

## **VI. ARTÍCULO III. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE SISTEMAS DIVERSIFICADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA COMO MECANISMOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Paola Pinto Valencia<sup>26</sup>

### **6.1 RESUMEN**

La presente investigación se llevó a cabo en la cuenca del río Sixaola, en Costa Rica, con el fin de diseñar una metodología para evaluar y promover la adopción de sistemas productivos diversificados como estrategias para garantizar la seguridad alimentaria en un contexto de adaptación al cambio climático, en el marco de la gestión de cuencas hidrográficas.

El estudio contó con tres etapas de trabajo 1. Diseño; 2. Aplicación; y 3. Ajuste, las mismas que permitieron la generación de una versión final, detallada en el presente documento. En la etapa de aplicación fue posible la validación de la información de campo, que posteriormente, en la tercera etapa, fue sometida a revisión de expertos.

La metodología utilizada fue una combinación de varios métodos a través de los cuales se adaptó y desarrolló instrumentos específicos que fueron aplicados en campo. Mediante metodologías participativas, consulta a expertos y métodos de estadística descriptiva y multivariada se diseñaron indicadores que permitieron identificar las condiciones de seguridad alimentaria de las familias campesinas, así como evaluar la vulnerabilidad de los sistemas de producción agropecuaria, principales medios de vida en la zona de estudio; bajo el enfoque de manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas (MGICH), los análisis fueron realizados a nivel de finca (n=44), a nivel de comunidad y a nivel de cuenca.

Las variables disponibilidad, acceso y uso de alimentos y agua permitieron determinar el estado de seguridad alimentaria de las familias. La situación de vulnerabilidad de los sistemas agropecuarios fue determinada sobre la base de los componentes dados por el IPCC: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. A nivel comunitario, el análisis se realizó en función de la capacidad adaptativa de las familias frente a eventos climáticos e hidrológicos extremos.

---

<sup>26</sup> Paola Karolina Pinto Valencia, ppinto@catie.ac.cr. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

Los análisis realizados dan cuenta de los factores internos y externos bajo los cuales se determina el estado de seguridad alimentaria como resultado de los servicios de provisión de los sistemas productivos, considerados como estrategias de vida mediante las cuales las familias agricultoras logran satisfacer sus necesidades fundamentales básicas y responder frente a condiciones adversas; los resultados obtenidos permiten además tener una apreciación acerca de las funciones identificadas en los sistemas productivos a nivel de cuenca. Se presenta de manera complementaria a los análisis realizados, algunas consideraciones para la incorporación del enfoque para el manejo y gestión de cuencas hidrográficas (MGICH).

A partir de los resultados obtenidos fue posible concluir que la implementación de estrategias de diversificación, como opción para la adaptación frente a condiciones climáticas adversas, requiere de análisis integrales que consideren las diferentes dimensiones del desarrollo humano sostenible. Si bien los sistemas diversificados generan beneficios importantes a nivel de finca, el mantenimiento de sus funciones en la prestación de servicios de provisión requiere el desarrollo de acciones a nivel comunitario, el desarrollo de un proceso de escalamiento y la articulación de acciones entre los diferentes actores a nivel de un territorio (cuenca alta, media y baja). El enfoque para el manejo y gestión de cuencas hidrográficas considera estas dimensiones, y posibilita el desarrollo de propuestas integrales.

**Palabras clave:** sistemas de producción agropecuaria, agrobiodiversidad, seguridad alimentaria, medios y estrategias de vida, vulnerabilidad, capacidad adaptativa, enfoque de cuencas hidrográficas.

## **6.2 ABSTRACT. PROPOSED METHODOLOGY FOR EVALUATION AND PROMOTION OF DIVERSIFIED FARMING SYSTEMS AS MECHANISMS OF ADAPTATION**

This research was conducted in Sixaola River Basin, in Costa Rica, in order to design a methodology to evaluate and promote the adoption of diversified production systems and strategies to ensure food security in the context of climate change adaptation as part of watershed management.

The study involved three phases of work 1. Design 2. Application, and 3. Adjustment, which allowed them to generate a final, detailed herein. In the implementation phase was possible to validate field data, subsequently, in the third stage, was subjected to peer review. The methodology used was a combination of several methods by which he adapted and developed specific tools that were applied in the field. Using participatory methodologies, consulting experts and descriptive methods and multivariate statistical indicators were designed and used to identify food security conditions of rural families and to assess the vulnerability of farming systems, livelihood main area study, under the management approach and integrated watershed management (MGICH), the units of analysis were family farms (n = 44).

Variables availability, access and use of food and water allowed to determine the status of household food security. The vulnerability of farming systems was determined on the basis of the components given by the IPCC: exposure, sensitivity and adaptive capacity. At EU level, the analysis was based on the adaptive capacity of families facing extreme climatic and hydrological events.

Analyses realize internal and external factors under which the state determines food security as a result of the provision of services production systems, livelihoods considered whereby farming families unable to meet basic fundamental and respond to adverse conditions, the results obtained are also having an appreciation about the functions identified in production systems at the watershed level.

It comes as a complement to the analyzes performed, some considerations for the incorporation of the approach to the management and watershed management (MGICH), reaching the conclusion that the implementation of diversification strategies, as an option for adaptation to adverse weather conditions, requires comprehensive analyzes that consider the different dimensions of sustainable human development.

While diversified systems generate significant benefits at the farm level, maintaining their roles in the provision of services requires the development of actions at Community level, the development of an escalation process and interface among the different actors level of a territory (upper, middle and lower). The approach to the management and watershed management considers these dimensions, and enables the development of comprehensive proposals.

**Key words:** Farming systems, agro-biodiversity, food security and livelihood means, vulnerability, adaptive capacity, watershed approach

### 6.3 INTRODUCCIÓN

Los sistemas diversificados de producción agropecuaria, como lo son los SAF (sistemas agroforestales) y los SSP (sistemas silvopastoriles), entre otros, son considerados como una de las principales herramientas para la conservación (Beer *et al.* 2003). Según Pomareda (2008), las fincas con diversos diseños (cercas vivas, pasturas con alta densidad de árboles, bosques ribereños y secundarios) facilitan el mantenimiento de la biodiversidad, sin que la producción (en términos de rendimiento agrícola) sea afectada negativamente.

Respecto a su implementación, Altieri y Nicholls (2009a) indican que existen métodos tecnológicos que enfatizan la investigación participativa, la cual es clave al momento de desarrollar estrategias que apunten a aumentar las opciones con las que las familias rurales pueden disponer al momento de tomar decisiones respecto a la implementación de prácticas que posibiliten la diversificación, sinergia y reciclaje en su finca.

Algunos de estos procesos hacen énfasis en la capacidad de las comunidades locales para innovar, evaluar y adaptarse a una dinámica cambiante, para lo cual es importante considerar los conocimientos y habilidades locales como elemento central, sobre todo en procesos de investigación que apunten a desarrollar tecnologías agrícolas sostenibles (Richards 1995; Toledo 2000, citados por Altieri y Nicholls 2009).

Desde el enfoque de la adaptación, como lo indica Mendoza (2008), se pueden incorporar elementos de análisis de los atributos de los sistemas agrícolas sensibles al cambio climático, mediante el uso de procedimientos para conocer las implicaciones del cambio y la vulnerabilidad de los atributos correspondientes a determinados sistemas agrícolas; para ello es preciso identificar los diferentes niveles de sensibilidad y las probabilidades de respuesta a diferentes escalas (nacional, regional, local, finca), que en el ámbito local pueden variar según las circunstancias propias de cada sitio.

La adaptación en la agricultura debe considerar una variedad de escalas espaciales entre las cuales se encuentra la finca (como unidad territorial de análisis), que implica un mayor conocimiento sobre los procesos de toma de decisiones por parte de los productores, así como de la variedad de oportunidades que allí puedan presentarse; en la práctica, no obstante estos procesos han recibido poca atención, evidenciándose en una serie de estudios que no han ido más allá de la estimación de respuestas de rendimiento en la producción agrícola o cuantificación de daños económicos debido a pérdidas (Smit y Skinner 2002).

No obstante, en los últimos años se ha empezado a reconocer la importancia de la opinión de los agricultores en el proceso de adaptación a nivel de finca en condiciones de variación o cambio climático, incluyendo en los análisis anteriormente basados en variables biofísicas, elementos de tipo político, cultural, socio económico que influyen en la toma de decisiones de los productores (Smit y Skinner 2002).

