

Propuesta metodológica para la caracterización socioecológica de unidades familiares de producción y vida en el campo*

Methodological proposal for the socioecological characterization of family units of production and life in the countryside

Ana-Paula Neves^{1§}, Leonardo Alberto Ríos-Osorio¹, Julian Perez-Cassarino² y Paulo Henrique Mayer²

¹Universidad de Antioquia. Calle 67 núm 53-108, Bloque 5, oficina 238. Medellín, Antioquia, Colombia. Tel. (574) 219 5492. (leonardo.rios@udea.edu.co). ²Universidade Federal da Fronteira Sul. BR 158, km 405, Centro, Laranjeiras do Sul, Paraná, Brasil. CEP. 85301-000. Tel. 55 (42) 36350000. (julian.cassarino@uffs.edu.br; paulo.mayer@uffs.edu.br). [§]Autora para correspondencia: anapaulalica@yahoo.com.br.

Resumen

En gran medida la investigación del espacio agrario se ha centrado en aspectos productivos y económicos de los agroecosistemas; sin embargo, se requieren estudios y prácticas multidisciplinarios con enfoque de sistemas complejos que integren aspectos sociales y ecológicos relacionados con la producción y con la vida en el campo. En este artículo, se presentan justamente los avances en una propuesta metodológica integradora bajo el título de caracterización socioecológica de unidades familiares (CSUF), en un estudio orientado a este fin, que contó con una fundamentación conceptual, la proposición de cinco fases metodológicas y su aplicación en un trabajo de campo en una unidad familiar con producción de leche en el Oeste de Santa Catarina-Brasil, 2013. Los conceptos de agricultura familiar campesina, sistemas socioecológicos y enfoque de sistemas complejos, conformaron la fundamentación conceptual del presente estudio cuyas fases metodológicas fueron denominadas de la siguiente manera: emergencia colectiva del concepto de sostenibilidad, construcción colectiva de indicadores socioecológicos de importancia local, rol protagónico de la familia, síntesis y retroalimentación. La aplicación de la CSUF utilizando instrumentos etnográficos

Abstract

Agricultural research has largely focused on productive and economic aspects of agroecosystems; however, multidisciplinary studies and practices with a focus on complex systems that integrate social and ecological aspects related to production and life in the countryside are required. In this paper, the advances in an integrative methodological proposal under the title of socioecological characterization of family units (CSUF) are shown, in a research oriented to this end, which had a conceptual foundation, the proposition of five methodological phases and its application in a field work in a family unit with milk production in Western Santa Catarina-Brazil, 2013. The concepts of peasant family agriculture, socioecological systems and a complex systems approach, formed the conceptual basis of this research, whose methodological phases were named as follows: collective emergence of the sustainability concept, collective construction of socioecological indicators of local importance, protagonist role of the family, synthesis and feedback. The application of the CSUF using ethnographic instruments had an integrative methodological approach whose objective was to describe the unit collectively, taking into account

* Recibido: marzo de 2017
Aceptado: junio de 2017

contó con un abordaje metodológico integrador cuyo objetivo fue el de describir la unidad de manera colectiva, teniendo en cuenta los puntos de vista de los participantes en el estudio, con quienes se generaron procesos de reflexión acerca de la realidad socioecológica y sobre perspectivas de cambio.

Palabras clave: agricultura familiar, producción de leche, sistemas complejos, sostenibilidad.

Introducción

La perspectiva de la investigación en el espacio agrario ha girado en gran medida alrededor de las ciencias naturales que de modo general pueden identificarse con tendencias como el aumento de la productividad y las evaluaciones económicas neoclásicas, a las cuales subyace una lógica de fragmentación de los estudios bajo la modalidad de disciplinas (Francis *et al.*, 2008). No obstante, para encarar los problemas actuales del agro, según estos autores, es necesario dar un giro a las futuras investigaciones, de tal manera que trasciendan esas dos tendencias mediante la inclusión de temas-problema de orden social y ecológico tales como la alimentación, el ambiente y la salud con el enfoque multidimensional e integral que demanda la aproximación a la complejidad del agro.

Esto sin duda constituirá un gran aporte para las investigaciones cuya unidad la conforman los sistemas socioecológicos, entendidos como aquellos en que interactúan componentes de tipo social y ecológico (Gallopín, 2001), cuyo eje justamente es la sostenibilidad socioecológica. Es importante mencionar, que en lugar del término agroecosistemas, muy usado en investigaciones de sistemas agrícolas, se optó por utilizar como correlatos los términos sistemas socioecológicos y unidades familiares de producción y vida en el campo. Frente a las diferentes perspectivas del concepto de agroecosistemas, que demuestran su polisemia por las numerosas definiciones y significados, se propone que una unidad familiar es un sistema socioecológico agrario complejo y un medio de vida para la reproducción social y ecológica de la familia, a través de un concepto que busca reflejar la integralidad y complementariedad del espacio de trabajo y de vida en el campo. Estas unidades presentan características que les confieren identidad.

the points of view of the participants in the study, with whom reflection processes were generated regarding socioecological reality and change perspectives.

Keywords: family farming, complex systems, milk production, sustainability.

Introduction

The research perspective in the agrarian space has turned to a large extent around the natural sciences that in general can be identified with tendencies like the increase of the productivity and the neoclassical economic evaluations, to which underlies a logic of fragmentation of the studies under the modality of disciplines (Francis *et al.*, 2008). However, in order to address the current problems of agriculture, according to these authors, it is necessary to give a turn to future research, in such a way that these two trends would transcend by including social and ecological issues such as food, the environment and health with the multidimensional and integral approach that demands the approximation to the complexity of the agro.

This will undoubtedly constitute a great contribution to the investigations whose unity is made up of socioecological systems, understood as those in which social and ecological components interact (Gallopín, 2001), whose axis is precisely the socioecological sustainability. It is important to mention that instead of the agroecosystems term, widely used in agricultural systems research, we chose to use the terms: socioecological systems and family units of production and life in the countryside as correlates. Faced with the different perspectives of the concept of agroecosystems, which demonstrate their polysemy by the many definitions and meanings, it is proposed that a family unit is a complex socioecological agrarian system and a livelihood for the social and ecological reproduction of the family, through a concept that seeks to reflect the integrality and complementarity of the work space and life in the countryside. These units have characteristics that give them identity.

In this sense, the problems of the agrarian space, as well as the research that they give rise to, require a new perspective from which local actors are taken into account, since they can contribute enormously not only to the identification

En este orden de ideas los problemas del espacio agrario, así como las investigaciones a que dan lugar requieren una nueva perspectiva desde la que sean tenidos en cuenta los actores locales, debido a que pueden contribuir enormemente no sólo con la identificación de los problemas de insostenibilidad sino también con las soluciones apropiadas. De hecho una condición *sine qua non* para determinar los problemas de insostenibilidad en los sistemas socioecológicos es la realización de una descripción colectiva e integradora del sistema, la cual no incorpora sólo elementos de orden técnico, productivo y económico sino también social y ecológico. Como señala Salas-Zapata *et al.* (2012), hay la necesidad de comprensión del proceso adaptativo en el que se dan los problemas, de las características del sistema que determinan su respuesta a dichos problemas y de los cambios que se han producido en el sistema. En este sentido, la descripción de sistemas socioecológicos complejos es el paso inicial para el entendimiento de este tipo de proceso.

Precisamente, en el presente ensayo se propone la metodología de caracterización socioecológica de unidades familiares (CSUF); con base, en una experiencia de aplicación en una unidad familiar con producción de leche, como actividad económica principal. Es importante resaltar, que las unidades familiares son un medio de vida, tanto social como ecológico, para las familias en el espacio agrario; por lo tanto, existen otros procesos además del productivo que requieren ser integrados en la concepción de las unidades familiares de producción, asumidas de esta manera como sistemas socioecológicos agrarios complejos.

Propuesta metodológica

La propuesta fue desarrollada teniendo en cuenta una fundamentación conceptual, la proposición de fases metodológicas y su aplicación en un trabajo de campo. En la revisión de literatura acerca de los conceptos y sus respectivos autores se incluyeron los de “agricultura familiar campesina” (Lamarch, 1993; Shanin, 1980), los de “sistemas socioecológicos” (Gallopín, 2001) y los de “enfoque de sistemas complejos” (García, 2008). Para el diseño de las fases metodológicas se tuvieron en cuenta particularmente tres trabajos: Maserá *et al.* (2000); Sarandón (2002); Cammaert *et al.* (2007), en los que se describen en efecto los sistemas agrícolas. Para la aplicación de la CSUF se validó la propuesta metodológica con actividades de indagación en una unidad familiar.

of the unsustainability problems but also with appropriate solutions. In fact, a *sine qua non* condition to determine the unsustainability problems in socioecological systems is the realization of a collective and integrative description of the system, which does not incorporate only technical, productive and economic elements, but also social and ecological elements. As noted by Salas-Zapata *et al.* (2012), there is a need to understand the adaptive process in which problems occur, the system characteristics that determine its response to these problems and the changes that have occurred in the system. In this sense, the description of complex socioecological systems is the initial step for understanding this type of process.

