

[ESCRIBA EL NOMBRE DE LA COMPAÑÍA]

# Gestión Intercultural para la adaptación al cambio climático

---

Propuestas Clave para fortalecer la implementación de un Sistema de Alertas Agroclimáticas Tempranas (SAAT), con productores campesinos e indígenas.

Juan Carlos Godfrey Contreras

Septiembre de 2013

El presente trabajo representa una propuesta metodológica para implementar un SAAT con pequeños productores, desde el la gestión intercultural del conocimiento, en el marco de una experiencia en Cauca, Colombia

**Contenido**

INTRODUCCIÓN O ANTECEDENTES DEL TRABAJO.....2

    OBJETIVOS .....3

    Objetivos específicos.....3

    MARCO CONCEPTUAL .....4

    SAAT y Cambio climático y gestión del riesgo .....4

    Gestión Intercultural .....6

ANTECEDENTES DEL PROYECTOS SAAT DEL CAUCA.....7

PROPUESTA CLAVE PARA APOYAR METODOLOGICA DE SAAT ..... 14

    Propuesta de Sistematización de señales y bioindicadores y la relación con los eventos climáticos como una estrategia de articulación del conocimiento tradicional y técnico. .... 14

        Que son los bioindicadores ..... 14

        Experiencias internacionales de bioindicadores, así como la vinculación con conocimiento científico. Se extraen conclusiones y principios de aplicación. .... 15

        Opciones de sistematización y evaluación de bioindicadores para integrarlos con el saber científico. Propuesta para el Cauca..... 27

    Propuesta de validación tecnológica participativa para evaluar, adaptabilidad, rendimiento, manejo integrado de plagas, enfermedades e inclusión de estos productos en la dieta alimenticia ..... 30

CONCLUSIONES ..... 35

BIBLIOGRAFÍA ..... 36

*“Las siguientes son las que llamamos Pléyades; si aparecen muy grandes, la gente dice: ‘Este año tendremos abundancia’. Pero si salen muy pequeñas, la gente dice: ‘Este será un año muy duro’”<sup>1</sup>.*

## **INTRODUCCIÓN O ANTECEDENTES DEL TRABAJO**

Existe una creciente conciencia de que los pueblos indígenas pueden encontrarse no sólo en el frente de los impactos del cambio climático, sino también de los impactos debido a la rápida expansión de los esfuerzos para mitigar el cambio climático. Por ejemplo, los grupos indígenas y campesinos han sido despojados de sus tierras para dar paso al desarrollo hidrológico, los programas de plantación de árboles a gran escala y los cultivos de biocombustibles, los cuales están siendo empujados adelante con la justificación de la reducción y compensación de emisiones de gases de efecto invernadero. Como las presiones para mitigar el cambio climático continúa creciendo, es esencial que las acciones destinadas a luchar contra un fenómeno generado en gran parte por el mundo industrializado no se lleven a cabo a expensas de los grupos indígenas que poco contribuyen a la creación de este peligro ambiental. Mientras tanto, en el norte de Australia, el reconocimiento de que las prácticas tradicionales de manejo del fuego aborígenes sirven para reducir la frecuencia y la magnitud de los incendios de fines de temporada, y por lo tanto reducir las emisiones de carbono, ha abierto vías para la revitalización de esta práctica tradicional como una medida de mitigación del cambio climático. Esto demuestra que los planes de mitigación culturalmente apropiados pueden servir para reconocer y mejorar las prácticas indígenas. Estas consecuencias positivas y negativas de la mitigación del cambio climático sirven para subrayar aún más la necesidad de que los pueblos y comunidades que viven en entornos vulnerables a desempeñar un papel activo en las acciones de adaptación al cambio climático.<sup>2</sup>

El IPCC está reconociendo, que las comunidades indígenas y campesinas que viven marginadas y que habitan zonas que dependen de sus recursos naturales son altamente sensibles al cambio climático. Estas comunidades mejorarán sus capacidades de adaptación en la medida que integren eficazmente el conocimiento tradicional en las respuestas adaptativas, con el apoyo de conocimiento científico.<sup>3</sup>

En este contexto en el Cauca, Colombia<sup>4</sup>, durante el desarrollo del Programa Conjunto de integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el macizo Colombiano<sup>5</sup>. Se inició la creación de un sistema de

---

<sup>1</sup> Benjamin S. Orlove, John C. H. Chiang y Mark A. Cane. 2004 . Etnoclimatología de los Andes. INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, marzo,

<sup>2</sup> <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/links/climate-change-adaptation/projects/climate-frontlines/cf-articles/an-indigenous-knowledge-forum-on-climate-change-impacts/>

<sup>3</sup> Galloway McLean, Kirsty (2010). Advance Guard: Climate Change Impacts, Adaptation, Mitigation and Indigenous Peoples – A Compendium of Case Studies. United Nations University – Traditional Knowledge Initiative, Darwin, Australia. ISBN: 978-0-9807084-4-8 (print); 978-0-9807084-5-5 (pdf). Copyright (c) 2010 UNU-IAS

<sup>4</sup> En esta zona se encuentra el Macizo colombiano reconocido por su importancia nacional y mundial. Además de ser la “Estrella Fluvial de Colombia”, es conocido por su extraordinaria biodiversidad, herencia de procesos geológicos, biológicos y culturales. De igual manera, esta zona es clave por su patrimonio cultural representado por siete etnias indígenas (paeces,

alertas tempranas agroclimáticas participativas (SAAT), y se inició su implementación a principios del 2012 y se encuentra en una segunda fase en 2013, donde se establecen redes y medidas de adaptación y se prepara para octubre en 2013 una tercera fase. El presente trabajo de investigación buscar contribuir al diseño de la propuesta de la tercera fase, que consiste en la implementación del sistema de alertas tempranas agroclimáticas participativas (SAAT)

En la primera fase se inició y se construyó colectivamente el modelo metodológico, en la segunda fase de continuo una fase de investigación participativa, en tercera fase se prevé una fase de implementación. Este proyecto se desarrolla en el Departamento del Cauca, al sur de Colombia, en el una parte del Macizo Colombiano, donde nacen los principales río de Colombia. Con esta etapa tercera etapa se busca fortalecer las capacidades para determinar las alertas, con la dinamización de la estructura organizativa, las capacidades individuales y organizacionales que busquen cambiar los comportamientos, actitudes, prácticas y formas de organizarse que favorezcan la adaptación y mitigar el riesgo.

## **OBJETIVOS**

Con el propósito de contribuir a esta tercera fase, se propone realizar propuesta metodológicas para fortalecer la gestión intercultural de un proyecto de un sistema de alertas agroclimáticas tempranas, en el contexto de pequeños productores. Para lo cual se busca analizar la experiencia en marcha en Colombia, en el Departamento del Cauca y contribuir para su mejora e implementación, fundamentalmente en términos metodológicos, considerando la revisión y comparación documental de experiencias similares en otros países.

### **Objetivos específicos.**

Sentar las bases metodológicas para desarrollar un auténtico dialogo de saberes entre indígenas y campesino con técnicos.

Diseñar una propuesta de sistematización para la validación de bioindicadores

Realizar una propuesta de validación tecnológica participativa para las parcelas de investigación donde se está desarrollando las acciones de adaptación más apropiadas y el uso de semillas resistentes a evento climáticos extremos.

---

yanacunas, guambianos, coconucos, inganos, kamsás y totoroos). La corona del Macizo está formada por un territorio ancestral y sagrado, poblado por comunidades indígenas y campesinas guardianas de las lagunas y los páramos.

<sup>5</sup> FAO.2012. INTEGRACIÓN DE ECOSISTEMAS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MACIZO COLOMBIANO. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO. Colombia

## MARCO CONCEPTUAL.

### SAAT y Cambio climático y gestión del riesgo

#### Bases conceptuales del SAAT

Los impactos negativos en la agricultura de la variabilidad climática extrema y el cambio climático constituyen en la actualidad temas de gran relevancia a nivel regional y nacional, por sus implicaciones socioeconómicas y por los desastres naturales que ocasionan en los territorios y en las comunidades más vulnerables. La adecuada adaptación y las respuestas oportunas frente a estos eventos, motivó a las comunidades de la cuenca río Piedras y cuenca alta del río Cauca del Macizo Colombiano, representadas por los custodios de semillas campesinos de la Asociación Asocampo y Asoproquintana e indígenas de la Asociación de Cabildos Genaro Sánchez de Paletará, Puracé, Kokonuko, Poblazón y Quintana y a las autoridades del orden local como la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P, La Fundación Procuencia Río Las Piedras y el IDEAM a continuar con un proceso planteado en el Programa de Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano (PC) a través de la ejecución del proyecto evaluación de riesgos agroclimáticos<sup>6</sup> como fase preparatoria para el establecimiento de un sistema de alertas agroclimáticas tempranas participativas para productores/as de cultivos de papa, maíz y frijol.

El desarrollo de este proyecto permitió profundizar en el conocimiento local sobre modos de producción y su relación con los indicadores de sostenibilidad de las parcelas caracterizadas en cuatro pisos térmicos y su afectación por riesgos agroclimáticos relacionados con amenazas de lluvias intensas y prolongadas, sequías con oleadas de calor, heladas y granizadas. De igual forma, se trabajó en la identificación de semillas resistentes a los diferentes eventos climáticos, bioindicadores de fluctuaciones en el ambiente a través de las señas de la naturaleza que se anticipan a variaciones del clima, planificación de arreglos de adaptación y su análisis frente a los escenarios de variabilidad climática inter anual asociados a eventos “Niño”, “Niña” o “Neutro” y la aplicación de herramientas agroclimáticas para el uso y manejo eficiente del agua y el suelo en la agricultura como el programa FAO CROPWAT.

Para el logro de estos propósitos, se caracterizó de manera participativa a 12 parcelas de indígenas y campesinos, como un grupo representativo de la zona y los pisos térmicos de la cuenca<sup>7</sup>. La información fue analizada y validada en dos eventos zonales, de dialogo de saberes con la participación de custodios y representantes de las organizaciones campesinas y resguardos indígenas involucradas.

---

<sup>6</sup> Evaluación de Riesgos Agroclimáticos como fase preparatoria para el Establecimiento de Sistemas de Alertas Tempranas para los Cultivos De Papa, Maíz Y Frijol En Las Parcelas De Custodios Indígenas Y Campesinos En La Cuenca Del Rio Piedras Ubicada En La Cuenca Alta Del Río Cauca – Macizo Colombiano. Convenio Cooperación No 28, Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales (IDEAM) y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado De Popayán S.A E.S.P.

<sup>7</sup> Si bien la evaluación de riesgos se centró en la subcuenca de río las Piedras ( 8 parcelas) también se incluyó 4 parcelas de la cuenca alta del río Cauca a petición de la Asociación de Cabildo Genaro Sánchez y dado que el sistema de alertas agroclimáticas se establecería también en esa zona.

Con el trabajo desarrollado en este proyecto se sientan las bases para establecer un **Sistema de Alertas Agroclimáticas participativas tempranas (SAAT)** en el Cauca, considerando lineamientos internacionales, con complementos conceptuales y metodológicos desarrollados en el PC y en este mismo Proyecto.

*Para comprender los avances, es necesario explicitar que Un sistema completo y eficaz de alerta temprana participativa comprende cuatro elementos interrelacionados, que van desde el conocimiento de los riesgos y las vulnerabilidades hasta la preparación y la capacidad de respuesta, de manera conjunta entre conocedores de los temas involucrados, tanto externos como del interior de las comunidades actoras en el proceso. Los sistemas de alerta temprana basados en las mejores prácticas (también) establecen sólidos vínculos internos y ofrecen canales eficaces de comunicación entre todos estos elementos y actores. Debe estar centrado en la población y contener cuatro aspectos: Conocimiento de los riesgos; Servicio de seguimiento y alerta; Difusión y comunicación y; Capacidad de respuesta<sup>8</sup>:*

Tomando en consideración estos cuatro componentes, el proyecto adelantó procesos y productos esenciales para establecer el SAAT en el Cauca:

1. La caracterización de los sistemas productivos y los medios de vida de las familias indígenas y campesinas, así como la evaluación del riesgo agroclimático de los cultivos de maíz, papa y frijol. Se presentan conclusiones en la primer parte de este documento.
2. En cuanto a las estimaciones climáticas locales y evaluaciones agroclimáticas el proyecto tomó en cuenta que en las proyecciones internacionales y nacionales sobre el comportamiento del Pacífico Ecuatorial en los próximos meses, se considera que existe una mayor probabilidad de ocurrencia de evento "Neutro", lo que se tomó como referencia para estimar condiciones meteorológicas posibles en los próximos meses en la cuenca estudiada con base en datos pluviométricos de las estaciones meteorológicas de la zona. A partir de estas proyecciones se realizaron balances hídricos utilizando la herramienta agroclimática FAO CROPWAT para estimar posibles efectos en los sistemas agropecuarios locales, específicamente en los cultivos de frijol, maíz y papa. Se detectaron áreas y períodos en los cuales podrían ocurrir deficiencias de agua para esos cultivos y otros en los que se podrían generar excesos hídricos. También se adelantó en conocer e identificar conocimiento ancestral valioso como indicadores físicos y biológicos para anticipar condiciones del clima. Es importante precisar que el proyecto hizo una aproximación, dado que las proyecciones climáticas locales desde perspectivas de especialistas, se tiene que integrar con las perspectivas según los indicadores físicos y biológicos locales. Además las herramientas agroclimáticas se aplicarán con participación activa de las comunidades actoras. Esto será la base del sistema de alertas.
3. En cuanto a difusión y comunicación, el presente proyecto definió una ruta, requerimientos y actores para establecer una propuesta de comunicación y organización del SAAT. Para dicha organización se articularán, en la segunda fase del proyecto, los actores sociales de la cuenca alta del río cauca, tanto

---

<sup>8</sup> Elaborado con base en: Desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana: Lista de comprobación". Tercera Conferencia Internacional sobre Alerta Temprana - EWC III Bonn, 2006

los grupos campesinos de las organizaciones de Asocampo y Asoproquintana, como los cabildos indígenas de la Asociación Genaro Sánchez, conformada por 8 grupos.

