

LECLERC 1999B



CIAT

Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture

Metodología de apoyo a la toma de decisiones para grupos de interés múltiples

Shree Nath, Vincente Zapata, Grégoire Leclerc, Ron Knapp, Brahm Verma

May 1999

CGIAR

Consultative Group on International Agricultural Research

Metodología de Apoyo a la Toma de Decisiones para Grupos de Interés Múltiples

Universidad de Georgia:

**Shree Nath, Ph.D.
Braham Verma, Ph.D.
Donald Nute, Ph.D.**

CIAT:

**Ron Knapp, Ph.D.
Gregoire Leclerc, Ph.D.
Vicente Zapata, Ed.D.**

**Universidad de Georgia y
Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT**

Este material no puede ser reproducido por ningún medio reprográfico sin permiso de los autores, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia y Universidad de Georgia, Athens, Georgia, U.S.A. Los autores y las instituciones agradecen la inclusión de la cita correcta en cualquier otra publicación en la cual se cite el presente material.

Este es un documento de trabajo que está en proceso de revisión. Mayo, 1999

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Cali, Colombia

Universidad de Georgia
Athens, Georgia

ISBN:

Mayo, 1999

Impreso en Inglés y Español ,como fotocopias en CIAT, Cali, Colombia. 30
Ejemplares

Cita

Nath, Shree; Berma, Brahm; Nute, Donald; Knapp, Ron; Zapata, Vicente. 1999.
Decision Making Methodology for Multiple Stakeholder Teams. Metodología de
Apoyo a la Toma de Decisiones para Grupos de Interés Múltiples. Cali, Colombia,
____páginas.

1. Métodos participativos. 2. Toma de decisiones 3. Apoyo a la toma de decisiones.
4. Equipos de Decisión. 5. Grupos de interés múltiple. 6. Gobierno municipal.
Decisiones a nivel local. I. Shree Nath, Brahm Verna, Donald Nute, Ron Knapp,
Vicente Zapata. II. Universidad de Georgia, Athens, Centro Internacional de
Agricultura Tropical – CIAT. III. 1999.

CONTENIDO

	Página
Descripción de la Audiencia y de los Usuarios	
Ejercicio de Desarrollo Grupal	
Objetivos de Aprendizaje	
Originales para Transparencias – Sección Introductoria	

Sección 1. Identificación de la Prioridad

Introducción	3
Preguntas para introducir el tema.....	4
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección.....	5
Objetivo	5
1.1 Misión y Tema de Interés.....	6
Ejercicios	9
Ejercicio 1.1 La Construcción de Alianzas Mediante el Conocimiento Mutuo....	11
Originales para Transparencias (acetatos) Sección 1	17

Sección 2. Identificación de Grupos de Interés

Introducción	3
Preguntas para introducir el tema.....	3
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección.....	4
Objetivos.....	5

2.1 Grupos de Interés	5
Ejercicio 2.1 Identificación de Grupos de Interés	8
Originales para Transparencias (acetatos) Sección 2	11

Sección 3. Formulación y Análisis de Metas

Introducción	3
Preguntas para Introducir el Tema	3
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección.....	4
Objetivos.....	6
3.1 Metas y Problemas	6
3.2 Compatibilización de Metas	7
3.3 Ascenso y Descenso de Metas.....	9
3.4 Solución de Conflictos Mediante el Análisis de Metas.....	9
Ejercicio 3.1 Formulación y Compatibilización de Metas	13
Originales para Transparencias (acetatos) Sección 3.....	15

Sección 4. Análisis de Indicadores

Preguntas para Introducir el Tema	3
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección.....	3
Objetivos.....	5
4.1 Indicadores para las Metas	6
4.2 Condiciones Futuras Deseadas	6

Ejercicio 4.1 Indicadores y Condiciones Futuras Deseadas (CFDs)..... 10

Originales para Transparencias (acetatos) Sección 4 13

Sección 5. Identificación y Análisis de Problemas

Introducción 3

Preguntas para introducir el tema 3

Estructura y Marco de Referencia para esta Sección..... 4

Objetivo 5

5.1 Prueba de Compatibilidad..... 5

Ejercicio 5.1 Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones 7

Originales para Transparencias (acetatos) Sección 5 9

Sección 6. Generación de Alternativas de Decisión

Patrón 6.1 Listado de Actividades para Posibles Decisiones.....

Patrón 6.2 Matriz de Impacto entre Decisiones (Metas en Conflicto)

Patrón 6.3 Planes: Alternativas de Decisión

Sección 7. Evaluación de Alternativas de Decisión

Patrón 7.1 Planeación de los Planes Propuestos

Sección 8. Toma de la Decisión

Patrón 8.1 Selección del Plan

Sección 9. Implementación de la Decisión

Patrón 9.1 Marco Lógico

Anexos

Anexo 6. Otros Materiales sobre Sistemas de Apoyo a las Decisiones.....

Anexo 6. 1 La Comunicación sobre la Sostenibilidad de los Recursos Naturales

Anexo 6. 2 El poder de los Escenarios

Anexo 6. 3 Tres Escenarios.....

Anexo 6. 4 Proceso de Jerarquización

Anexo 6. 5 Asociaciones Colaborativas para forjar el Futuro: Cierre de la Brecha entre la Ciencia y la Toma de Decisiones

Anexo 6. 6 Investigación y Manejo Participativos de Cuencas: Donde Cae la Sombra.....

Anexo 6.7 Proyecto: Estudios de Campo y de Aplicación en los Sitios de los Puntos Topográficos de Referencia de Nicaragua y Honduras

Anexo 6.8 Metas y una Orientación hacia Metas en Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones para el Manejo de Ecosistemas



Descripción de la Audiencia y de los Usuarios

Este manual sobre metodología para apoyar la toma de decisiones, está dirigido a dos audiencias diferentes: (a) los usuarios directos del manual, quienes lo emplearán para llevar a cabo la capacitación y asesoría de grupos humanos responsables de tomar decisiones o de llevar la metodología a distintos niveles de gestión para facilitar ese proceso y (b) los usuarios de la metodología, quienes encontrarán en este documento los diferentes pasos que se requieren para un procedimiento ordenado de decisión, cuando en este participan diferentes grupos de interés.

Aunque el manual ha sido ambientado en el marco fisiográfico de una microcuenca – lo que sugiere su aplicación en el ámbito local, (municipio, microrregión, etc.), la metodología es igualmente válida para aplicarse en otros niveles de gestión, (región, país). El aporte más importante del manual, es el de proporcionarle a los usuarios un esquema metodológico que permita llevar a cabo la capacitación a los distintos grupos humanos que requieren apoyo en la toma de decisiones, en el escenario de los grupos de interés múltiples.

Ejercicio de Desarrollo Grupal

Uso de los Recursos Naturales: La Opción más Sostenible

Orientaciones Generales para los Facilitadores

1. Materiales

El conjunto de materiales que usted está recibiendo tiene tres componentes:

Primero, las instrucciones que usted debe seguir como facilitador y las que deberá entregar a los participantes al inicio del juego.

Segundo, usted encontrará una copia del artículo escrito por Michael D. Lee, Ph. D. Este artículo fue la fuente de inspiración para la elaboración de este juego. Por favor, léalo antes de las instrucciones. Esto le ayudará a entender cómo adaptaron los autores las ideas de Lee.

Finalmente usted encontrará una caja que contiene los bloques de madera que necesitan los participantes para llevar a cabo el juego.

2. Propósito

El propósito general del juego es destacar las diferencias en desempeño y el impacto que tienen las actividades extractivas de los recursos naturales en dos situaciones contrastantes: (a) cuando quienes hacen uso de ellos tienen en mente servirse de ellos de manera indiscriminada y (b) cuando los usuarios se ponen de acuerdo en la fijación de metas con respecto a su utilización.

3. *Sesiones*

Este juego ha sido planeado para llevarlo a cabo en dos sesiones. La primera al inicio del evento de capacitación, como medio para estimular el conocimiento entre los participantes e introducirlos en el tema del Taller.

La segunda sesión, se llevará a cabo el tercer día del taller, o siguiendo la estrategia que los facilitadores decidan.

Cada sesión es de 90 minutos y habrá siete participantes en cada uno de los dos equipos formados (cuando el número total de participantes es de 14). Sin embargo, el tiempo puede extenderse y el número de equipos ampliarse, según los requerimientos y expectativas de los facilitadores.

4. *Estrategia*

En la primera sesión se espera que los participantes trabajen teniendo en consideración únicamente la misión de sus respectivas instituciones o grupos y sus propias metas. Estas metas se presentan más adelante.

La segunda sesión lleva a los participantes a trabajar como un equipo de personas con intereses múltiples. Por tanto, deberán trabajar siguiendo algunas normas y metas de grupo. También se les proporcionará información sobre la microcuencia en la que estarán trabajando.

Objetivo Final del Juego

Proporcionarle a los participantes la oportunidad de experimentar dos tipos diferentes de situaciones en el uso de los recursos naturales, que conducen a resultados diferentes, y derivar de ello una mayor sensibilidad hacia el trabajo consensual de equipos de intereses múltiples.

El Escenario

Se divide a los participantes en grupos de siete miembros. Se pide a cada grupo ocupar una mesa diferente

En cada mesa, los participantes encontrarán una torre de 60 bloques de madera que representa una microcuenca con sus respectivos recursos naturales. Los bloques están pintados con cuatro colores diferentes, (verde, azul, madera y café). Los bloques azules representan el agua disponible. Los de color café, la tierra disponible para cultivos, los de color verde representan los bosques y los de color madera, la tierra que no es apta para cultivos.

La forma en que los bloques están acomodados en cada pila debe idealmente representar la microcuenca sobre la cual se está trabajando en el Taller sobre Manejo de los Recursos Naturales. Pero, si se desea establecer comparaciones en la forma de trabajar cada equipo, todas las pilas deben tener el mismo arreglo.

Los Actores y sus Intereses

En las sesiones 1 y 2, los participantes en cada equipo jugarán los siguientes roles, con una perspectiva temporal de un año:

- **Dos ingenieros de la Empresa Nacional de Acueducto** quienes están interesados en tomar un volumen considerable de agua para proporcionar servicios de agua potable para el mayor número de familias de un total de 500 que no disfrutan de este servicio actualmente.
- **Dos empresarios privados** quienes están interesados en aprovechar la mayor cantidad de madera posible para ser vendida a los encargados de un proyecto de construcción de vivienda de carácter social, que el Ministerio de Desarrollo ha comenzado en Pueblo Grande, una población intermedia (50.000 habitantes)

localizada a 60 kilómetros de la cabecera local de la microcuenca. Estos empresarios tienen urgencia de realizar la explotación tan rápido como sea posible debido a que se discute una ley en la Asamblea Nacional dirigida a colocar fuertes restricciones a la actividad de explotación de bosques, particularmente en el área en que ahora están interesados.

- **Dos productores** , quienes representan la comunidad agrícola de la microcuenca. Los productores de granos están organizados en una cooperativa y reciben el apoyo de una ONG en sus proyectos de producción de maíz y frijol principalmente. Los precios de estos dos productos están aumentando en el mercado debido a la reciente escasez de los mismos generada por un huracán que azotó la región cinco meses atrás.
- **Un observador** que conoce el juego y cuyo papel es el de recordar a los participantes las reglas, observar su desempeño, tomar notas acerca del desarrollo de la actividad y reportar sus observaciones en la sesión plenaria que sigue al trabajo de equipo.

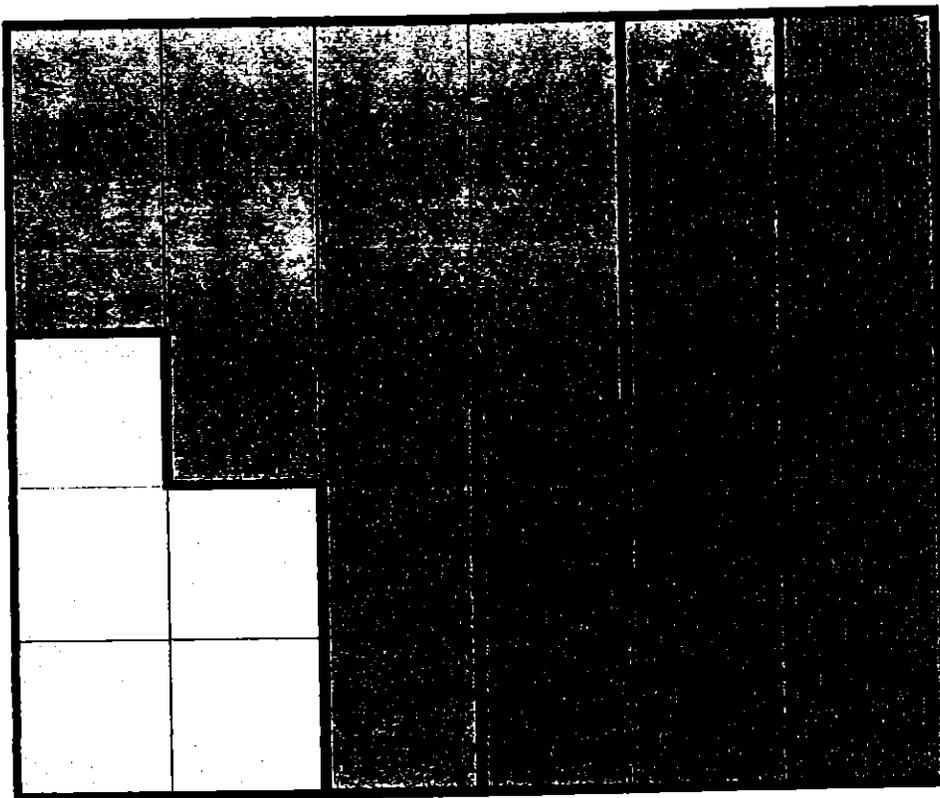
Actividad de los Actores

Los diferentes actores, una vez acomodados en cada mesa, participan removiendo de la pila de bloques de madera la cantidad de recursos necesaria para cumplir con su misión institucional y sus metas. Físicamente sacan de la pila los bloques que necesitan y que representan el volumen del recurso necesario.