Precisely, this paper proposes the methodology of socioecological characterization of family units (CSUF); based on an experience of application in a family unit with milk production as the main economic activity. It is important to emphasize that family units are a livelihood, both social and ecological, for families in the agricultural area; therefore, there are other processes besides the productive ones that require to be integrated in the conception of the familiar units of production, assumed in this way like complex socioecological agrarian systems.

Methodological proposal

The proposal was developed taking into account a conceptual basis, the proposal of methodological phases and its application in a field work. In the literature review of the concepts and their respective authors, “peasant family agricultura” (Shanin, 1980; Lamarch, 1993), “socioecological systems” (Gallopín, 2001) and “complex systems approach” (García, 2008) were included. For the design of the methodological phases, three works were taken into account: Maserá *et al.* (2000); Sarandón (2002); Cammaert *et al.* (2007), in which the agricultural systems are indeed described. For the application of the CSUF, the methodological proposal was validated with investigation activities in a family unit.

Conceptual foundation

The conceptual basis of family units of production and living in the countryside is in the middle of the debate on the concept of peasant family agricultura, because each agricultural production establishment in this field is in fact a unit of production and life in the countryside, that is to say that it is a dynamic unit that reflects the integrality,

Fundamentación conceptual

La base conceptual de las unidades familiares de producción y vida en el campo se encuentra en medio del debate sobre el concepto de agricultura familiar campesina, debido que cada establecimiento de producción agrícola en este ámbito constituye de hecho una unidad de producción y de vida en el campo; es decir, que se trata de una unidad dinámica que refleja la integralidad, la complementariedad y la complejidad del espacio donde se vive y labora con interacciones con el entorno.

Según Lamarche (1993), la agricultura familiar se ha desarrollado con referencia en un “modelo original”, a una forma particular de ser agricultor campesino, basado en un acervo sociocultural desde el que se orienta la toma de decisiones. Sin embargo, la agricultura familiar no constituye una “burbuja” debido a que existen demandas globales que dinamizan la estructura y la funcionalidad de las unidades. Refiere Shanin (1980), que las características del campesinado se cimientan en la naturaleza y la dinámica de la finca, como unidad básica de producción y medio de vida social.

Para la CSUF es especialmente necesaria la comprensión del concepto de sistemas socioecológicos, que para Gallopín (2001) representan justamente un conjunto de interacciones entre los sistemas sociales y los sistemas ecológicos. El primero de ellos contiene todo lo que hace referencia a los aspectos humanos en que se incluyen variables y características de orden económico, social, demográfico, cultural, etc., y en el segundo las variables y características biofísicas. Para efectos prácticos y metodológicos, inicialmente la CSUF adapta los sistemas social y ecológico de Gallopín (2001) partiendo de las dimensiones económica, cultural y ambiental, cuyo análisis ulterior se realiza de manera integradora. Esta propuesta metodológica describe las principales características del sistema a la luz del presupuesto de que el resultado de la intersección de las tres dimensiones es la identidad social, o sea el *ethos* de la familia.

En ese orden de ideas, las familias agricultoras son los sujetos de estudio y sus fincas son la unidad de análisis los cuales conforman un sistema complejo. Es importante mencionar, que el enfoque sistémico en la ciencia se ha evidenciado en los años 1950, como respuesta crítica a las fallas del enfoque disciplinario reduccionista (Pinheiro, 2000). Para este autor, esta perspectiva ha sido aplicada en la agricultura desde diferentes perspectivas, inicialmente con un abordaje de control de las entradas y salidas de los sistemas productivos (hard-systems) y luego desde la intención

the complementarity and the complexity of the space where one lives and works with interactions with the environment.

According to Lamarche (1993), family agriculture has been developed with reference to a “original model”, to a particular form of being a peasant farmer, based on a sociocultural collection from which decision making is oriented. However, family farming does not constitute a “bubble” because there are global demands that streamline the structure and functionality of the units. Shanin (1980) states that the characteristics of the peasantry are grounded in the nature and dynamics of the farm, as the basic unit of production and social life.

For the CSUF, it is especially necessary to understand the concept of socioecological systems, which for Gallopín (2001) represent a set of interactions between social systems and ecological systems. The first one contains everything referring to human aspects that include variables and characteristics of economic, social, demographic, cultural orders, etc., and in the second the biophysical variables and characteristics. For practical and methodological purposes, initially the CSUF adapts the social and ecological systems of Gallopín (2001) starting from the economic, cultural and environmental dimensions, whose further analysis is carried out in an integrative way. This methodological proposal describes the main characteristics of the system in light of the presupposition that the result of the intersection of the three dimensions is the social identity, that is, the *ethos* of the family.

In this context, the farming families are the subjects of study and their farms are the unit of analysis which form a complex system. It is important to mention that the systemic approach in science has been evidenced in the 1950's as a critical response to the failures of the reductionist disciplinary approach (Pinheiro, 2000). For this author, this perspective has been applied in agriculture from different perspectives, initially with an approach of inputs and outputs control of the productive systems (hard-systems) and then from the intention to understand the inter and intra relations in the systems (soft-systems). In this sense, a continuous process of conceptual evolution is observed and, as Pinheiro (2000) affirms, the word system allows different interpretations. The concept of the system referred to in this paper has to do directly with the definition of complex systems developed by García (2008) which is a representation of a “cut” of this reality, conceiving it as an organized totality in which it is

de entender las inter e intra relaciones en los sistemas (soft-systems). En este sentido, se observa un continuo proceso de evolución conceptual y así como afirma Pinheiro (2000), la palabra sistema permite diversas interpretaciones. El concepto de sistema al que se alude en este trabajo, tiene que ver directamente con la definición de sistemas complejos desarrollada por García (2008) lo cual es una representación de un “recorte” de esta realidad, concibiéndolo como una totalidad organizada en la cual no es dable separar los elementos para lograr entender la estructura y el funcionamiento de dicho sistema desde las relaciones establecidas.

La CSUF propone un acercamiento al análisis de los elementos del sistema a partir de la multidimensionalidad implícita en el enfoque de sistemas complejos, una caracterización que *per se*, no solo permite definir y describir los elementos de las unidades sino que además permite generar procesos reflexivos de los sujetos de estudio sobre su realidad socioecológica y perspectivas futuras.

Fases metodológicas

La propuesta metodológica para la CSUF está compuesta por cinco fases que son descritas a continuación, respaldadas por una búsqueda bibliográfica del área de estudio para identificar aspectos biofísicos y socioculturales generales con el fin de contextualizar la investigación y, además de un cuestionario sociodemográfico para la recolección de información sobre la estructura familiar, la edad, el género, la escolaridad.

Fase 1. Emergencia colectiva del concepto de sostenibilidad. Esta fase refleja el proceso de idealización individual y familiar del concepto y el alcance de la sostenibilidad en el campo, para lo cual es necesario tener en cuenta lo que significa sostenibilidad para la familia. En un primer momento de sensibilización y acercamiento, se les pide a los miembros de la familia que de manera libre piensen e imaginen lo que el investigador describe a continuación.

“Ustedes van hacer un viaje de intercambio, acá en la región, en una unidad familiar que se dedica, a la agricultura. Esta unidad familiar es conocida por su alto nivel de sostenibilidad. Todos ustedes aceptaron ir a conocerla. Recuerden que estamos imaginando y por lo tanto no hay límite para un ‘soñador’. Entonces les pregunto: al bajar del autobús e ir a conocer la unidad familiar más sostenible que puede existir, ¿qué creen que verán y conocerán en este día de intercambio?” (Entrevistador).

not possible to separate the elements in order to understand the structure and operation of said system from established relationships.

The CSUF proposes an approach to the analysis of the elements of the system from the multidimensionality implicit in the complex systems approach, a characterization that not only allows to define and describe the elements of the units but also allows the generation of reflective processes of the study subjects about their socioecological reality and future perspectives.

Methodological phases

The methodological proposal for the CSUF is composed of five phases that are described below, supported by a bibliographical search of the study area to identify general biophysical and sociocultural aspects in order to contextualize the research and, in addition to a sociodemographic questionnaire for the collection Information on family structure, age, gender, schooling.

Phase 1. Collective emergence of the sustainability concept. This phase reflects the process of individual and family idealization of the concept and scope of sustainability in the field, for which it is necessary to take into account what sustainability means for the family. At first sensitization and rapprochement, family members are asked to freely think and imagine what the researcher describes below:

“You are going to make an exchange trip, here in the region, with a family unit that is dedicated to agriculture. This family unit is known for its high level of sustainability. You all agreed to go and meet it. Remember that we are imagining and therefore, there is no limit for a ‘dreamer’. Then I ask you: when getting off the bus and going to know the most sustainable family unit that may exist, what do you think you will see and know on this exchange day?” (Interviewer).