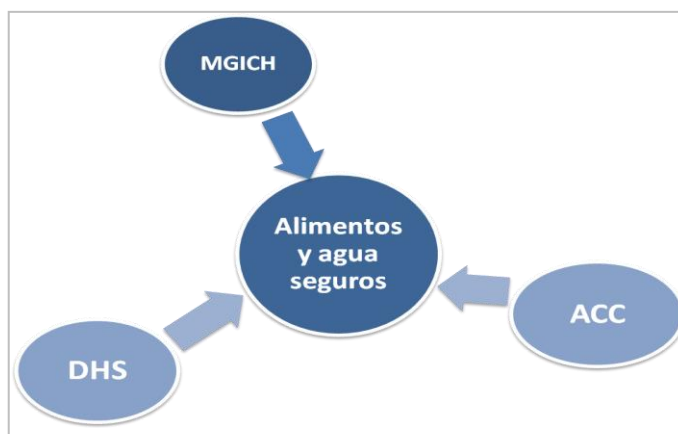
Como resultado de estos estudios se ha evidenciado que las respuestas a los estímulos climáticos y no climáticos responden a una dinámica de producción y que las decisiones que provocan cambios en los sistemas agrícolas a diferentes niveles son el resultado de muchas decisiones individuales influenciadas por los efectos conjuntos de desempeño económico, ambiental, fuerzas políticas, entre otros (Chiotti et al. 1997, Smithers y Smit 1997, citados por Smit y Skinner 2002).

Para el efecto, es preciso considerar los procedimientos basados en la construcción colectiva del conocimiento, aún cuando en la práctica, estos procesos requieran de periodos mayores de tiempo para lograr el desarrollo de procesos de empoderamiento y su real aplicación.

Sin embargo, es necesario considerar que un primer paso para la generación de una metodología es precisamente el análisis de información de base para encontrar elementos en común y establecer las relaciones mediante las cuales se pueda incorporar los enfoques orientadores de una manera integral, pero a la vez sencilla. Solo así será posible contar con un proceso que permita la adopción de prácticas de adaptación como la diversificación de la producción desde la perspectiva de la participación y la generación de conocimiento basado en los procesos cotidianos locales.

Con estos antecedentes, la presente investigación tuvo como fin el diseño y validación de una guía metodológica integral para la evaluación del estado de los sistemas de producción agropecuarios y la adopción de sistemas diversificados, como mecanismos de adaptación al cambio climático en el marco de la gestión de cuencas hidrográficas.

El marco conceptual sobre el cual se realizó este trabajo, está dado por los principios establecidos en el manejo y gestión de cuencas hidrográficas (MGICH), la adaptación al cambio climático y el desarrollo humano sostenible. Estos enfoques de manera independiente apuntan a resolver problemas y desafíos específicos; sin embargo, los procedimientos llevados a cabo permitieron generar información tendiente a aportar elementos para el establecimiento de acciones concretas que puedan ser implementadas en la práctica mediante un proceso integral; para el efecto se identificó como factor común la seguridad alimentaria, a partir de la cual fue posible determinar estrategias de adaptación bajo los enfoques considerados (Figura 27).



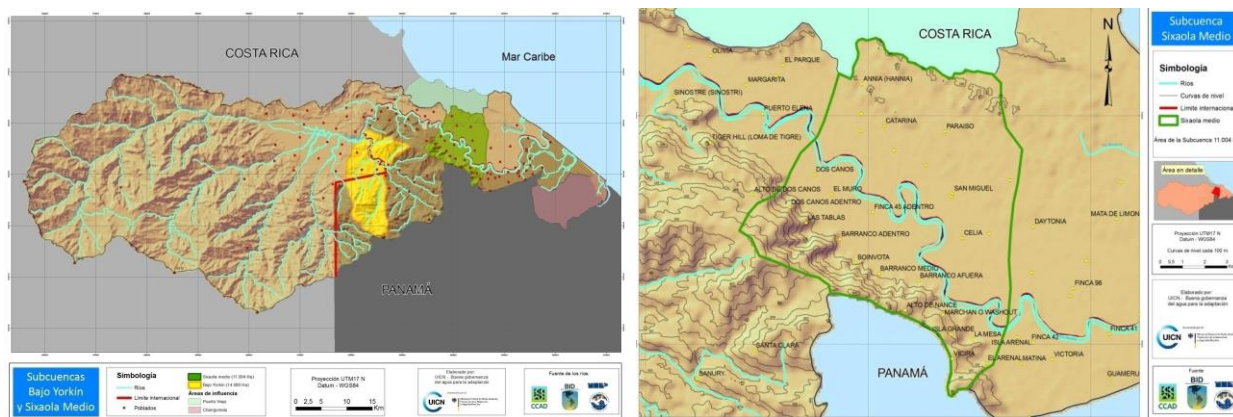
*Figura 27. Marco conceptual base para la generación de la propuesta metodológica*

Cabe señalar que si bien es cierto se consideró el desarrollo y aplicación de herramientas metodológicas, no son éstas por sí solas, el fin mismo de la presente investigación; por el contrario, se reconoce que estos instrumentos son únicamente el medio con el cual fue posible comprender los procesos llevados a cabo en el campo para generar mecanismos de intervención, y establecer lineamientos que permitan la incorporación de los enfoques conceptuales establecidos alrededor de la seguridad alimentaria (MGICH, ACC y DHS).

Se espera, por lo tanto, que a futuro sea posible realizar la aplicación de la metodología en periodos de ejecución de proyectos o planes de manejo a nivel de cuencas, rescatando sobre todo los procesos llevados a cabo en esta investigación.

#### **6.4 METODOLOGÍA**

El estudio se llevó a cabo en la cuenca binacional del río Sixaola, en la frontera entre Costa Rica y Panamá, específicamente en la subcuenca Sixaola Medio (Figura 28), que se encuentra ubicada en la cuenca media baja en las coordenadas 9°34'17"N y 82°42'43"O., y cuya zona de vida de acuerdo a la clasificación de Holdridge, corresponde a bosque húmedo Tropical (bh-T) (Rojas 2011; UICN 2011).



**Figura 28. Cuenca del río Sixaola (izquierda) y ubicación de las comunidades Paraíso y Catarina en la subcuenca Sixaola Medio (derecha)**  
 Fuente: UICN (2011)

La información de campo fue recolectada entre febrero y junio de 2012 en las comunidades Paraíso y Catarina ubicadas en la subcuenca “Sixaola Medio” en el lado costarricense<sup>27</sup>; la población total estimada en la zona es de 300 familias (N=300).

De acuerdo al enfoque de manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas (MGICH) los análisis fueron realizados a nivel de las fincas familiares (n=44), a nivel de comunidad y a nivel de cuenca, tomando como factores de estudio la seguridad alimentaria de las familias, los tipos de sistemas productivos, y el nivel de vulnerabilidad de los sistemas como principales medios de vida productivos frente a eventos climáticos e hidrológicos.

Para la toma de datos se aplicaron entrevistas semiestructuradas (Geilfus 2009) a 44 familias agricultoras (n=44), se realizaron seis grupos focales con la participación de representantes de las dos comunidades y un taller de validación de los datos obtenidos en campo (Aigner 2010).

Para triangular la información obtenida se utilizaron técnicas etnográficas como la observación participante y se aplicaron entrevistas semiestructuradas a informantes clave: pobladores de las dos comunidades, dirigentes, productores de fincas diversificadas, personal de instituciones locales y personal técnico de proyectos en ejecución en la zona (Pujadas *et al.* 2010).

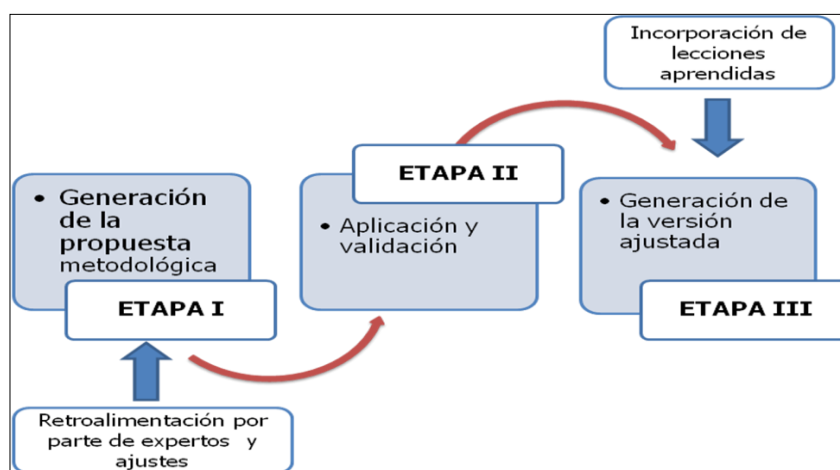
<sup>27</sup> La cuenca del río Sixaola cuenta con un área de drenaje de 2414.92 Km<sup>2</sup>, y se encuentra ubicada en la Vertiente Caribe de Costa Rica, y cuyo cauce principal sirve de frontera entre Costa Rica y Panamá (Rojas 2011).



Para todos los análisis estadísticos (métodos de estadística descriptiva y análisis estadísticos multivariados) se utilizó el "Software Estadístico InfoStat" (Di Rienzo *et al.* 2012). La valoración y construcción de indicadores se realizó mediante consulta a expertos (Escudero 2004) y consulta bibliográfica (Muñoz-Alonso 2003).

#### 6.4.1 Procedimientos metodológicos de la investigación

Para el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo tres etapas de trabajo que permitieron la generación de una versión ajustada de la propuesta metodológica encaminada a promover la adopción de sistemas diversificados de producción agropecuaria, como se muestra en la Figura 29.



*Figura 29. Etapas del proceso metodológico propuesto*

En cada etapa se realizó la aplicación de varios instrumentos metodológicos, que dieron como resultado productos específicos. El Cuadro 22, muestra las etapas consideradas y los productos específicos en función de los objetivos de la investigación.