En esta parte del ejercicio se requiere que los participantes tomen en cuenta los siguientes datos que se refieren a la distribución de los recursos naturales en la microcuenca:

Recurso	Disponibilidad	Valor de cada bloque	Color	
Bosque	1.000 ha	1= 100 ha	Verde	10
Tierra cultivable	2.500 ha	1= 100 ha	Café	25
Agua	1.500.000 m ³ /año	1= 100.000 m ³ /año	Azul	15
Tierra no utilizable	1.000 ha	1= 100 ha	Madera	10
No. Total de Bloques			60	

Tierra Cultivable = 25 (12.5 = 50%)



Tierra no Cultivable = 10

Bloque = 10
(5=50%)

Agua = 15
(7.5= 50%)

Otras condiciones a tener en cuenta son las siguientes:

Número de viviendas en la cabecera municipal:	1000
Promedio de miembros por familia	7
Rata de crecimiento anual	3%
Número de viviendas que requieren servicio de agua	500

Requerimiento mínimo de agua por día	3 metros cúbicos
Requerimiento mínimo de agua para cultivos	50 metros cúbicos/día/ha
Requerimiento mínimo de agua para bosque	50 metros cúbicos/día/ha
Efecto calculado de la deforestación	1 ha de bosque = 1000 m ³ /día de agua reducida

Orientaciones Específicas para el Juego

Sesión 1

Objetivos

Los objetivos de esta primera sesión son:

- ✓ Proporcionar a los participantes una oportunidad para interactuar entre ellos, conocerse y prepararse para trabajar como equipo en el resto del Taller.
- ✓ Demostrar los efectos de una actividad no-consensual, individualista, basada en metas particulares que puede conducir a la microcuenca a una situación no-sostenible desde el punto de vista de la base del recurso natural

Criterio de Evaluación del Desempeño: La falta de sostenibilidad se podrá mostrar por el colapso de la pila de bloques que representan la microcuenca, causada por el uso no restringido de los recursos naturales disponibles, o por la inequidad causada por uno o más grupos de interés, con respecto a otros (por ejemplo, los ingenieros tomaron tanta agua de la microcuenca, que esto hace imposible a los productores disponer de suficiente volumen de agua para riego)

Pasos

1. Revise con los participantes el objetivo (a). No exponga aún el objetivo (b) del juego. Este objetivo será retomado en la sesión de retroinformación al finalizar esta parte.
2. Explique los distintos componentes del juego expuestos anteriormente, con respecto a:
 - Organización para el juego

- Materiales
 - Sesiones
 - Estrategia de trabajo para la primera sesión
 - El escenario
 - Los roles que juegan los participantes
 - La actividad a realizar
3. Entregue a los participantes una hoja con la información disponible acerca de la microcuenca.
 4. *En esta primera sesión, las parejas (ingenieros, agricultores y empresarios) trabajan en forma independiente, de dos en dos. Cada 10 minutos los observadores solicitan a una nueva pareja trabajar en la extracción de los recursos. Mientras una pareja trabaja las otras dos solo pueden observar.*
 5. Cada pareja puede extraer todos los recursos que requiera, por ejemplo, los productores pueden decidir tumbiar parte del bosque para obtener una mayor cantidad de tierra para cultivos.
 6. Después de 30 minutos, se pide a los participantes reunirse en plenaria para realizar la retroinformación de la primera sesión.

Información de Retorno para la Sesión 1

En la plenaria, se pide a cada grupo compartir con el resto de participantes los logros obtenidos y el arreglo al cual se llegó en términos de la situación de la microcuenca y el logro de las metas que cada pareja se fijó, el volumen de recurso extraído y los resultados económicos y sociales logrados de dicha extracción.

Algunas de las preguntas que ayudan a generar discusión en esta parte del juego son las siguientes:

- Qué sucedió en esta parte del juego?
- Están satisfechos de los resultados logrados?
- Cuáles son algunas de las dificultades que presenta el juego? (Falta información, por ejemplo?)
- Si usted tuviera la oportunidad de jugar de nuevo, qué haría falta para poder tomar decisiones de una manera más acertada?

Para cerrar esta parte, los facilitadores anuncian que la segunda sesión se hará dos días más tarde.

Sesión Dos

Objetivos

Los participantes, al finalizar esta sesión podrán:

- ✓ Comparar las características de dos procesos de manejo de recursos naturales, analizados a través del símil de la torre de bloques de madera.
- ✓ Identificar las deficiencias de métodos unilaterales de toma de decisiones cuando los interesados están utilizando recursos que les son comunes.
- ✓ Señalar las ventajas de una metodología para la toma de decisiones entre múltiples grupos de interés, que estimula el consenso y la negociación entre las partes.

Pasos

1. Revise los objetivos de esta sesión con los participantes.
2. Recuerde con ellos las reglas del juego anteriormente establecidas e identifique los cambios que se introducirán en esta sesión:

En lugar de trabajar cada pareja en forma independiente, cada grupo actuará ahora como un equipo. Como tal, cada equipo deberá formular, a la luz de la misión que cada grupo debe cumplir: (a) una visión colectiva de la microcuenca a mediano plazo (cinco años), (b) metas colectivas y (c) negociaciones conducentes a la sostenibilidad de la microcuenca, teniendo en cuenta la información entregada en la primera Sesión y siguiendo los parámetros que se estipulan a continuación:

Criterios de Desempeño

Para este juego se han acordado los siguientes valores críticos:

- La productividad debe ser maximizada
- La estabilidad del agroecosistema está en peligro cuando 50% de todos los recursos ha sido extraído.
- El agroecosistema se torna no-resiliente cuando el 60% de todos sus recursos ha sido extraído.
- La equidad no es viable cuando las metas negociadas de los distintos grupos de interés no se pueden lograr en un 80%.

Tabla de Valores para los Recursos

Un bloque de madera que representa	Genera	Afecta
Agua	100.000 m ³ agua /año	La productividad agrícola y la supervivencia del bosque.
Suelo	Cuatro toneladas de grano por ha/año.	Requiere 25 m ³ de agua /ha/día
Bosque	\$ 75.000 Córdobas, como material para procesar . También puede liberar suelo para producir 50 ton de grano/año.	Para su supervivencia toma el agua equivalente a la que se consumiría por 100 residencias por año

Hoja de Trabajo

En esta hoja los participantes consignan la siguiente información:

Visión Colectiva acerca de la microcuenca (a 5 años):

Misión de cada uno de los grupos de interés:

Agricultores _____

Empresarios: _____

Ingenieros Acueducto: _____

Metas formuladas consensualmente:

Con respecto al recurso	Situación Actual	Metas Consensualmente Formuladas
Agua	Solo el 50% de las viviendas dispone actualmente del servicio de agua potable	
Tierra	60% de la población depende de la producción de granos básicos para la alimentación	
Bosque	Inexplotado hasta la fecha. Buenas maderas para construcción de vivienda.	

Uso de los Recursos Naturales: La Opción más Sostenible - Retroinformación

Sesión 2

Orientaciones para los Facilitadores

Una vez los participantes han finalizado el trabajo de extracción se organiza una sesión plenaria para compartir los nuevos arreglos logrados por cada equipo.

Algunos de los aspectos que pueden ocupar la discusión, son los siguientes:

1. Cómo se dieron los procesos de negociación, consenso y equidad?
2. Cómo se pueden comparar las variables de productividad versus sostenibilidad?
3. Existe una situación ideal para la extracción de los recursos en este caso?
4. Cual de las dos situaciones presentadas podría decirse que fue más "amigable" con el agroecosistema?
5. Cuáles son algunos de los aspectos más difíciles de reconciliar?
6. Cómo se compara la situación inicial de trabajo de los grupos (dos días antes) y la nueva situación?
7. Existen incongruencias en la información presentada? Tiene esto relación con la realidad en este país?

Objetivos de Aprendizaje

Objetivo General

Al finalizar el taller sobre Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones, los participantes habrán desarrollado las habilidades necesarias para adoptar y aplicar una metodología de toma de decisiones centradas en la formación de alianzas de grupos de interés múltiples.

Objetivos específicos

Sección 1

- ✓ Al finalizar la primera etapa de la capacitación, los participantes habrán desarrollado una mayor sensibilidad hacia las distintas misiones de diferentes instituciones con respecto a un tema de interés dado.

Sección 2

- ✓ Al finalizar esta parte de la capacitación, los participantes habrán identificado, mediante un diagrama Venn, los grupos de interés presentes y ausentes de los equipos de trabajo, pero que tienen diferentes grados de vinculación con el tema de interés analizado en la primera sección.
- ✓ Como resultado del análisis de los grupos de interés internos y externos al grupo de trabajo, los participantes realizarán una síntesis ordenada de los grupos de interés para la creación de una base de datos.

Sección 3

- ✓ Al finalizar esta parte del taller, los participantes habrán formulado las metas que se refieren al tema de interés y habrán copatibilizado las metas para fortalecer alianzas entre los distintos grupos representados.

Sección 4

- ✓ Habrán descrito los diferentes indicadores que se utilizarán para reconocer el logro de las metas, cuando estas se hayan cumplido.
- ✓ Habrán identificado las condiciones futuras deseables con respecto a cada una de las metas identificadas.
- ✓ Habrán descrito la información requerida para especificar con un buen grado de certeza el valor de cada indicador.
- ✓ Habrán establecido la diferencia entre las condiciones actuales de la cuenca, con respecto a cada indicador, vis a vis las condiciones futuras deseables.

Sección 5

- ✓ Identificar factores que (a) inhiben, (b) facilitan y (c) no son compatibles en el logro de metas propuestas.
- ✓ Realizar un análisis comparativo entre decisiones y actividades para identificar su grado de compatibilidad mutua.

Originales para Transparencias
Sección Introductoria

Sección 1

Conformación de Alianzas por Medio del Conocimiento Mutuo

Sección 1. Conformación de Alianzas por Medio del Conocimiento Mutuo

	Página
Introducción	3
Preguntas para introducir el tema.....	4
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección.....	5
Objetivo	5
1.1 Misión y Tema de Interés.....	6
1.2 Bases para la Selección del Tema de Interés: Escenarios	6
1.2.1 Los Tres Escenarios	7
1.3 Fuerzas o Factores que Ejercen Influencia sobre el Tema de Interés	7
1.4 Relaciones entre Misión y Tema de Interés	8
Ejercicios	9
Ejercicio 1.1 La Construcción de Alianzas Mediante el Conocimiento Mutuo.....	11
Originales para Transparencias (acetatos) Sección 1	17

Conformación de Alianzas por Medio del Conocimiento Mutuo

“ Las alianzas no son un principio sino una relación que se crea entre personas que comparten una empresa común, que involucra riesgos comunes, privilegios comunes y responsabilidades comunes”

Introducción

Usted ha sido invitado a participar de este taller porque comparte un mismo interés con el resto de los participantes: **Desarrollar y mantener el medio ambiente rural de este país en forma productiva y saludable.** Dentro de este tema amplio, está el que hemos escogido para trabajar la metodología de toma de decisiones: **Agua y Tierra para los Hijos de la Cuenca del Río Calico.** A este asunto de común preocupación, le hemos llamado “el tema de interés”.

Para comenzar nuestro trabajo, solo tenemos que hacer el reconocimiento de este **tema de interés**, como una meta general que, en distintos grados de intensidad, nos toca a todos nosotros en este taller.

Al finalizar el trabajo, habremos traducido este tema general, a una formulación mucho más detallada del futuro que deseamos (visión) y habremos llegado a la conformación de un equipo de aliados dispuestos a llevar a feliz término un Plan de Acción orientado en esa dirección.

En esta sección se presenta la primera fase de un análisis “orientado por metas” y de una metodología a través de la cual las comunidades rurales puedan desarrollar alianzas dirigidas a crear el medio ambiente en el que ellas desean vivir.