4. Y finalmente con respecto a la capacidad de respuesta, se cuenta con resultados de planificación de la producción y medidas de adaptación, de acuerdo con el análisis de riesgo agroclimático según escenarios de variabilidad climática. Algunos retos para el cabal establecimiento del SAAT son: la planificación de la producción y de las medidas de adaptación según proyecciones agroclimáticas participativas, de corto, mediano y largo plazo, las cuales deben estar consolidadas con respuestas inmediatas y mediatas; que la población tenga conocimiento de ellas por lo que será necesario impulsarlas, validarlas y difundirlas. Por ejemplo el uso de semillas resistentes. Aquí también se incluiría todo lo que se ha venido haciendo con las ECAS (Escuelas de Campo) y medidas de adaptación que se requiere fortalecer y evaluar.

## Gestión Intercultural

El encuentro de diferentes culturas, formas de vida y modos de ver el mundo, manifiesto en distintas expresiones culturales y relaciones sociales algunas veces armoniosas y otras conflictivas, es una constante en la historia de la humanidad.

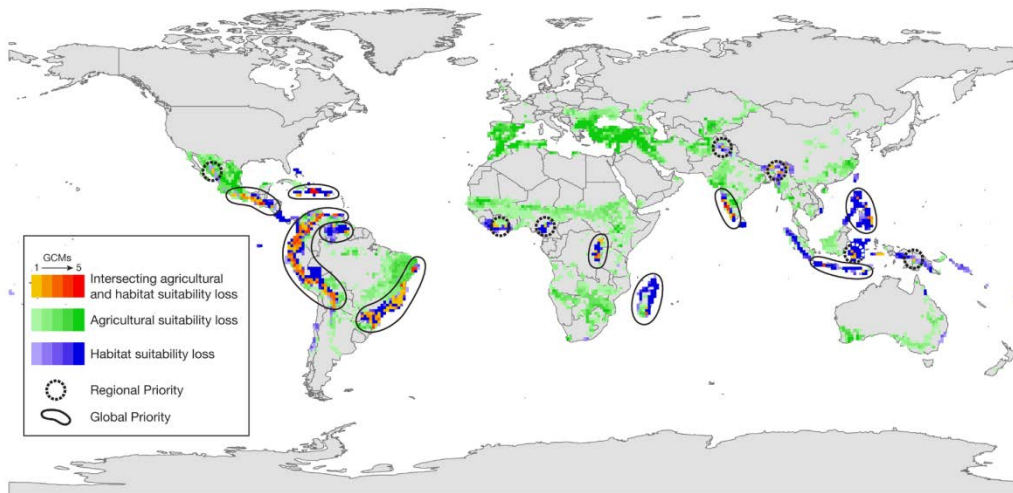
La apuesta por relaciones interculturales supone la promoción de acciones e intervenciones dentro de políticas culturales, económicas y sociales que consideren la mediación cultural de conflictos, el desarrollo y gestión del patrimonio cultural y de los conocimientos locales, así como el fomento y revaloración de la interculturalidad para todos los ciudadanos.<sup>9</sup>

Si consideramos también que la mayoría de las zonas más vulnerables del planeta a las amenazas del cambio climáticas son las sociedades indígenas y campesinas, que dependen en mucho todavía de la agricultura, silvicultura y pesca. En un estudio reciente de octubre muestra como la zona andina es una prioridad mundial de adaptación ver mapa.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> <http://dgi.filos.unam.mx/>

<sup>10</sup> Hannah L, Ikegami M, Hole DG, Seo C, Butchart SHM, et al. (2013) Global Climate Change Adaptation Priorities for Biodiversity and Food Security. PLoS ONE 8(8): e72590. doi:10.1371/journal.pone.0072590



## ANTECEDENTES DEL PROYECTOS SAAT DEL CAUCA

La construcción de un sistema de alertas agroclimáticas tempranas participativas, se constituye en una herramienta fundamental para disminuir los riesgos en los cultivos, son las estructuras organizativas de base llamadas a empoderarse de las estrategias para generar las alertas que permitan que la comunidad esté preparada ante los eventos climáticos. En esta estrategia de adaptación al cambio y variabilidad climática, las comunidades han desarrollado un proceso que parte de la identificación de los riesgos, la organización para la participación, la implementación de la ruta de adaptación para complementarse con la construcción del sistema de alertas agroclimáticas tempranas participativas donde se han desarrollado 2 etapas, con las cuales se ha logrado fortalecer las familias custodias de semillas con la identificación de los riesgos agroclimáticos en los cultivos, los fondos rotatorios de semillas, monitoreo climático, la creación de los comités de alertas, las parcelas de investigación; con esta etapa se busca fortalecer las capacidades para determinar las alertas, con la dinamización de la estructura organizativa, las capacidades individuales y organizacionales que busquen cambiar los comportamientos, actitudes, prácticas y formas de organizarse que favorezcan la adaptación y mitigar el riesgo.

En las etapas anteriores una vez caracterizadas las parcelas y analizado el riesgo agroclimático, y teniendo la posibilidad de tener estimaciones climáticas locales y las afectaciones agroclimáticas a cultivos, como la papa, frijol y maíz, integrando el conocimiento actual (técnico científico) y el ancestral se puede iniciar el establecimiento de un sistema de alertas tempranas agroclimáticas participativas, en el marco de un sistema de gestión del riesgo agroclimático.

Es importante un sistema de alertas, para que la población se anticipe y se pueda preparar a los riesgos que representan las amenazas que vienen en el corto y mediano plazo, como es el exceso de lluvia, sequías oleadas de calor, heladas y granizadas. Con el sistema se pretende tener respuestas adecuadas a la amenazas, socializar las respuesta y evaluarlas



Se entiende como alertas agroclimáticas a los mensajes que anuncian un peligro o riesgo para un cultivo o sistema productivo, debido a un evento o eventos climáticos que se estima afectará en el futuro cercano, con base en una información (de días o hasta 3 meses). Las Alertas deben estar enfocadas a respuestas y medidas de adaptación y deben disminuir vulnerabilidad y reducir riesgos.

Los aspectos a considerar en alertas agroclimáticas tempranas participativas, es que se debe tener predicciones climáticas generales y estimaciones climáticas locales; que los pequeños productores son los protagonistas de la seguridad alimentaria; las alertas se debe construir con la participación de técnicos y representantes de la comunidad; deben considerar la realidad del sistemas productivo local; Deben integrar diversos tipos de saberes y conducir a la adopción de medidas de adaptación concretas y factibles de realizar. Las Alertas deben estar enfocadas a dar respuestas al evento climático extremo y medidas de adaptación deben disminuir vulnerabilidad de la producción en las parcelas

Por tanto un sistema de alertas agroclimáticas participativas se entiende como un conjunto de procedimientos y acciones que coordinadas y con una organización social permiten reducir al máximo los efectos adversos del clima u otro factor que incida en la comunidad y en sus sistemas de producción. El Sistema con medidas de adaptación deben ser utilizadas para actuar a tiempo, y de este modo evitar reacciones tardías.

El Sistema de Alertas Tempranas agroclimáticas se enmarca dentro de la orientación política de las organizaciones sociales indígenas y campesinas como un medio para fortalecer su estrategia desde el mejoramiento de la capacidad de adaptación y el manejo del riesgo agroclimático.

Esto hace referencia a fortalecer capacidades locales en el manejo sustentable del territorio: Autonomía, Unidad, Tierra y Cultura; Seguridad y Soberanía alimentaria; Fortalecimiento político organizativo; Fortalecimiento de la Identidad y Cultura

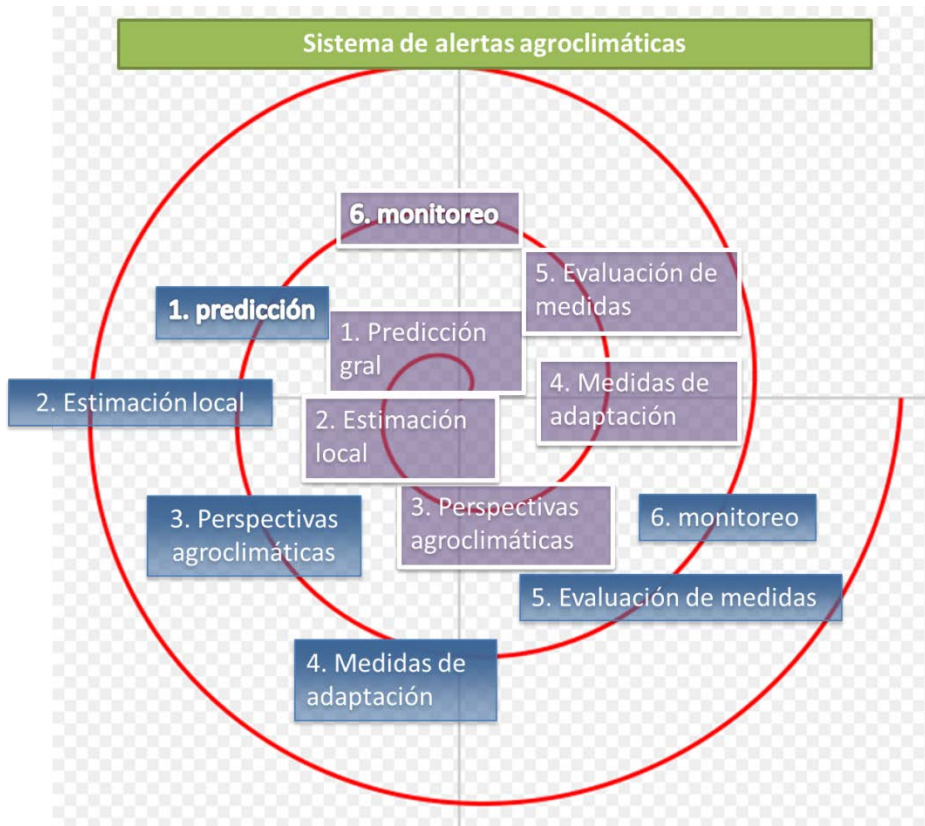
Considerando lo anterior, los pasos que se están siguiendo en esta zona para lograr reducir y gestionar el riesgo agroclimático, son las siguientes:

- a. Las acciones realizadas con el Programa Conjunto de Integración de ecosistemas y Adaptación al Cambio climático en el Macizo Colombiano, son pasos importantes para la gestión del riesgo agroclimático
- b. Análisis de vulnerabilidad del territorio
- c. Evaluación del riesgo agroclimático.
- d. Ruta de adaptación a la variabilidad climática
- e. Medidas Adaptación
- f. Construcción participativa de un Sistema de alertas tempranas agroclimáticas participativas en el Cauca. SAAT Cauca.
- g. Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión del riesgo agroclimático. Ver esquema

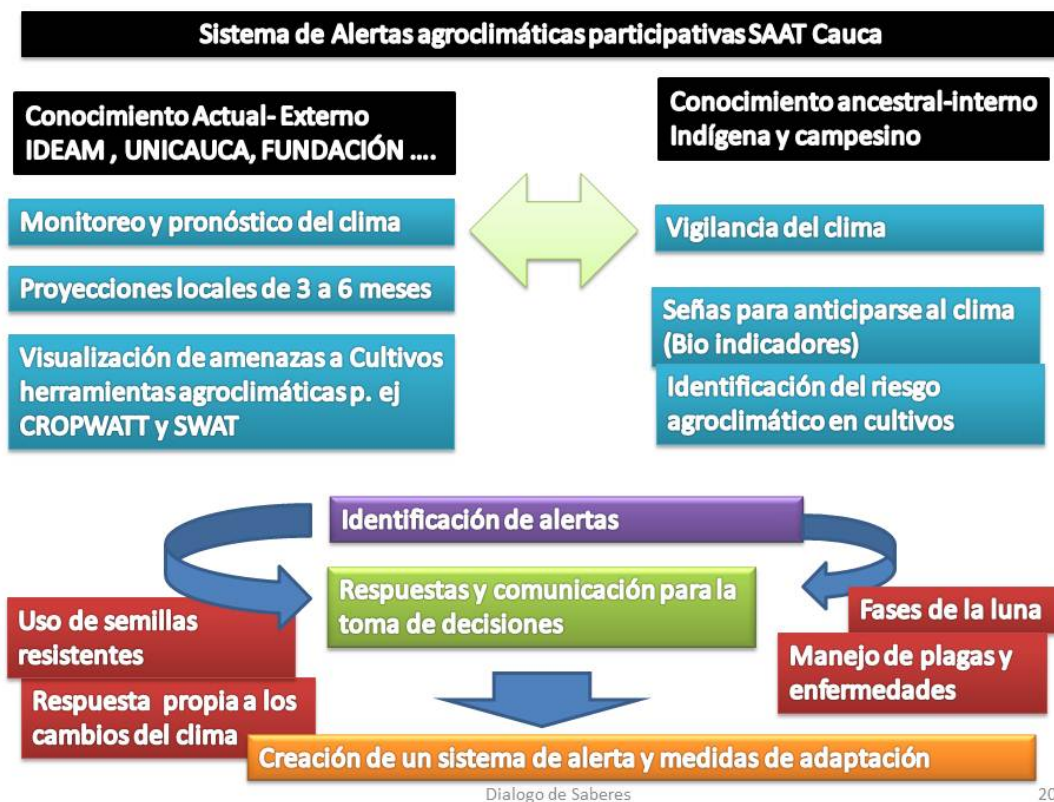
El fortalecimiento de las capacidades locales está relacionado con gestión de riesgos agroclimáticos para actuar sobre las amenazas climáticas del territorio; reducir la vulnerabilidad ambiental, socio-cultural y económica-productiva; y por tanto fortalecer la capacidad de respuestas y de adaptación.