**Cuadro 22. Etapas de la propuesta metodológica y productos esperados**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ETAPA I	ACCIÓN ESPECÍFICA	PRODUCTO 1. Instrumentos y procesos metodológicos	PRODUCTOS
Diseñar una metodología para la adopción de sistemas productivos diversificados como estrategias para garantizar la seguridad alimentaria en un contexto de adaptación al cambio climático		Diseño de la metodología de adopción de prácticas de diversificación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterización y tipificación de los sistemas de producción agropecuaria, principales medios de vida productivos en la zona de estudio</li> <li>2. Determinación de índice de seguridad alimentaria en función de acceso, disponibilidad y uso de alimentos y agua segura a nivel de finca</li> <li>3. Determinación del nivel de vulnerabilidad en función de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa de los sistemas productivos</li> <li>4. Identificación de aspectos clave relacionados con los medios de vida que se deben fortalecer para promover la diversificación de los sistemas productivos</li> </ol>
Aplicar y validar la metodología en comunidades indígenas y campesinas de la cuenca del río Sixaola, Costa Rica	ETAPA II	Ejecución de la metodología en campo en comunidades indígenas y campesinas	PRODUCTO 2. Metodología aplicada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de factores limitantes y potencialidades para la aplicación de la propuesta metodológica diseñada (lecciones aprendidas)</li> </ol>
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ETAPA III	ACCIÓN ESPECÍFICA	PRODUCTO 3. Metodología ajustada	PRODUCTOS
Generar la versión ajustada y validada de la metodología a partir de las lecciones aprendidas en la validación.		Análisis de resultados y elaboración de la versión final de la metodología		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesamiento y análisis de resultados obtenidos en campo</li> <li>2. Incorporación de lecciones aprendidas</li> <li>3. Elaboración de la versión final de la propuesta metodológica</li> </ol>

## 6.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.5.1 Etapas del proceso metodológico propuesto

A continuación se detallan cada una de las etapas que se llevaron a cabo en función del proceso metodológico propuesto, y la descripción general de las herramientas diseñadas; cabe resaltar que las herramientas específicas aplicadas en campo (etapa 2) son parte de la propuesta diseñada en la etapa 1, y responden a los mismos planteamientos que fundamentan el marco conceptual de la investigación.

#### ETAPA 1 DISEÑO DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA (A)

##### A1. Caracterización de las estrategias y medios de vida locales

Para la caracterización de las estrategias y medios de vida locales se trabajó sobre la base de las metodologías diseñadas por Imbach *et al.* (2009), IFRC (2008) y Koppen *et al.* (2010). Este proceso permitió identificar las principales características de los sistemas de producción agropecuaria, mediante lo cual fue posible su tipificación. El Cuadro 23 muestra los métodos utilizados para la toma de datos.

La identificación de los medios de vida productivos permitió conocer las diferentes opciones que las familias llevan a cabo, combinando estas actividades o realizándolas por separado, siendo estas las principales estrategias de vida con las cuales buscan satisfacer algunas de las necesidades fundamentales básicas, particularmente la de alimentación. En el presente estudio, se incluyó los quehaceres domésticos (medios de vida reproductivos), debido a la relación existente entre esta actividad y la provisión de alimentos y toma de decisiones respecto a la dieta familiar.

De acuerdo a Imbach *et al.* (2009), la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales (básicas, de la persona, de entorno y de acción), solo es posible a través del establecimiento de las estrategias desarrolladas por las familias a partir de los diferentes medios de vida productivos y reproductivos, y de cómo estos les permitan alcanzar este fin.

**Cuadro 23. Métodos específicos para la toma de datos para caracterización de las estrategias y medios de vida**

Método	Herramienta	Código	Información colectada
<b>PRODUCTO:</b> Caracterización y tipificación de los sistemas de producción agropecuaria, principales medios de vida productivos en la zona de estudio			
Entrevistas semiestructuradas a las familias	Formato adaptado de: Imbach 2012; IFRC 2008; Koppen <i>et al.</i> 2010	<b>A11</b>	Estrategias y medios de vida locales en el marco de los capitales de la comunidad
			Nivel de seguridad alimentaria de las familias en función de acceso, disponibilidad y uso de los alimentos
			Usos múltiples de agua
Grupos focales	Formato adaptado de: Imbach 2012; IFRC 2008; Koppen <i>et al.</i> 2010	<b>A12</b>	Capital político
			Capital cultural
			Capital físico
			Capital productivo /financiero
	Formato adaptado de IFRC 2008	<b>A13</b>	Medios de vida productivos
Entrevistas semiestructuradas a informantes clave	Formato adaptado de Imbach 2012	<b>A14</b>	Estrategias y medios de vida
	Formato adaptado de IFRC 2008	<b>A15</b>	Perfil demográfico (características de la comunidad)
	Formato adaptado de: Imbach 2012	<b>A16</b>	Capital social y humano Situación actual
Observación de campo. Recorrido parcelas familiares	Elaboración propia incluye diseños prediales	<b>A17</b>	Estado de diversificación de las fincas familiares

## A2. Evaluación del estado de seguridad alimentaria de las familias con relación al tipo de sistemas de producción agropecuaria identificados

La evaluación de la seguridad alimentaria fue realizada sobre la base del procedimiento establecido por IFRC (2008) que hace énfasis en las formas en que las personas logran mantener un entorno alimentario seguro por sus propios medios en un contexto estable; se incluyó en el análisis las escalas de agua de uso múltiple (Koppen *et al.* 2010), debido a la relación existente entre seguridad alimentaria y el agua como elemento integrador en la cuenca y componente fundamental para la producción agrícola.

La información de las entrevistas familiares posibilitó, también, la identificación de los componentes de la seguridad alimentaria dados por IFRC (2008): disponibilidad, acceso y uso de alimentos y agua, a nivel de finca, y a partir de lo cual fue posible la determinación del índice de seguridad alimentaria (ISA). Los métodos específicos utilizados para la toma de datos se encuentran detallados en el Cuadro 24.

**Cuadro 24. Métodos específicos para la toma de datos para la evaluación del estado de seguridad alimentaria**

Método	Herramienta	Código	Información colectada
<b>PRODUCTO:</b> Determinación de índice de seguridad alimentaria en función de acceso, disponibilidad y uso de alimentos y agua segura a nivel de finca			
Observación participativa	Elaboración propia	<b>A21</b>	Menú diario centros educativos
			Menú diario familias
			Oferta de alimentos, pulpería
Encuestas	Elaboración propia	<b>A22</b>	Consumo de alimentos en base a menú diario (kg/día)
Entrevistas semiestructuradas a informantes clave	Formato adaptado de: Imbach 2012; IFRC 2008; Koppen <i>et al.</i> 2010	<b>A23</b>	Estado nutricional en Centros educativos comunitarios
Taller de validación de información	Elaboración propia (preguntas clave), retroalimentación	<b>A24</b>	Seguridad alimentaria en relación a los sistemas de producción familiares

### **A3. Análisis de la vulnerabilidad de los sistemas productivos en función de los componentes establecidos por el IPCC (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa)**

El análisis del nivel de vulnerabilidad fue realizado a nivel local y a nivel de finca, debido a la necesidad de conocer la medida en la que los eventos climáticos afectan a la cuenca como unidad funcional y con el fin de identificar los factores que alteran las condiciones normales de seguridad alimentaria de las familias. Para el efecto, se trabajó sobre la base de los elementos de análisis considerados por el IPCC (1997): exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.

Los métodos específicos utilizados para la toma de datos se encuentran detallados en el Cuadro 25.

**Cuadro 25. Métodos específicos para la toma de datos para el análisis de vulnerabilidad de los sistemas productivos**

<b>Método</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Código</b>	<b>Información colectada</b>
<b>PRODUCTO:</b> Análisis del nivel de vulnerabilidad a nivel local y a nivel de finca			
Taller, consulta a expertos, revisión bibliográfica	Formato elaborado con base a metodología de mapas parlantes (Geilfus 2009)	<b>A31</b>	Análisis del impacto esperado (exposición): identificación de amenazas a nivel local y a nivel de finca
	Elaboración propia para validación de información colectada en entrevistas familiares (A1)	<b>A32</b>	Análisis del impacto provocado (sensibilidad) a nivel local y a nivel de finca
	Formato adaptado de Prado 2011	<b>A33</b>	Identificación de la capacidad adaptativa local
	Elaboración propia (mapas parlantes)	<b>A34</b>	Identificación de los principales elementos de adaptación de los sistemas productivos

A nivel comunitario, la determinación del nivel de impacto esperado debido al cambio y variabilidad climática (exposición), así como del impacto provocado debido al cambio en los sistemas productivos (sensibilidad) fueron analizados a partir de información bibliográfica, a manera de línea base. A nivel de finca, tanto el análisis de exposición, como el análisis de sensibilidad fueron realizados a partir de indicadores determinados en referencia a los procesos de inundación ocurridos en la zona de estudio.