Preguntas para Introducir el Tema

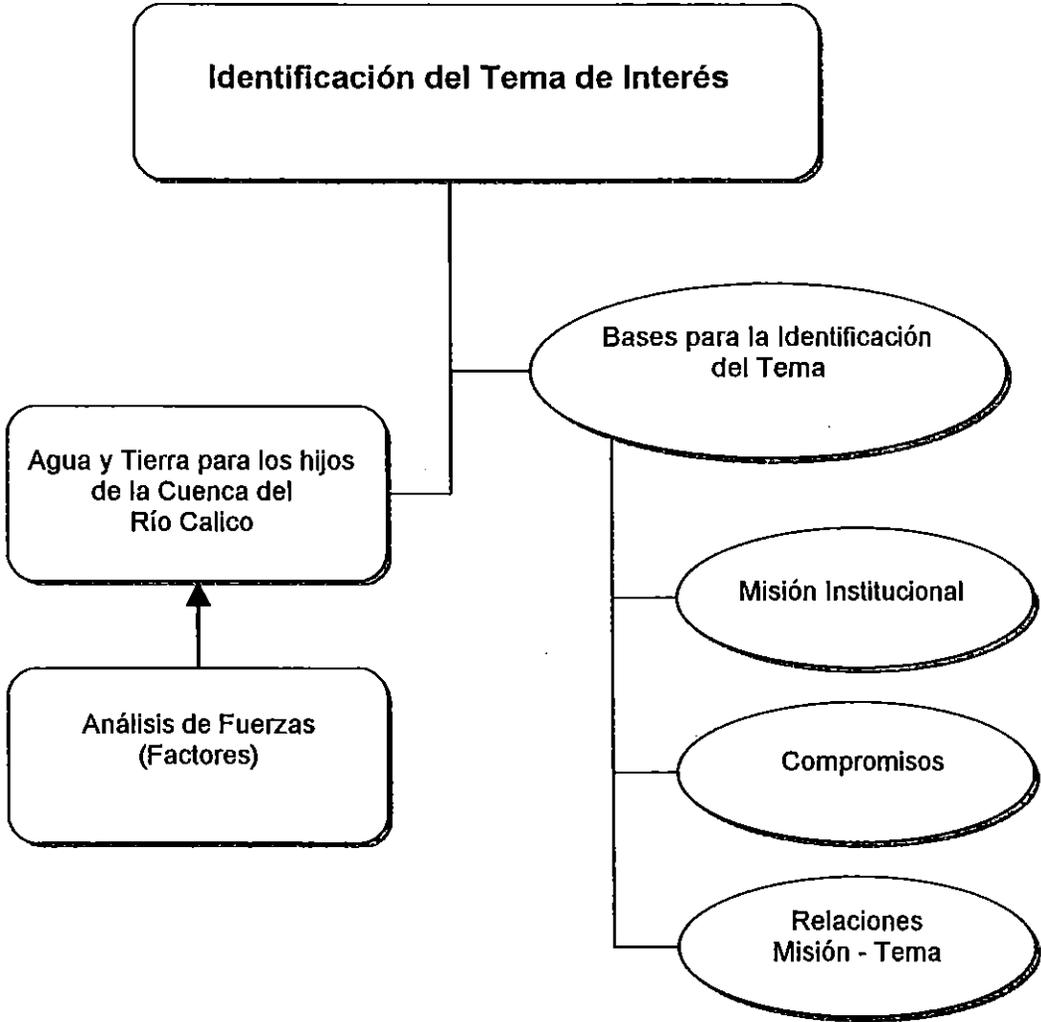
1. Cuáles son algunos de los pasos que típicamente recorren los planificadores, antes de que puedan decir con seguridad que han identificado una prioridad válida para recibir asistencia técnica?

2. Cómo pueden colaborar diferentes grupos de interés (o actores del desarrollo) que tienen distintas misiones, para asegurarse de que sus diferentes necesidades son atendidas en proyectos de desarrollo?

3. Cuáles son algunas de las características de los grupos de intereses múltiples?

4. Cuáles son algunas de las dificultades que uno puede encontrar cuando trabaja con grupos de intereses múltiples ?

Estructura y Marco de Referencia para esta Sección



Objetivo

Al finalizar la primera etapa de la capacitación, los participantes habrán desarrollado una mayor sensibilidad hacia las distintas misiones de diferentes instituciones con respecto a un tema de interés dado.

1.1 Misión y Tema de Interés

En esta etapa, los participantes, quienes representan diferentes instituciones que trabajan en desarrollo, compartirán las **misiones** de sus respectivas instituciones.

La **misión** es un conjunto de responsabilidades y tareas que una institución u organización cumple para satisfacer necesidades de la sociedad. La misión, en breves palabras, es la "razón de ser" de la institución.

Hacer claridad acerca de la misión institucional servirá para relacionarla con el tema de interés propuesto.

Al relacionar la misión y el tema de interés común, los participantes podrán definir el grado de compromiso institucional con el tema y con todos los demás componentes que conducen a la toma de una decisión y a la realización de actividades. Es decir, si nuestra misión institucional está en plena concordancia con el tema de interés, esto puede indicar que nuestro compromiso puede ser alto, comparado con el de una institución cuya misión se relaciona solo tangencialmente con la prioridad.

Los componentes de esta fase se explican a continuación:

1.2 Bases para la Selección del Tema de Interés: Escenarios

Tomar decisiones acerca del futuro es tratar con un mundo lleno de complejidades e incertidumbres. Sabemos que, en la antigüedad, nuestros antepasados se apoyaron en mitos, leyendas y oráculos para llevar a cabo sus ejercicios de planificación. En aquella época "el mundo era plano", mucho menos complejo y las interrelaciones entre personas, fronteras y eventos no eran tan evidentes como lo son hoy.

Una herramienta moderna para apoyar la planificación es la creación de **escenarios**. Un escenario es una historia que ha sido escrita con base en una gran cantidad de

datos, experiencia y opiniones de expertos. Esta historia describe un futuro deseable o posible. Los escenarios, lejos de constituir predicciones del futuro, contienen descripciones de lo que éste podría ser, (Anexo 6.1).

1.2.1 Los Tres Escenarios

Como preparación del presente taller, se envió a cada uno de los participantes un documento que contenía tres escenarios acerca de San Dionisio y la cuenca del Río Calico, en el departamento de Matagalpa, Nicaragua (Anexo 6.2).

El propósito de enviarles dichos escenarios, era el de que pudieran evidenciar, en términos muy concretos, los posibles efectos de algunas decisiones que afectarían las vidas de los niños de San Dionisio en el futuro.

Una intención adicional de los escenarios era la de poner a pensar a los participantes acerca del futuro y proponerles un marco de referencia para que, al finalizar el taller, pudiera crearse un nuevo escenario, a partir de una visión colectiva, apoyada por una gran cantidad de datos, la experiencia de los participantes y la opinión de expertos.

1.3 Fuerzas o Factores que Ejercen Influencia sobre el Tema de Interés

El equipo coordinador del foro ha propuesto para desarrollar la metodología de toma de decisiones un tema bastante amplio, con el cual puedan relacionarse todos los participantes.

En el proceso de trabajo individual y grupal, se solicitará a los participantes indicar cuáles creen que son **factores fuerzas o tendencias relevantes** que influyen o tienen impacto sobre el tema de interés. Se habla aquí de fuerzas que pueden tener una influencia positiva o negativa en hacer que el tema de interés se vuelva una realidad.

1.4 Relaciones entre Misión y Tema de Interés

Enseguida, se les pedirá que escriban la misión de sus respectivas organizaciones, con el fin de que den su opinión acerca del grado en que cada uno cree que la misión institucional está relacionada con el tema de interés.

Dicha relación tiene un mayor o menor grado de intensidad de una a otra institución. Si el tema de interés fuese de carácter educativo, seguramente el Ministerio de Educación señalaría que su misión tiene un alto grado de relación y compromiso con el tema, por ejemplo.

Para iniciar la primera fase de la Metodología, a continuación se presentan algunas orientaciones generales para la realización de las actividades prácticas y luego las instrucciones específicas para la ejecución del primer trabajo de grupo.

Ejercicios

Orientaciones Generales para los Facilitadores

Este es el primer ejercicio que desarrollarán los participantes. Por ello, a continuación se explica el procedimiento general para las sesiones de trabajo en grupo. Dentro del cuerpo de cada sección se presentarán las orientaciones específicas para cada ejercicio.

1. Esquema de trabajo

Cada ejercicio incorpora actividades individuales, de equipo y en sesión plenaria, donde se resume el trabajo y se elaboran las conclusiones necesarias para abordar la siguiente fase de la metodología.

Cada equipo de trabajo nombrará un relator que haga las presentaciones en las sesiones plenarias.

2. Patrones

Para los ejercicios, los participantes emplearán los "**patrones**" que se incluyen como parte de este manual. En ellos podrán consignar sus ideas y con ellos se realizarán las discusiones de grupo.

Los patrones son cajas de Excel en las cuales se ha sintetizado cada uno de los pasos de la metodología presentada. Los componentes de cada uno de los patrones se explican en cada ejercicio y se ofrecen instrucciones para su empleo.

3. Construcción del Conocimiento

De la visión individual se pasa a la visión colectiva a través de la discusión y de un permanente proceso de negociación y consenso.

La visión grupal será recogida por una persona de apoyo que forma parte de cada grupo. Esta persona recoge la información en un computador y saca copias de la visión del grupo para entregar a cada uno de sus miembros. Además, elaborará una transparencia (acetato) de cada uno de los patrones que refleja el pensamiento grupal, para usarlos en las presentaciones plenarias.

4. Síntesis del conocimiento colectivo

Es importante que el facilitador se asegure, en cada etapa del proceso, que la información sobre cada paso, que refleja las opiniones del equipo de trabajo, ha sido recogida, grabada, impresa y copiada para su empleo en las sesiones que siguen.

Ejercicio 1.1 La Construcción de Alianzas Mediante el Conocimiento Mutuo

Objetivos

Al finalizar el presente ejercicio, los participantes podrán:

- ✓ Expresar la importancia que tienen las relaciones entre misión y tema de interés.
- ✓ Señalar el grado de compromiso real que podrían asumir si el tema de interés correspondiera a un proyecto real de desarrollo
- ✓ Compartir la posibilidad de establecer alianzas entre instituciones para llevar la prioridad a feliz término.
- ✓ Identificar factores o fuerzas que contribuyen (positiva o negativamente) en hacer el tema de interés una realidad.

Orientaciones para los Facilitadores

1. Revise con los participantes los objetivos del ejercicio antes de enviarlos a trabajar en los grupos (2). Asegúrese de recordarles que deben organizarse internamente para las discusiones y presentaciones (relator, moderador)
2. Los participantes utilizan el patrón 1.1 para expresar sus ideas.

Componentes de Patrón 1.1

El Patrón 1.1 como los demás que se emplearán en el desarrollo de los distintos pasos de la metodología, es sencillo y fácil de llenar. Si hay dudas en alguno de los grupos, los facilitadores estarán disponibles para dar ayuda.

Reconocimiento del Tema de Interés

Para este taller hemos escogido un tema de interés que está descrito en los ejemplos de los patrones: **Agua y tierra para los hijos de la cuenca del Río Calico**

Formulación de la misión

Como el tema de interés ha sido escogido previamente, aceptando que este ha surgido de la síntesis de los tres escenarios enviados a los participantes, cada uno de los miembros del equipo de trabajo describe en el espacio previsto en el Patrón 1.1, la misión de su institución u organización.

Cada uno de los miembros del grupo señala cuáles serían factores relevantes que podrían impedir el logro de metas relacionadas con la prioridad.

3. Identificación de fuerzas

A continuación, y también en forma individual, cada uno de los participantes identifica de una a tres fuerzas o factores que inciden positiva o negativamente sobre el tema de interés. Es decir, los participantes responden a la pregunta: **¿Qué fuerzas o factores inciden positiva o negativamente en lograr que haya agua y tierra para los niños de la Cuenca del Río Calico?**

4. Grado de compromiso con el tema de interés

En la escala que va de "nulo" a "muy fuerte", se señala el grado de compromiso que su institución u organización tiene o puede llegar a tener con este tema de interés.

En la parte inferior de esta casilla, se describe el tipo de compromiso que su institución u organización podría adquirir en términos de acciones que podría realizar o recursos que podría aportar (humanos, tecnológicos, físicos y económicos) al logro del tema de interés.

5. El facilitador debe recordarle a los participantes que en unos 5 minutos adicionales el presentador de cada grupo se debe preparar para la sesión plenaria, en la cual se compartirá la síntesis a que ha llegado cada equipo.

Recursos Necesarios

- Los Tres Escenarios (Anexo 6.3)
- Patrón 1.1 adjunto.
- Técnico de sistemas con su correspondiente equipo de trabajo
- Un papelógrafo para cada equipo

Tiempo sugerido para este ejercicio: 30 minutos

Ejercicio 1.1 La Construcción de Alianzas Mediante el Conocimiento Mutuo

Orientaciones para los participantes

Este es el primer ejercicio del taller. Por tanto usted debe estar consciente de que pasarán algunas horas antes de que el equipo de trabajo desarrolle una dinámica de trabajo eficiente.

1. Nombren un relator y un coordinador de las discusiones. Esta relatoría y coordinación pueden turnarse entre los miembros del equipo hasta que tengan personas que satisfagan sus expectativas en estos dos roles.
2. Complete el Patrón 1.1 que es el único que se requiere para este ejercicio. Para llenar los espacios libres del Patrón 1.1, utilice las siguientes descripciones:

Reconocimiento del Tema de Interés

Para este taller hemos escogido un tema de interés que está descrito en los ejemplos de los patrones: **Agua y tierra para los hijos de la cuenca del Río Calico**

Formulación de la misión

Como el tema de interés ha sido escogido previamente, aceptando que este ha surgido de la síntesis de los tres escenarios enviados a los participantes, cada uno de los miembros del equipo de trabajo describe en el espacio previsto en el Patrón 1.1, la misión de su institución u organización.

Cada uno de los miembros del grupo señala cuáles podrían ser factores relevantes que podrían impedir el logro de metas relacionadas con la prioridad.

Identificación de fuerzas

A continuación, y también en forma individual, cada uno de los participantes identifica de una a tres fuerzas o factores que inciden positiva o negativamente sobre el tema de interés. Es decir, los participantes responden a la pregunta: **¿Qué fuerzas o factores indican positiva o negativamente en lograr que haya agua y tierra para los niños de la Cuenca del Río Calico?**

Grado de compromiso con el tema de interés

En la escala que va de "ninguno" a "muy alto", se señala el grado de compromiso que su institución u organización tiene o puede llegar a tener con este tema de interés.