En este orden de ideas, para gestionar el riesgo agroclimático se requiere tener en cuenta los siguientes aspectos metodológicos, en forma cíclica, como lo muestra el esquema:

1. Contar con información de predicción del clima nacional y realizar proyecciones o estimaciones locales
2. Conocer las amenazas climáticas para territorio (agro y ecosistemas y familias)
3. Conocer la vulnerabilidad (Debilidades Territorio-familias)
4. Identificar el riesgo agroclimático, con base en evaluaciones conjuntas con conocimiento externo y local.
5. Conocer las amenazas a los cultivos
6. Alertar y preparar respuestas que anticipen y disminuyan efectos en las parcelas y familias
7. Prepararse de manera permanente, implementando medidas de adaptación



Con base en elementos teóricos y las propuestas en los diálogos de saberes se tiene el camino, para construir el sistema, considerando los elementos a tener en cuenta para la construcción de un sistema de alertas tempranas con la participación de las comunidades, donde es relevante articular el conocimiento cultural con el conocimiento actual o externo para predecir más acertadamente las amenazas agroclimáticas y definir los mecanismos de transmisión de la alerta como de las alternativas de respuesta para disminuir el impacto de las mismas. Ver esquema siguiente)



El dialogo de saberes permitió concluir:

1. La necesidad de seguir trabajando en acciones de sustentabilidad ambiental, económico-productivo y sociocultural independiente, porque solo de esta manera se va a poder mejorar la capacidad de respuesta de las parcelas y las familias ante las amenazas agroclimáticas en el territorio.
2. Es indispensable en avanzar en la construcción de un sistema de alertas tempranas agroclimáticos que involucre el conocimiento local cultural (bioindicadores) y el conocimiento moderno o externo institucional, para tener mayor certeza en la estimación del clima local y poder alertar de manera eficiente a la comunidad para que prevenga el impacto. Esto se prevé fortaleciendo los comités locales de emergencia que están capacitados y dotados con equipos de radio, donde se articulen los custodios

que se van a capacitar en los requerimientos básicos para el funcionamiento del sistema SAT y contribuir con su conocimiento cultural para predecir el clima.

3. Fundamental consolidar la Alianza de custodios como proceso organizativo de familias trabajando por el rescate, la conservación, la multiplicación, la investigación y distribución e intercambio de semillas nativas ahora con el ingrediente de selección de especies resistentes a invierno y verano extremos.
4. Contar con el apoyo de las autoridades locales indígenas y campesinas y de la Asociación de Cabildos Genaro Sánchez, para continuar con la gestión del riesgo climático que comprenda la implementación del Sistema de Alertas tempranas desde lo local, para prevenir oportunamente a la comunidad y están desarrollen acciones preventivas puntuales.
5. Presentar propuestas a instituciones para dar continuidad al proceso iniciado hacia la gestión del riesgo agroclimático a través del sistema participativo de alertas tempranas agroclimáticas para el territorio, dado que se requieren acciones tecnológicas de respuesta que involucran recursos financieros y capacitación para su implementación, específicamente las alternativas de agua para el tiempo de verano

## **SAAT Cauca**

Se ha podido constatar que es posible construir participativamente un sistema de alertas agroclimáticas tempranas participativas en el Cauca (SAAT Cauca), que tenga los siguientes principios, componentes y fases iniciales.

### **Principios**

Identidad y cultural local. Respeto y reconociendo del conocimiento local y ancestral, en todos los aspectos. Las acciones del sistema parten de los conocimientos y saberes de los pobladores y sus estructuras sociales, así como del reconocimiento de sus aportes para entender y enfrentar los desafíos del cambio climático.

Autogestión. Que los elementos del sistema sean apropiados y aprehendidos por los autoridades territoriales locales, y las comunidades y familias, evitando los la dependencia de recursos, tecnología y conocimiento externos.

Corresponsabilidad y subsidiaridad. Responsabilidad compartida entre las autoridades locales, familias participantes e instituciones y técnicos externos en todas las iniciativas emprendidas. Hacer por los demás, lo que no pueden hacer y dejando que ellos hagan lo que pueden hacer por sí mismos.

Interdependencia. Si bien se busca que las comunidades locales no dependen del exterior, también es claro que para enfrentar los riesgos agroclimáticos es necesario contar con el apoyo de instituciones y de los diferentes sectores sociales

### **Componentes**

De esta forma la propuesta de sistema de alertas agroclimáticas tempranas participativas, contempla los siguientes componentes.

#### *Conocimiento de los riesgos*

(Parte fundamental de la primera fase, del convenio IDEAM-Acueducto de Popayán)

La caracterización de los sistemas productivos, la percepción del riesgo, y evaluación del riesgo agroclimático y el análisis de vulnerabilidad que realizó el Programa conjunto es parte también de dicha tarea. En esta parte, debe incluirse la importante tarea de diseñar, implementar y operar una red local - participativa de mediciones climáticas sencillas, en escala de finca o predio, con técnicas e instrumentos de índole artesanal, con apoyo inicial de especialistas externos (meteorólogos) y con la participación de líderes comunitarios, como los custodios de semillas, y de estudiantes de escuelas, colegios e institutos existentes en las diversas áreas de la cuenca. Esta red "artesanal" permitirá obtener información en una escala muy detallada, considerando las diferencias en las zonas agroecológicas y los microclimas.

#### *Seguimiento y alerta*

Proyecciones climáticas y evaluaciones agroclimáticas locales. El proyecto hizo una aproximación que aún no se integra, por un lado con las proyecciones o estimaciones climáticas locales desde perspectivas de especialistas tanto externos como de las comunidades (en este último caso según indicadores físicos y biológicos locales-bioindicadores-), y por otro lado, el uso de herramientas agroclimáticas (por ejemplo CROPWAT) para estimar efectos en los sistemas agropecuarios locales. Las herramientas agroclimáticas se aplicarán con participación activa de las comunidades actoras. Esto será la base del sistema de alertas.

#### *Difusión y comunicación*

Definición de roles, responsabilidades y organización; establecer los acuerdos y las organización necesaria para establecerlo a nivel local, considerando las estructuras locales de gestión del riesgo creadas y las autoridades municipales, indígenas y organizaciones campesinas

Definir, diseñar y establecer un sistema de comunicación de alertas de corto y mediano plazo

El proyecto definió una ruta, requerimiento y actores para establecer el sistema.

#### *Capacidad de respuesta*

Planificación de la producción y medidas de adaptación según proyecciones agroclimáticas participativas, de corto, mediano y largo plazos; deben estar consolidadas las respuestas inmediatas y mediatas que la población ya tiene claras y que hay que impulsarlas, validarlas y difundirlas. Por ejemplo semillas resistentes. Aquí también se incluiría todo lo que se ha venido haciendo con las ECAS y medidas de adaptación que se requiere fortalecer, dando seguimiento, apoyo y que haya un proceso de validación participativa.

### **Fases del Proyecto SAAT Cauca**

Para establecer el SAAT en esta segunda fase (abril de 2012) se tiene previsto iniciar el ejercicio integrado de proyecciones climáticas y evaluaciones agroclimáticas; realizar difusión, organización y capacitación de estos aspectos a actores locales y a instituciones educativas locales; iniciar la sistematización, priorización ordenamiento de indicadores locales; e iniciar un esquema de validaciones participativas de medidas de adaptación. (Ver Cuadro SAAT Fase preparatoria y fase de establecimiento).

De esta forma las estrategias que se proponen para el establecimiento del SAAT son:

*Estrategia de seguimiento y alerta:*

1. Estimación/proyección local del clima con la integración de conocimientos externos y locales.<sup>11</sup>
2. Evaluaciones y proyecciones agroclimáticas. Al igual que el punto anterior es un trabajo integrado entre conocimiento externo y local con base en análisis de eventos El Niño/Oscilación Sur (ENOS) y conocimiento local y uso de herramientas agroclimáticas (como FAO CROPWAT y otras).
3. Observaciones locales del clima. Iniciar con la capacitación e instrumentación artesanal en diversos sectores de la cuenca. Se debe establecer una red local de mediciones climáticas artesanales (con instrumentos de bajo costo y fácil lectura).
4. Iniciar la sistematización, priorización, validación y ordenamiento de los indicadores físicos y biológicos locales del clima.
5. Identificación concertada de medidas específicas de respuesta y adaptación de acuerdo con nuevas evaluaciones agroclimáticas (ajustando o ratificando las ya identificadas) en los cultivos en cuestión.

*Estrategia de educación propia y comunicación:*

6. Realización de ejercicios conjuntos y transferencia de tecnología y capacitación a actores locales, sobre las proyecciones climáticas y evaluaciones agroclimáticas.

Difusión de los hallazgos, medidas y mecanismos comunitarios para reducir riesgos agroclimáticos

*Estrategia productiva y de respuesta-medidas de adaptación:*

7. Inicio de un proceso de validación participativa<sup>12</sup> de las medidas de adaptación a la variabilidad climática implementadas por las familias como respuesta a los riesgos agroclimáticos

**Cuadro de SAAT Fase 1 y fase 2**

Etapas SAT Gral.	Propuesta SAT Cauca ( dos años para establecerse)	Fase preparatoria	Establecimiento SAAT 2012
Conocimiento de los riesgos	Conocer las amenazas climáticas, vulnerabilidad y riesgos agroclimáticos Red local - participativa de mediciones climáticas	Conocer las amenazas climáticas, vulnerabilidad y riesgos agroclimáticos	Red local - participativa de mediciones climáticas
Seguimiento y alerta	Proyecciones climáticas con base en análisis de eventos ENOS y conocimiento local Evaluaciones agroclimáticas a cultivos (CROPWAT u otras). Con activa participación de actores locales Utilización de Bioindicadores, basado en conocimiento local Capacitación e instrumentación artesanal para las observaciones locales del clima (con instrumentos de bajo costo y fácil lectura).	Proyecciones climáticas con base en análisis de eventos ENOS y conocimiento local Evaluaciones agroclimáticas a cultivos (CROPWAT u otras). Con activa participación de actores locales	Proyecciones climáticas con base en análisis de eventos ENOS y conocimiento local Evaluaciones agroclimáticas a cultivos (CROPWAT u otras). Con activa participación de actores locales (Nota: Estas actividades

<sup>11</sup> En estos intercambios debe estar el conocimiento actual/científico/climático/técnico y el conocimiento ancestral/local. En estos espacios debería haber personal de ambas partes.

<sup>12</sup> Retomar la experiencia de FAO en escuelas de campo y validación tecnológica participativa, como método de experimentación campesina.

	(Los anteriores mecanismos deben ser evaluados y validados)		<i>integradas con Técnicos externos y comunidades</i>  Iniciar la sistematización, priorización y ordenamiento de indicadores físicos y biológicos locales
Organización y comunicación	Acordar dolientes: Actores y directos y socios estratégicos  Sistema de comunicación.  Organización de comités	Ruta y esquema de trabajo	Establecer el sistema de comunicación y organización con base en comité locales articulados con otros existentes.
Capacidad de respuesta	Identificación de saberes en torno a respuestas adaptativas.  Planificación con base en proyecciones agroclimáticas locales.  Nuevos calendarios agrícolas, variedades resistentes, respuestas y medidas de adaptación.  Puesta en marcha y evaluación Medidas de adaptación: Corto y mediano plazo  Evaluación y validación participativa de medidas de adaptación	Identificación de saberes en torno a respuestas adaptativas Planificación con base en proyecciones agroclimáticas locales	Iniciar ejecución de proyectos  Esquema de validaciones de respuesta y medidas de adaptación iniciada  Ajustar planificación a nuevas evaluaciones agroclimáticas.

## PROPUESTA CLAVE PARA APOYAR METODOLOGICA DE SAAT

### Propuesta de Sistematización de señales y bioindicadores y la relación con los eventos climáticos como una estrategia de articulación del conocimiento tradicional y técnico.

#### Que son los bioindicadores

Un bioindicador es un indicador consistente en una especie vegetal, hongo o animal; o formado por un grupo de especies (grupo eco-sociológico) o agrupación vegetal cuya presencia (o estado) nos da información sobre ciertas características ecológicas, es decir, (físico-químicas, micro-climáticas, biológicas y funcionales), del medio ambiente, o sobre el impacto de ciertas prácticas en el medio. Se utilizan sobre todo para la evaluación ambiental (seguimiento del estado del medio ambiente, o de la eficacia de las medidas compensatorias, o

restauradoras)<sup>13</sup>. Esta Herramientas ha sido utilizada en ecología, pero ahora se utiliza el bioindicador como predictor de clima basado en el saber local ancestral de las comunidades indígenas o campesinas del mundo.

El conocimiento tradicional o ancestral tiene reconocimiento, cabe citar un estudio donde Cientos de aldeanos se reúnen en una zona extensa, desde Huancayo, a unos 12 grados al sur del Ecuador, hasta Potosí, que queda a 19 grados sur. Los campesinos se apiñan en impaciente espera. Están aguardando el momento en que puedan ver las Pléyades, un cúmulo estelar de la constelación de Tauro. En esa época del año, las Pléyades aparecen a baja elevación en el cielo nororiental cuando empieza a alborar. Los campesinos han acudido convencidos de que, según se muestren las Pléyades, podrán pronosticar el momento de la llegada, meses más tarde, de la estación lluviosa y la cantidad de precipitación que caerá. Aunque esta forma curiosa de astrología podría dar la impresión de tratarse de una forma singular de superstición, hemos demostrado que se asienta sobre base científica<sup>14</sup>

### **Experiencias internacionales de bioindicadores, así como la vinculación con conocimiento científico. Se extraen conclusiones y principios de aplicación.**

#### ***Experiencia en Perú***

Gestión de cuencas para enfrentar el cambio climático y el Fenómeno El Niño y Predicción etnoclimática en Piura<sup>15</sup>

Este proyecto se desarrolló en las subcuencas que hacen parte de la cuenca del Río Piura que tiene relevante importancia para la economía del Perú, con un gran potencial de desarrollo agroexportador, pesquero y turístico que genera importantes divisas al país. Sin embargo, ha estado expuesta a diferentes eventos extremos, como el fenómeno El Niño y a sequías recurrentes, lo que implica una alta vulnerabilidad ante los impactos del Cambio Climático.<sup>16</sup>

El conocimiento ancestral basado en la experiencia acumulada por siglos y aplicada hasta nuestros días, permitió a los pobladores tener la capacidad para adaptarse a la variabilidad climática local que enfrentan permanentemente. Este saber tradicional, aún no reconocido por los miembros de la comunidad científica, hoy recobra una gran importancia como estrategia de adaptación al CC.