In addition to the oral description, the written record of the participants’ responses to sustainability is important, which, using social cartography, is represented by short words on strips of paper, and from this analysis exercise the next phase begins.

Phase 2. Collective construction of socioecological indicators of local importance. According to Sarandón (2002), in order to “measure” progress in sustainability,

Además de la descripción oral es importante el registro escrito de las respuestas de los participantes sobre la sostenibilidad, las cuales, utilizando cartografía social, son representadas por breves palabras en tiras de papel, y a partir de este ejercicio de análisis se inicia la próxima fase.

Fase 2. Construcción colectiva de indicadores socioecológicos de importancia local. De acuerdo con Sarandón (2002) para “medir” los avances en sostenibilidad es necesario “simplificar” la complejidad a valores concretos como los indicadores, debido a que de este modo se logra no sólo una mejor descripción de los sistemas sino que se facilita la comunicación de los hallazgos y se identifican más fácilmente los puntos críticos.

En esta fase se inicia precisamente la construcción de indicadores a partir de los parámetros (palabras en la tiras) que cada miembro de la familia identificó en la fase 1 en la que definió el modelo de una unidad familiar sostenible. Los parámetros establecidos deben inscribirse en una de tres dimensiones: económica, cultural y ambiental. Esto hace que las personas identifiquen no sólo el parámetro sino la dimensión a la que pertenece, sin embargo es necesario reiterar que el análisis debe ir más allá de las dimensiones, lo cual se logra sin duda al relacionar los parámetros.

A partir de lo anterior, los miembros de la familia le asignan un valor a cada uno de los parámetros, de forma colectiva y por consenso, en un ejercicio en el cual se hace evidente la importancia que ellos le asignan a cada uno para la sostenibilidad de las unidades, en el contexto específico en el cual viven. Según Sarandón y Flores (2009) cada parámetro tiene su peso dentro de cada dimensión, pero éstas tienen un mismo valor. A partir de la clasificación en dimensiones y ponderación de los parámetros según su importancia para la familia, el investigador construye los indicadores con los miembros de la familia; es decir, que cada parámetro se descompone en indicadores cualitativos y cuantitativos para valorar la situación. Además, son establecidos los valores ideales de cada indicador para representar la realidad local. Al realizar este ejercicio con más familias se podrá hacer más representativo dicho sistema de representación.

Fase 3. Rol protagónico de la familia. En esta fase, como lo sugiere su nombre, las familias se constituyen en los principales actores del proceso al evaluar su unidad familiar. En efecto, en ésta se da la reflexión de los miembros de la familia frente a su propia realidad, y aunque los indicadores no dan cuenta de todas las condiciones socioecológicas que la

it is necessary to “simplify” the complexity to concrete values such as indicators, since this not only provides a better description of the systems but also facilitates the communication of findings and it is easier to identify critical points.

In this phase begins the construction of indicators based on the parameters (words on the strips) that each family member identified in phase 1 in which they defined the model of a sustainable family unit. The established parameters must be inscribed in one of three dimensions: economic, cultural and environmental. This causes people to identify not only the parameter but also the dimension to which it belongs, however it is necessary to reiterate that the analysis must go beyond the dimensions, which is undoubtedly achieved by relating the parameters.

From the above, family members assign a value to each of the parameters, collectively and by consensus, in an exercise in which it becomes evident the importance they assign to each one for sustainability of the units, in the specific context in which they live. According to Sarandón and Flores (2009) each parameter has its weight within each dimension, but these have the same value. From the classification in dimensions and weighting of the parameters according to their importance for the family, the researcher constructs the indicators with the family members, meaning that each parameter is broken down into qualitative and quantitative indicators to assess the situation. In addition, the ideal values of each indicator are established to represent the local reality. When performing this exercise with more families, this representation system would become more reliable.

Phase 3. Family role. In this phase, as its name suggests, families are the main actors in the process when evaluating their family unit. In fact, the family members reflect on their own reality, and although the indicators do not account for all the socioecological conditions that affect them, it is clear that there are some relevant factors from the family perspective to evaluate. It was observed that in this phase the final objective is not the parameter or the indicator and neither its value but the (re)actions before the process of self-evaluation of the participants.

The starting point of this phase is the evaluation of the indicators with the family and the comparison with the ideal values established for the locality. Next, the “traffic light method” is used, with which the members of the family

afectan, es claro que sí destacan algunos factores relevantes desde la perspectiva familiar para evaluar. Se observó, que en esta fase el objetivo final no es el parámetro o el indicador y tampoco su valor sino las (re)acciones ante el proceso de autoevaluación en las personas participantes.

El punto de partida de esta fase es la evaluación de los indicadores con la familia y la comparación con los valores ideales establecidos para la localidad. A continuación se emplea el “método del semáforo” con el cual los miembros de la familia hacen la calificación de cada indicador utilizando los colores verde, amarillo y rojo, que equivalen, respectivamente, a tres niveles de situaciones favorable/deseada, intermediaria/regular y desfavorable/indeseada (Cammaert *et al.*, 2007). Asimismo, para facilitar el análisis, todos los resultados de la evaluación, independientemente de su unidad de origen, deberán ser estandarizados mediante una escala (Masera *et al.*, 2000). La escala numérica se corresponde con los colores del semáforo tal y como se observa en el siguiente (Cuadro 1).

Aún en esta fase, se solicita a los miembros de la familia que dibujen colectivamente en un papel su unidad (mapa) evidenciando los sistemas de manejo. La evaluación y el mapa permitirán una visualización general de la percepción familiar acerca de la sostenibilidad y del reflejo de sus acciones como agricultores en su unidad productiva.

Fase 4. Síntesis. Para facilitar el análisis y sintetizar los resultados encontrados con los indicadores, en esta fase se sugiere el cálculo de tres índices, un por dimensión: la económica (Ik), la cultural (Ic), y la ambiental (Ia). De acuerdo con la metodología de Sarandón y Flores (2009), en cada dimensión se ponderan los resultados en la escala numérica para cada indicador multiplicando el valor por un coeficiente estipulado de acuerdo con la importancia de cada parámetro, según la percepción de cada familia. Luego, mediante la suma de los valores se obtiene un índice general (IG) a través de la siguiente fórmula.

$$IG = (Ik + Ic + Ia) / 3$$

La construcción de indicadores e índices para la evaluación de variables cuantitativas y cualitativas es un instrumento didáctico para el análisis, pero no suficiente para caracterizar las unidades, porque para esto es necesario incluir el análisis de toda la información recopilada durante las diferentes fases de la propuesta metodológica, que cuenta también con análisis cualitativos en software

make the qualification of each indicator using the green, yellow and red colors, which correspond, respectively, to three levels of favorable/desired situations, intermediate/regular and unfavorable/unwanted (Cammaert *et al.*, 2007). In order to facilitate analysis, all evaluation results, regardless of its origin unit, should be standardized using a scale (Masera *et al.*, 2000). The numerical scale corresponds to the colors of the traffic light as seen in the following (Table 1).

Cuadro 1. Esquema para evaluación de indicadores utilizados en la caracterización socioecológica de unidades familiares.

Table 1. Scheme for the evaluation of indicators used in the socioecological characterization of family units.

| Color | Situación | Escala* |
|----------|------------------------|---------|
| Verde | Favorable/deseada | 8 a 6 |
| Amarillo | Intermediaria/regular | 5 a 3 |
| Rojo | Desfavorable/indeseada | 2 a 0 |

*= 8 equivale a la mejor situación y 0 a la peor.

Even at this stage, family members are asked to draw collectively on a paper their unit (map) evidencing management systems. The evaluation and the map will allow a general visualization of the familiar perception about sustainability and the reflection of its actions as farmers in its productive unit.

Phase 4. Synthesis. In order to facilitate the analysis and to synthesize the results found with the indicators, in this phase it is suggested the calculation of three indexes, one per dimension: economic (Ik), cultural (Ic), and environmental (Ia). According to the methodology of Sarandón and Flores (2009), in each dimension the results are placed in the numerical scale for each indicator multiplying the value by a stipulated coefficient according to the importance of each parameter, according to the perception of each family. Then, by summing the values, a general index (GI) is obtained through the following formula.

$$IG = (Ik + Ic + Ia) / 3$$

The construction of indicators and indices for the evaluation of quantitative and qualitative variables is a didactic tool for the analysis, but is not enough to characterize the units, because to do this it is necessary to include the analysis of all the information collected during the different phases of the methodology proposal, which also has qualitative

específicos. El análisis se realiza con una descripción basada en toda la información recopilada, los indicadores, los índices y la comparación del mapa elaborado por la familia con imagen satelital, la cual muchas veces esta disponible en la web con acceso libre.