La identificación de los niveles de exposición y sensibilidad a estas dos escalas cobra importancia en la medida en la que provee de elementos para generar propuestas a nivel local, lo que según Smit y Skinner (2002) se debe a que el sector agropecuario se encuentra entre los sectores más vulnerables a los riesgos e impactos del cambio climático global.

La identificación de la capacidad adaptativa a nivel comunitario se realizó sobre la base de la metodología propuesta por Prado (2011), adaptando los instrumentos de aplicación. Se construyeron, para el efecto, indicadores y escalas de valoración. A nivel de finca, el análisis se realizó a partir de los elementos de adaptación identificados en los sistemas productivos.

#### **A4. Identificación de estrategias de adopción de las tecnologías de diversificación de la producción agropecuaria**

La identificación de estrategias de adopción de tecnologías de diversificación se realizó mediante metodologías participativas, a partir de instrumentos específicos desarrollados para el efecto. Los métodos específicos utilizados para la toma de datos se encuentran detallados en el Cuadro 26.

**Cuadro 26. Métodos específicos para la toma de datos para el análisis de vulnerabilidad de los sistemas productivos**

Método	Herramienta	Código	Información colectada
<b>PRODUCTO:</b> Alternativas para diversificar en función de índices. Conocer cuál opción se debe fortalecer para promover la diversificación de los sistemas productivos			
Observación participante, métodos etnográficos, entrevistas semiestructuradas a informantes clave, reuniones con equipo técnico, revisión bibliográfica	Formato adaptado de Imbach 2012, IFRC 2008	<b>A41</b>	Dificultades, factores limitantes, factores que potencializan y recomendaciones para la promoción de sistemas diversificados de producción agropecuaria
	Elaboración propia	<b>A42</b>	1) Alternativas para el fortalecimiento de las estrategias de vida que permiten SA (ajuste o reemplazo bajo condiciones adversas) 2) Estrategias para promover la adopción de sistemas diversificados

## **A5. Generación de la propuesta metodológica**

El diseño de la propuesta metodológica para la adopción de sistemas diversificados de producción agropecuaria, así como la elaboración de herramientas e instrumentos para su aplicación, se realizó de manera paralela a la ejecución de actividades programadas para la recolección de datos en el campo. Este proceso posibilitó, por un lado, tener un mejor nivel de comprensión acerca del contexto donde se aplicó la metodología para su validación, y por otro, permitió contar con elementos suficientes para realizar los ajustes necesarios luego de su puesta en práctica.

### **6.5.2 Aspectos considerados para la realización de análisis y determinación de índices**

Para la determinación de la relación existente entre los tipos de sistemas agropecuarios y la seguridad alimentaria de las familias, se realizó un análisis de varianza que tomó en cuenta la tipificación de los sistemas agropecuarios y el índice de seguridad alimentaria (ISA).

Para la determinación de la relación existente entre los tipos de sistemas de producción agropecuaria y su nivel de vulnerabilidad, se realizó un análisis de varianza que tomó en cuenta la tipificación de los sistemas y los valores obtenidos a nivel de finca para exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.

A continuación se presentan las variables e indicadores utilizados para la realización de análisis y determinación de índices.

#### **6.5.2.1 Variables e indicadores utilizados para la caracterización y tipificación de sistemas de producción agropecuaria**

Las variables e indicadores que posibilitaron la tipificación de los sistemas de producción agropecuaria se muestran en el Cuadro 27. La tipificación se realizó mediante el método estadístico “Análisis de conglomerados”.



**Cuadro 27. Variables e indicadores para la caracterización y tipificación de los sistemas de producción agropecuaria**

Variable	Indicador	Criterio de clasificación	Escala de valoración
Agrobiodiversidad	Número de especies presentes en finca (riqueza)	Granos básicos	1 por cada especie
		Raíces y tubérculos	
		Hortalizas	
		Frutales	
		Forestales	
Area productiva total	Tamaño total del área productiva (excluye área de pastoreo y bosquetes)	Sumatoria del espacio productivo	metros cuadrados
Estrategia productiva*	Número de espacios identificados para la producción familiar	1 espacio junto a vivienda	1
		1 espacio junto a vivienda más 1 espacio en terreno adicional	1
Tenencia del área productiva*	Número de formas de tenencia del área productiva (adicional al espacio junto a vivienda)	Propio	1
		Prestado	1

\*Se crearon variables auxiliares (binarias) para las variables categóricas

### 6.5.2.2 Variables e indicadores para la determinación del índice de seguridad alimentaria (ISA)

La determinación del índice de seguridad alimentaria (ISA) se realizó a partir de la sumatoria de los índices estandarizados para cada una de las variables identificadas, las cuales se muestran en el Cuadro 28.

**Cuadro 28. Variables e indicadores para la determinación del índice de seguridad alimentaria (ISA)**

Variable	Indicador	Criterio de clasificación	Escala de valoración
Disponibilidad de alimentos	Tipos de procedencia de alimentos de la dieta familiar	Produce	3
		Compra	1
		Produce, compra	2
	Número de fuentes de origen del agua de uso doméstico	Manantial	3
		Pozo	2
		Red pública	1
	Número de formas de almacenamiento de agua	Tanque elevado	3
		Balde, caneca	2
		No almacena	1
Acceso a alimentos	Número de medios de vida que permiten el acceso a alimentos y agua	Agricultura	1 por cada medio de vida
		Jornal	
		Pro. Plátano; agricultura	
		Quehaceres domésticos	
		Servicios y comercio	
Uso de alimentos	Balance de nutrientes (energía y proteínas)	Requerimientos según sexo y edad	Kg/ día
		Aporte determinado a partir de consumo	Kg/día

### 6.5.2.3 Variables e indicadores para la determinación del nivel de vulnerabilidad de los sistemas productivos (NV)

El análisis de vulnerabilidad de los sistemas productivos se realizó a partir de la sumatoria de los índices estandarizados de los componentes dados el IPCC (1997): exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, que considera la siguiente ecuación:

$$\text{Vulnerabilidad} = E + S - CA$$

Donde, *E*= exposición; *S*=sensibilidad; *CA*=capacidad adaptativa

Las variables e indicadores que posibilitaron el análisis del nivel de vulnerabilidad se muestran en el Cuadro 29.

**Cuadro 29. Variables para el análisis del nivel de vulnerabilidad de los sistemas productivos**

Variable	Indicador	Criterio de clasificación	Escala de valoración
Exposición	Nivel de riesgo asociado al nivel de riesgo de intensidad de la inundación	De 500 m a 1000 m del cauce	3
		De 300 a 500 m del cauce	2
		Orilla (hasta 300 m del cauce)	1
	Cercanía al cauce principal del río	Distancia finca a punto más cercano al río	metros
Sensibilidad	Nivel de afectación	----	Cociente de afectación <sup>28</sup>
	Grado de preparación frente a inundaciones	Sí	3
		Parcialmente	2
		No	1
Cercanía al cauce principal del río	Distancia finca a punto más cercano al río	metros	
Capacidad adaptativa	Número de elementos de adaptación <sup>29</sup>	----	1 por cada elemento

A nivel de finca, las variables identificadas para el análisis de exposición y sensibilidad fueron establecidas en relación a los eventos hidrológicos (inundaciones del río Sixaola), debido a que son los eventos extremos frente a los cuales los sistemas productivos se encuentran expuestos directamente y además son los eventos que han causado mayor impacto sobre los medios de vida de las familias. En ambos casos, se realizaron análisis de correlación para conocer el nivel de asociación entre las variables identificadas. Para el análisis de capacidad adaptativa se utilizaron métodos de estadística descriptiva.

<sup>28</sup> La determinación del nivel de afectación debido a inundaciones se obtuvo mediante el cociente entre la sumatoria de los valores asignados por cada familia (en una escala del 1 al 3, siendo 3 el valor más alto) y el conteo de los aspectos en los cuales se ven afectados.

<sup>29</sup> Los elementos de adaptación identificados en la zona de estudio son: 1. Producción de alimentos; 2. Ahorro para emergencias; 3. Espacios altos en la vivienda; 4. Experiencia; 5. Diversificación de ingresos; 6. Almacenamiento de agua; 7. Espacios seguros distintos a la finca; 8. Almacenamiento de semillas y cosecha; y 9. Espacio para resguardo de animales.

A nivel comunitario, el análisis de exposición y sensibilidad se trabajó en base a información existente (registros y fuentes secundarias) sobre precipitación y temperatura, a modo de una línea base. La estimación del rango de cambios se trabajó mediante el uso de datos proporcionados por los distintos modelos incluidos en “*Climate wizard*” TNC (2009) y consulta bibliográfica. La determinación de la capacidad adaptativa se realizó en función a las “etapas del ciclo de adaptación” para lo cual se establecieron indicadores y escalas de valoración, las cuales se muestran en el Cuadro 30.