En esta experiencia se priorizó cuatro líneas estratégicas para el logro de sus objetivos, las cuales se pueden enmarcar dentro de lo que se ha denominado gestión de cuencas. Las líneas estuvieron relacionadas con:

---

<sup>13</sup> Wikipedia

<sup>14</sup> Benjamin S. Orlove, John C. H. Chiang y Mark A. Cane. 2004 . Etnoclimatología de los Andes. INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, marzo,

<sup>15</sup> Torres, Juan; Gómez, Anelí; Berrú, Miguel (Ed). (2008). Gestión de cuencas para enfrentar el cambio climático y el Fenómeno El Niño. Soluciones Prácticas-ITDG; Lima Perú.

<sup>16</sup> SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología) (2005), Escenarios del cambio climático en el Perú al 2050 - Cuenca del Río Piura. Serie: Cambio Climático. Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, Perú.



- Capacitación comunitaria, en el ámbito de la subcuenca Yapatera. Se priorizó la capacitación a diferentes organizaciones, apostando por la sensibilización y desarrollo de capacidades de adaptación frente al cambio climático
- Organización, se fortalecieron las organizaciones locales y sociedad civil, contribuyendo a la integración y concertación para la elaboración de estrategias locales de adaptación al cambio climático
- Tecnologías, se desarrollaron capacidades tecnológicas dirigidas a la optimización del uso del agua y manejo y conservación de suelos, aprovechamiento eficiente de pasturas y la siembra de cultivos alternativos con características adecuadas para la adaptación al cambio climático
- Sistema de información etnoclimático, se valoró el saber climático local y se promovió el desarrollo de habilidades de recojo y toma de datos meteorológicos. Además se apostó por la formación de promotores climáticos y se realizaron alianzas con instituciones locales

Ejes estratégicos	Capacidades desarrolladas
Capacidades en conocimientos sobre el cambio climático	Observación e interpretación de la variabilidad climática y alteraciones climáticas (Frías y Chulucanas) Informar y difundir medidas de adaptación frente a la variabilidad climática y cambio climático (Frías y Chulucanas)
Capacidades de organización	Participación de la sociedad civil (Frías y Chulucanas) Concertación entre las organizaciones locales de Frías y Chulucanas Toma de decisiones de las autoridades locales Elaboración de propuestas sobre medidas de adaptación por parte de las poblaciones de la subcuenca Yapatera
Capacidades tecnológicas	Optimización del uso del agua: riego por surcos, aspersión y goteo en laderas (Frías) Construcción de infraestructura para el almacenamiento y conducción del agua de riego: estanques y canales (Frías y Chulucanas)
	Manejo y conservación del suelos Terrazas y zanjas de infiltración, barreras biológicas y físicas (Frías) Diseño de sistemas agroforestales (Frías y Chulucanas) Prácticas agrícolas apropiadas: rotación de cultivos, siembra en surcos, labranza mínima y fertilización orgánica (Frías)
	Aprovechamiento eficiente de pasturas y residuos de cosechas para mejorar la alimentación del ganado (Frías y Chulucanas)
	Siembra de cultivos alternativos con características adecuadas para adaptarse a alteraciones climáticas: frutales como tamarindo, cacao, palto, cítricos (Chulucanas), menestras ( <i>Phaseolus</i> , <i>Vigna</i> , <i>Cajanus</i> ) y la semilla sexual de papa (Frías)
Capacidades en sistemas de información climática	Valoración del saber climático local (Frías y Chulucanas) Habilidades meteorológicas (Frías y Chulucanas) Formación de promotores climáticos (Frías y Chulucanas) Reconocimiento de bioindicadores (Frías y Chulucanas)

En este componente de sistema de información etnoclimático<sup>17</sup>, se buscaba hacer uso de la “meteorología tradicional” para utilizar indicadores Bióticos<sup>18</sup> (IB) y abióticos<sup>19</sup> (IAB) para remediar o complementar aquellas predicciones climáticas a nivel nacional. El enfoque parte del supuesto de que los pobladores y actores locales

<sup>17</sup> Alegre de la Cruz, Renán (2008). Predicción etnoclimática en Piura: integrando indicadores biológicos y astronómicos con el conocimiento científico. CEPESER, Soluciones prácticas ITDG y Comisión Europea

<sup>18</sup> son atributos de los sistemas biológicos que se emplean para descifrar factores ambientales

<sup>19</sup> Atributos no biológicos como el entorno y los astros que se emplean para descifrar factores ambientales.

requieren predicciones consistentes, por ello el conocimiento indígena o tradicional le lleva ventaja al moderno. Por tanto el objetivo de este componente de predicciones etnoclimáticas buscó integrar el conocimiento científico ( meteorología) con el conocimiento tradicional denominado por ellos etnoclimatología, , mejorando los sistemas de predicción de corto, mediano y largo plazo.

El proyecto en desarrollar y probar dos herramientas: a. que integra el conocimiento tradicional y científico: la planilla bio-astro-meteorológico o planilla de registro de IB, IAB y variables meteorológicas, las cuales, tienen un diseño especial para los diferentes pisos altitudinales de la subcuenca por variar los IB con la altitud: asimismo, ésta herramienta de predicción climática como el uso de imágenes satelitales, TSM, flujo de vientos, y ; b. Herramienta de adaptación al cambio climático, que consiste en un cuadro de entrada de variables meteorológicas locales: un cuadro central de predicción climática con la integración de Conocimientos tradicionales y un cuadro final de salida donde se proponen las medidas de adaptación a considerar en el siguiente periodo de lluvias, así como los cultivos más propicios a sembrarse en la siguiente campaña agrícola, considerando la variabilidad climática local a presentarse. Herramientas que se construyen y san simultáneamente y complementariamente.

Para la aplicación de las herramientas se definieron 5 estaciones etnoclimáticas, en la subcuenca yapatera, donde se tomaron datos de indicadores IB e IAB del 2006 a 2007; información histórica de precipitación de la estación pluviométrica arenales. SENAMHI: información histórica de la estación meteorológica de Chulucanas; información de imágenes de satélite del norte de Perú y evolución de la temperatura superficial del Mar (TSM) en el pacífico y atlántico. Y mapas de reanálisis del NCEP para el periodo de investigación.

Los resultados del proyecto global son<sup>20</sup>:

Los eventos climáticos extremos como lluvias excepcionales y sequías, en un contexto de pobreza y de forma recurrente, ocasionan daños muy significativos que tienen un grave impacto sobre las condiciones de vida de los más pobres. Así, la escasez de alimentos, el hambre, desempleo, reducción de ingresos que se presentan, afectan principalmente a las familias campesinas que realizan agricultura de autoconsumo y a los campesinos jornaleros, provocando la migración de los varones y jefes de hogar a la costa y selva, lo que causa a su vez situaciones de abandono y desintegración familiar que afectan a las mujeres y niños. De esta manera, se produce un encadenamiento de impactos sociales y económicos que incide en la intensificación de las condiciones de pobreza de las poblaciones rurales.

Los resultados del cambio climático en la región muestran un incremento promedio de 2 °C en la temperatura mínima durante los últimos 30 años. Por otro lado, los periodos de lluvias vienen presentando alteraciones en sus fechas de inicio y termino, así como retiros temporales durante el mismo periodo de lluvias. Todas estas variaciones ocasionan mayores riesgos en los cultivos y la crianza de animales, ante ello es necesario acelerar los procesos de adaptación para reducir la vulnerabilidad ante los riesgos climáticos regionales.

---

<sup>20</sup> Torres, Juan; Gómez, Anelí; Berrú, Miguel (Ed). (2008). Gestión de cuencas para enfrentar el cambio climático y el Fenómeno El Niño. Soluciones Prácticas-ITDG; Lima Perú.

Los nuevos escenarios climáticos en las partes altas de la región (sobre los 3 000 msnm) ocasionan heladas en épocas inusuales, como la ocurrida en febrero de 2007, cuando lo normal es que se presente entre junio y agosto de cada año. Todos estos nuevos escenarios resultantes de los efectos del cambio climático ocasionan menores rendimientos de los cultivos y crianzas tradicionales.

El Niño es un evento que está relacionado con el cambio climático y es muy probable que en las próximas décadas tenga una presencia más recurrente y de mayor intensidad, al presentarse un cambio más frecuente en el sentido de los vientos alisios, sumado al incremento en la temperatura del mar en el Pacífico central y oriental.

Entre las tecnologías apropiadas de adaptación desarrolladas destacaron las tecnologías de conservación del suelo, de uso eficiente del agua (riego presurizado), promoción e implementación de cultivos con características adecuadas y el aprovechamiento eficiente de pasturas y manejo y conservación de bosques. Todas ellas son parte de una propuesta tecnológica mayor, el manejo o gestión de cuencas, transmitidas a través de promotores campesinos que permitieron transferirlas y difundirlas en toda la cuenca.

Se ha impulsado el desarrollo de capacidades agrícolas (cultivos apropiados y sistemas de riego presurizado) y ganaderas (mejoramiento genético y conservación y uso de pastizales), así como el uso y conservación de bosques o matorrales para hacer frente a la variabilidad climática (sequías y fuertes lluvias, además del FEN) dentro de una propuesta mayor de gestión de cuencas.

El proyecto ha permitido determinar que es posible desarrollar capacidades de adaptación al cambio climático en la población rural, contribuyendo a que sean menos vulnerables frente a los efectos locales del cambio climático. Las capacidades desarrolladas por las poblaciones de la subcuenca del río Yapatera para prevenir o mitigar los riesgos generados por la variabilidad climática y el cambio climático se centraron especialmente en cuatro ejes: capacitación, organización, tecnologías apropiadas e información climática.

Las diferentes modalidades de capacitación fueron talleres, encuentros de intercambio de experiencias, prácticas de campo y experimentación de tecnologías en sus parcelas que han permitido fortalecer las capacidades de hombres y mujeres de la subcuenca Yapatera en tecnologías apropiadas para la adaptación. Asimismo han generado entusiasmo entre los agricultores al compartir sus logros y dificultades y enfrentar los retos de forma organizada, preparados frente a los efectos del cambio climático.

En cuanto a la información, la integración del conocimiento popular (etnoclimatología) al conocimiento científico constituye un nuevo modelo de predicción climática que ha permitido a etnoclimatólogos e instituciones responsables de las actividades meteorológicas mejorar sus pronósticos climáticos, contribuyendo a su vez a una mejor información local.

Los IB e IAB tiene fundamentos demostrables, algunos de los cuales han sido relacionados directamente al comportamiento de indicadores científicos.

El modelo Bio-astro-meteorológico mejora los pronósticos locales/regionales por pisos altitudinales y es una herramienta no convencional; pero armónica a la realidad climática del Perú, siendo necesaria un mayores ejercicios de validaciones del modelo.

## *Experiencia en África*<sup>21</sup>

La integración de los conocimientos indígenas en la gestión de riesgos climáticos en apoyo de la adaptación basada en la comunidad.

Durante generaciones, la gente Nganyi <sup>22</sup>del oeste de Kenia han sido hacedores de lluvia, ayudando a las comunidades locales a decidir cuándo es mejor preparar la tierra y sembrar sus semillas. Mediante la observación de los cambios sutiles en la naturaleza que sería imperceptible para la mayoría de las personas (en las corrientes de aire, la floración y caída de las hojas de algunos árboles, el comportamiento de las hormigas, cantos de aves, incluso el croar de las ranas y sapos) han sido capaces de interpretar los patrones climáticos y proporcionar valiosos consejos.

Pero incluso la comunidad Nganyi está desconcertada por el cambio climático y los ciclos alternados de las sequías e inundaciones que está causando. *"El cambio climático ha llegado tan rápido. La gente no sabe cómo adaptarse o qué plantar ...necesitamos nuevas estrategias para manejar el cambio climático."*<sup>23</sup>

Antes del proyecto, la credibilidad de los Nganyi, parte de la comunidad Luhya, estaba siendo socavada tanto por el clima extremo, así como por la falta de acceso a los satélites y los sistemas informáticos utilizados por los meteorólogos oficiales.

Meteorólogos del gobierno, por su parte, estaban luchando para ser escuchado. Ahora, cada temporada se reúnen los meteorólogos tradicionales y producen juntos un pronóstico de consenso. Una vez acordado, los Nganyi pueden transmitirlo a los aldeanos, a través de ceremonias, reuniones públicas y de persona a persona, los métodos de comunicación establecidos en las comunidades donde muchos no pueden leer ni escribir.

El objetivo de este proyecto fue mejorar la capacidad de resiliencia de las comunidades vulnerables a los impactos negativos de la variabilidad del clima y adaptación al cambio climático a través de la integración del conocimiento indígena (CI) y la ciencia de la gestión del riesgo climático, con el desarrollo y uso de tecnologías innovadoras estrategias de difusión.

El proyecto utilizó la metodología de investigación-acción con el propósito de mejorar la integración de los conocimientos indígenas en la gestión de riesgos climáticos para apoyar las estrategias de adaptación basadas en la comunidad, a la variabilidad climática extrema y la adaptación a los futuros cambios en el clima. Esto fue posible gracias a la comprensión de los vínculos entre la ciencia y los conocimientos indígenas de hoy en día para la gestión del riesgo climático. El proyecto de investigación ha demostrado la necesidad crucial de integrar los conocimientos indígenas con las previsiones climáticas de hoy en día para apoyar la supervivencia de las comunidades rurales a la variabilidad climática extrema y la adaptación al cambio climático. Por lo tanto, la intención de desmitificar los códigos simbólicos de CI y vincularlo a las prácticas de la ciencia de hoy en día . También se identificaron buenas prácticas y conocimientos de adaptación indígenas y las integra con las estrategias científicas de hoy en día para las estrategias de gestión de riesgos climáticos sostenibles.