Fase 5. Retroalimentación. En esta fase se presentan los resultados del análisis con el propósito de validar la caracterización socioecológica con la familia y realizar un proceso de retroalimentación. En ella hay tres posibilidades que son: aceptación del análisis, aceptación con aclaraciones, o no aceptación. En el primer caso, a partir de su visión integral del fenómeno, la familia se siente y se ve reflejada efectivamente en la caracterización que se ha obtenido mediante la metodología propuesta. En el segundo caso, la familia se identifica con la caracterización y complementa el análisis ampliando la información. En el tercero, la familia no se siente reflejada en los resultados. La retroalimentación realizada con base en las posibles respuestas permite verificar la sensibilidad de los indicadores y del análisis realizado.

Aplicación en campo

Área de estudio. La propuesta se desarrolló en la unidad de la familia Dalzochio, que tiene en la producción de leche vacuno su actividad económica principal. La unidad está localizada en el Sur de Brasil, en la región Oeste del departamento de Santa Catarina, zona rural del municipio de São Lourenço do Oeste (latitud 26° 21' 33" S; longitud 52° 51' 04" W; altitud 893 m. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen y Geiger (1936) el clima de esta región es meso térmico húmedo, sin estación seca, del tipo Cfa; es decir, subtropical (caliente y húmedo) con lluvias bien distribuidas en el verano, y presenta áreas de bosque húmedo templado cálido y bosque muy húmedo templado cálido, de acuerdo con la clasificación de zonas de vida (Holdridge, 1967).

En el municipio de São Lourenço do Oeste existen Cambissolo y Latossolo con característica argilosa (IBGE, 2001), la temperatura media anual es de 17 °C y la precipitación media anual de 2 000 mm (EPAGRI, 2002). Según el censo demográfico, la población municipal es de 21 792 habitantes (60 habitantes km²) en su mayoría de origen italiano y alemán producto del proceso migratorio de la década de 1950 (IBGE, 2010). Aún según el censo, el índice de desarrollo humano municipal (IDHM) es de 0.749 y los principales renglones de la economía están en el sector servicios, industria y agropecuario.

analysis in specific software. The analysis is performed with a description based on all the information collected, indicators, indexes and comparison of the map made by the family with satellite image, which is often available on the web with free access.

Phase 5. Feedback. In this phase the results of the analysis are shown aiming to validate the socioecological characterization with the family and to perform a feedback process. There are three possibilities that are: acceptance of the analysis, acceptance with clarification, or non-acceptance. In the first case, based on its integral vision of the phenomenon, the family feels and is reflected effectively in the characterization that has been obtained through the proposed methodology. In the second case, the family identifies with the characterization and complements the analysis by expanding the information. In the third, the family does not feel reflected in the results. The feedback based on the possible answers allows to verify the sensitivity of the indicators and the analysis performed.

Application in field

Study area. The proposal was developed in the unit of the Dalzochio's family, that has its main economic activity in the production of bovine milk. The unit is located in the South of Brazil, in the West region of the department of Santa Catarina, rural area of the municipality of São Lourenço do Oeste (latitude 26° 21' 33" S, longitude 52° 51' 04" W, altitude 893 m). According to the climatic classification of Köppen and Geiger (1936) the climate of this region is wet meso thermal, without dry season, Cfa type; that is, subtropical (hot and humid) with well distributed rainfall in the summer, and has areas of warm temperate rainforest and very warm temperate rainforest, according to the classification of life areas (Holdridge, 1967).

In the municipality of São Lourenço do Oeste there are Cambisols and Latosols with a clayey feature (IBGE, 2001), the annual average temperature is 17 °C and the mean annual rainfall is 2 000 mm (EPAGRI, 2002). According to the demographic census, the municipal population is 21 792 inhabitants (60 inhabitants km²) mostly of Italian and German origin product of the migratory process of the 1950s (IBGE, 2010). Even according to the census, the municipal human development index (IDHM) is 0.749 and the main lines of the economy are in the services, industry and agriculture sectors.

Instrumentos de recolección y análisis de datos

El método que se utilizó para la aplicación de la CSUF fue el etnográfico en un estudio descriptivo transversal utilizando instrumentos mixtos, durante los meses de octubre y noviembre de 2013. El sujeto de estudio fue la familia agricultora y la unidad de análisis su finca en un estudio de caso como prueba piloto. Las técnicas utilizadas fueron la cartografía social, la observación participante activa, las entrevistas semi-estructuradas, los cuestionarios, los relatos de experiencias y el registro de información de fuentes documentales (Sampieri *et al.*, 2010). Además, fue realizada observación directa en campo de aspectos ambientales, técnicos y productivos y se incluyeron análisis de la calidad de la leche de acuerdo con los criterios de calidad establecidos en la legislación brasileña (MAPA, 2011). El cálculo del costo de la producción de leche fue realizado en planillas de CONSELEITE (2013).

La recolección y análisis de datos fueron realizados en paralelo e interconectados en todas las fases del estudio, pero el análisis final detallado de los datos cualitativos tuvo la siguiente secuencia: transcripción, sistematización, codificación, categorización y análisis en el programa Atlas TI 6.0.

En relación a los aspectos éticos, la investigación siguió las directrices y normas reguladoras de investigación que involucra seres humanos, a través del uso del consentimiento informado, atendiendo al protocolo consignado en la Resolución Brasileña núm. 466, del 12 de diciembre de 2012 (Brasil, 2013).

Aplicación de las fases metodológicas

Fase 1. Emergencia colectiva del concepto de sostenibilidad. La familia Dalzochio está compuesta por el padre, la madre y cuatro hijos. En esta primera aproximación a la caracterización estaban presentes cuatro miembros de la familia, los padres, un hijo y una hija. Todos manifestaron su disposición a colaborar y cierta curiosidad sobre la metodología y los propósitos del estudio. Inicialmente el padre se mostró inseguro al imaginar la situación descrita por la investigadora, pues reflejaba los sistemas productivos de su unidad y no lograba imaginarlos como sugiere la propuesta. Sin embargo, conforme avanzaba el estudio y con la ayuda de las mujeres de la familia, el padre comprendió la metodología y participó en la creación y discusión sobre la unidad sostenible ideal, teniendo en cuenta la producción de leche como actividad económica principal.

Data collection and analysis tools

The method that was used for the application of the CSUF was the ethnographic in a descriptive cross-sectional study using mixed instruments during the months of October and November of 2013. The subject of study was a farmer family and the analysis unit was their farm in a case study as pilot test. The techniques used were social cartography, active participant observation, semi-structured interviews, questionnaires, experiences reports and the recording of information from documentary sources (Sampieri *et al.*, 2010). In addition, direct observation in the field of environmental, technical and productive aspects was carried out and milk quality analyzes were included in accordance with the quality criteria established in Brazilian legislation (MAPA, 2011). The calculation of the cost of milk production was done on CONSELEITE (2013) sheets.

Data collection and analysis were performed in parallel and interconnected in all phases of the study, but the final detailed analysis of the qualitative data had the following sequence: transcription, systematization, coding, categorization and analysis in the Atlas IT 6.0 program.

Regarding ethical aspects, the research followed the guidelines and regulatory norms of research involving human beings, through the use of informed consent, according to the protocol set forth in Brazilian Resolution num. 466 of December 12, 2012 (Brazil, 2013).

Application of methodological phases

Phase 1. Collective emergence of the sustainability concept. The Dalzochio family is composed of the father, the mother and four children. In this first approach to the characterization, four members of the family were present, the parents, a son and a daughter. All expressed their willingness to collaborate and some curiosity about the methodology and purposes of the study. Initially the father was insecure when imagining the situation described by the researcher, because it reflected the productive systems of his unit and could not imagine them as the proposal suggests. However, as the study progressed and with the help of the women in the family, the father understood the methodology and participated in the creation and discussion of an ideal sustainable unity, taking into account milk production as the main economic activity.

Utilizando tiras de papel cada miembro de la familia registró en pocas palabras su definición de “unidad familiar sostenible”. Las palabras escritas por la familia en este primer momento fueron: “autoconsumo”, “productividad”, “rentabilidad”, “diversidad de renta”, “gestión planificada”, “mano de obra”, “menor dependencia externa”, “conocimiento y innovación”, “participación”, “relevo generacional”, “diálogo familiar”, “calidad de vida y satisfacción”, “calidad de la leche”, “manejo más natural”, “destino de la basura”, “calidad del suelo”, “preservación ambiental”.