En la parte inferior de esta casilla, se describe el tipo de compromiso que su institución u organización podría adquirir en términos de acciones que podría realizar o recursos que podría aportar (humanos, tecnológicos, físicos y económicos) al logro del tema de interés.

3. Asegúrese de que el técnico que acompaña al grupo ha recogido la información para incorporarla al computador y ha procedido a hacer las copias y la transparencia para uso inmediato.
4. Al finalizar esta fase usted debe tener una copia del patrón 1.1 que refleja el producto del trabajo del equipo.

Patrón 1.1: El Tema de Interés y las Responsabilidades de su Organización	Grégoire Leclerc										
Tema de Interés	El grupo de Prueba										
Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico	Tres fuerzas o factores que tienen un impacto (negativo o positivo) sobre el Tema										
Tema de Interés	<i>Incremento de la Población</i>										
Misión de su organización	<i>Economía</i>										
Aliviar la pobreza mediante investigación con socios	<i>Tecnología</i>										
Grado de Compromiso con el Tema de Interés	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>nulo</td> <td>leve</td> <td>moderado</td> <td>fuerte</td> <td>muy fuerte</td> </tr> </table>			X			nulo	leve	moderado	fuerte	muy fuerte
		X									
nulo	leve	moderado	fuerte	muy fuerte							
Describa su compromiso con respecto al Tema de Interés (aportes o recursos)	<p>CIAT tiene la responsabilidad de implementar proyectos de manejo del agua para la reducción de la pobreza en el sitio de referencia</p>										
Su Nombre	Grégoire Leclerc										
Su especialidad	SIG y teledeteccion										
La Organización por la cual trabaja	CIAT										
Su Dirección	AA 6713, Cali, Colombia										
correo electrónico	g.leclerc@cgiar.org										
teléfono/fax	57-2-445-0000 (ext. 3682)										

<p>Patrón 1.1: El Tema de Interés y las Responsabilidades de su Organización</p>	<p>Nombre:</p> <p>Grupo</p>					
<p>Tres fuerzas o factores que tienen un impacto (negativo o positivo) sobre el Tema</p>	<p>Tema de Interés</p>					
<p>Grado de Compromiso con el Tema de Interés</p>	<p>Misión de su organización</p>					
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="683 195 760 1062">nulo</td> <td data-bbox="760 195 802 1062">leve</td> <td data-bbox="802 195 846 1062">moderado</td> <td data-bbox="846 195 888 1062">fuerte</td> <td data-bbox="888 195 930 1062">muy fuerte</td> </tr> </table>	nulo	leve	moderado	fuerte	muy fuerte	<p>Su Nombre</p> <p>Su especialidad</p> <p>La Organización por la cual trabaja</p> <p>Su Dirección</p> <p>correo electrónico</p> <p>teléfono/fax</p>
nulo	leve	moderado	fuerte	muy fuerte		
<p>Describe su compromiso con respecto al Tema de Interés (aportes o recursos)</p>						

Ejercicio 1.1 La Construcción de Alianzas Mediante el Conocimiento Mutuo - Retroinformación del Trabajo de Equipo

Orientaciones para el facilitador

Antes de llegar a la plenaria, los participantes de cada equipo deben revisar su trabajo para asegurarse de que se realizó de acuerdo con las expectativas de la capacitación. Esta es la oportunidad de proporcionar retroinformación sobre el ejercicio. El siguiente formulario puede ayudar a este propósito:

Preguntas para la Retroinformación

1. Qué problemas encontraron al completar este ejercicio?
2. Qué importancia tiene este paso en la toma de decisiones?
- 3.Cuál es la información más importante que arroja el Patrón 1.1?
- 4.Cuál fue el efecto de este ejercicio con respecto a la formación de una opinión acerca de las perspectivas (modos de pensar) del resto de sus compañeros de equipo?
5. Qué se puede hacer para mejorar este ejercicio?

Originales para Transparencias (acetatos)
Sección 1

Sección 1

Identificación del Tema de Interés

Agua y Tierra para los niños de la Cuenca del Río Calico

Análisis de Fuerzas (Factores)

Bases para la Identificación del Tema

Misión Institucional

Compromisos

Relaciones Misión - Tema

Sección 1

Conformación de Alianzas por Medio del Conocimiento Mutuo

Objetivo

- ✓ Al finalizar la primera etapa de la capacitación, los participantes habrán desarrollado una mayor sensibilidad hacia las distintas misiones de diferentes instituciones con respecto a un tema de interés dado.

Ejercicio 1.1

La Construcción de Alianzas Mediante el Conocimiento Mutuo

Objetivos

- ✓ Expresar la importancia que tienen las relaciones entre misión y tema de interés.
- ✓ Señalar el grado de compromiso real que podrían asumir si el tema de interés correspondiera a un proyecto real de desarrollo.
- ✓ Compartir la posibilidad de establecer alianzas entre instituciones para llevar la prioridad a feliz término.
- ✓ Identificar factores o fuerzas que contribuyen (positiva o negativamente) en hacer el tema de interés una realidad.

Sección 2
Identificación
de Grupos de Interés

Sección 2. Identificación de Grupos de Interés

	Página
Introducción	3
Preguntas para Introducir el Tema	3
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección.....	5
Objetivos.....	5
2.1 Grupos de Interés	6
2.1.1 Gestión de los Recursos del Paisaje e Intereses Múltiples.....	6
Ejercicio 2.1 Identificación de Grupos de Interés	9
Originales para Transparencias (acetatos) Sección 2	11

Identificación de Grupos de Interés

Introducción

En la primera fase de la metodología, cada participante identificó relaciones entre el tema de interés y su respectiva misión institucional

En esta fase, los participantes identificarán otros grupos de interés potencial en el tema y las relaciones que, en mayor o menor grado, existen entre todos estos grupos.

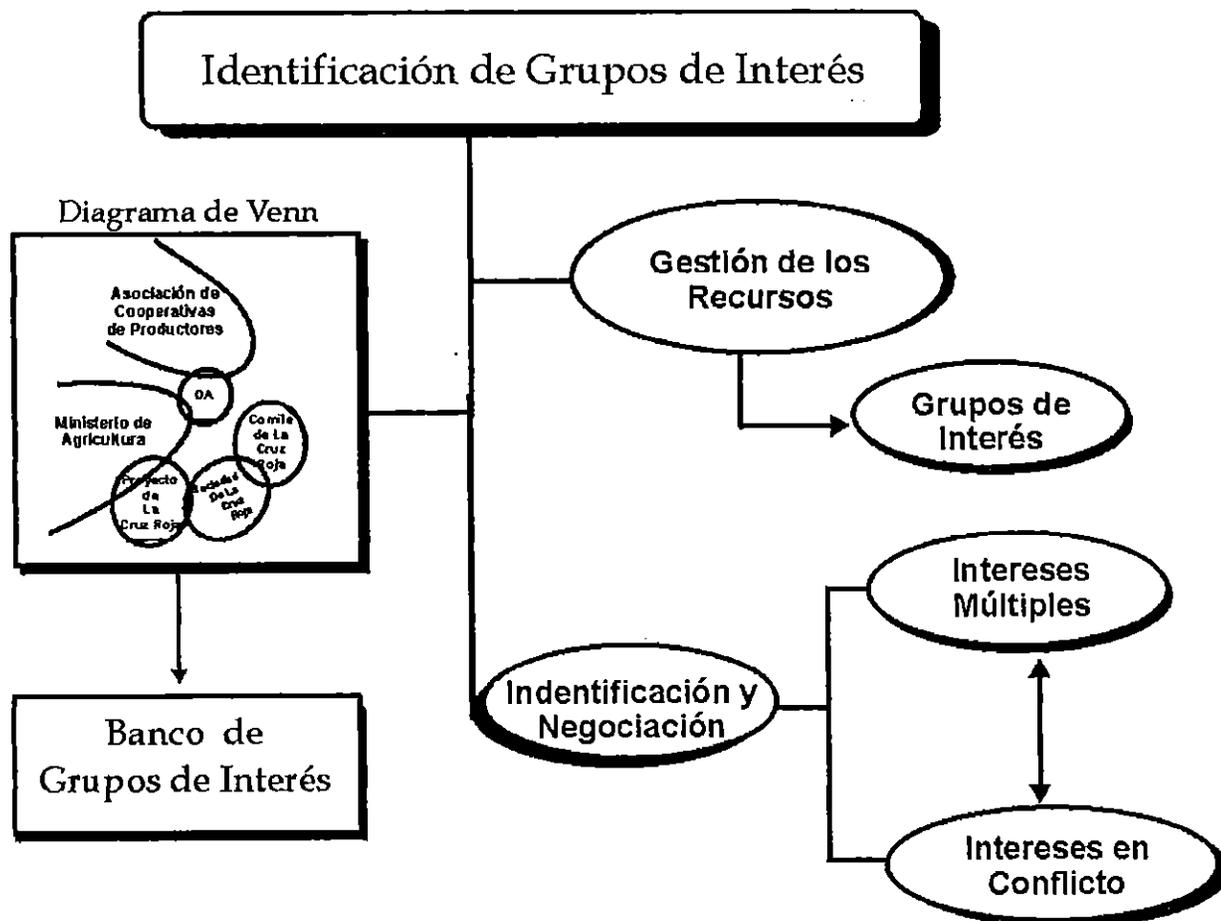
Preguntas para Introducir el Tema

1. ¿Qué propósito debería perseguir la identificación de grupos que puedan tener intereses en un tema de desarrollo en una comunidad?

2. ¿Cuáles son algunos de los vacíos que presenta la toma de decisiones con respecto a la representatividad de los diferentes grupos de una comunidad?

3. ¿Cuál es uno de los efectos deseables de la identificación completa de grupos de interés, en un proceso de toma de decisiones?

Estructura y Marco de Referencia para esta Sección



Objetivos

- ✓ Al finalizar esta parte de la capacitación, los participantes habrán identificado, mediante un diagrama Venn, los grupos de interés presentes y ausentes de los equipos de trabajo, pero que tienen diferentes grados de vinculación con el tema de interés analizado en la primera sección.
- ✓ Como resultado del análisis de los grupos de interés internos y externos al grupo de trabajo, los participantes realizarán una síntesis ordenada de los grupos de interés para la creación de una base de datos.

2.1 Grupos de Interés

Definimos como “**grupos de interés**” o “**socios**” a las personas, instituciones u organizaciones que tienen algo que ganar o perder como resultado de las decisiones que se tomen acerca de su entorno, sea este la comunidad ciudadana, el paisaje o los recursos naturales o de otra índole que usan o que les pertenecen.

En esta fase utilizaremos el término **grupos potenciales de interés**, para nombrar a aquellos otros grupos, entidades, organizaciones o personas que no forman parte de los equipos de análisis durante el taller, pero que tienen, con seguridad, algún grado de compromiso con el tema de interés. Esta identificación nos permite más adelante establecer vínculos de información y la formulación de iniciativas de trabajo conjunto.

En esta fase el grupo de trabajo recoge información valiosa acerca de los diferentes organismos, instituciones y personas que deben estar en el “Banco de Grupos de Interés”. Cuando se establezcan sistemas de información convencional o digital entre estos grupos, se podrá emplear esta información para facilitar la consulta, la votación y el consenso por medios electrónicos.

2.1.1 Gestión de los Recursos del Paisaje e Intereses Múltiples

La gestión de los recursos del paisaje incorpora el manejo integrado de una cantidad de recursos como la tierra cultivable, las pasturas, los bosques y el agua. Cada uno de estos puede estar relacionado con una variedad de intereses, algunos de ellos en conflicto.

Estos intereses surgen de grupos y personas, tanto dentro como fuera de las comunidades. De aquí que su identificación y negociación es un elemento de suma importancia en el diseño y desarrollo de metodologías apropiadas, dirigidas a la prestación de asistencia técnica y en su eventual adopción para el mejoramiento del manejo de los recursos naturales a nivel de paisaje.

En esta fase de la metodología se solicitará a los equipos de trabajo construir un diagrama sencillo que muestre las relaciones entre grupos de interés potenciales y sus relaciones con el tema de interés. En la Figura 2 se muestra un ejemplo tomado de McCracken, (1991). Los vínculos de los diferentes grupos, organismos e instituciones con el tema de interés, que en el ejemplo se ubica como la Asociación Campesina y sus programas, se muestra mediante los círculos internos, externos y tangenciales que los encierran.

Un producto importante de esta fase es la identificación de grupos que no están representados en el taller. Estos círculos deberán sombreadarse para indicar que no podemos esperar que esos grupos respalden con entusiasmo el tema de interés y las acciones que surjan para volverlo realidad, hasta tanto no se establezcan con ellos los vínculos de información y se lleven a cabo las iniciativas de trabajo conjunto.