---

<sup>21</sup> Ogallo, L (2011) Integrating Indigenous Knowledge in Climate Risk Management to Support Community. Based Adaptation. IDRC

<sup>22</sup> Pueblo indígena del Oeste de Kenia, África

<sup>23</sup> <http://www.independent.co.uk/news/world/africa/indigenous-knowledge-meets-science-1904637.html>

El principal resultado del proyecto es el desarrollo de la confianza entre el científico y la comunidad en cuanto al conocimiento Indígena CI y el Conocimiento moderno CM. La confianza se manifiesta en varias formas, incluyendo el intercambio de conocimientos e información libremente y sin sospechas. Los científicos del clima de hoy en día están de acuerdo en que CI es útil para reducir la escala de las características meteorológicas de mayor escala a las condiciones locales. El papel que puede jugar el CI en la adaptación al cambio climático está siendo ampliamente reconocido.

El proyecto ha logrado desmitificación el CI Nganyi sobre predicción estacional. El grupo Nganyi ha pasado de ser totalmente cerrado y reservado a una sociedad más abierta, donde ahora están compartiendo conocimientos a la comunidad en general de una manera proactiva. Los ancianos ahora hacen uso de actividades de la iglesia, las escuelas y reuniones del jefe para pasar su información. Estas vías no estaban previamente accesible para ellos dado el misticismo en torno a su conocimiento. Esto ha dado lugar a un aumento significativo en la autoestima de los ancianos.

El desarrollo de capacidades informal se concentró en los jóvenes y las mujeres de la comunidad. La participación de los jóvenes en las actividades generales de la comunidad ha aumentado . Participan activamente en la conservación de los santuarios, en particular; han desarrollado viveros indígenas y se han embarcado en la plantación de árboles y la conservación dentro del área del proyecto y más allá. Se han presentado dos escuelas de la zona con plantas para los estudiantes a la planta. También están utilizando los viveros como una fuente de ingresos.

Las mujeres también están utilizando la información meteorológica y climática en la planificación de sus actividades agrícolas. Se ha producido un efecto en cadena con mujeres de aldeas vecinas a la toma de de decisiones para la mejora de la producción agrícola.

La asociación o articulación con los funcionarios del gobierno ha dado resultados muy útiles. Su participación ha llevado a los avisos generales que sean fácilmente comprensibles por la comunidad y por lo tanto, la mejora de la difusión y la utilización de la previsión. También presenta una vía para el proyecto para influir en la política a través de un enfoque de abajo hacia arriba.

El proyecto también afectó fundamentalmente de los socios del proyecto. Ellos desarrollaron una relación de trabajo colegial basada en el respeto mutuo. Esto condujo a una vinculación estrecha de disciplinas académicas y cruce de las fronteras disciplinarias, lo que mejoró el proceso de aprendizaje y el valor de las disciplinas. La investigación se hizo más centrada en los resultados.

La contribución del proyecto para mejorar los medios de vida es a través de la provisión de información. El impacto se sentiría cuando la información se utiliza en la toma de decisiones. Aunque la zona del proyecto normalmente tiene buenas lluvias, hay mucha variabilidad: mala distribución y cambios frecuentes en las fechas de inicio y término. Un impacto inmediato será visto a través del tiempo de las actividades agrícolas sobre la base de las previsiones integradas para un mejor aprovechamiento del agua de lluvia en una temporada. El proyecto se propone llevar a cabo un estudio a fin de determinar el uso y la utilidad de la información proporcionada.

La construcción de un Centro de Recursos para la comunidad por el Gobierno era una de los principales resultados del proyecto. El Centro de recursos tendrá un enorme impacto en las vidas de los miembros de la comunidad y es el pilar fundamental para la sostenibilidad. La plena participación de la comunidad en el proyecto, visto a través, por ejemplo, la aportación de recursos para comprar los terrenos sobre los que se construyó el Centro de Recursos, lo confirma.

### *Experiencia en Bolivia<sup>24</sup>*

La experiencia que se presenta se encuentra dentro del PRRD (programa de reducción de desastres en Bolivia, apoyado por La Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) <sup>25</sup>

En el contexto de este programa, se entiende que la actividad agrícola, principalmente de los pequeños productores en los diferentes pisos agroecológicos, es susceptible al riesgo de pérdidas de sus cosechas por un conjunto de factores de vulnerabilidad que van desde la degradación de las condiciones productivas biofísicas (suelo, agua) que influyen negativamente en la productividad; hasta la limitada capacidad de respuesta de parte del de la agricultor (a) para reducir pérdidas en su producción y la falta de políticas productivas asociada con el limitado acceso a servicios financieros y no financieros. A esto se suman las amenazas por la variabilidad climática y el cambio climático, que al impactar sobre los cultivos débiles, se transforma en una situación de desastre.

El Programa busca que la producción agrícola de estos grupos vulnerables y desfavorecidos sea resiliente frente al riesgo de desastres por efecto de la variabilidad climática y el cambio climático a través de una “Gestión del Riesgo Agrícola Integral-GRAI”. La GRAI, busca contribuir de forma holística a través de la implementación complementaria de dos enfoques: el GRAC y el GRAF. El GRAC es la “Gestión del Riesgo Agroclimático-GRAC” propuesta desarrollada por la entidad PROSUCO, cuya base metodológica se centra en: el YAPUCHIRI<sup>26</sup> para el desarrollo de capacidades locales de innovación, asistencia técnica y generación de información agroclimática local, el enfoque agroecológico para una agricultura eficiente y sostenible y en el desarrollo de medidas de prevención, preparación y mitigación donde se articula el saber local con el saber científico.

El GRAF, es la “Gestión del Riesgo Agrícola Financiero” que viene promocionando y desarrollando PROFIN, cuyo objeto es contribuir en el desarrollo de productos microfinancieros, como lo son los microseguros para el sector agrícola.<sup>27</sup>

La experiencia presentada es parte de la estrategia GRAI, en el Altiplano norte de Bolivia que se caracteriza por la presencia de fenómenos meteorológicos negativos para la agricultura durante la estación de cultivos, como las heladas, inundaciones, sequías y granizadas. Estas amenazas meteorológicas constituyen un factor multiplicador del grado de vulnerabilidad en que viven los productores agrícolas.

---

<sup>24</sup> E. Baldiviezo y M. Quispe (2008). METODOLOGÍA DE PEQUEÑOS PRODUCTORES PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. CAPACIDADES Y ESTRATEGIAS LOCALES PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS. PROSUKO-PRRD/COSUDE 2a Edición. Bolivia

<sup>25</sup> <http://www.prrd.com.bo/index.php>

<sup>26</sup> Yapuchiris: palabra aymara que significa agricultor. Este término se revalorizó y se acuñó como un concepto amplio de “líder tecnológico productivo” entre UNAPA y PROSUCO para dinamizar procesos de innovación y asistencia técnica local.

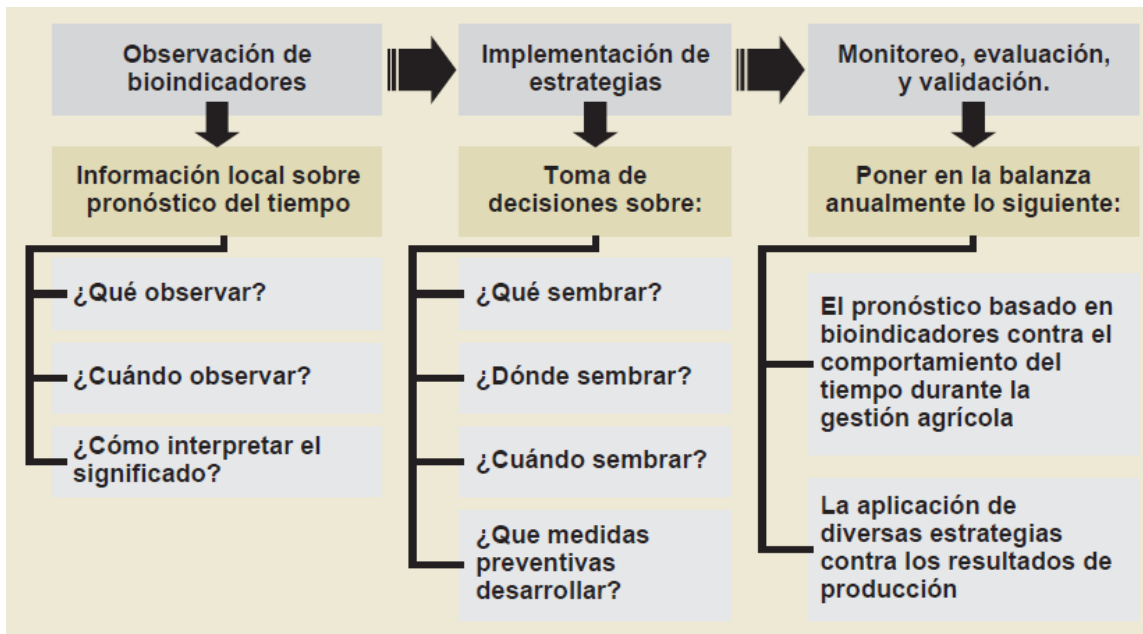
<sup>27</sup> Promoción de la Sostenibilidad y Conocimientos Compartidos - PROSUCO (2012) PachaGramma Cuaderno de Registro Agroclimático. “Reducción de riesgos climáticos en la producción agrícola” componente 2 del PRRD. Bolivia

En esta región como en otras, carecen de un servicio de pronóstico agrometeorológico que coadyuve al proceso de planificación y toma de decisiones de los productores rurales en torno a las preguntas más importantes del proceso productivo agrícola: ¿Qué sembrar?, ¿dónde hacerlo?, ¿cuándo? El elevado costo y las dificultades institucionales para la implementación de un servicio de agrometeorología han sido los principales factores que lo han obstaculizado, contándose a la fecha con una red de estaciones meteorológicas muy poco densa, insuficiente como para modelar con cierto grado de certeza el comportamiento esperado del tiempo y, por lo tanto, se imposibilita la tarea de realizar pronósticos probabilísticos espacialmente distribuidos, a una escala que sea de utilidad práctica para los productores. ¿Existirá alguna alternativa real a esta ausencia? Sorprendentemente, la alternativa existe y ha estado siempre al alcance de los productores.

El proyecto de GRAI plantea una metodología para generar los insumos de información que coadyuvan a la toma de decisiones sobre las estrategias productivas que mejor se adecuan al comportamiento esperado del tiempo, a partir de la lectura de bioindicadores y observaciones locales, bajo un enfoque sistémico que pretende concentrarse más en su utilidad práctica para mejorar el proceso productivo, que solamente describirlos. El resultado esperado: es reducir la vulnerabilidad en los procesos de producción agrícola del altiplano norte, empleando métodos de bajo costo, accesibles a toda la gente, y que a su vez rescatan la herencia cultural y la sabiduría andina heredada de las mujeres y hombres y que pervive en la presente generación en el conocimiento exacto del medio natural y la manera de aprovecharlo de manera adecuada.

El proyecto GRAI, implementado por la Unión de Asociaciones Productivas del Altiplano UNAPA, con la participación directa de un grupo de productores que lideran procesos de innovación local denominados "yapuchiris" y el apoyo de la ONG PROSUCO. A continuación se presenta la propuesta metodológica que ha sido desarrollada por pequeños productores campesinos, sobre sistematización de bioindicadores como mecanismo de generación de información local para alerta temprana, misma que ha contribuido a orientar en la formulación de estrategias locales, e iniciar como proceso, la evaluación de los resultados de la cosecha en forma cuantitativa, la validación de la información generada por bioindicadores y prácticas implementadas como parte de las estrategias orientadas a reducir las vulnerabilidades de la producción agrícola, que se han constituido en principales indicadores para el monitoreo de la gestión agrícola.

Proceso de construcción del modelo de gestión de riesgos en la producción agrícola ( GRAI )



Fuente. Prosuco.

## Pasos metodológicos

### I Inicio conocimiento de los riesgos

Para analizar factores que inciden sobre la producción, se reflexiona sobre el comportamiento del clima en los últimos años y su influencia en la producción. La memoria histórica y colectiva de la gente, permite analizar sus propias capacidades, para reducir los daños o pérdidas debido a heladas, inundaciones, sequías, granizadas y presencia de plagas relacionadas con el comportamiento del tiempo.

Las inclemencias del tiempo como heladas, inundaciones, sequías, granizadas y plagas son AMENAZAS y cuando éstas se presentan durante el año y producen pérdidas de cosecha, viene a provocar el DESASTRE. Pero no todos los productores sufren el mismo nivel de daños, Cada productor trabaja de diferente forma pensando cómo prevenir los daños. El acceso que tiene cada productor a los recursos naturales, económicos, sociales y la forma como los aprovecha, le hacen más o menos débil o VULNERABLE

### II. Sistematización de bioindicadores para sistema de alerta temprana

Frente a la necesidad de contar con información mínima y accesible para desarrollar un sistema de alerta temprana basada en bioindicadores, primero se identifican personas con conocimientos sobre su manejo para el pronóstico del tiempo. Ellos conocen también las mejores prácticas agrícolas en la comunidad.

Así revalorizan el conocimiento y la experiencia local generada a lo largo de los años que en muchos casos no son difundidos y transmitidos ni siquiera a la población joven actual

La descripción del conocimiento y las prácticas agrícolas que los buenos productores usan, ayuda a una primera identificación de bioindicadores que se conocen y son manejados en cada zona. Un segundo paso es la descripción a mayor detalle de cada uno de los bioindicadores que se emplea para el pronóstico del tiempo durante la gestión agrícola. Herramientas como los mapas parlantes y los transectos permiten ubicar los



bioindicadores en el espacio, además es necesario elaborar un calendario de observaciones. Con toda esta información inicial se organizan los procesos de documentación local.