Fase 2. Construcción colectiva de indicadores socioecológicos de importancia local. En la fase anterior, los miembros de la familia escribieron en tiras de papel palabras que representaban una unidad familiar sostenible teniendo en cuenta la producción de leche como actividad económica principal. A partir de ahí, la familia evidenció dificultades durante la experiencia, pues debía entrar en consenso sobre las palabras en las tiras, de tal forma que se pudieran constituir los parámetros a representar de toda la familia y no de cada individuo. A esta altura del ejercicio se dieron interesantes reflexiones y discusiones en búsqueda de dicho consenso. Las tiras de papel con las palabras identificaron los parámetros que fueron clasificados dentro de tres carteleras de colores, cada una representativa de una dimensión dentro de las tres sugeridas inicialmente: económica, cultural y ambiental.

Los miembros de la familia, por consenso, asignaron un peso a cada parámetro dentro de cada dimensión. Se pidió a los miembros de la familia que determinaran el grado de importancia para cada uno de los parámetros a través de la asignación de una, dos o tres estrellas, considerando que una estrella indica el nivel más bajo de importancia y tres el más alto. Después que las tiras fueron clasificadas en sus respectivas dimensiones y ponderadas según su importancia para la familia, se construyeron los respectivos indicadores, métodos de evaluación y situaciones ideales para la realidad local. La ponderación de los parámetros y la descripción de los indicadores construidos de manera colectiva son presentados a continuación en sus respectivas dimensiones:

Económica (Ik)

Autosuficiencia alimentaria (ponderación^{***}) estimada a través de dos indicadores (A1 y A2).

A1. Número de alimentos producidos: (8 a 6) produce igual o más de 32 alimentos; (5 a 3) de 31 a 16; (2 a 0) hasta 15.

Using paper strips each member of the family recorded in a few words their definition of “sustainable family unit”. The words written by the family at the beginning were “self-consumption”, “productivity”, “profitability”, “income diversity”, “planned management”, “labor”, “less external dependence”, “knowledge and innovation”, “participation”, “generational change”, “family dialogue”, “quality of life and satisfaction”, “milk quality”, “more natural management”, “garbage disposal”, “soil quality”, “environmental preservation”.

Phase 2. Collective construction of socioecological indicators of local importance. In the previous phase, family members wrote on paper strips words representing a sustainable family unit taking into account milk production as the main economic activity. From there, the family showed difficulties during the experience, because they had to agree on the words in the strips, so that the parameters would represent the whole family and not each individual. At this point in the exercise there were interesting reflections and discussions in search of such consensus. The paper strips with the words identified the parameters that were classified into three colored billboards, each representative of a dimension within the three suggested initially: economic, cultural and environmental.

Family members, by consensus, assigned a weight to each parameter within each dimension. Family members were asked to determine the degree of importance for each of the parameters by assigning one, two or three stars, considering that one star indicates the lowest level of importance and three the highest. After the strips were classified in their respective dimensions and weighted according to their importance for the family, the respective indicators, evaluation methods and ideal situations for the local reality were constructed. The weighting of the parameters and the description of collectively constructed indicators are shown below in their respective dimensions.

Economic (Ik)

A. Food self-sufficiency (weighting^{***}) estimated through two indicators (A1 and A2).

A1. Number of foods produced: (8 to 6) produces equal or more than 32 foods; (5 to 3) from 31 to 16; (2 to 0) to 15.

A2. Porcentaje de alimentos auto producidos para consumo familiar: (8 a 6) produce igual o más de 70% de lo que se consume; (5 a 3) de 69 a 36%; (2 a 0) hasta 35%.

B. Productividad de leche (ponderación*) estimada a través de la producción de litros de leche por hectárea por año: (8 a 6) produce más de 2.478 L ha⁻¹ año⁻¹; (5 a 3) de 2 478 a 1 500 L ha⁻¹ año⁻¹; (2 a 0) menos de 1 500 L ha⁻¹ año⁻¹.

C. Rentabilidad de la producción lechera (ponderación***), estimada a través del lucro anual promedio de cada litro de leche producida: (8 a 6) con lucro mayor que R\$ 0.09 en moneda brasileña por litro de leche; (5 a 3) de R\$ 0.09 a 0.5; (2 a 0) hasta R\$ 0.4.

D. Diversificación de la producción para venta (ponderación**) estimada a través del número de actividades productivas comercialmente relevantes: (8 a 6) con 4 o más actividades productivas comercialmente relevantes; (5 a 3) con 3; (2 a 0) hasta 2.

E. Planificación y gestión de los sistemas productivos (ponderación**) estimada a través de la existencia de registros de planificación y gestión de los sistemas productivos: (8 a 6) existe planificación y gestión a través de planillas y registros de todos los sistemas productivos; (5 a 3) hay apuntes dispersos, pero no propiamente un proceso de planificación y gestión eficaz; (2 a 0) no hay registros y por lo tanto no existe planificación y gestión de manera organizada y clara.

F. Fuerza de trabajo (ponderación*) estimada a través de la existencia de fuerza de trabajo suficiente para las actividades productivas realizadas: (8 a 6) suficiente; (5 a 3) escasa pero que no limita las actividades productivas de manera drástica; (2 a 0) insuficiente.

G. Uso de insumos internos en los sistemas productivos (ponderación**) estimado a través del porcentaje de producción local (interna) de los insumos utilizados en los sistemas relacionados a la producción de leche: (8 a 6) produce igual o más 70% de los insumos; (5 a 3) compra y produce (50%); (2 a 0) compra más de 70%.

Cultural (Ic)

H. Conocimiento de los sistemas productivos con capacidad de innovación (ponderación**) estimada a través de la percepción familiar del conocimiento del manejo

A2. Percentage of self-produced food for family consumption: (8 to 6) produces equal to or more than 70% of what is consumed; (5 to 3) from 69 to 36%; (2 to 0) to 35%.

B. Milk productivity (weighting*) estimated through the production of liters of milk per hectare per year: (8 to 6) produces more than 2 478 L ha⁻¹ year⁻¹; (5 to 3) from 2 478 to 1 500 L ha⁻¹ year⁻¹; (2 to 0) less than 1 500 L ha⁻¹ year⁻¹.

C. Profitability of milk production (weighting***), estimated through the average annual profit of each liter of produced milk: (8 to 6) with a profit greater than R \$ 0.09 in Brazilian currency per liter of milk; (5 to 3) from R\$ 0.09 to 0.5; (2 to 0) to R\$ 0.4.

D. Diversification of production for sale (weighting**) estimated through the number of commercially relevant productive activities: (8 to 6) with 4 or more commercially relevant productive activities; (5 to 3) with 3; (2 to 0) to 2.

E. Planning and management of productive systems (weighting**) estimated through the existence of planning records and management of production systems: (8 to 6) there is planning and management through forms and records of all production systems; (5 to 3) there are scattered notes, but not an effective planning and management process; (2 to 0) there are no records and therefore there is no planning and management in an organized and clear way.

F. Work force (weighting*) estimated through the existence of sufficient labor force for productive activities carried out: (8 to 6) sufficient; (5 to 3) poor but does not limit production activities drastically; (2 to 0) insufficient.

G. Use of internal inputs in production systems (weighting**) estimated through the percentage of local (internal) production of inputs used in systems related to milk production: (8 to 6) produces 70% or more inputs; (5 to 3) buy and produce (50%); (2 to 0) buys more than 70%.

Cultural (Ic)

H. Knowledge of productive systems with innovation capacity (weighting**) estimated through the familiar perception of ecological management knowledge and its innovation capacity: (8 to 6) a high level of knowledge of productive systems and innovation and experimentation

ecológico y su capacidad de innovación: (8 a 6) alto nivel de conocimiento de los sistemas productivos, poder de innovación y experimentación para tornar eficiente el uso de los recursos locales; (5 a 3) mediano; (2 a 0) bajo nivel de conocimiento, con alta dependencia de asistencia técnica e insumos externos.

I. Nivel de participación en organizaciones (ponderación*) estimada a través de dos indicadores (I1 y I2).

I1. Número de actividades en que participa: (8 a 6) igual o más de 12 al año; (5 a 3) de 11 a 6 al año; (2 a 0) menos de 6 al año.

I2. Número de organizaciones en que participa: (8 a 6) igual o más de 4; (5 a 3) de 3 a 2; (2 a 0) menos de 2.

J. Relevo generacional (ponderación*) estimado a través de la percepción familiar sobre la existencia de relevo generacional: (8 a 6) seguramente habrá relevo generacional; (5 a 3) dudosa; (2 a 0) no habrá.

K. Diálogo y participación familiar (ponderación***) estimada a través de la percepción familiar sobre la participación en los procesos de toma de decisión: (8 a 6) alta integración y participación familiar; (5 a 3) mediana; (2 a 0) baja, pues en general la decisión es de un(a) jefe(a) de la familia.

L. Satisfacción con la calidad de las condiciones de vida (ponderación***) estimada a través de la percepción familiar de satisfacción con su condición de vida: (8 a 6) alta satisfacción; (5 a 3) mediana satisfacción; (2 a 0) insatisfacción.