**Cuadro 30. Indicadores construidos para el análisis de la capacidad adaptativa local**

Etapa del ciclo de adaptación	Capital (recurso) relacionado	Indicador	Criterios de valoración	Escala de valoración
1. Identificación del nivel de percepción de las variables climáticas e hidrológicas	Capital natural y físico (construido)	1.1 Nivel de percepción de los eventos climáticos e hidrológicos (escala)	La comunidad percibe fácilmente estas situaciones	3
			Se percibe pero no se cree posible actuar	2
			No saben qué hacer	1
		1.2 Nivel de percepción del impacto ocasionado sobre los capitales natural y físico debido a eventos climáticos o hidrológicos	Recursos naturales y físicos afectados (cultivos principales, suelo, infraestructura comunitaria, agua, vivienda)	Afecta: 1
				Afecta parcialmente: 2
No afecta: 3				
2. Identificación del nivel de reacción frente a eventos percibidos	Capital cultural (creencias, tradiciones)	2.1 Nivel de reacción de las familias frente a los eventos climáticos e hidrológicos percibidos	Alta (ex ante)	3
			Media (ex post)	2
			Baja (pasividad)	1
		2.2 Número de recursos (capitales) con los que se cuenta para responder frente a eventos climáticos e hidrológicos	Recursos (capitales) de la comunidad	1 por cada recurso

<b>Etapa del ciclo de adaptación</b>	<b>Capital (recurso) relacionado</b>	<b>Indicador</b>	<b>Criterios de valoración</b>	<b>Escala de valoración</b>
2. Identificación del nivel de reacción frente a eventos percibidos	Capital humano (actitud, conocimiento, experiencia, liderazgo)	2.3 Número de recursos (capitales) requeridos, identificados en la comunidad, para desarrollar acciones preventivas y de respuesta frente eventos climáticos e hidrológicos	Recursos (capitales) de la comunidad	1 por cada recurso
3. Identificación del nivel de decisión para la implementación de medidas	Capital Social (organización, redes)	3.1 Nivel de organización comunitaria frente a eventos climáticos	La comunidad cuenta con organizaciones para gestión de riesgos	3
			La comunidad se organiza frente a emergencia	2
			La comunidad espera ayuda externa luego de emergencia en su conformación	1
3. Identificación del nivel de decisión para la implementación de medidas	Capital Social (organización, redes)	3.2 Nivel de participación en organizaciones comunitarias, frente a eventos climáticos	La comunidad participar en organizaciones para gestión de riesgos	3
			La comunidad participa en organizaciones formadas frente a emergencia	2
			La comunidad recibe ayuda de organizaciones existentes, pero no participa	1

Etapa del ciclo de adaptación	Capital (recurso) relacionado	Indicador	Criterios de valoración	Escala de valoración
4. Identificación del nivel de implementación de la decisión	Capital financiero (diversidad de ingresos, crédito, ahorros)	4.1 Número de acciones implementadas (planificadas o reactivas) frente a eventos climáticos e hidrológicos	Acción planificada (estrategia)	1
			Acción reactiva (táctica)	1
	Capital político (incidencia, gestión, incentivos, investigación)	4.2 Nivel de participación de actores locales que promueven acciones llevadas a cabo	Decisiones autónomas	1
			Decisiones promovidas	1
		4.3 Nivel de permanencia de acciones llevadas a cabo	Últimos dos años	1
	Entre 3 a 10 años		2	
	Más de 10 años		3	

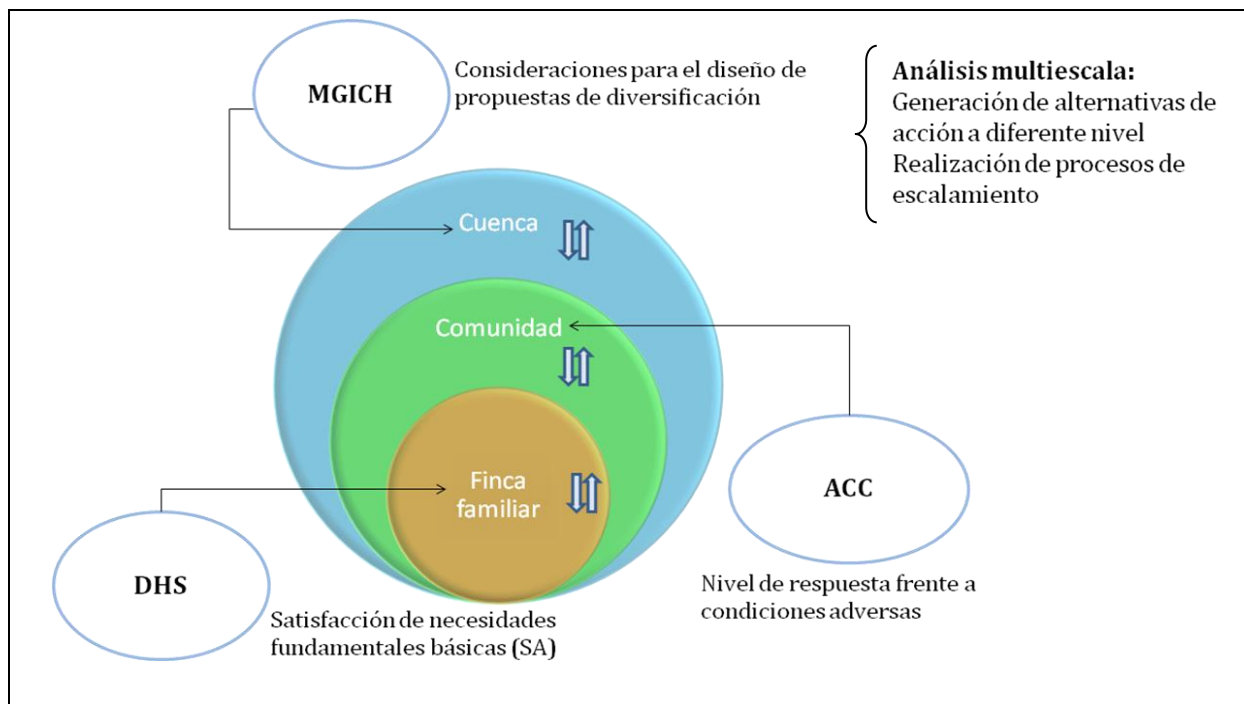
#### 6.5.2.4 Estrategias para la promoción de prácticas para la diversificación de los sistemas de producción agropecuaria

Como resultado del análisis de los índices obtenidos y apoyados en las técnicas etnográficas aplicadas, la propuesta para la diversificación de los sistemas de producción agropecuaria considera los factores que limitan y posibilitan este proceso.<sup>30</sup>

Los factores limitantes identificados son: políticas de gobierno, procesos productivos intensivos, cambio generacional y dependencia de la generación de ingresos para la satisfacción de necesidades fundamentales básicas. Los factores que posibilitan la diversificación de los sistemas productivos se encuentran relacionados con el fortalecimiento de los capitales locales, debido a que éstos constituyen los principales recursos con los que las familias cuentan y a través de los cuales desarrollan sus medios y estrategias de vida, además de que son determinantes en la toma de decisiones respecto al manejo de sus fincas.

<sup>30</sup> Los factores que posibilitan y limitan la diversificación de los sistemas productivos se encuentran detallados en el primer capítulo del presente estudio (Cuadro 14 y Cuadro 15).

Como planteamiento general para el desarrollo de estrategias para promover la diversificación de los sistemas de producción agropecuaria, se propone que estos procesos puedan ser llevados a cabo a través de los distintos proyectos que son ejecutados en la zona por instituciones públicas y privadas en coordinación con las organizaciones de base locales<sup>31</sup>. Se plantea además, que la generación de alternativas de diversificación se realice sobre la base de análisis realizados a diferentes escalas (análisis multiescala) y de una manera integral, de acuerdo al planteamiento del MGICH. La Figura 30 muestra los análisis propuestos en relación a los enfoques considerados para cada uno de los niveles de análisis.



*Figura 30. Propuesta para la incorporación de enfoques conceptuales en la generación de alternativas y promoción de la diversificación de los sistemas de producción agropecuaria a diferentes escalas: finca familiar, comunidad y cuenca hidrográfica*

## ETAPA 2 APLICACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA (B)

Para la aplicación de la propuesta metodológica en campo se utilizaron las herramientas diseñadas en la etapa 1, las cuales fueron adaptadas para los fines previstos a partir de revisión bibliográfica y consulta a expertos. Esta etapa es la base sobre la cual fue posible el establecimiento de las relaciones existentes entre variables para la determinación de índices y la generación de la propuesta final.

<sup>31</sup> La propuesta para el diseño y ejecución de los proyectos, se encuentra detallada en el primer capítulo del presente estudio (Cuadro 16), la cual considera algunos aspectos a tomar en cuenta, planteados a partir del trabajo realizado en campo.

La aplicación de la metodología se realizó con la participación de las familias campesinas de las comunidades Paraíso y Catarina con quienes se realizaron procesos de retroalimentación que permitieron realizar ajustes en base a las observaciones realizadas.

Una vez procesada la información obtenida en campo, los resultados fueron sometidos a consulta a expertos en el tema. A efectos de este trabajo, dicha consulta y los procesos de retroalimentación realizados en campo, son considerados como validación de la metodología, en el sentido de evaluación de la utilidad, relevancia y ajuste a las condiciones reales de la zona de estudio. Los factores que facilitan y limitan la aplicación de la metodología en campo, se muestran como lecciones aprendidas en el capítulo de conclusiones.