### III. Bioindicadores del altiplano paceño

Estos bioindicadores fueron identificados y validados por los yapuchiris en talleres, reuniones internas formales e informales, mediante un proceso de seguimiento a partir de marzo del 2005 a Julio del 2006, fueron documentados en imágenes fotográficas y dibujados por los yapuchiris. Los bioindicadores son Plantas, Animales, Tiempo/Clima, Astros y Fiestas y rituales

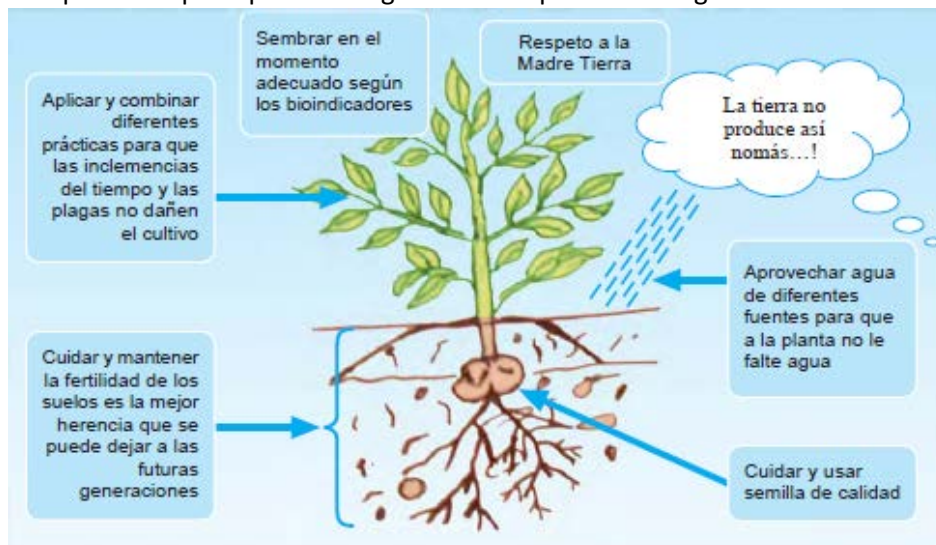
### IV. Estrategias locales en la gestión de riesgos de la producción agrícola

#### Bases

Antiguamente, los pobladores del altiplano hacían uso de los recursos naturales de forma racional y sostenible, utilizando tecnologías y el manejo de una amplia biodiversidad de cultivos y variedades. Sin embargo, el crecimiento de la población, los cambios en la tenencia de la tierra y las nuevas formas de organización han influido en una mayor explotación de los recursos naturales, lo que ha contribuido, junto a otros elementos, a la disminución de la capacidad productiva de los suelos. La recuperación natural de la capacidad productiva de los suelos en el pasado, ha sido sustituida, en muchos casos, por tecnologías convencionales basadas en el uso de agroquímicos.

El desafío actual es el restablecimiento de la capacidad productiva del suelo para su uso mediante un manejo adecuado del suelo, del agua, de la biodiversidad, de los riesgos basado en las capacidades y competencias locales de los agricultores, con sentido de profundo respeto a la naturaleza.

Componentes principales en la gestión de la producción agrícola



#### 2. Factores que influyen en la toma de decisiones de los productores

La agricultura realizada por los pequeños productores tiene como insumo principal los recursos naturales locales suelo, agua, abonos naturales. Estos ayudan a conseguir cosechas, de acuerdo al acceso que cada familia tiene a los mismos. Este conjunto de factores iniciales determina el tipo de uso agropecuario y la rotación de cultivos. Entonces cada familia también debe analizar los diferentes factores que influyen su producción para tomar decisiones adecuadas:

- El acceso y la disponibilidad de los recursos naturales.

- La disponibilidad de capital de trabajo sea por ahorro propio o por financiamiento, que le permitan contar con la suficiente liquidez para enfrentar inversiones o contingencias en los momentos oportunos.
- La provisión de insumos de calidad, provenientes de la propia producción o del acceso a semillas de calidad, tecnologías apropiadas, buen manejo de abonos naturales y la disponibilidad de los mismos en cantidades suficientes y en los momentos oportunos.
- La disponibilidad de mano de obra en la finca, que está dada principalmente por el número de miembros de cada unidad de producción familiar. Se constituye en un factor limitante para la expansión de un sistema de producción agrícola.

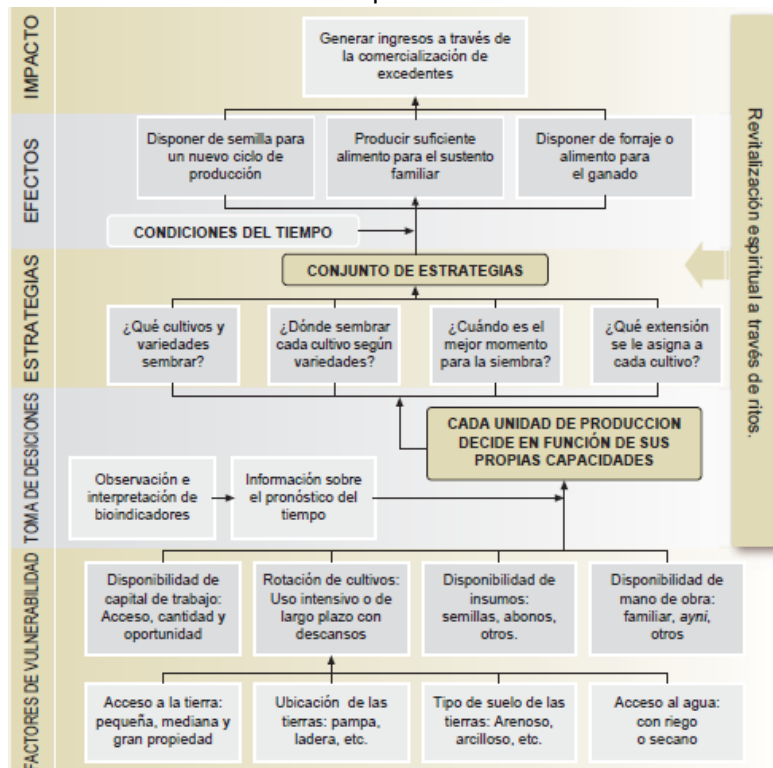
Las variaciones en la disponibilidad de este conjunto de factores de producción, determinan distintos grados de vulnerabilidad para las familias campesinas. Para disminuir la vulnerabilidad, las familias deben hacer un manejo de estos factores en función del riesgo.

Generaciones pasadas han desarrollado la observación local de algunos bioindicadores que ha permitido anticipar el comportamiento del tiempo (clima) para la toma de decisiones precisas sobre cultivos y variedades a sembrar, dónde sembrar cada cultivo, definir cuál será el mejor momento para las siembras y decidir sobre la extensión de cada cultivo en función del riesgo existente. Este proceso es apoyado por diferentes rituales. El conjunto de disponibilidad de los recursos naturales, factores de producción y provisión de información anticipada sobre el comportamiento del tiempo, es la base para definir estrategias familiares que ayudan a reducir los riesgos que se pudieran presentar durante la campaña agrícola.

El factor que no se puede influir y que tiene mucha influencia es el tiempo; para reducir los riesgos que conlleva, las culturas locales han desarrollado una serie de indicadores que observan.

La implementación de las estrategias está orientada a lograr un adecuado nivel de producción que sirve para cubrir los requerimientos de semilla, el autoabastecimiento de alimentos para el sustento familiar, la disponibilidad de forraje y la generación de excedentes para su comercialización como fuente de generación de ingresos.

Factores de toma de decisión que inciden en la formulación de estrategias productivas campesinas.



3. Identificación de estrategias locales de reducción de riesgos en función de características de RRNN El desarrollo y la aplicación de estrategias locales de disminución de riesgos se relacionan con la interpretación de los bioindicadores.

La experiencia ha sido desarrollada por los yapuchiris que inicialmente han plasmado su finca en un mapa parlante, para describir las características de cada parcela de producción familiar. En los mapas se identifican principalmente la ubicación y el tipo de suelo.

Con este insumo se construye la matriz de análisis de vulnerabilidades. Cada yapuchiri, plantea desde su experiencia las ventajas y desventajas que presenta cada característica identificada que al mismo tiempo se constituyen en indicadores de vulnerabilidad.

Las estrategias surgen al dar respuesta a la pregunta, ¿Qué prácticas se pueden implementar localmente para que las desventajas se conviertan en ventajas?, aprovechando principalmente los recursos disponibles localmente. Finalmente los yapuchiris identifican un conjunto de estrategias en función del pronóstico de los bioindicadores.

4. Estrategias de reducción de riesgos en función de amenazas

. Las estrategias pueden ser formuladas a través de la programación de actividades preventivas o de mitigación necesarias para su implementación oportuna, que permita minimizar los riesgos. Se generan a partir de las mejores experiencias de los productores y pueden combinarse dependiendo de la evolución del tiempo y de los requerimientos específicos

## **V. Monitoreo, evaluación y validación de la gestión agrícola**

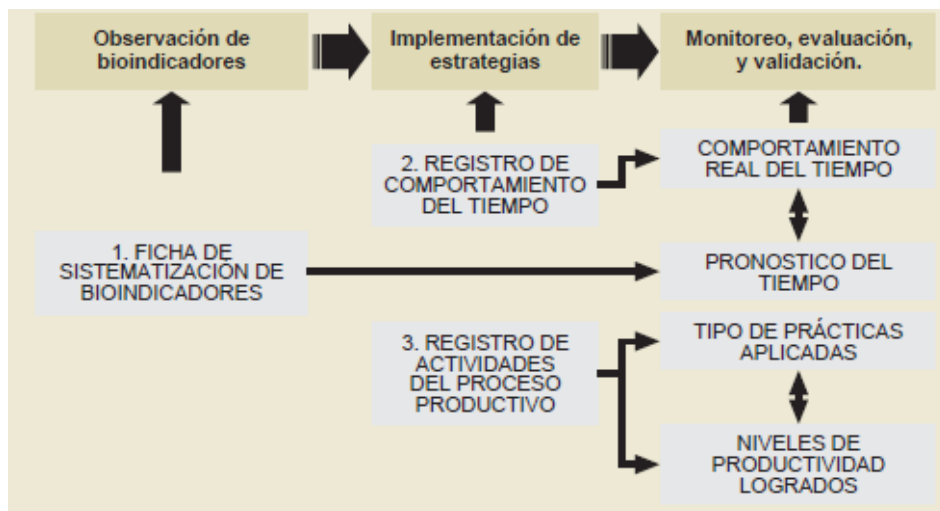
Durante la campaña agrícola se registran una serie de datos de monitoreo de las medidas implementadas y del comportamiento del tiempo. Estos permiten luego la evaluación de comportamiento real del tiempo y de la producción lograda. La evaluación a su vez sirve para validar la efectividad de los bioindicadores y de las medidas adoptadas.

El proceso es llevado a cabo a partir de la formulación de las siguientes preguntas orientadoras:

- a. ¿Cuáles han sido los niveles de productividad, logrados durante la campaña agrícola? Principalmente a través de la evaluación del rendimiento de cultivos.
- b. ¿Cómo ha sido el comportamiento del tiempo durante la gestión o campaña agrícola?
- c. ¿Los sistemas de información local sobre alerta temprana a través de bioindicadores, han permitido orientar la adecuada planificación de la producción?

La generación de información es apoyada por instrumentos para el levantamiento de datos como son la ficha de sistematización o documentación de bioindicadores, el registro diario sobre el comportamiento del tiempo y el registro de las actividades del proceso productivo

Instrumentos que contribuyen a desarrollar el modelo de gestión de riesgos



### Opciones de sistematización y evaluación de bioindicadores para integrarlos con el saber científico. Propuesta para el Cauca.

De los avances de la experiencia del SAAT en Colombia y de las experiencias citadas anteriormente, se desprenden las siguientes recomendaciones para las siguientes fases del Proyecto Colombiano desarrollado en el Cauca:

En general.

1. Las comunidades están interesadas en las actividades que deben implementar en respuesta a los cambios de clima y no sólo información sobre las precipitaciones o sequías, sino detalles de la temporada siguiente. Esto requiere de alianzas con otros actores, que puedan convertir las previsiones en los avisos pertinentes a las necesidades de la comunidad y de adaptación, teniendo en cuenta las condiciones y conocimiento local locales.
2. La información de conocimiento tradicional se puede utilizar para reducir la escala de la previsión a niveles de la comunidad, Sin embargo, se requiere más investigación hacia la búsqueda de un método eficaz de integración de las dos tipos de conocimiento.
3. Aunque el conocimiento tradicional suele considerarse con mucho escepticismo por los científicos de hoy en día, se trata de información útil sobre todo a los agricultores y es complementario a las previsiones climáticas estacionales. Sin embargo, esta información rica para ser utilizada de manera óptima, involucrando especialistas en diferentes campos, como los botánicos, zoólogos, entre otros, para estudiar el comportamiento de plantas y animales, respectivamente, y luego relacionarlas con las previsiones convencionales.
4. Para abonar a la sostenibilidad, la inclusión de los conocimientos tradicionales en la previsión nacional requiere un cambio de política por parte del gobierno. El compromiso permanente con los actores

relacionados con la política cada vez más atención, efectos de adopción y la participación de los responsables de la política nacional. Esto tiene que conducir a la asignación de fondos, por ejemplo para para la construcción de un centro de recursos de información sobre el clima, así como la inclusión del Conocimiento tradicional.