Ambiental (Ia)

M. Calidad de la leche (ponderación*) estimada a través de cuatro indicadores (M1, M2, M3 y M4):

M1. Número de bacterias totales: (8 a 6) menos de 100 000 UFC mL⁻¹; (5 a 3) de 100 000 a 600 000 UFCmL⁻¹; (2 a 0) más de 600 001 UFC mL⁻¹.

M2. Número de células somáticas: (8 a 6) menos de 480 000 CS mL⁻¹; (5 a 3) de 480 000 a 600 000 CS mL⁻¹; (2 a 0) más de 600 001 CS mL⁻¹.

M3. Porcentaje de proteína total: (8 a 6) igual o mayor que 2.9%; (5 a 3) de 2.8 a 2.5%; (2 a 0) menor que 2.5%.

M4. Porcentaje de grasa total: (8 a 6) igual o mayor que 3%; (5 a 3) de 2.9 a 2.5%; (2 a 0) menor que 2.5%.

power to make efficient the use of local resources; (5 to 3) median; (2 to 0) low knowledge level, with high dependence on technical assistance and external inputs.

I. Level of participation in organizations (weighting*) estimated through two indicators (I1 and I2).

I1. Number of activities in which they participate: (8 to 6) equal to or more than 12 per year; (5 to 3) from 11 to 6 per year; (2 to 0) less than 6 per year.

I2. Number of organizations in which they participate: (8 to 6) equal or more than 4; (5 to 3) 3 to 2; (2 to 0) less than 2.

J. Generational relief (weighting*) estimated through the family perception about the existence of generational relief: (8 to 6) surely there will be generational relief; (5 to 3) doubtful; (2 to 0) there will not be.

K. Dialogue and family participation (weighting***) estimated through family perception about participation in decision-making processes: (8 to 6) high integration and family participation; (5 to 3) median; (2 to 0) low, since in general the decision comes from a head of the family.

L. Satisfaction with the quality of living conditions (weighting***) estimated through the family perception of satisfaction with their life condition: (8 to 6) high satisfaction; (5 to 3) median satisfaction; (2 to 0) dissatisfaction.

Environmental (Ia)

M. Milk quality (weighting*) estimated through four indicators (M1, M2, M3 and M4):

M1. Number of total bacteria: (8 to 6) less than 100 000 CFU mL⁻¹; (5 to 3) from 100 000 to 600 000 CFU mL⁻¹; (2 to 0) more than 600 001 CFU mL⁻¹.

M2. Number of somatic cells: (8 to 6) less than 480 000 CS mL⁻¹; (5 to 3) from 480 000 to 600 000 CS mL⁻¹; (2 to 0) more than 600 001 CS mL⁻¹.

M3. Percentage of total protein: (8 to 6) equal to or greater than 2.9%; (5 to 3) from 2.8 to 2.5%; (2 to 0) less than 2.5%.

M4. Percentage of total fat: (8 to 6) equal to or greater than 3%; (5 to 3) from 2.9 to 2.5%; (2 to 0) less than 2.5%.

N. Sistema de manejo del pastoreo de los bovinos lecheros (ponderación**) estimado pelo tipo de sistema alimentario del ganado: (8 a 6) racional en parcelas; (5 a 3) rotativo en más de 10 parcelas; (2 a 0) continuo en 10 o menos parcelas.

O. Destino de los desechos (ponderación*) estimado a través del porcentaje destinado para reciclaje y compostaje o otro método de reutilización: (8 a 6) más de 70%; (5 a 3) de 70 a 50%; (2 a 0) menos de 50%.

P. Conservación del suelo en los pastos (ponderación***) estimada a través de dos indicadores (P1 y P2).

P1. Estado de descomposición del excremento bovino: (8 a 6) prevalencia de excrementos bovino bien descompuestos; (5 a 3) prevalencia de excremento bovino parcialmente descompuesto; (2 a 0) prevalencia de excremento bovino poco descompuesto o momificado.

P2. Porcentaje de cobertura del suelo: (8 a 6) cobertura vegetal mayor que 90% del área, durante más de 10 meses del año; (5 a 3) cobertura vegetal entre 90 y 70% del área, durante por lo menos 10 meses del año; (2 a 0) cobertura vegetal hasta 70% del área, durante por lo menos 10 meses del año.

Q. Preservación ambiental (ponderación***) estima a través del porcentaje de área destinada para reserva legal: (8 a 6) reserva legal mínima de 20% del tamaño de la unidad; (5 a 3) de 19 a 15%; (2 a 0) menor que 15%.

Fase 3. Rol protagónico de la familia. En esta fase los 23 indicadores construidos fueron evaluados con la familia con el fin de reflejar la situación actual de su unidad de producción, a partir de los parámetros considerados como importantes para los sujetos. La familia evaluó indicadores e hizo la calificación por colores y después los estandarizó. Los resultados en la escala propuesta (Cuadro 2).

En esta fase se hizo notar, una vez más, la necesidad que la familia tuvo de concertar las opiniones divergentes, en consonancia con la visión que cada individuo tiene del mundo que lo rodea. Hubo un proceso muy valioso de discusión y consenso de la familia a partir de la “realidad” común a todos, que no siempre se evidencia claramente. Se realizó un recorrido con el objetivo de evaluar en campo los indicadores que lo requerían y de conocer e identificar los elementos más relevantes de los sistemas productivos y contar con una visión general de las prácticas de manejo. Durante el recorrido fueron marcados los puntos con un sistema de posicionamiento

N. Dairy cattle grazing management system (weighting**) estimated by type of livestock feed system: (8 to 6) rational in plots; (5 to 3) rotating in more than 10 plots; (2 to 0) continuous in 10 or less plots.

O. Wastes disposal (weighting*) estimated by percentage for recycling and composting or other method of reuse: (8 to 6) more than 70%; (5 to 3) from 70 to 50%; (2 to 0) less than 50%.

P. Soil conservation in pastures (weighting***) estimated through two indicators (P1 and P2).

P1. State of decomposition of bovine excrement: (8 to 6) prevalence of well decomposed bovine excrement; (5 to 3) prevalence of partially decomposed bovine excrement; (2 to 0) prevalence of poorly decomposed or mummified bovine excrement.

P2. Percentage of land cover: (8 to 6) plant cover greater than 90% of the area, for more than 10 months of the year; (5 to 3) plant cover between 90 and 70% of the area, for at least 10 months of the year; (2 to 0) plant cover up to 70% of the area, for at least 10 months of the year.

Q. Environmental preservation (weighting***) estimated by percentage of area allocated to legal reserve: (8 to 6) minimum legal reserve of 20% of unit size; (5 to 3) from 19 to 15%; (2 to 0) less than 15%.

Phase 3. Role of the family. In this phase the 23 constructed indicators were evaluated with the family in order to reflect the current situation of their unit of production and life in the field, based on the parameters considered important for the subjects. The family evaluated the indicators, did the color classification and then standardized them. Then the standardized result in the proposed scale (Table 2).

In this phase it was once again noted the need for the family to agree on divergent opinions, in line with the vision that each individual has of the world around them. There was a very valuable process of discussion and consensus of the family from the “reality” common to all, which is not always clearly evident. A tour was carried out with the objective of evaluating in the field the indicators that required it and of knowing and identifying the most relevant elements of the productive systems and having an overview of the management practices. During the tour the points were marked with a geographic positioning system (GPS), for

geográfico (GPS), para posterior visualización de la imagen satelital. Aún en esta fase, la familia diseñó su unidad productiva de 67 hectáreas, identificando con colores los diferentes sistemas de manejo de la siguiente manera: el verde representaba las áreas con manejo ecológico, el rojo las convencionales y el azul las zonas en transición.

its later review in the satellite image. Even in this phase, the family designed its productive unit of 67 hectares, identifying with different colors the different management systems as follows: green represented areas with ecological management, red the conventional ones and blue areas in transition.

Cuadro 2. Resultados estandarizados de la evaluación de los indicadores construidos como parte de la caracterización socioecológica de la unidad familiar Dalzochio, con producción de leche como actividad económica principal, en el oeste de Santa Catarina/Brasil.