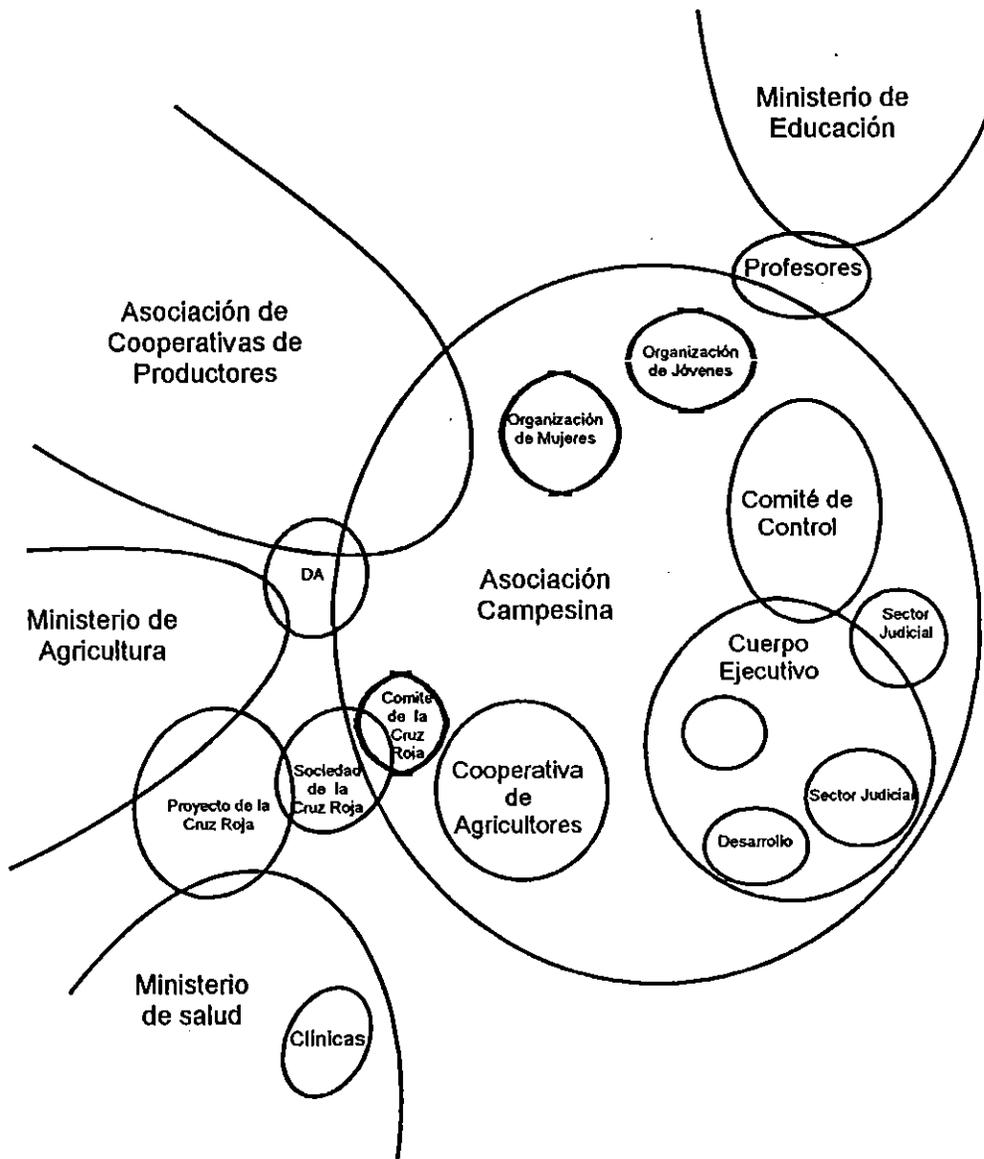


Figura 2.1 Diagrama de Venn de Decisiones en una Asociación de Campesinos - Wollo Etiopía. Tomado deÑ Sociedad de la Cruz Roja de Etiopía, 1998/Mc Cracken, 1991:46

Ejercicio 2.1 Identificación de Grupos de Interés

Orientaciones para los Facilitadores

Objetivo

El objetivo de este ejercicio es el de identificar los grupos de interés actuales y potenciales, mostrando su grado de vinculación, mediante un diagrama de Venn. Una vez se hayan identificado estos grupos de interés, se procederá a hacer un resumen de los mismos en el Patrón 2.1.

1. Revise con los participantes las dos tareas que deben realizarse en esta fase de la metodología:
 - 1.1 Diseño del diagrama de Venn para identificar los grupos de interés
 - 1.2 Síntesis de los grupos en el Patrón 2.1
2. Permita que los participantes trabajen en el diseño de los diagramas durante 30 minutos.
3. Los participantes realizan el diagrama en una hoja de papelógrafo para poder mostrarlo durante la plenaria. Pídales sombrear aquellos óvalos o círculos que representan grupos que deben ser consultados con respecto a su interés en el tema identificado en la Sección 1.
4. Una vez hecho el diagrama, con la ayuda del técnico en computación, se realiza la síntesis de los grupos de interés, identificando la información requerida:
 - Nombre del participante
 - Especialidad
 - Organización
 - Compromiso específico
 - Correo Electrónico
 - Teléfonos

Patrón 2.1 Análisis de Grupos de Interés: Recopilación de Información Básica.

Grégoire Leclerc

El grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Río calico

Nombre	Especialidad	Organización	Relación con el Tema de Interés	correo electrónico	Telephono/Fax
Grégoire Leclerc	SIG y teledeteccion	CIAT	CIAT tiene la responsabilidad de implementar proyectos de manejo del agua para la reducción de la pobreza en el sitio de referencia.	g.leclerc@cgjar.org	57-2-445-0000 (ext. 3682)
0					
0					
0					
0					
0					

Ejercicio 2.1 Identificación de Grupos de Interés - Retroinformación del Trabajo de Equipo

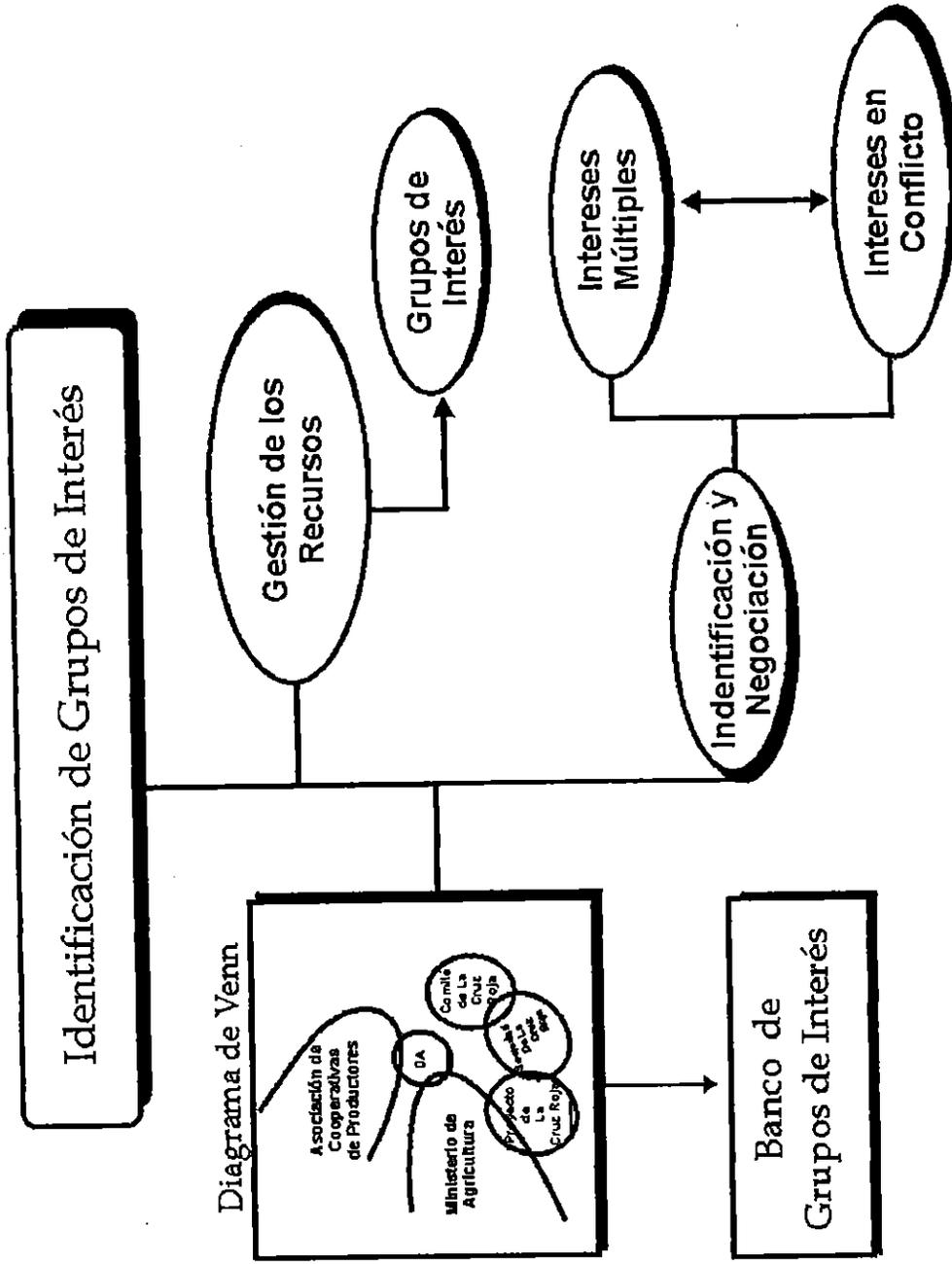
Orientaciones para el facilitador

Antes de llegar a la plenaria, los participantes de cada equipo deben revisar su trabajo para asegurarse de que se realizó de acuerdo con las expectativas de la capacitación. Esta es la oportunidad de proporcionar retroinformación sobre el ejercicio. El siguiente formulario puede ayudar a este propósito:

Preguntas para la Retroinformación

1. Qué dificultades le ofreció este ejercicio a los participantes? Y al técnico en sistemas?
2. Qué importancia tiene este paso en la toma de decisiones?
3. Cuál es la información más importante que arroja el Patrón 2.1?
4. Cuál fue el efecto de este ejercicio con respecto a la información sobre grupos de interés "ausentes"?
5. Qué se puede hacer para mejorar este ejercicio?

Originales para Transparencias (acetatos)
Sección 2



T. 2.1

Sección 2

Identificación de Grupos de Interés

Objetivos

- ✓ Al finalizar esta parte de la capacitación, los participantes habrán identificado, mediante un diagrama Venn, los grupos de interés presentes y ausentes de los equipos de trabajo, pero que tienen diferentes grados de vinculación con el tema de interés analizado en la primera sección.
- ✓ Como resultado del análisis de los grupos de interés internos y externos al equipo de trabajo, los participantes realizarán una síntesis ordenada de los grupos de interés para la creación de una base de datos.

Sección 3
Formulación y
Compatibilización de Metas

Sección 3. Formulación y Compatibilización de Metas

	Página
Introducción	3
Preguntas para Introducir el Tema	3
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección.....	4
Objetivos.....	6
3.1 Metas y Problemas	6
3.2 Compatibilización de Metas	7
3.3 Ascenso y Descenso de Metas.....	9
3.4 Solución de Conflictos Mediante el Análisis de Metas.....	9
Ejercicio 3.1 Formulación y Compatibilización de Metas	13
Originales para Transparencias (acetatos) Sección 3	15

Formulación y Compatibilización de Metas

Introducción

Esta es la tercera fase de la metodología de apoyo a la toma de decisiones. Aquí, los participantes estarán dedicados a la identificación, análisis y compatibilización de diferentes tipos de metas que ellos van a formular con respecto al tema de interés. Las metas **individuales, compartidas y en conflicto**, van a aparecer durante su análisis. Uno de los resultados más importantes en esta parte del proceso es trabajar con las metas en conflicto para convertirlas en metas compartidas. Entre mayor es el consenso entre los grupos de interés, mayor será la solidez de las metas y la focalización de los esfuerzos para lograrlas.

Preguntas para Introducir el Tema

1. Cómo podría descubrirse la diferencia entre un proyecto de asistencia técnica basado en la identificación de problemas versus uno fundamentado en la formulación de metas?

2. Que importancia puede tener la identificación de metas en la consolidación de alianzas?

3. Qué manejo debería darse a las metas en conflicto entre distintos grupos de interés, dentro de un enfoque participativo de toma de decisiones?

