09 1:59:14 a. m.	Henry Ruiz Solsol	Guatemala	Investigación básica y aplicada en sistemas agroforestales	Red agroforestal para el desarrollo sostenible
2018/03/09 3:13:25 a. m.	Walter López Báez	México	Manejo de cuencas - agroecología	INIFAP
2018/03/11 3:13:09 a. m.	Brigitte Baptiste	Colombia	Gestión de investigación en biodiversidad y servicios ecosistémicos	Instituto Alexander von Humboldt, Colombia
2018/03/12 5:01:06 p. m.	Urbano E. Gómez Prada	Colombia	Agroecología	UPB
2018/03/12 5:57:34 p. m.	Jairo Cuervo	Colombia	Biología de suelos	Universidad Nacional de Colombia
2018/03/12 6:10:26 p. m.	Alberto Julca Otiniano	Perú	Agricultura tropical	Universidad nacional agraria la Molina
2018/03/13 4:54:28 a. m.	Juliana Cepeda	Colombia	Agricultura urbana, interacciones planta-animal	Universidad Nacional de Colombia
2018/03/13 3:34:02 p. m.	José Manuel Cornejo Herrera	Perú	Investigador	Asociación bosque modelo pichanaki
2018/03/14 5:21:18 p. m.	Yesid Aranda Camacho	Colombia	Mercados agroalimentarios - desarrollo rural territorial	Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá.
2018/03/15 2:51:48 a. m.	Fernando Sáenz Segura	Costa Rica	Economista agrícola	Universidad nacional - CINPE
2018/03/15 7:41:48 p. m.	Carlos Alberto Ortiz Solorio	México	Biología de suelos	Colegio de postgraduados, secretaria de agricultura
2018/03/21 7:43:26 p. m.	Jorge Armando Fonseca	Colombia	Cambio climático	UNAD
2018/03/25 6:55:53 p. m.	Álvaro Acevedo Osorio	Colombia	Agroecología	Universidad Nacional de Colombia
2018/04/03 7:43:04 p. m.	Jean-francois Le Coq	Francia	Instrumentos de política	CIRAD / CIAT
2018/04/09 11:49:29 p. m.	Lizeth Manuela Avellaneda Torres	Colombia	Agroecología. contaminación, remediación y calidad de suelos	Universidad libre
2018/03/01 4:31:52 p. m.	Aldrin Pérez Marín	Brasil	Desertification and agroecology in dryland systems	National institute of semiarid- INSA
2018/03/08 5:10:20 p. m.	Piotr Tryjanowski	Poland	Ecology / biology	Poznan university of life sciences
2018/03/08 10:23:50 p. m.	Etienne Hainzelin	Canadá	Biodiversity and agricultura	Cirad
2018/03/09 10:38:38 a. m.	Nicolas Dendoncker	Belgium	Ecosystem services and agroecology	University of namur
2018/03/09 4:21:48 p. m.	Manuel González de Molina	Spain	Agroecology	Agroecology history lab
2018/03/12 7:01:45 p. m.	Erwan Sachet	Colombia	Research action for collective action	CIAT
2018/03/28 2:09:15 p. m.	Sautereau Natacha	France	Sustainability assessment of organic systems	National french institute for organic food and farming - ITAB
2018/04/03 9:08:09 a. m.	Vall Eric	France	Innovations in crop livestock system	CIRAD
2018/04/16 11:21:02 a. m.	Vincent BOLY	France	Innovation	ERPI Université de Lorraine

Fuente: Autor (2018)