Table 2. Standardized results of the evaluation of the indicators constructed as part of the socioecological characterization of the Dalzochio family unit, with milk production as the main economic activity, in the West of Santa Catarina/Brazil.

| Indicador | Resultado estandarizado (0-8) | Técnica |
|--|-------------------------------|---------|
| Número de alimentos producidos | 8 | Q |
| Porcentaje de alimentos auto producidos para consumo familiar | 5 | E |
| Producción de litros de leche por hectárea por año | 4 | Q, C |
| Lucro anual promedio de cada litro de leche producida | 8 | Q, C |
| Número de actividades productivas comercialmente relevantes | 7 | E |
| Existencia de registros de planificación y gestión de los sistemas productivos | 6 | E |
| Existencia de fuerza de trabajo suficiente para las actividades productivas realizadas | 6 | E |
| Porcentaje de producción local (interna) de los insumos utilizados en los sistemas relacionados a la producción de leche | 2 | E |
| Conocimiento colectivo del manejo ecológico y su capacidad de innovación | 4 | E, OC |
| Número de actividades en que participa en organizaciones | 8 | E |
| Número de organizaciones en que participa | 8 | E |
| Existencia de relevo generacional | 4 | E |
| Participación en los procesos de toma de decisión | 6 | E |
| Satisfacción colectiva con su condición de vida | 4 | E |
| Número de bacterias totales en la leche | 1 | L |
| Número de células somáticas en la leche | 8 | L |
| Porcentaje de proteína total en la leche | 7 | L |
| Porcentaje de grasa total en la leche | 8 | L |
| Tipo de sistema alimentario del ganado | 3 | E, OC |
| Porcentaje de desechos destinado para reciclaje y compostaje o otro método de reutilización | 2 | E |
| Estado de descomposición del excremento bovino | 3 | E, OC |
| Porcentaje de cobertura del suelo | 5 | E, OC |
| Porcentaje de área destinada para reserva legal | 7 | E, OC |

OC= observación directa en campo; E= entrevista; C= cálculo; Q= cuestionario; L= laboratorio.

Fase 4. Síntesis. Para facilitar el análisis, se llevó a cabo el cálculo de índices que de manera sintética reflejen los resultados de los indicadores en sus respectivas dimensiones (Cuadro 3).

Phase 4. Synthesis. In order to facilitate the analysis, the calculation of indices was carried out, which in a synthetic way reflects the results of the indicators in their respective dimensions (Table 3).

Cuadro 3. Resultados de los índices calculados en las tres dimensiones para la caracterización socioecológica de la unidad familiar Dalzochio, con producción de leche como actividad económica principal, en el oeste de Santa Catarina/Brasil.

Table 3. Results of the indices calculated in the three dimensions for the socioecological characterization of the Dalzochio family unit, with milk production as the main economic activity, in the West of Santa Catarina/Brazil.

| Dimensión | Índice (0-8) | Calificación (color) | Situación |
|---------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| Económica (Ik) | 5.9 | Amarillo | Intermediaria/regular |
| Cultural (Ic) | 4.9 | Amarillo | Intermediaria/regular |
| Ambiental (Ia) | 4.7 | Amarillo | Intermediaria/regular |
| Índice general (IG) | 5.1 | Amarillo | Intermediaria/regular |

Fuente: elaboración a partir de la aplicación en campo (2013).

Para calcular los índices de las tres dimensiones, se ponderaron los resultados de los indicadores. En la ponderación de los indicadores utilizados en la dimensión económica se consideraron los indicadores A, C, E con peso 3 como los más relevantes; los D y G con peso 2; B y F con peso 1 como los menos importantes. El cálculo se hizo de la siguiente manera.

$$I_k = (3((A_1 + A_2)/2) + B + 3C + 2D + 3E + F + 2G) / 15$$

En la ponderación de los indicadores utilizados en la dimensión cultural se consideraron los indicadores H, K, L con un peso de 3; los I y J con un peso de 1. El cálculo se hizo de la siguiente manera.

$$I_c = (3H + (I_1 + I_2)/2 + J + 3K + 3L) / 11$$

En la ponderación de los indicadores utilizados en la dimensión ambiental se consideraron los indicadores P y Q con un peso de 3; el N con un peso de 2; y los M y O con un peso de 1. El cálculo se hizo de la siguiente manera.

$$I_a = ((M_1 + M_2 + M_3 + M_4)/4 + 2N + O + 3((P_1 + P_2)/2) + 3Q) / 10$$

Por último, con los datos de los índices de cada dimensión, económica (Ik), cultural (Ic) y ambiental (Ia), se calculó un índice general (IG) de la situación de la unidad, considerando que los tres índices anteriores tenían la misma importancia o peso específico. Este cálculo se hizo de la siguiente manera.

$$IG = (I_k + I_c + I_a) / 3$$

Además del cálculo de índices, se hizo el análisis de la información cualitativa y la comparación de la imagen satelital del área con el mapa que representaba la visión de la familia sobre los aspectos biofísicos de su unidad.

To calculate the indices of the three dimensions, the results of the indicators were weighted. In the weighting of the indicators used in the economic dimension, indicators A, C and E with weight 3 were considered as the most relevant; the D and G with weight 2; and B and F with weight 1 as the least important. The calculation was made as follows.

$$I_k = (3((A_1 + A_2)/2) + B + 3C + 2D + 3E + F + 2G) / 15$$

In the weighting of the indicators used in the cultural dimension the indicators H, K, L with a weight of 3 were considered; the I and J with a weight of 1. The calculation was made as follows.

$$I_c = (3H + (I_1 + I_2)/2 + J + 3K + 3L) / 11$$

In the weighting of the indicators used in the environmental dimension, the indicators P and Q with a weight of 3 were considered; the N with a weight of 2; and the M and O with a weight of 1. The calculation was made as follows.

$$I_a = ((M_1 + M_2 + M_3 + M_4)/4 + 2N + O + 3((P_1 + P_2)/2) + 3Q) / 10$$

Finally, with the index data of each dimension, economic (Ik), cultural (Ic) and environmental (Ia), a general index (IG) of the unit situation was calculated, considering that the three previous indices had the same importance or specific weight. This calculation was made as follows.

$$IG = (I_k + I_c + I_a) / 3$$

In addition to the calculation of indices, the analysis of the qualitative information and the comparison of the satellite image of the area with the map that represented the family's vision on the biophysical aspects of its unit was performed.

Fase 5. Retroalimentación. Para validar la caracterización con la familia y establecer un proceso de retroalimentación, se presentaron los resultados del análisis para la familia de manera sencilla y clara. Los resultados de los indicadores e índices fueron presentados a través de gráficos tipo “red” o “tela de araña”, pues según Sarandón y Flores (2009) la representación gráfica en red sintetiza información importante, permitiendo detectar los puntos críticos con una visión global del problema. Las informaciones cualitativas fueron presentadas de manera descriptiva y oral. La comparación del mapa con la imagen satelital del área se hizo con la presentación impresa de ambas imágenes, habiendo consenso de que el dibujo con el cual se hizo el mapa estaba bien detallado y muy próximo a la imagen satelital, sin embargo con predominancia del color rojo demostrando un manejo convencional que la familia describió como consecuencia de la facilidad de compra y uso de agroquímicos.

Con respecto a los puntos fuertes y débiles, hubo discrepancia dentro de la familia. La mayoría de los acuerdos y desacuerdos presentados se relacionaron con decisiones pasadas tomadas por ellos sobre aspectos de manejo de sistemas productivos, como por ejemplo, el acuerdo sobre los notables resultados positivos con el inicio de la utilización de medicamentos homeopáticos en la ganadería; y el desacuerdo en la decisión de cultivar maíz transgénico, frente a la cual no hubo consenso en la familia. Estas discusiones se lograron a partir del uso de la CSUF como base para una reflexión colectiva.

Al hacer la devolución de los resultados, la familia concluyó que su realidad si se refleja en los análisis realizados en la CSUF, con lo cual se demuestra la alta sensibilidad de los indicadores y el gran acercamiento a la realidad de la unidad familiar a través de la propuesta metodológica. Se pudo apreciar incluso que los detalles acerca de los datos obtenidos y su significado práctico despertó gran interés en la familia, tanto así que en la última visita, sus miembros solicitaron una copia del análisis y de los datos por considerarlo un insumo muy importante para la planificación.

Conclusiones

El principal aporte de esta investigación se centra en la propuesta metodológica para la caracterización socioecológica de unidades familiares de producción y

Phase 5. Feedback. In order to validate the characterization with the family and establish a feedback process, the results of the analysis for the family were presented in a simple and clear way. The results of the indicators and indexes were presented through “network” or “spider web” graphs, as according to Sarandón and Flores (2009) the network graphic representation synthesizes important information, allowing the detection of critical points with a global vision of the problem. Qualitative information was presented in a descriptive and oral manner. The comparison of the map with the satellite image of the area was done with the printed presentation of both images, with the consensus that the drawing with which the map was made was well detailed and very close to the satellite image, however with predominance of red color showing a conventional management that the family described as a consequence of the ease of purchase and use of agrochemicals.

With regard to strengths and weaknesses, there was discrepancy within the family. Most of the agreements and disagreements shown were related to past decisions taken by them on aspects of management of productive systems, such as agreement on the positive results with the beginning of the use of homeopathic medicines in livestock; and the disagreement in the decision to cultivate transgenic maize, against which there was no consensus in the family. These discussions were achieved through the use of the CSUF as a basis for collective reflection.