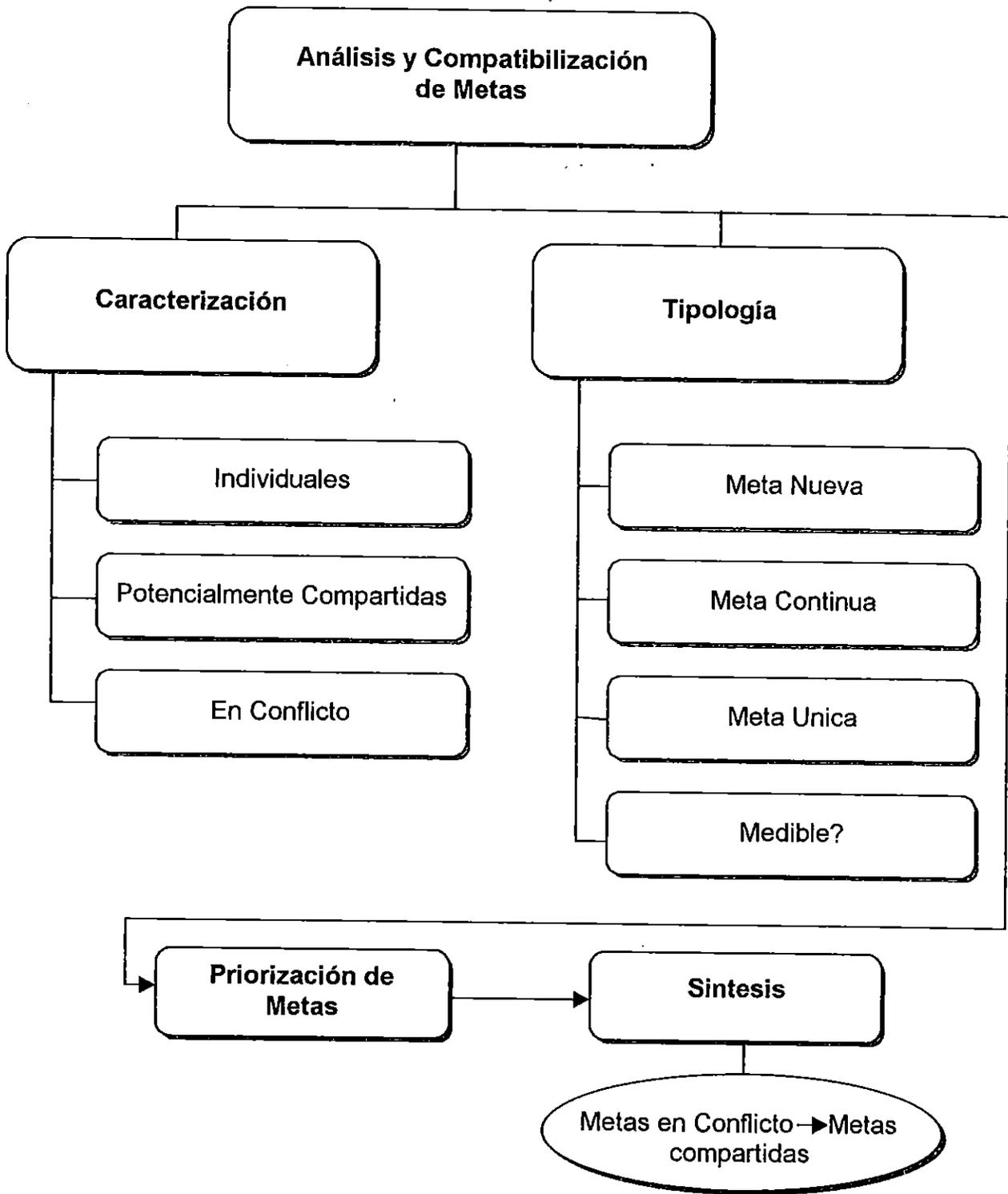
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección

Una **meta** es una condición deseable; una situación para cuyo logro alguien está dispuesto a invertir recursos – tiempo, dinero, gente, tecnología, etc.

La mayoría de las organizaciones que trabajan en actividades de desarrollo, tienen años de experiencia trabajando alrededor de **problemas dentro de una sola área**, alrededor de los cuales centran la planificación y las herramientas para llevarla a cabo. En las fases 1 y 2 anteriormente realizadas, iniciamos el proceso de examinar las relaciones entre grupos de interés, tanto a nivel de los participantes en el taller como a nivel de otros grupos "ausentes". El propósito indudable de estas etapas era el de construir las bases para el establecimiento de relaciones y alianzas, las cuales se pueden llegar a concretar en "consorcios".

Contrario al método de planificación con un **propósito único y centrado en problemas**, las alianzas y consorcios se fundamentan en el supuesto de que existe una amplia gama de metas asociadas con un tema de interés, tal como el que es objeto de nuestro trabajo durante el taller y que estas metas son específicas de los diferentes grupos de interés...

En este manual presentamos la idea de que cuando empleamos el método centrado en problemas y un propósito único, lo que hacemos es ignorar la formulación de metas para pasar directamente a la etapa de solución del problema.



Objetivos

- ✓ Al finalizar esta parte del taller, los participantes habrán formulado las metas que se refieren al tema de interés y las habrán compatibilizado para fortalecer las alianzas entre los distintos grupos representados.

3.1 Metas y Problemas

Cuál es la diferencia entre "metas" y "problemas"?

Mientras que las metas expresan condiciones deseables para cuyo logro alguien está dispuesto a invertir recursos. La condición deseable que describimos en una meta puede estar asociada con un resultado que queremos obtener. Por ejemplo, reducir las pérdidas post-cosecha. También puede ser una condición que deseamos mantener, como es el caso de proporcionar servicio de agua potable a las viviendas de la comunidad. También, las metas pueden ser "para una sola vez", como construir un puente, o pueden ser continuas como el mantenimiento de una cooperativa.

Bajo este enfoque, identificamos problemas cuando reconocemos un obstáculo que se interpone en el logro o en el mantenimiento de una meta. **No puede haber problemas si antes no se han formulado metas.**

Una razón de importancia por la cual esta metodología se focaliza en las metas y no en los problemas, es precisamente porque algunas de las dificultades que surgen al tratar de alcanzar un objetivo en las comunidades rurales pueden ser el resultado de la manera como tratamos de lograr otras metas que han sido adoptadas. La situación puede tornarse particularmente difícil cuando hay muchas instituciones que han sido afectadas por una decisión. Puede ser que no conozcan las metas de las otras instituciones ni la forma como la búsqueda de unas metas afecta el logro de otras.

En algunos casos la situación es crítica: diferentes grupos que son afectados por una decisión pueden malinterpretar las metas de uno y otros de tal forma que llegan a pensar que existe un conflicto (problema) cuando en realidad no lo hay. La orientación hacia la toma de decisiones basándose en metas puede ayudar a construir consensos en el desarrollo de alianzas.

- *A medida que tratamos de crear alianzas para la acción colectiva con una amplia gama de metas, mayor es el riesgo de que las condiciones futuras deseadas no puedan satisfacerse de manera simultánea.*

3.2 Compatibilización de Metas

Quienes toman decisiones pueden llegar a proponer metas que no pueden ser satisfechas en forma simultánea. La falta de compatibilidad puede ser tan fundamental que las metas no puedan lograrse bajo ninguna condición en forma simultánea. También puede ser que la incompatibilidad pueda depender de ciertas condiciones de la meta.

Por ejemplo, supongamos que una meta es garantizarle a cada familia de una microcuenca acceso permanente a una cierta cantidad de agua potable.

Supongamos que otra meta es garantizar una cantidad mínima de agua para riego. Estas dos metas no son lógicamente incompatibles si las condiciones permiten una ilimitada cantidad de agua. Sin embargo, pueden ser potencialmente incompatibles bajo las actuales o futuras condiciones.

Uno puede imaginarse una situación en el futuro donde el crecimiento de la población de la cuenca y nuevas decisiones de expandir la frontera agrícola - la que demandará mayor cantidad de agua, pueden exigir un volumen de agua que es mayor que el que la cuenca puede producir. Aquí estamos en presencia de un problema. (Figura 3.1).

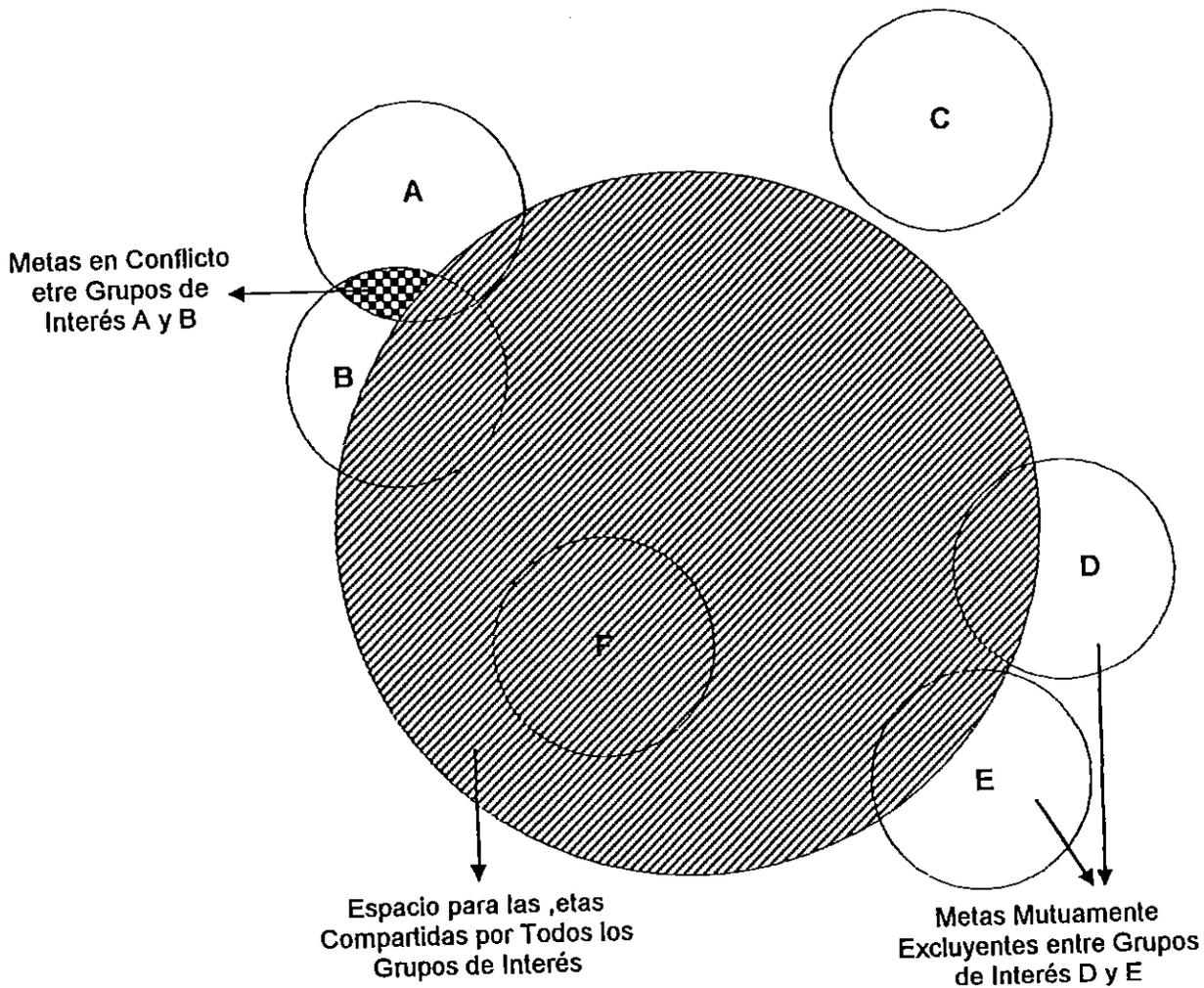


Figura 3.1 Diagrama esquemático que muestra rutas compartidas, en conflicto, e individuales para un conjunto de grupos de interés.

Los patrones que apoyan el trabajo en esta sesión, llevan a los participantes a la identificación de metas institucionales y a su caracterización. El listado de metas se comparte con los demás participantes para identificar los distintos tipos de metas con que habrá que trabajar durante esta parte del taller:

- Aquellas metas que se compaginan, o son muy similares a las de los demás participantes, se clasifican como "**metas compartidas**".

- Especial atención se dará al análisis de aquellas metas que no son compatibles bajo las actuales o futuras circunstancias. A estas se les dará el nombre de "**metas en conflicto**".
- También surgirán de la discusión algunas metas que son "**individuales**", es decir que son únicas de una institución en particular y a pesar de no ser compartidas por los demás, no entran en conflicto con otras metas.

3.3 Ascenso y Descenso de Metas

La metodología de apoyo a la toma de decisiones indica en este punto la necesidad de comparar los tres tipos de metas. Destacar las metas potencialmente "en conflicto" es de particular importancia.

Los participantes se darán a la tarea de transformar estas metas en conflicto a metas compartidas, a través del análisis de "ascenso-descenso de metas".

3.4 Solución de Conflictos mediante el Análisis de Metas

Los que trabajan en toma de decisiones están familiarizados con las técnicas de "análisis múltiple de metas". Ellas están basadas en herramientas matemáticas que ayudan a encontrar soluciones que responden mejor a "criterios especificados por el usuario".

En este taller usaremos una técnica diferente llamada "análisis ascendente-descendente de metas". Esta técnica se basa en el conocimiento de los participantes acerca de la estructura y relaciones entre diferentes temas de interés y metas cuestionadas, para que puedan llegar a acuerdos mediante la identificación de una nueva meta que pueda ser compartida.

El análisis ascendente-descendente de metas asume que las metas pueden organizarse de manera jerárquica, desde un nivel más general o abstracto en la parte

superior de la jerarquía hasta metas más específicas de un nivel más bajo en la base de la misma jerarquía. Por ejemplo, uno puede ascender desde la meta del agricultor de la parte inferior de la cuenca de "mejorar la disponibilidad de alimentos", hasta una más alta de "garantizar la seguridad alimentaria". La Figura 3.2 muestra cómo se ha desarrollado una jerarquía de metas.

La técnica para transformar una meta en conflicto a una compartida se ejemplifica en la Figura 3.3. Aplique la técnica a la lista priorizada que el grupo hizo de las "metas en potencial conflicto". Usted puede llegar a transformar muchas o quizás todas las metas en conflicto por metas compartidas. Si surgen problemas con algunas de ellas, déjelas en el conjunto de "metas en conflicto". Lo que es también cierto, es que a medida que el equipo de trabajo avanza y tiene la oportunidad de regresar a la información sobre este aspecto en los patrones, algunas de las metas que se consideraban en conflicto, deberán ceder el paso a metas compartidas por efecto de las decisiones que se van tomando en el proceso.