Con respecto al Sistema de información se recomienda:

1. Considerar la cuenca y subcuenca como ámbito geográfico de implementación del sistema de información y alerta temprana así como los niveles administrativos de toma de decisión
2. Considerar la participación de la población y de las instituciones locales a lo largo de todo el proceso (definición de los objetivos, de la información necesaria, de los modos de difusión de la información, generación de información, etc.)
3. Desarrollar mecanismos para articular el Sistema de información con los gobiernos locales, instituciones responsables de la sostenibilidad de dicho sistema Es necesario identificar previamente las necesidades de los municipios, organizaciones y resguardos indígenas a fin de responder a sus intereses y articular el sistema de información con las demás actividades y la propia dinámica del gobierno local, tomando en cuenta el contexto y las especificidades locales. El sistema de información debe integrar en un primer lugar datos directamente útiles, a fin de hacer interesante la propuesta y asegurar la sostenibilidad del proceso. En el mismo sentido, los centros de información deben ser instalados en las áreas que necesitan más dicha información.
4. Articular el Sistema de información a los espacios de concertación a nivel local, comunal y regional y con los proyectos existentes (planes de vida, plan de desarrollo municipal, ordenamiento territorial, y zonificación agropecuaria, así como al POMCH del río las Piedras en el Cauca.
5. Involucrar al sector educación (talleres en los centros educativos, monitoreo climático en las escuelas, incorporación de los temas en la currícula educativa) y al sector salud en el proceso
6. Implementar parcelas demostrativas para determinar, validar y difundir las técnicas y tecnologías de adaptación al cambio climático, que incluyan procesos de validación tecnológica participativa. Ver el apartado siguiente.
7. Desarrollar un modelo climático local, combinando conocimiento tradicional (indicadores locales) y sistemas modernos a fin de comprender la variabilidad climática local, elaborar pronósticos con más anticipación y difundir recomendaciones. Es necesario destacar la importancia de fortalecer las redes sociales y el nivel de valoración de los conocimientos tradicionales, **sistematizar, estandarizar y validar el conocimiento local** sobre la observación y análisis de los indicadores climáticos, estudiar los efectos del cambio climático sobre los indicadores usados y constituir alianzas entre instituciones que investigan clima, universidades y productores organizados interesados en la tecnología de predicción para la toma de decisiones agropecuarias.
8. Desarrollar una red centro de información y de promotores locales articulados con sus organizaciones de base para lograr una adecuada difusión de la información a nivel de las instituciones y de la población en general
9. Considerar formas locales de difusión de la información

10. Procurar desarrollar los siguientes ejes de investigación, con el apoyo de instituciones locales o regionales: indicadores biofísicos locales, formas tradicionales de circulación de la información, uso del SIG para la elaboración de escenarios climáticos y territoriales
11. Establecer estaciones etnoclimática que integren indicadores IB e IAB, con información meteorológica, buscando la correlación de datos científicos y locales, así como la validación de los resultados de ese tipo de modelos

Como se puede observar una de las propuestas que debe seguirse en la sistematización permanente para validar los IB e IAB en ciertos pisos altitudinales, ya sea con estaciones etnoclimática (Perú) o bien observadores o expertos locales (Bolivia), para lograr se proponen las siguientes recomendaciones:

- 1.- Desmitificar los IB e IAB, para que jueguen un papel más activo en las comunidades y estén en posibilidad de interactuar con el conocimiento científico. Para ello debe existir una voluntad expresa de la comunidad y en especial de los expertos locales y/o ancianos. Así como las autoridades indígenas y campesinas.
2. Hacer equipos mixtos de actores y expertos locales, científicos, técnicos, profesionales, en torno a un piso altitudinal y/o centro de información para que establezcan unas mediciones o seguimiento a indicadores climáticos, con base a IB y IAB e información agrometeorológico, para hacer un ejercicio de correlación, siguiendo el modelo de predicciones etnoclimática del Piura.
3. La sistematización para la validación de Indicadores de conocimiento tradicional, son vitales para obtener los de mayor confiabilidad y validez, por lo que se propone que paralelamente a lo anterior se despliegue un ejercicio de sistematización con los siguientes pasos

Identificar Indicadores (IB e IAB) a ser sistematizadas, que hayan pasado un proceso previo de consenso como los de mayor validez en reuniones comunitarias, así como su utilidad de predicción agroclimática.

Seleccionar a los observadores locales de los indicadores, así como los equipos complementarios de toma de datos con instrumentos artesanales de medición de indicadores climáticos, así como del equipo técnico.

Definir por lo ciclos de cultivo para realizar la sistematización, el registro de datos, de acuerdo con el modelo de predicción que se esté desarrollando. El estudio debe contener por lo menos dos ciclos de cultivo, en su primera fase de sistematización para validación.

Conformar equipos de documentación y observación entre hombres y mujeres y organizar los la toma de datos e intercambios de experiencias

La validación se obtiene con los resultados de los indicadores con la información climática y agroclimática correspondiente

## **Propuesta de validación tecnológica participativa para evaluar, adaptabilidad, rendimiento, manejo integrado de plagas, enfermedades e inclusión de estos productos en la dieta alimenticia**

La tecnología tiene una importancia fundamental para lograr el desarrollo de las comunidades rurales y el aumento de la competitividad de su producción agropecuaria en los países de América Latina y ahora en la mitigación y adaptación a la variabilidad y cambio climático, pero en Colombia, como en muchos países de América Latina En general, no parece existir una política de innovación tecnológica para pequeños productores agropecuarios, Las entidades de ciencia y tecnología en el agro se han orientado de preferencia hacia la agricultura comercial y han disminuido sus labores con los pequeños productores, lo que ha aumentado las diferencias entre campesinos y agricultores empresariales, o lo que se ha denominado el dualismo en el agro. Asimismo, ha dificultado a las comunidades campesinas mejorar su competitividad y su nivel de vida.

Se conoce como experimentación campesina, donde el mismo productor participa activamente, en el proceso de producción de conocimientos y nuevas tecnologías. De hecho se sabe que en las propias comunidades hay muchos innovadores y experimentadores, reconocidos como líderes técnicos, pero en el caso del Cauca son los custodios de semillas nativas o propias, los que realizan esa tarea de investigar y adaptar semillas a diferentes pisos altitudinales, sino también resguardar el patrimonio genético de su pueblo.

No obstante lo anterior, los indígenas y campesinos no cuentan con datos o evidencias para demostrar a sus propios compañeros la validez de cierta afirmación, acerca de una tecnología o práctica, a menos que su interlocutor haga la prueba personalmente. Por tanto, tampoco hay evidencia de que el uso de bioindicadores o indicadores IB e IAB sea válido y confiables, porque tampoco les ha sido necesaria, pero ahora que sus conocimientos son insuficientes para adaptarse a los cambios de clima, ni manejar adecuadamente sus cultivos agrícolas, es decir los riesgos agroclimáticos.

En este contexto se propone que el proyecto SAAT que se desarrolla en el Cauca, se propone para validar tecnologías, prácticas y resistencia de semillas a exceso o déficit de lluvia, para lo cual se haga un proceso de evaluación participativas (EP) de tecnologías y prácticas o también llamadas validaciones tecnológicas participativas. A continuación se describe la propuesta metodológica.

### **Descripción de la metodología<sup>28</sup>**

En los últimos años, se ha notado un interés creciente en la validación tecnológica. Típicamente, la validación se ha considerado como un eslabón importante en los procesos clásicos de Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (GTTA). En el marco de la GTTA, la validación es el paso crucial entre el desarrollo o la generación de una tecnología y su transferencia. Se trata de someter la tecnología a una última prueba en un número mayor de fincas y bajo el manejo de la familia campesina.

---

<sup>28</sup> Basado en PASOLAC 2001. Guía Metodológica para Evaluaciones Participativas de Ensayos de Validación. Documento No. 271. Serie técnica 1/ 2001. Honduras y en PASOLAC.2005 Tecnologías y metodologías validadas para mejorar la seguridad alimentaria en las zonas secas de Honduras. Honduras

Existe una variante de la validación bajo el marco de la GTTA: la prueba a la cual se somete una tecnología que no ha sido generada por la institución misma, sino introducida a la zona (desde otra zona con características similares) y adaptada.

**Objetivos de la validación.** Introducir innovaciones tecnológicas a las zonas productoras atendidas y someter estas tecnologías a una prueba decisiva, bajo condiciones reales de la finca y de la familia campesina; Generar información (datos agronómicos, económicos y sociales), para Evaluación del proceso de validación de tecnologías poder documentar el desempeño y los efectos de las tecnologías promovidas.

El primer objetivo indica que la validación es algo práctico, dirigido a la solución de problemas o al mejor aprovechamiento y manejo de los recursos de las fincas. El segundo objetivo permite guiar los trabajos de la promoción y transferencia de tecnologías.

Con la información obtenida en la validación, hay una base más sólida para las recomendaciones tecnológicas, al mismo tiempo, la información generada permite posteriormente estimar el impacto de las tecnologías promovidas, una vez que estas últimas hayan sido adoptadas. Para la familia campesina la validación es una oportunidad de conocer algo nuevo, compararlo con lo conocido y valorar si su implementación más amplia sería factible y provechosa, desde su punto de vista.

La validación cobra sentido cuando hay un problema sentido por los productores, una oportunidad o un potencial no aprovechado hasta la fecha de introducir una tecnología promisorias, para incrementar la productividad de un sistema de producción, una especie o variedad resistente al cambio climático o bien un indicador IAB e IAB

La validación no consiste solamente en la introducción de una nueva tecnología, sino también en su evaluación crítica. Por lo anterior, en los trabajos de evaluación son de suma importancia la toma de datos y su análisis. Entre los tipos de análisis se distinguen tres: análisis estadístico (con datos técnicos y agronómicos); análisis económico (con datos económicos); evaluación participativa (basada en el punto de vista de los productores y sus familias).

### **A este último tipo de evaluación le denomino validación tecnológica participativa**

La experiencia en México y Centroamérica demuestra que la evaluación más relevante es la de los mismos productores, utilizando sus propios criterios de evaluación. La apreciación de ellos y ellas es decisiva para la difusión y adopción de una nueva tecnología, que la evaluación técnica-económica conducida por los técnicos.

Es una apreciación o valoración de una nueva tecnología o cultivo bajo validación, hecha por los productores. Esta valoración se registra, documenta y se presenta en el informe final de resultados de la validación, de ser posible y viable al lado de las evaluaciones técnicas y económicas, donde sirve de insumo para la toma de decisión o no de la tecnología, indicador climático o uso de semilla

Este tipo de evaluaciones ayudan a conocer los criterios de los productores y a entender mejor sus decisiones acerca de la nueva tecnología o proceso. Los criterios de los productores son a menudo diferentes de los criterios utilizados por los técnicos, obedeciendo a una lógica campesina, donde predominan los criterios sociales o socioculturales.

Para los actores locales o productores, les permite conocer una nueva tecnología o un nuevo cultivo, expresar sus preferencias entre dos o más alternativas tecnológicas y explicar sus razones. De esta manera, pueden incidir en la toma de decisión, acerca de que tecnología priorizar y promover, crea un espacio de igualdad entre los actores de la validación (productores, técnicos, investigadores, directivos de organismos, etc.), y eleva la autoestima de los productores; lo que es esencial para un desarrollo tecnológico orientado hacia la demanda y finalmente crea un espacio de intercambio entre los productores participantes en la misma.



Uno de los antecedentes se relaciona con la evolución de los procedimientos usados en las instituciones públicas e internacionales de generación y transferencia de tecnología (GTTA), el otro, con los enfoques participativos aplicados en los trabajos de Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

Dentro de la GTTA, la validación es reconocida como la fase intermedia indispensable entre la generación (investigación, experimentación) y la transferencia (extensión). A partir de la década de los 80's, se impulsa el componente participativo en la investigación agrícola, como paso lógico después de la difusión de los enfoques de la investigación en finca y del enfoque de los sistemas de producción. Pero, a veces, las soluciones encontradas en las fincas no se han sometido de manera sistemática al juicio de los productores, sino que prevalecen siempre los criterios de los técnicos. Los métodos participativos agregaron este elemento esencial a una investigación que no solo quiere contribuir a la solución de problemas, sino también, ajustar las soluciones mismas a la situación real del campesino y que de manera efectiva se apropiada la tecnología.

La validación incluye la evaluación técnica, la económica y la participativa (o social), pero la evaluación más relevante es la de los mismos productores. Si una nueva tecnología se difunde o no depende mucho más de la apreciación de los productores que de la evaluación técnica- económica. Como la validación es la etapa final y decisiva en la búsqueda de nuevas soluciones, debería poner en el primer plano la voz y opinión del productor.

### **Planificación y preparación**

La EP debe planificarse desde el inicio de un trabajo de validación. La planificación debe contemplar la preparación, la implementación, el análisis de la información y la elaboración del informe final. Es recomendable el uso de una guía de preguntas durante el evento de la EP. Esta guía tiene como característica un formato o cuestionario sencillo (8 a 10 preguntas en unas 2 ó 3 páginas). Una excelente alternativa a las guías de preguntas, es la matriz de preguntas, la cual se va construyendo en conjunto con los agricultores. La ventaja de utilizar la guía de preguntas es que se da una retroalimentación inmediata a los productores y se pueden determinar las tendencias de opinión con mayor rapidez. La desventaja puede ser que las opiniones de los primeros productores influyan sobre las opiniones de los demás. En la elaboración de las preguntas guías, se deben hacer preguntas abiertas y preguntas dirigidas.

Cuando se refiere a tecnología de cultivo, se tiene la duda si se realiza una EP o no en el primer año que se considera como el año de establecimiento (de cultivos perennes, obras físicas, prácticas biológicas con especies perennes, etc.). Se considera que no hay mucho que observar todavía. Se recomienda valorar este punto en cada caso. A veces es interesante también conocer las opiniones de los productores en la fase de establecimiento (Costo, dificultades en el trasplante o la siembra de plantas de cobertura o barreras vivas, etc.). Independientemente si se hizo una EP en el año de establecimiento o no, una EP es indicada en el momento cuando se pueden observar efectos o resultados de la práctica o cultivo.

### **Cuántas evaluaciones se hace en una zona.**

Se sugiere por lo menos 8 y quizás, no sea necesario realizar una EP en cada parcela. Sin embargo, si una institución trabaja con grupos de productores y procura ubicar una parcela por cada grupo, tal vez los técnicos quisieran realizar una EP en cada parcela con los miembros del grupo correspondiente. Depende, entonces, de la metodología general de la institución y del presupuesto operativo. Si tienen dificultad con el presupuesto o con la logística, pueden eventualmente juntar dos grupos y hacer una EP en una sola parcela. También es factible, realizar solamente dos EP en la zona. En este caso, se tomarán dos parcelas contrastantes en cuanto al desempeño de la nueva práctica. En una parcela, ella funciona muy bien, mientras en la otra tal vez no (o las circunstancias son muy distintas: agricultores con pocos recursos vs. productores mejor dotados con recursos, etc.). Es importante que participe el mismo grupo en las dos EP, para que puedan comparar.

### **¿Quiénes intervienen en la preparación?**

Al técnico responsable del seguimiento de la parcela donde se va a efectuar la Evaluación le corresponde la coordinación general del evento. Es importante consultar con el técnico responsable del equipo, si la institución dispone de una unidad de investigación, con un investigador involucrado en la validación. El rol del agricultor, dueño de la parcela en esta fase, es el principal interlocutor del técnico en la preparación del evento.