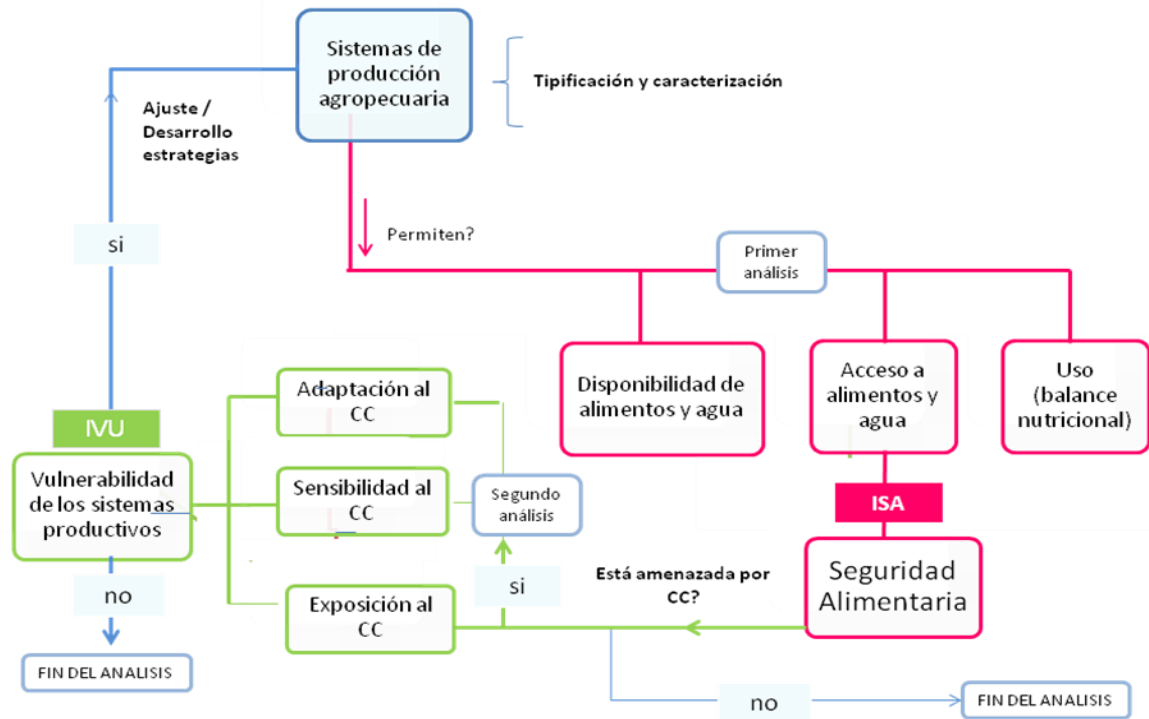
### **ETAPA 3**

#### **GENERACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA**

Como parte del planteamiento general señalado en la primera etapa (Figura 30) que contempla la realización de procesos de análisis multiescala para la generación de alternativas de diversificación, en esta sección se muestran los procesos metodológicos propuestos para cada escala. La Figura 31 muestra el proceso metodológico propuesto para el análisis a nivel de finca.

Se puede observar en el esquema (Figura 31) los elementos de análisis considerados para el análisis a nivel de finca, los cuales se encuentran organizados de manera jerárquica en función de la seguridad alimentaria y el nivel de vulnerabilidad de los sistemas productivos; a partir de estos dos factores fue posible la determinación de criterios (variables) y la construcción de indicadores y escalas de valoración utilizados para cada uno de ellos.





**Figura 31. Proceso metodológico propuesto para la evaluación y promoción de sistemas diversificados de producción agropecuaria en un contexto de seguridad alimentaria, vulnerabilidad al cambio climático y capacidades adaptativas locales. Análisis realizado a nivel de finca**

El Cuadro 31 muestra los principales resultados obtenidos a partir de la aplicación de la metodología propuesta a nivel de finca para cada uno de los indicadores propuestos en la investigación.

**Cuadro 31. Principales resultados obtenidos a partir de la aplicación de la propuesta metodológica a nivel de finca**

Producto obtenido	Variables	Indicadores	Resultados			
			Tipos de sistemas productivos			
			TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	
Caracterización y tipificación de los sistemas de producción agropecuaria, principales medios de vida productivos en la zona de estudio	Agrobiodiversidad (valores medios índices)	Especies hortalizas	0.00	0.00	0.00	
		Especies granos básicos	0.69	0.00	0.00	
		Especies tubérculos y raíces	0.69	0.00	0.00	
		Especies frutales	3.04	2.40	2,64	
		Especies forestales	1.79	0.69	1.10	
	Área productiva total (intervalos en ha)	Tamaño total del área productiva (excluye área de pastoreo y bosquetes)	1,7 a 8,2	1,6 a 6,8	2,6 a 7,9	
	Estrategia productiva	Número de espacios identificados para la producción familiar	2 espacios	2 espacios	1 espacio	
	Tenencia del área productiva	Formas de tenencia del área productiva	Terreno junto a vivienda propio; otro terreno propio	Terreno junto a vivienda propio; otro terreno prestado	Terreno junto a vivienda propio	
	Determinación del estado de seguridad alimentaria en función de acceso, disponibilidad y uso de alimentos y agua segura a nivel de finca	Disponibilidad de alimentos (valores medios índices)	Procedencia alimentos (produce)	1.87	1,61	1,39
			Procedencia alimentos (compra)	2,83	2,83	2,77
Disponibilidad de agua (fuente y almacenamiento)			0.38	0.13	0.13	
Acceso a alimentos		Número de medios de vida que permiten el acceso a alimentos y agua	7	6	7	

Producto obtenido	Variables	Indicadores	Resultados		
			Tipos de sistemas productivos		
			TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
Determinación del estado de seguridad alimentaria a nivel de finca	Uso de alimentos	Balance de nutrientes (energía)	81% dentro del rango; 19% sobre	100% dentro del rango	100% dentro del rango
		Balance de nutrientes (proteínas)	94% dentro del rango; 6% sobre	92% dentro del rango; 8% bajo	93% dentro del rango; 7% bajo
Determinación del nivel de vulnerabilidad a nivel de finca (valores medios índices)	Exposición	Nivel de riesgo asociado al nivel de riesgo de intensidad de la inundación	1.00	1.00	1.00
		Cercanía al cauce principal del río	0.79	0.76	0.70
	Sensibilidad	Nivel de afectación	0.88	0.88	0.88
		Grado de preparación frente a inundaciones	0.75	0.00	0.51
		Cercanía al cauce principal del río	0.79	0.76	0.70
	Capacidad adaptativa	Elementos de adaptación	0.22	0.00	0.11

A nivel de comunidad se plantea la realización de análisis sobre la base del esquema dinámico de la adaptación propuesto por Prado (2011) (Figura 32), a partir del cual se construyeron los indicadores<sup>32</sup> para la evaluación de la capacidad adaptativa frente a condiciones climáticas adversas que afectan la seguridad alimentaria de las familias. Se propone este análisis (Figura 33), debido a que la capacidad adaptativa es el factor a través del cual las familias mantienen o fortalecen las estrategias que les permite contar con un entorno alimentario seguro en condiciones de exposición y nivel de sensibilidad similares.

Se espera que la realización de los análisis en estas dos escalas<sup>33</sup>, permitan contar con elementos para el desarrollo de propuestas encaminadas a la generación de procesos integrales a nivel de cuenca.

<sup>32</sup> Los indicadores y escalas de valoración para el análisis de capacidad adaptativa local se muestran en el Cuadro 30.

<sup>33</sup> Los resultados de los análisis realizados en estas dos escalas (finca y comunidad) se encuentran detallados en el capítulo II del presente estudio.