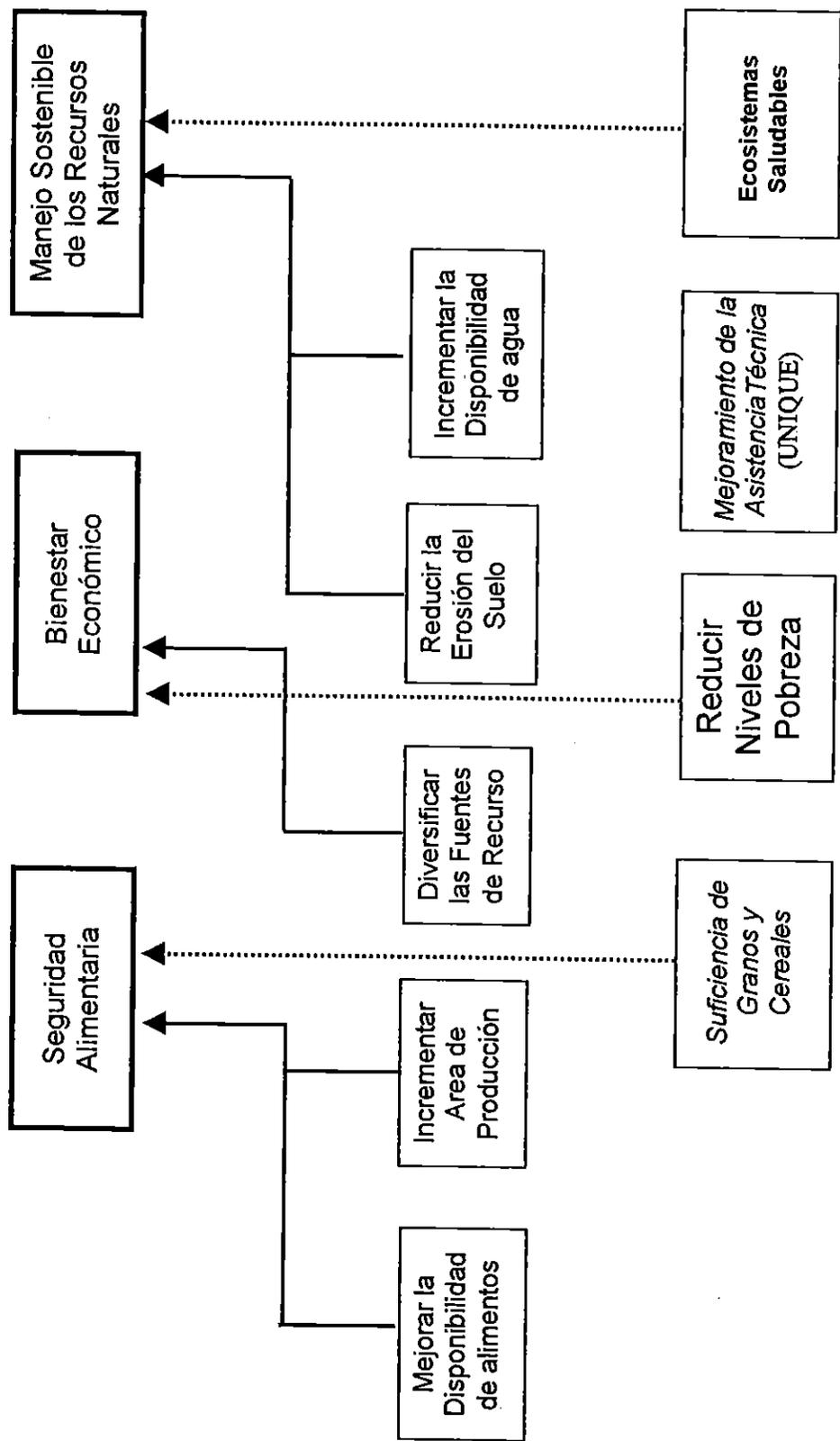


Figura 3.2 Representación de una Jerarquía de metas para un agricultor y un representante de gobierno (en itálicas) que muestra las relaciones entre metas específicas de nivel inferior y metas más generales de nivel superior. La mayor parte de las metas se comparten excepto una que es única para el representante del gobierno.

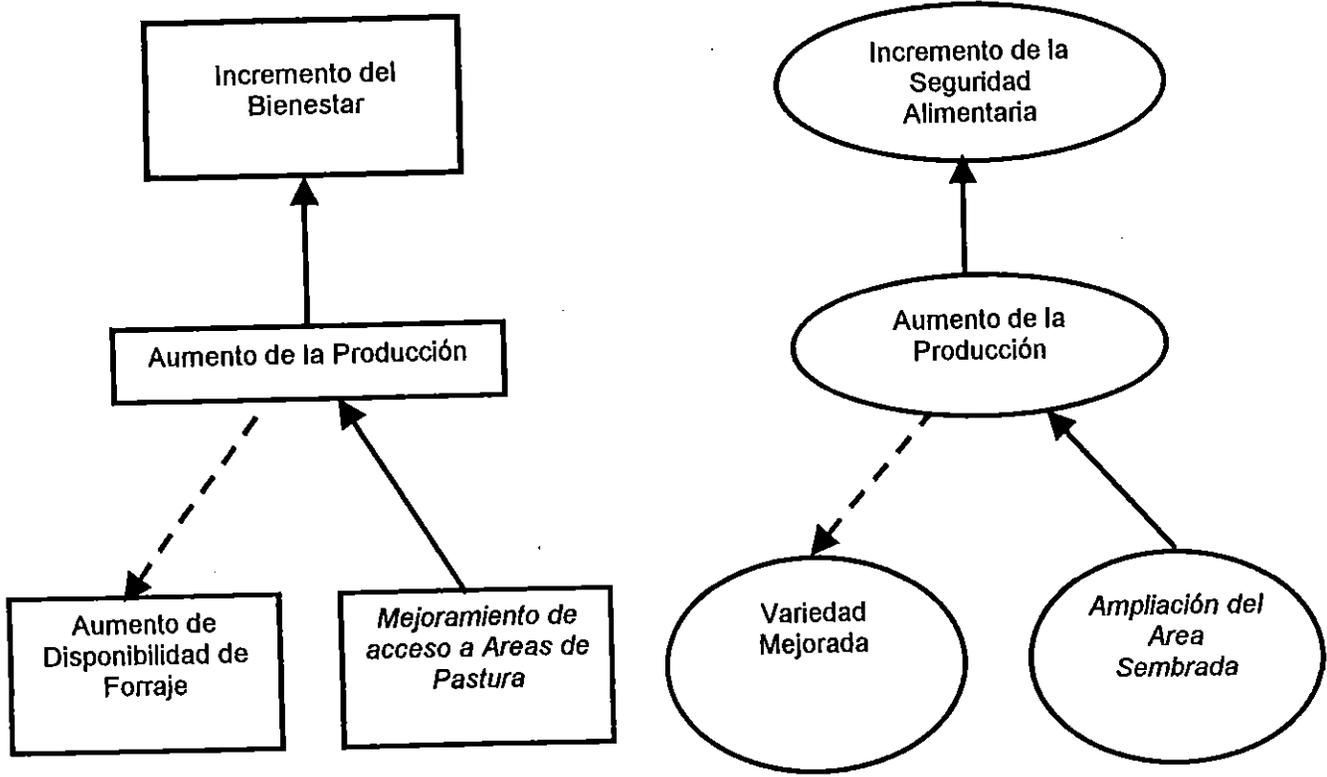


Figura 3.3 Diagrama esquemático que muestra el proceso de ascenso - descenso de metas para la identificación de metas de nivel superior y para solución de conflictos. Los rectángulos representan metas para un ganadero y los óvalos para un agricultor. Los dos comenzaron con metas que se muestran en *itálicas*. Siguiendo las líneas continuas llegaron a metas de orden superior y luego descendieron por las líneas punteadas a medios alternos de lograr una meta más alta en la que el conflicto fue resuelto.

Ejercicio 3.1 Formulación y Compatibilización de Metas

Objetivos

Al finalizar el presente ejercicio, los participantes habrán realizado la caracterización y compatibilización de metas formuladas, desde la perspectiva de cada grupo de interés, para lograr que el tema de interés se transforme en realidad. Para ello, los participantes:

- Realizarán una lista de metas individuales
- Caracterizarán las metas de acuerdo a diferentes parámetros (tiempo, mensurabilidad, etc.) - Patrón 3.1
- Agruparán las metas en individuales, compartidas y en conflicto
- Realizarán un análisis de prioridades por parejas de metas - Patrones 3.2.a - 3.2.c, y
- Presentarán una síntesis del análisis y compatibilización de metas, indicando el rango de importancia y el tiempo en que se espera lograrlas. - Patrón 3.3

Patrón 3.1: Metas y sus Características

Grégoire Leclerc
El grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Sus Metas	¿Es una condición que quiere alcanzar?	¿Es una condición que quiere mantener?	¿Es una Meta única?	¿Es una meta continua?	¿Se puede medir o monitorear el progreso hacia esta meta?	Comentarios
Concertacion entre actores y organizaciones trabajando en la cuenca	si	si	no	si	si	En Nicaragua, ya hay mucha experiencia en los aspectos organizacionales
Aumentar conocimiento de tecnologías agropecuarias y de conservacion	si	no	no	si	si	CIAT tiene muchas tecnologías apropiadas, pero falta difusión
Hay seguridad alimentaria	si	no	no	si	si	El proyecto Semillas de esperanza puede contribuir
0						
0						

Patrón 3.1. Metas y sus Características

Nombre

Grupo

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Sus Metas	¿Es una condición que quiere alcanzar?	¿Es una condición que quiere mantener?	¿Es una Meta única?	¿Es una meta continua?	¿Se puede medir o monitorear el progreso hacia esta meta?	Comentarios

Patrón 3.1: Metas y sus Características	Grésore Leclercq					
Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Río apico	El grupo de Escuela					
Metas potencialmente compartidas	¿Es una condición que quiere alcanzar?					
0						
0						
0						
0						
0						

Patrón 2.1: Metas y sus Características	Nombre Grupo	
Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio Salinas		
Metas Potencialmente Compartidas	¿Es una condición que quiere alcanzar?	

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Metas Potencialmente en Conflicto	¿Es una condición que quiere alcanzar?	¿Es una condición que quiere mantener?	¿Es una Meta Única?	¿Es una meta continua?	¿Se puede medir o monitorear el progreso hacia esta meta?	¿Conflicta entre cuales organizaciones?	Comentarios
0							
0							
0							
0							
0							

Patrón 3.2c: Matriz de Comparación entre Pares de Metas en Conflicto

Nombre

Grupo

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

		Meta en conflicto							
¿La meta abajo es menos/más importante que la meta a la derecha?	Tiempo requerido (años)	Grado de Importancia (0-100)							
									Total columna

**Patrón 3.3: Resumen del
Análisis de Metas**

Grégoire Leclerc

El grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Metas Individual	Grado de importancia	Tiempo requerido	Comentarios
Concertación entre actores y organizaciones trabajando en la cuenca	30	1000	Esperemos que mayor concertación influye en la seguridad alimentaria, a largo plazo
Aumentar conocimiento de tecnologías agropecuarias y de conservación	16	1000	La minima importancia
Hay seguridad alimentaria	54	1000	La maxima importancia
0		1000	
0		0	

Patrón 3.3: Resumen del Análisis de Metas	Nombre
	Grupo
<i>Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio Galico</i>	<i>Comentarios</i>
Meta Compartida	Grado Importante

**Patrón 3.3: Resumen del
Análisis de Metas**

Grégoire Leclerc

El grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Meta Compartida	Grado de importancia	Tiempo requerido	Comentarios
0		1	
0		2	
0		0	
0		0	
0		0	

**Patrón 3.3: Resumen del
Análisis de Metas**

Nombre

Grupo

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio cañico

Meta en Conflicto	Grado de importancia	Tiempo requerido	Comentarios

Ejercicio 3.1 Formulación y Compatibilización de Metas - Retroinformación del Trabajo de Equipo

Orientaciones para el Facilitador

En este ejercicio, uno de los aspectos de mayor importancia es el que se refiere a la compatibilización de metas. El facilitador, en cada equipo de trabajo, deberá hacer énfasis particular en la conversión de metas en conflicto a metas compartidas, en todas aquellas en que esto sea posible. El análisis de ascenso y descenso debió haber ayudado en este propósito.

Preguntas para la Retroinformación

1. Qué dificultades le ofreció este ejercicio a los participantes? Y al técnico en sistemas?
2. En qué medida fue posible compatibilizar las metas, especialmente aquellas que aparecían como metas en conflicto?
3. Qué importancia tiene este paso en la toma de decisiones?
4. Cuál es la información más importante que arrojan los patrones usados en este ejercicio?
5. Cuál fue el efecto de este ejercicio con respecto a la conformación de alianzas?
6. Qué se puede hacer para mejorar este ejercicio?