In making the return of the results, the family concluded that their reality is reflected in the analyzes carried out in the CSUF, which demonstrates the high sensitivity of the indicators and the great rapprochement to the reality of the family unit through the methodological proposal. It was even possible to see that the details about the data obtained and its practical significance aroused great interest in the family, so much so that on the last visit, their members requested a copy of the analysis and the data as they considered it a very important input for planning.

Conclusions

The main contribution of this research is centered in the methodological proposal for the socioecological characterization of family units of production and life in

vida en el campo de manera colectiva e integradora. Se hizo evidente la necesidad del investigador de comprender las actuaciones y decisiones desde la perspectiva de los miembros de la familia, sus interpretaciones individuales y colectivas y los significados atribuidos a sus actuaciones, así como los puntos de divergencia y convergencia familiar.

La aplicación en campo, en la unidad de la familia Dalzochio en el Oeste de Santa Catarina, ha logrado el propósito de representar la unidad con base en la perspectiva de los sujetos de estudio, generando procesos de reflexión familiar sobre su realidad socioecológica y sobre alternativas futuras, con base en la realidad hallada en esta caracterización. Hubo procesos de reflexión colectiva sobre los problemas de insostenibilidad en la unidad, así como la problematización familiar de sus fortalezas y debilidades, como base para la toma de decisiones en la familia en relación al futuro. Se identificaron como limitantes de la aplicación de la CSUF los aspectos relacionados a la transferencia vertical de tecnologías y conocimientos, pues la metodológica se conforma como una propuesta horizontal de construcción colectiva. Adicionalmente, se identifica la necesidad de aplicación de la CSUF en otras unidades familiares, en diferentes escalas espacial y temporal, de manera flexible y adaptándola a cada realidad local con el propósito de descripción socioecológica de sistemas agrarios complejos como un paso inicial para la comprensión de los procesos involucrados en la resiliencia socioecológica de dichos sistemas en respuesta a los problemas de insostenibilidad.

El artículo presenta en forma resumida los resultados de la aplicación en campo; sin embargo, uno de los propósitos es ofrecer alternativas a investigadores y extensionistas para hacer trabajos con los agricultores y no para los agricultores, a través de una metodología de descripción socioecológica colectiva e integradora de las unidades familiares, de tal forma que se pueda contar con una aproximación a la complejidad inherente a ellas. Es un desafío la construcción y profundización de metodologías para comprender los procesos socioecológicos y así colaborar en las decisiones hacia una mayor sostenibilidad. En este sentido, esta investigación cumple una función académica y social.

Desde el punto de vista académico, es fundamental concretar propuestas metodológicas con rigor científico que sean coherentes con la realidad. Desde el social, se propone que las investigaciones generen informaciones e intervenciones consecuentes con la realidad, de ahí la importancia en el

the countryside in a collective and integrating way. The researcher's need to understand the actions and decisions from the perspective of the family members, their individual and collective interpretations and the meanings attributed to their actions, as well as the points of divergence and family convergence became evident.

The field application, in the unit of the Dalzochio family in the West of Santa Catarina, has achieved the purpose of representing the unit based on the perspective of the study subjects, generating processes of family reflection on their socioecological reality and on future alternatives, based on the reality found in this characterization. There were processes of collective reflection on the unsustainability problems of the unit, as well as the familiar problematization of its strengths and weaknesses, as a basis for the decision making of the family regarding to the future. The aspects related to the vertical transfer of technologies and knowledge were identified as limitations of the application of the CSUF, since the methodological one is conformed like a horizontal proposal of collective construction. Additionally, the need to apply the CSUF in other family units, at different spatial and temporal scales, is identified in a flexible manner and adapted to each local reality for the purpose of socioecological description of complex agricultural systems as an initial step for the understanding of the processes involved in the socio-ecological resilience of these systems in response to unsustainability problems.

This paper presents in summary way the results of the field application; however, one of the purposes is to offer alternatives to researchers and extensionists to work with farmers and not for the farmers, through a methodology of collective socioecological description and integrating family units, so that there is an approximation to the complexity inherent to them. It is a challenge to build and deepen methodologies to understand socioecological processes and thus collaborate in decisions towards greater sustainability. In this sense, this research fulfills an academic and social function.

From the academic point of view, it is essential to specify methodological proposals with scientific rigor that are consistent with reality. From the social point of view, it is proposed that research generate information and interventions consistent with reality, hence the importance of advanced integrative proposals with the active participation of families that, in addition to understanding reality, potentialize the strengths identified and work the

avance de propuestas integradoras con la participación activa de las familias que además de comprender la realidad, potencialicen las fortalezas identificadas y trabajen las debilidades a fin de contribuir a la toma de decisiones asertivas hacia la sostenibilidad en el campo y en la ciudad.

weaknesses In order to contribute to assertive decision making towards sustainability in the countryside and in the city.

End of the English version

Agradecimientos

Este trabajo se realizó con el apoyo del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico-CNPq/Brasil.

Literatura citada

- Brasil. 2012. Diário Oficial da União de 18/10/2012. Brasília, Brasil. <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/41537746/dou-secao-1-18-10-2012-1>.
- Brasil. 2013. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diário Oficial da União de 13/06/13. Brasil, Brasília. <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/55483111/dou-secao-1-13-06-2013-pg-59>.
- Cammaert, C.; Palacios, M. T.; Arango, H. y Calle, Z. 2007. Mi finca biodiversa: herramienta didáctica para la planificación de la biodiversidad en finca. Instituto Alexander von Humboldt. 1ª (Ed.). Colombia, Bogotá. 56 p.
- CONSELEITE (Conselho Paritário de Produtores Rurais e Indústrias de Leite do Estado de Santa Catarina). 2013. Planilhas de custos de produção do leite. Epagri. Brasil, Florianópolis. 696 pp.
- EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina). 2014. Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2013 - 2014. Epagri. Brasil, Florianópolis. 209 p.
- EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina). 2002. Pandolfo, C.; Braga, H. J.; Silva-Júnior, V. P.; Massignan, A. M.; Pereira, E. S.; Thomé, V. M. R. e Valci, F. V. Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. Epagri. Brasil, Florianópolis. 483 p.
- Francis, C. A.; Lieblein, G.; Breland, T. A.; Salomonsson, L.; Geber, U.; Sriskandarajah, N. and Langer, V. 2008. Transdisciplinary research for a sustainable agriculture and food sector. USA. *Agron. J.* 100(3):771-776.
- Gallopín, G. 2001. Science and technology, sustainability and sustainable development. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). Netherlands. 30 p.
- García, R. 2008. Sistemas complejos: conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Gedisa Editorial. 1ª reimpressão. España, Barcelona. 200 p.
- Holdridge, L. R. 1967. Life zone ecology. Tropical science center. 1ª ed. San José, Costa Rica. 149 p.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2011. Produção da pecuária municipal. IBGE. Rio de Janeiro, Brasil. (39):60.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2010. Censo demográfico 2010. IBGE. Brasil. <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=421690>.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2001. Mapa de solos do Brasil. IBGE. Rio de Janeiro, Brasil. ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/solos.pdf.
- Köppen, G. and Geiger, M. 1936. Das geographische system der klimate, handbuch der klimatologie. The geographical system of the climate, handbook of climatology. Germa Verlag von Gebrüder Borntraeger. Band I, Teil C. Vol. 1, Part C. Deutschland, Berlin. 45p.
- Lamarche, H. 1993. Agricultura familiar: comparação internacional. Editora da UNICAMP. V. 1. Brasil, Campinas. 336 p.
- MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimentos). 2011. Instrução normativa núm. 62. Diário Oficial da União de 30/12/11. Brasil, Brasília. <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/33395065/dou-secao-1-30-12-2011-6>.
- Masera, O.; Astier, M. y López, R. S. 2000. Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. (Ed.). Mundi Prensa. México. 109 p.
- Pinheiro, S. L. G. 2000. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems. Porto Alegre: EMATER. *Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.* 1(2):27-37.
- Salas, Z. W. A.; Ríos, O. L. A. y Álvarez, Del C. J. 2012. Marco conceptual para entender la sustentabilidad de los sistemas socioecológicos. Argentina. *Ecología Austral.* 22:74-79.
- Sampieri, R. H.; Collado, C. F. y Lucio, P. B. 2010. Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana Editores S. A. 5ª (Ed.). Perú. 613 p.
- Sarandón, S. J. y Flores, C. C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. España. *Rev. Agroecol.* 4:19-28.
- Sarandón, S. J. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *In: agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable.* Sarandón, S. J. (Ed.). 1ª (Ed.). Ediciones Científicas Americanas. 393-414 pp.
- Shanin, T. 1980. A definição de camponês: conceituações e desconceituações: o velho e o novo em uma discussão Marxista. Estudos CEBRAP. (Ed.). Vozes. Núm. 26. São Paulo, Brasil. <http://www.cebrap.org.br/v2/items/view/341>.