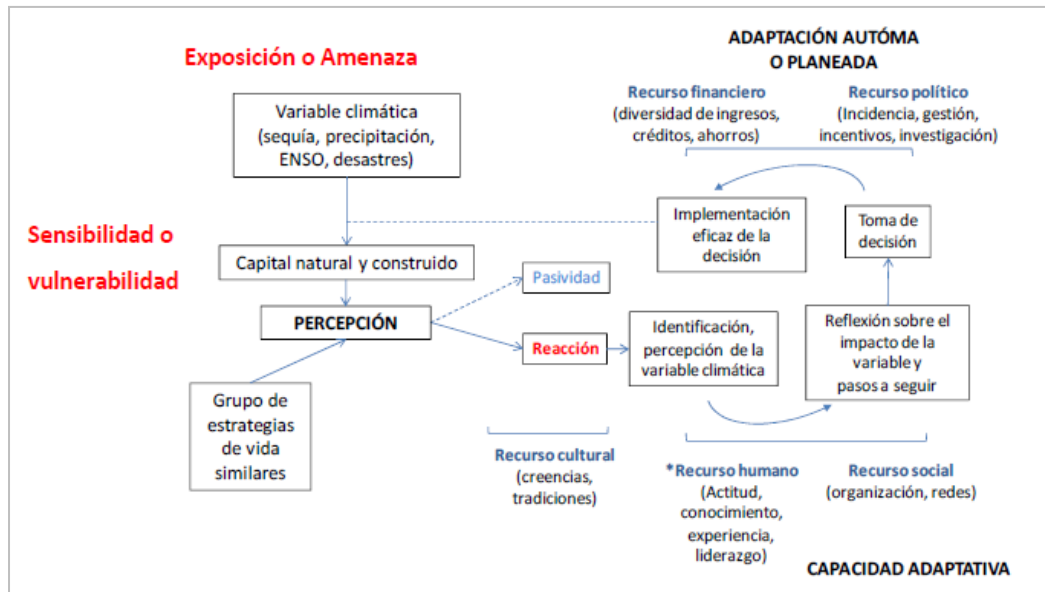


Figura 32. Esquema del proceso dinámico de la adaptación

Fuente: Imbach y Prado (2010), en Prado (2011)

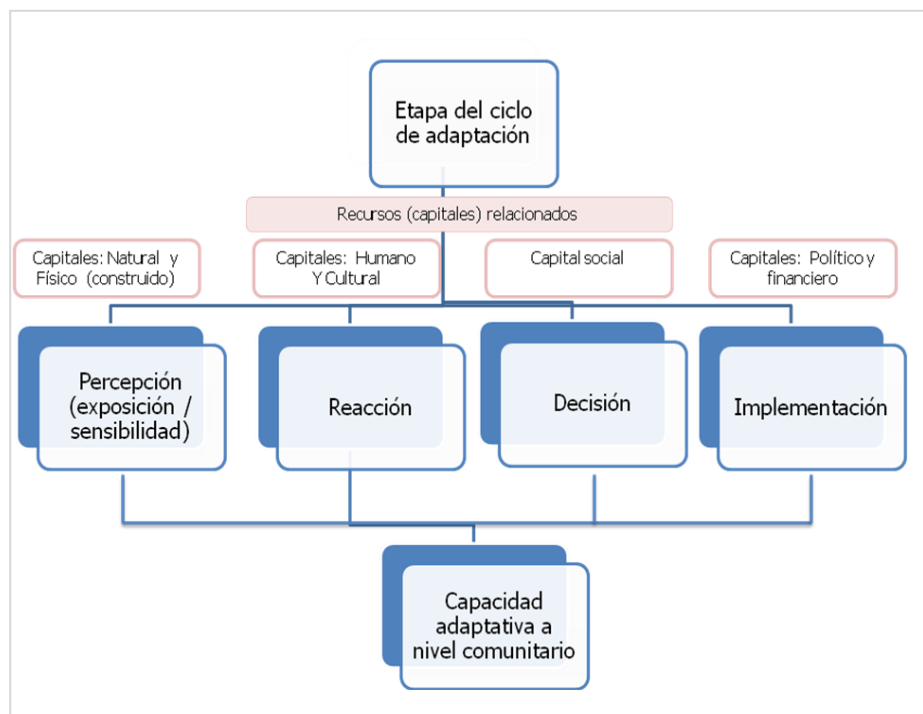


Figura 33. Proceso metodológico propuesto para la evaluación y promoción de sistemas diversificados de producción agropecuaria a nivel de comunidad sobre la base del esquema del proceso dinámico de la adaptación

Fuente: Imbach y Prado (2010), en Prado (2011)

El Cuadro 32 muestra los resultados a nivel comunitario para los indicadores propuestos para capacidad adaptativa, en relación a los eventos climáticos e hidrológicos ocurridos en la zona de estudio.

**Cuadro 32. Principales resultados obtenidos a partir de la aplicación de la propuesta metodológica a nivel comunitario**

		Percepción exposición	Percepción sensibilidad	Nivel de reacción	Nivel de decisión	Nivel de implementación
EVENTOS CLIMÁTICOS E HIDROLÓGICOS	Inundación severa	0.83	0.38	0.31	0.42	0.60
	Inundación leve y media	0.50	0.83	0.63	0.50	1.00
	Alta precipitación y humedad	0.00	0.58	0.31	0.00	0.60
	Altas temperaturas	0.00	0.83	0.31	0.00	0.40
	Ausencia de lluvia	0.17	0.71	0.25	0.33	0.00

Una vez realizados los análisis a nivel de finca y a nivel de comunidad es posible la generación de propuestas encaminadas a la diversificación de los sistemas de producción agropecuaria como mecanismos de adaptación al cambio climático y como estrategias para buscar la seguridad alimentaria de las familias. Sin embargo, para que la aplicación de la metodología propuesta contribuya a la generación de procesos integrales a nivel de cuenca, es necesario además abordar aspectos clave considerados en el marco del manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas.

Para el efecto se plantea en primera instancia la realización de un análisis que considere los criterios del enfoque de MGICH, que de acuerdo a Jiménez (2011), considera a la cuenca como espacio biofísico y socioeconómico donde es posible la caracterización, diagnóstico, planificación y evaluación sobre el uso de los recursos, el ambiente y el impacto global de las prácticas de manejo. Estos criterios son:

- La cuenca como sistema
- Enfoque socioambiental y de cogestión
- El agua como recurso integrador
- Reducción de vulnerabilidad y riesgo a desastres
- La cuenca como unidad de planificación y evaluación de impactos
- Múltiples unidades de análisis e intervención

El Cuadro 33 muestra los principales resultados obtenidos a partir de la realización del análisis de la zona de estudio, en función de los criterios para el manejo y gestión de cuencas hidrográficas (MGICH) (Jiménez 2011), los cuales buscan tener una visión integral para enmarcar los análisis realizados a nivel de finca y a nivel comunitario dentro de este contexto.

**Cuadro 33. Principales resultados obtenidos a partir del análisis realizado de acuerdo el enfoque de manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas**

Enfoque de MGICH	Elemento de análisis	Descripción
1. La cuenca como sistema	Unidad funcionalmente indivisible e interdependiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No existe en la zona una instancia que coordine acciones de gestión y manejo de los recursos a nivel de toda la cuenca.</li> <li>– Las acciones de conservación llevadas a cabo se realizan de manera aislada en diferentes sitios y por diversas instituciones a lo largo de toda la cuenca; algunas de estas acciones tienen resultados importantes a nivel de finca o en un área específica; sin embargo estos no son parte de un proceso de escalamiento.</li> </ul>
1. La cuenca como sistema	Interacción e interconexión entre la parte alta, media y baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En términos generales la cuenca presenta un buen estado de conservación en la parte alta y media, lo cual permite a la población de estas zonas tener mejor nivel de respuesta frente a las inundaciones que ocurren como parte del funcionamiento normal del río.</li> <li>– Los procesos de inundación causan mayores estragos en la cuenca baja donde la vegetación ribereña fue eliminada casi por completo.</li> </ul>
	Análisis de causas, efectos y posibles soluciones de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La variabilidad y cambio climático generan cambios en los patrones de precipitación, los cuales inciden directamente en la ocurrencia de fenómenos hidrológicos y causan impactos negativos principalmente en las zonas bajas, debido a la degradación de las áreas ribereñas.</li> <li>– El uso de tierras ubicadas en las franjas ribereñas para la producción son otro factor que incrementa el nivel de impacto sobre los medios de vida locales.</li> </ul>
	Análisis de causas, efectos y posibles soluciones de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La promoción de prácticas de conservación en la cuenca alta y media no resuelve por sí mismo los problemas generados debido a inundaciones sobre la población y sus medios de vida, si no se articulan y coordinan acciones con la zona baja.</li> </ul>

Enfoque de MGICH	Elemento de análisis	Descripción
2. Enfoque socioambiental y de cogestión	Organización social como base para la gestión y cogestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe en la zona de estudio una organización comunitaria que coordine acciones a nivel comunitario y posibilite alianzas estratégicas con organizaciones de base, gobiernos locales y otros actores sociales.</li> </ul>
	Fortalecimiento de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aunque en la zona se realizan varias iniciativas por parte de instituciones públicas y privadas encaminadas al fortalecimiento de capacidades locales, cuyos resultados son importantes, éstas son llevadas a cabo de manera aislada.</li> </ul>
	Articulación con gobiernos locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El apoyo de instituciones públicas y privadas permite a las comunidades contar con recursos financieros y tecnológicos para el manejo sostenible de los recursos y la reducción de impactos sobre sus medios de vida.</li> <li>- Sin embargo, aún cuando existan apoyos externos, la falta de una organización de base sólida limita las posibilidades de lograr la ejecución de acciones de manejo y gestión de los recursos de manera sostenible.</li> <li>- La falta de una organización de base sólida limita las posibilidades de conformar una instancia de coordinación a nivel de toda la cuenca.</li> </ul>
3. El agua como recurso integrador	Gestión y manejo de agua para consumo humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las familias de las dos comunidades no muestran interés en ser parte de organizaciones para la gestión del agua (ASADAS) debido a que cuentan con pozos en sus propios terrenos, donde se abastecen de agua para consumo doméstico y otros usos.</li> </ul>
4. Reducción de vulnerabilidad y riesgo a desastres	Gestión de riesgos asociados a procesos hidrológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las familias de las dos comunidades no muestran interés en ser parte de organizaciones para la gestión de riesgos debido a que las instituciones públicas prestan auxilio inmediato luego de la emergencia, sin generar procesos de prevención.</li> </ul>