El técnico coordinará con el dueño o poseedor de la finca, su programa y la logística. En algunos casos, le corresponde también al dueño hacer llegar a los productores vecinos las invitaciones al evento. Es importante discutir con el dueño de la parcela las preguntas que se podrían hacer a los agricultores invitados en calidad de evaluadores (guía de preguntas o matriz de preguntas). Es clave que el dueño y el técnico aclaren de antemano su rol en la implementación de la EP. El dueño es la principal fuente de información y puede dar un pequeño resumen al principio del evento sobre el manejo de la parcela; sin embargo, este debe retener todavía su opinión para no sesgar la evaluación. Al no discutir y acordar estos puntos con anterioridad, se pueden tener dificultades.

### **¿Cuántos agricultores deben participar?**

Según experiencias realizadas, se recomienda un número no mayor de 30 y no menor de 10 participantes. Un número mayor de 30 hace difícil su manejo, por otra parte, un número menor de 10 limita la oportunidad de tener una información más amplia y variada, lo que no es conveniente para el análisis de la tecnología.

Se considera importante conocer de dónde vienen los participantes para ubicar su ambiente y entender mejor las opiniones que puedan expresar durante la evaluación. Se asume que participan en la evaluación los que tienen parcelas con una misma tecnología, y productores que tienen ambientes agroecológicos parecidos. Esto sería lo ideal, pero, en la práctica, se observa el involucramiento de productores de diferentes lugares que si bien tienen condiciones físicas de suelo y clima no tan parecidas, el manejo de sus sistemas de producción es similar. El número de EP que deben hacerse en una zona, depende de la metodología general de la institución y del presupuesto operativo. Para posibilitar una buena conducción del evento de la EP es indispensable efectuar ciertas actividades antes del día de su realización. Es conveniente visitar la parcela con el equipo técnico involucrado en la preparación e implementación de la EP; discutir con el dueño de la parcela el objetivo, la organización y el rol del dueño durante la EP; diseñar la guía o matriz de preguntas o el formato donde se registra la información y definir la metodología y el programa en detalle, incluyendo el rol de cada uno de los participantes.

Dos días antes de su realización se debe preparar la parcela, definir los lugares para las conversaciones individuales con los productores o para la plenaria, definir un programa sencillo del evento y preparar el material necesario.

Según las experiencias, un evento de EP se efectúa aproximadamente en tres horas, es importante considerar desde el principio el presupuesto necesario para llevar a cabo los trabajos de validación. Se incluyen la fase de preparación, la fase de implementación y una fase de análisis e información.

### **Implementación**

#### **Rol de los agricultores**

En los trabajos de validación la participación de los agricultores se obtiene en dos niveles: 1) El dueño de la parcela donde se ubica el ensayo y los vecinos que participan en la evaluación. 2) El agricultor dueño de la parcela es el que mejor la conoce y está preparado para dar su opinión sobre el comportamiento de la tecnología, sin embargo, debe de estar claro de lo que se quiere lograr para no influenciar a los demás.

#### **Rol de los vecinos**

El papel fundamental de los vecinos consiste en observar cada uno de los tratamientos que tiene la parcela de validación, analizar lo que han percibido de cada tratamiento y dar su apreciación sobre lo observado. Se espera que también produzcan recomendaciones específicas para la validación.

#### **Rol de los técnicos**

El rol del técnico, que ha sido de mucha relevancia en la planificación de la actividad, pasa a ser de un facilitador del proceso. En el día del evento, le corresponde explicar el propósito y la metodología de la EP y facilitar el

recorrido de campo. Es responsabilidad de los técnicos recoger la información de los productores sobre la apreciación de la parcela y devolver la información inmediatamente.

### **Formas de hacer la evaluación**

Una evaluación participativa se puede hacer de diversas maneras: individual, formando grupos pequeños y también una combinación de ambos. En todo caso, se hará uso de la guía de preguntas.

### **Análisis de la información obtenida**

La información obtenida se analiza en cuatro aspectos:

- Preferencias en cuanto a tratamientos
- Tendencias de opinión en cuanto a aspectos específicos
- Interpretación de respuestas
- Conclusiones y recomendaciones de la evaluación

### **Informe**

Un aspecto importante es el tiempo en que se debe redactar y distribuir el informe. Se debería preparar el informe inmediatamente, pero, a más tardar, dos semanas después de haberse realizado la EP. De lo contrario, se puede perder información, pistas para su interpretación y también ideas acerca de cómo presentarla. Es aconsejable sacar un informe para cada evento, Deberá ser corto (máximo 8-10 páginas), y en un lenguaje claro y sencillo. Se recomienda la siguiente estructura:

- Introducción
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones y recomendaciones

Tecnologías y metodología validadas para mejorar la seguridad alimentaria en las zonas secas de Honduras 19

### **Uso de la información**

#### **¿Para quién es la información?**

Cuando se elabora el informe, se debe tener bien claro a quien se dirige. En la EP, forman parte técnicos y productores, la información que se obtiene es de utilidad para ambos, por lo tanto, se debe compartir. Se facilitará el informe a los técnicos y promotores de instituciones que trabajan en la validación y transferencia. Existe una diversidad de actores entre instituciones, asociaciones y ONG. Además, al productor dueño de la parcela, como un gesto de reconocimiento a su labor, hay que hacerle llegar el informe y que sea conocido por el resto de participantes en la evaluación.

#### **Implicaciones**

Algunas implicaciones que pueden suceder:

1. La tecnología validada que luego se somete a difusión, podría alcanzar un nivel alto de aceptación y futura adopción, respaldada por la participación del agricultor en la valoración del desempeño de la tecnología y en la toma de decisiones sobre las mismas: se manda a transferencia o se rechaza.
2. Abrir la visión de los técnicos que toman conciencia de la importancia que tiene la participación del agricultor en las actividades tecnológicas, para avanzar con mayor rapidez en el proceso de adopción de tecnologías apropiadas a condiciones específicas agro socioeconómicas.
3. Se dinamiza el proceso tecnológico, cuando se toma en cuenta la lógica campesina.

#### **Aceptabilidad de la tecnología**

El hecho de que una tecnología haya sido evaluada por un grupo de productores, no significa que su aplicación esté asegurada por el universo de productores que trabajan en las mismas condiciones (dominio de recomendación). Este paso es tan solo el inicio de la transferencia con una tecnología que ha demostrado tener un alto potencial de aceptación. La difusión debe iniciarse inmediatamente después de haberse comprobado en la validación.

## CONCLUSIONES

Un problema importante para que se reconozcan los conocimientos y prácticas tradicionales, ya sean indígenas o campesinas, es la validez y confianza que se tenga de los mismos, tanto al interior de las propias comunidades y actores locales, como de actores externos y de la comunidad científica y técnica. Para ello, no solo se requiere estudios antropológicos o cualitativos, sino tienen que sumarse estudios cuantitativos y rigurosos para comprobar la validez, sustentada en información empírica.

En este sentido la sistematización como metodología es un medio poderoso para validar, de manera participativa indicadores IB e IAB, así como los procesos de evaluación participativa (EP) de tecnologías, también ofrecen un medio, no sólo para obtener validez de una tecnología o práctica, sino también para que las tecnologías se apropien.

En el contexto de la gestión intercultural que implica un proceso horizontal y auténtico dialogo de saberes, donde prevalece la comunicación como lo propone Manuel Calvelo<sup>29</sup> en su modelo de interlocución y esencial para la comunicación para el desarrollo y la adaptación al cambio climático.

Este desafío es mayúsculo en la integración o conjunción del conocimiento científico-técnico, con el conocimiento tradicional o ancestral, se requiere de confianza mutua, aceptación y reconocimiento mutuo de que ambos tienen la misma valía. Seguir desarrollando propuestas como el SAAT apunta en esa dirección.

---

<sup>29</sup> <http://www.iicd-runa.org/pag5.html>

## BIBLIOGRAFÍA.

ACCIÓN CONTRA EL HAMBRE (ACF-E). (2011). Guía Para la Implementación de Sitios Centinela para la Vigilancia y Alerta Temprana de la Inseguridad Alimentaria y Nutricional a Nivel Comunitario y Municipal. .

Alegre de la Cruz, Renán (2008). Predicción etnoclimática en Piura: integrando indicadores biológicos y astronómicos con el conocimiento científico. CEPESER, Soluciones prácticas ITDG y Comisión Europea,

Baas, S. e. (2009). Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres. Roma: FAO.

Baldivieso, E., & Aguilar, L. C. (2006). Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola. Estrategias locales para la gestión de riesgo. La Paz, Bolivia: PROSUKO, UNAPA, AGRECOL Andes,.

Baldivieso, E y Quispe, M (2008). METODOLOGÍA DE PEQUEÑOS PRODUCTORES PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. CAPACIDADES Y ESTRATEGIAS LOCALES PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS. PROSUKO-PRRD/COSUDE 2a Edición. Bolivia

Benjamin S. Orlove, John C. H. Chiang y Mark A. Cane. 2004 . Etnoclimatología de los Andes. INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, marzo,

Christian Aid. (s.f.). Adaptation Toolkit. Integrating adaptation to climate change into Secure Livelihoods .

COSUDE-GIZ. (2010). Lecciones aprendidas de la gestión del riesgo en procesos de planificación e inversión para el desarrollo. Memorias de taller internacional. Lima, Perú.

EIRD. (2006). Tercera Conferencia Internacional sobre Alerta Temprana. Desarrollo de Sistemas de Alerta temprana,. Bonn, Alemania.

EIRD. (2008). La gestión del riesgo de Desastres hoy. Contextos globales y herramientas locales. Capítulo 12 Alertas tempranas.

EIRD. (Boletín número 14, 2007). Bioindicadores ancestrales en zonas altoandinas: mecanismos de alerta y resiliencia ante desastres.

FAO NZAID. (2010). Gastronomía Tradicional Altoandina. Alli Micuy. .

FAO.2012. INTEGRACIÓN DE ECOSISTEMAS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MACIZO COLOMBIANO. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO. Colombia

Galloway McLean, Kirsty (2010). Advance Guard: Climate Change Impacts, Adaptation, Mitigation and Indigenous Peoples – A Compendium of Case Studies. United Nations University – Traditional Knowledge Initiative, Darwin, Australia. ISBN: 978-0-9807084-4-8 (print); 978-0-9807084-5-5 (pdf). Copyright (c) 2010 UNU-IAS.

Hannah L, Ikegami M, Hole DG, Seo C, Butchart SHM, et al. (2013) Global Climate Change Adaptation Priorities for Biodiversity and Food Security. PLoS ONE 8(8): e72590. doi:10.1371/journal.pone.0072590

IIED. (2009). Participatory Learning and Action 60. Russell Press, Nottingham, UK.

ISDR/EIRD. (2006). "Desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana: Lista de comprobación". Tercera Conferencia Internacional sobre Alerta Temprana - EWC III. Bonn.

IUCN y SEI. (2009). Cristal. Manual de Usuario. Herramienta para la Identificación Comunitaria de Riesgos - Adaptación y Medios de Vida. .

López, Tito .2004 INNOVACION TECNOLOGICA Y PEQUEÑOS PRODUCTORES SOBRE LA EXPERIENCIA DE PROINPA CON LA "ESTRATEGIA DE CONTROL QUIMICO DEL TIZON DE LA PAPA". Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Ministerio de Agricultura de Chile y FAO. (2011). Sistema de información para la gestión del riesgo climático. Santiago de Chile.

Ministerio de Agricultura, Gobierno De Chile .FAO. (2011). Sistema e Información para La Gestión del Riesgo Agroclimático. Santiago.

Nakashima, Douglas. An Indigenous Knowledge Forum on Climate Change Impacts. By Douglas  
<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/links/climate-change-adaptation/projects/climate-frontlines/cf-articles/an-indigenous-knowledge-forum-on-climate-change-impacts/>

Ogallo, L (2011) Integrating Indigenous Knowledge in Climate Risk Management to Support Community. Based Adaptation. IDRC

PASOLAC 2001. Guía Metodológica para Evaluaciones Participativas de Ensayos de Validación. Documento No. 271. Serie técnica 1/ 2001

PASOLAC.2005 Tecnologías y metodologías validadas para mejorar la seguridad alimentaria en las zonas secas de Honduras. Honduras

Pesa Centroamérica. FAO. ([http://www.pesacentroamerica.org/pesa\\_ca/ref\\_san\\_medios.htm](http://www.pesacentroamerica.org/pesa_ca/ref_san_medios.htm)). Medios de vida.

Programa Conjunto de Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático. Naciones Unidas Colombia. (2011). Análisis de Vulnerabilidad. .

Programa Conjunto de Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático. Naciones Unidas. Universidad del Cauca 2011. (2011). Guía práctica para la caracterización, análisis y planificación de parcelas e identificación de la línea base de vulnerabilidad al cambio climático en la cuenca alta del río Cauca.

PROSUCO (2012), Promoción de la Sostenibilidad y Conocimientos Compartidos - PachaGramma Cuaderno de Registro Agroclimático. "Reducción de riesgos climáticos en la producción agrícola" componente 2 del PRRD. Bolivia

Quispe, S., & Aguilar, I. c. (2010). El plan comunal de gestión del riesgo agrícola. La Paz, Bolivia: AgroecolAndes, PROSUCO.PRRD.COSUDE.

Rodríguez, A. O. (2011). Desarrollo de un sistema de alertas agroclimáticas tempranas para la chinche de los pastos, *Collaria scenica*, en la sabana de Bogotá. Tesis de Magister en Meteorología. Bogotá, Colombia: UNAL.

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología), (2005), Escenarios del cambio climático en el Perú al 2050 - Cuenca del Río Piura. Serie: Cambio Climático. Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, Perú.

SENAMHI, Ministerio del Ambiente. (2009). Manual de observaciones fenológicas. Lima, Perú.

Torres Guevara, F. (2011). Investigación-Acción Participativa en saberes locales. Ministerio de Federal de Cooperación Económica y Desarrollo-GIZ.

Torres, Juan; Gómez, Anelí; Berrú, Miguel (Ed).( 2008).Gestión de cuencas para enfrentar el cambio climático y el Fenómeno El Niño. Soluciones Prácticas-ITDG; Lima Perú.