Enfoque de MGICH	Elemento de análisis	Descripción
5. La cuenca como unidad de planificación y evaluación de impactos	Uso y acceso a recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La satisfacción de necesidades básicas fundamentales de las familias depende de la generación de ingresos económicos.</li> <li>– La producción de musáceas es la principal fuente de ingresos para las familias de la cuenca baja.</li> <li>– Pese a las dificultades generadas debido a la ocurrencia de inundaciones, la producción de musáceas sigue siendo la principal opción productiva debido a las posibilidades de recuperación de la inversión luego la ocurrencia de una inundación (sin considerar los efectos del cambio en los patrones climáticos).</li> <li>– La promoción de paquetes tecnológicos para el manejo de musáceas y el fomento de canales de comercialización hacia el exterior por parte de instituciones públicas y privadas posibilitan la recuperación de la inversión de las familias, inclusive luego de una inundación. Esto no sucede con otro tipo de cultivos.</li> </ul>
	Planificación y ejecución de acciones de manejo y conservación de los recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La diversificación de los sistemas agropecuarios es una de las principales medidas de adaptación para las familias, pues contempla la introducción de elementos perennes que permiten mejorar el nivel de coberturas arbórea principalmente en las zonas inundables, donde se encuentran ubicadas las fincas familiares.</li> <li>– En la zona, todas las acciones propuestas para el manejo y gestión integral de los recursos a nivel de cuenca, requieren de una base organizativa sólida, de la cual depende la generación e implementación efectiva de acciones.</li> </ul>
6. Múltiples unidades de análisis e intervención	Fincas, comunidad, cuenca	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En la zona, se requiere la búsqueda de estrategias que permitan la integración de las acciones realizadas a diferentes escalas.</li> </ul>

Finalmente, se presentan algunas consideraciones que buscan contribuir a la incorporación de los enfoques del manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas en la generación de propuestas de diversificación de los sistemas de producción agropecuaria, como estrategias que permiten la seguridad alimentaria de las familias y mecanismos de adaptación al cambio climático.



- 1) Integración de los resultados de los análisis realizados a diferentes escalas para la generación de alternativas de manejo, tomando en cuenta que cada escala constituye una unidad de intervención, y que la integración de cada uno de estos niveles contribuye con el manejo integral de la cuenca.
- 2) Realización de análisis sobre ámbitos de intervención y procesos de articulación de actores clave, en tanto que las instituciones y organizaciones comunitarias como principales instancias para la toma de decisiones, son quienes posibilitan la implementación de las propuestas desarrolladas a diferente escala.
- 3) Realización de análisis que permitan estimar el nivel de interacción entre los distintos tipos de sistemas agropecuarios identificados, así como estimar el nivel de interacción entre la cuenca alta, media y baja.
- 4) Realización de análisis que determinen las áreas de intervención prioritarias a nivel de cuenca.

## **6.6 LECCIONES APRENDIDAS**

- Las estrategias para promover la diversificación de sistemas productivos como mecanismo de adaptación al cambio climático deben articular acciones a diferentes escalas e incorporar el enfoque de gestión de cuencas.
- La aplicación de instrumentos para la toma de datos, basados en metodologías participativas, así como el uso de técnicas etnográficas para la triangulación de la información posibilita un mejor conocimiento de la zona y criterios con los cuales es posible generar propuestas de manejo más cercanas a la realidad.
- La aplicación de la propuesta metodológica generada requiere la participación de los distintos actores, que deben conocer previamente el proceso, con el fin de lograr mayor efectividad en la toma de datos, y desarrollar planteamientos acordes a sus intereses, con el fin de que puedan llegar a ser implementados.
- La aplicación de la propuesta metodológica generada elimina la necesidad de la tipificación de los sistemas productivos, ya que los análisis propuestos consideran las diferentes estrategias llevadas a cabo por las familias para garantizar su disponibilidad, acceso y uso de alimentos y agua.
- A nivel de finca, determinando las diferencias entre los tipos de sistemas productivos se pueden identificar el grado de efectividad de las estrategias de vida alrededor de la seguridad alimentaria y el grado de efectividad de las estrategias de adaptación.

- La generación de escalas estandarizadas y bases de datos con valores ponderados, permite reducir la sub o sobre valoración de los indicadores planteados, posibilitando una mayor objetividad en los análisis realizados.
- La identificación del estado de seguridad alimentaria, así como de las condiciones de vulnerabilidad de los sistemas de producción agropecuaria permiten desarrollar o fortalecer estrategias asociadas a los beneficios generados en las fincas diversificadas.
- Por si solos, los sistemas diversificados de producción agropecuaria generan beneficios importantes a nivel de finca, sin embargo, el mantenimiento de las funciones de los servicios de provisión requiere la generación de procesos de escalamiento, el desarrollo de acciones a nivel comunitario y la articulación de acciones a nivel de de un territorio (cuenca alta, media y baja).

## 6.7 LITERATURA CITADA

- Acevedo, J. 2001. Parámetros críticos para reducir los niveles de vulnerabilidad, en la microcuenca del río Jucuapa en Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 123
- Aignerren, M. 2010. La técnica de recolección de información mediante los grupos focales (en línea). Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. p. 32. Consultado 10 Oct 2012. Disponible en <http://huitoto.udea.edu.co/~ceo>
- Altieri, MA; Nicholls, C. 2009. Escalonando la propuesta agroecológica para la soberanía alimentaria en América Latina. *Agroecología* 4(0):39-48.
- Beer, J; Harvey, C; Ibrahim, M; Harmand, J; Somarriba, E; Jiménez, F. 2003. Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas* 10(37):80 - 87.
- Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Balzarini, MG; Gonzalez, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2012. InfoStat versión 2012. Córdoba, Ar, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en <http://www.infostat.com.ar>
- Escudero, J. 2004. Análisis de la realidad local. Técnicas y métodos de investigación desde la animación sociocultural. Madrid, Es, NARCEA. p. 217.
- Federación internacional de sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, IFRC. 2008. Directrices generales para la evaluación de la seguridad alimentaria Ginebra, Sz, IFRC. 92 p.
- Geilfus, F. 2009. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. 80 herramientas para el desarrollo participativo. 8va, e. San José, CR, IICA. 217 p.
- Imbach, A; Imbach, PMB; Gutiérrez M, I. 2009. Medios de vida sostenibles, bases conceptuales y utilización Costa Rica, Geolatina. 25 p.
- Jiménez, F. 2011. Introducción al manejo y gestión de cuencas hidrográficas. Turrialba, CR, CATIE. p. 43.
- Koppen, B van; Smits, S; Moriarty, P; Penning de Vries, F; Mikhail, M; Boelee, E. 2010. Ascendiendo la escala del agua. Servicios de abastecimiento de agua de usos múltiples para la reducción de la pobreza. La Haya, Países Bajos, IRC Centro internacional del agua potable y saneamiento e Instituto internacional para la gestión del agua. 213 p. (Serie TP; no. 52)
- Mendoza, M. 2008. Metodología para el análisis de vulnerabilidad del recurso hídrico para consumo humano; aplicación y determinación de medidas de adaptación en la subcuenca del río Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 102
- Muñoz-Alonso, G. 2003. Técnicas de investigación en ciencias humanas. Madrid, Es p. 181.
- Panel Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, IPCC. 1997. Informe especial del IPCC. Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad. IPCC. 16 p. . Consultado 29 sep. 2011. Disponible en <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/region-sp.pdf>
- Pomareda, E. 2008. Biodiversidad y producción ganadera en fincas bajo sistemas silvopastoriles en Esparza, Costa Rica. . Tesis Mag. Sc. San José, Universidad Nacional Costa Rica.
- Prado, P. 2011. Diseño e implementación de una metodología participativa de diagnóstico de la capacidad adaptativa a la variabilidad climática en la cuenca del Cahocacán, México. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 122

- Pujadas, J; Comas, D; Roca, J. 2010. Etnografía. Barcelona, Es p. 334.
- Smit, B; Skinner, M. 2002. Adaptation options in agriculture to climate change: a typology. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 7:85-114.
- The Nature Conservancy, TNC. 2009. Climate wizard (en línea). Consultado 17 oct. 2011. Disponible en <http://www.climatewizard.org/>
- Unión Internacional para la conservación de la naturaleza, UICN. 2011. Project: Climate Change Governance Capacity: Building regionally- and nationally- tailored ecosystem-based adaptation in Mesoamerica. Special report of pilot interventions. UICN. p. 47.

## **AGRADECIMIENTO**

Este trabajo se realizó gracias al apoyo brindado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, oficina regional para Mesoamérica y el Caribe, a través del Proyecto “Buena Gobernanza del Agua para la adaptación, basada en ecosistemas” ejecutado en la cuenca binacional del río Sixaola. Y gracias al apoyo de la Asociación de Plataneros Unidos de Paraíso - ASOPLATUPA y la participación de las familias agricultoras de las comunidades Paraíso y Catarina ubicadas en la subcuenca “Sixaola Medio”.