Patrón 3.3: Resumen del Análisis de Metas

Gregorio Escobar

Agua y Tierra para los hijos de la ciencia de la vida

Meta en Conflicto

Grado de Importancia

Tiempo Disponible

Comentarios

0

0

1000

0

0

20

0

0

20

0

0

20

0

0

20

0

0

20

0

0

20

0

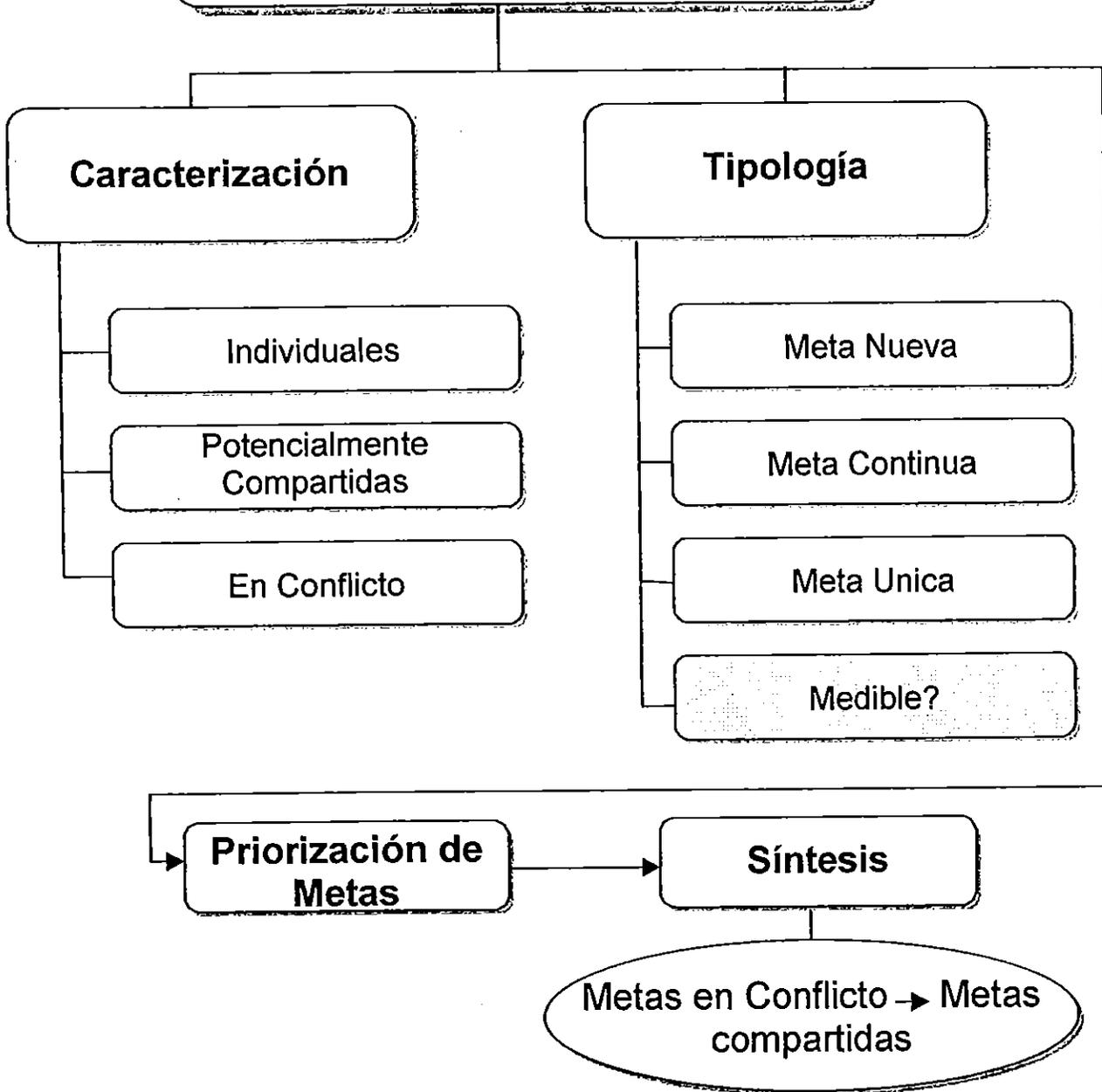
0

20

Originales para Transparencias (acetatos)
Sección 3

Sección 3

Análisis y Compatibilización de Metas



Sección 3

Formulación y Compatibilización de Metas

Objetivo

- ✓ Al finalizar esta parte del taller, los participantes habrán formulado las metas que se refieren al tema de interés y las habrán compatibilizado para fortalecer las alianzas entre los distintos grupos representados.

Sección 4

Análisis de Indicadores

Sección 4. Análisis de Indicadores

	Página
Preguntas para Introducir el Tema	3
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección.....	3
Objetivos.....	5
4.1 Indicadores para las Metas	6
4.2 Condiciones Futuras Deseadas	6
Ejercicio 4.1 Indicadores y Condiciones Futuras Deseadas (CFDs).....	10
Originales para Transparencias (acetatos) Sección 4	13

Análisis de Indicadores

Preguntas para Introducir esta Sección

1. ¿Cuáles son algunas de las dificultades que enfrentan los decisores cuando tratan de establecer las metas que desean lograr?

2. ¿Qué valor tiene la información objetiva en la formulación de las condiciones futuras deseadas, por ejemplo, para un proyecto de desarrollo?

3. ¿Cuál es el papel de un indicador en la evaluación del cumplimiento de una meta?

Estructura y Marco de Referencia para esta Sección

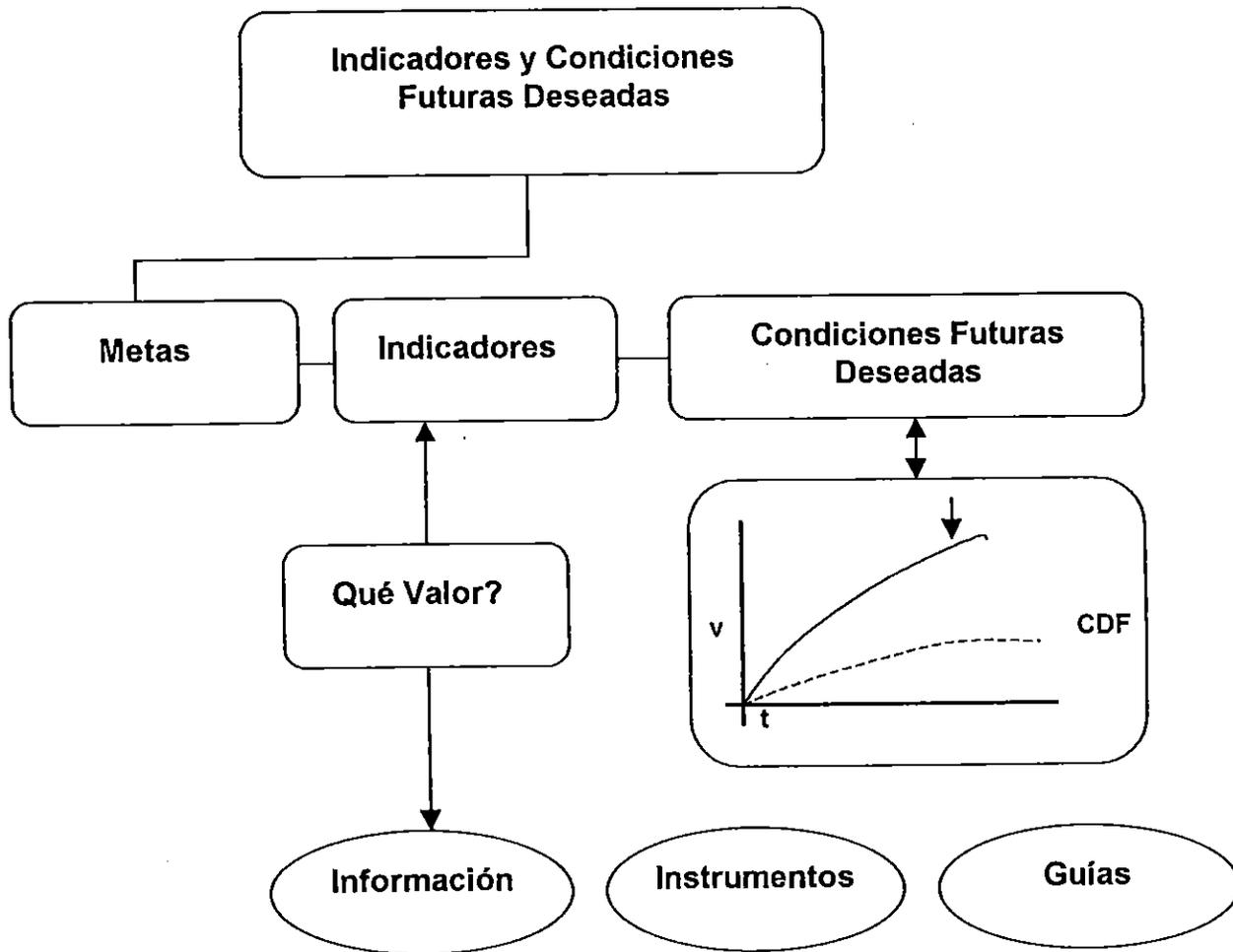
En esta cuarta fase de la metodología los participantes avanzarán en el proceso de toma de decisiones mediante la identificación de cuatro aspectos de sumo interés:

- (a) la identificación de indicadores que sean útiles para medir el logro de las metas,
- (b) la aclaración de la condición futura deseable con respecto a cada meta, (c) la

identificación del tipo de información necesaria para especificar el valor de los indicadores que se van a utilizar para chequear el logro de las metas y (d) la estimación de la diferencia que existe entre la situación actual de la microcuenca - referida a las metas establecidas- y la correspondiente condición futura deseable.

En esta fase, trabajaremos con los tres tipos de metas. Idealmente, las metas inicialmente en conflicto habrán sido transformadas en metas compartidas. Sin embargo puede ser que todavía existan algunas de ese tipo. Lo que puede no ser muy obvio es que algunas de las metas clasificadas inicialmente como "compartidas" pueden comenzar a ser cuestionadas como tales por algunos de los miembros del grupo, una vez su análisis se intensifique.

En la fase anterior comenzamos el análisis de un grupo de metas aportadas por los participantes. Por medio de discusión, negociación y consensos llegamos a transformar algunas metas en conflicto en metas compartidas. Sin embargo, en la introducción de la Sección 3 se presentó un ejemplo de decisiones relacionadas con el uso del agua que no eran lógicamente incompatibles. Entonces, nos imaginamos situaciones en las que podría aparecer el conflicto (por crecimiento de la población o por ampliación de la frontera agrícola, ambas situaciones que demandaban más agua de la que la cuenca podía producir). Sin embargo, no podíamos señalar con certeza cuándo o bajo qué circunstancias aparecería un problema como este. Necesitábamos datos más específicos y un conocimiento claro de nuestras metas, de las condiciones actuales y de las condiciones futuras deseadas. Con esa información es posible determinar las diferencias reales entre las condiciones actuales y las condiciones futuras deseadas.



Objetivos

Al finalizar esa parte del taller, los participantes:

- ✓ Habrán descrito los diferentes indicadores que se utilizarán para reconocer el logro de las metas, cuando estas se hayan cumplido.
- ✓ Habrán identificado las condiciones futuras deseables con respecto a cada una de las metas identificadas.
- ✓ Habrán descrito la información requerida para especificar con un buen grado de certeza el valor de cada indicador.

- ✓ Habrán establecido la diferencia entre las condiciones actuales de la cuenca, con respecto a cada indicador, vis a vis las condiciones futuras deseables.

4.1 Indicadores para las Metas

El primer paso dentro de esta fase es la formulación de un listado de indicadores que estén asociados con cada una de las metas propuestas en la fase anterior.

Un **indicador** es la evidencia que uno requiere para saber que la meta se ha cumplido. Se le podría asignar al indicador el adagio de “ver para creer”.

La Tabla 4.1 muestra ejemplos de indicadores que se emplean corrientemente en actividades de desarrollo y asistencia técnica.

4.2 Condiciones Futuras Deseadas

En esta parte de la metodología también estamos introduciendo el término:

Condiciones Futuras Deseadas o **CFDs** . Una condición futura deseada son también metas asociadas con un indicador y que corresponden a una condición observada en el entorno.

Las CFDs pueden tener valores cuantitativos o cualitativos. Por ejemplo, 200l/día/familia de 5 es un valor cuantitativo de la disponibilidad de agua diaria para una familia de cinco miembros. Una descripción cualitativa de una CFD podría ser la presencia de una piscina comunitaria para el barrio. Una de las tareas críticas de esta fase de la metodología es la especificación de las condiciones actuales y de las condiciones futuras deseadas. Su contraste nos presenta la diferencia que debemos reducir o aumentar, si queremos alcanzar un futuro plausible.

- *No debe haber duda de que si las condiciones actuales y las condiciones futuras deseadas no son definidas en forma rigurosa, será virtualmente imposible*

identificar los conflictos entre distintas metas y por tanto, la magnitud de los problemas.

Es difícil imaginar cómo podemos definir normas y reglas para el uso de los recursos, o iniciar un proceso de seguimiento a los recursos, o negociar intereses internos o externos a la cuenca, o formular demandas de servicios para apoyar esfuerzos locales sin haber definido previamente las diferencias entre condiciones futuras deseadas y las condiciones actuales.

Pero, ¿cómo acertar en la definición de las condiciones actuales y deseadas y en la definición de los indicadores? Es en este punto donde los participantes deben hacer un inventario de sus necesidades de información. Algunos ejemplos de tipos de información que un decisor debe solicitar para especificar las condiciones actuales son:

- El valor agrícola de la tierra en donde se quiere trabajar.
- Los sitios en que existen riesgos de erosión o de peligro.
- La predicción del impacto del uso del suelo en términos de los cambios en el flujo de agua, a través de la cuenca.

Cuadro 4.1 Indicadores básicos (30) que se emplean corrientemente en actividades de desarrollo y asistencia técnica.

Categoría	Presión	Estado	Impacto	Respuesta
1. Uso de tierras	1. Cambios de usos de tierras (%/a, ha/a)	2. Superficie / producción de cultivos (ha, t)	3. Degradación de suelos (ha)	4. Superficies restauradas / rehabilitadas (ha)
2. Bosques	5. Producción de madera (m ³ /a)	6. Superficie de bosques (ha/tipo)	ND	ND
3. Aguas dulces	7. Concentración de coliformes en agua (#1)	8. Consumo de agua per capita m ³	9. Disponibilidad de aguas per capita m ³	10. Población rural con acceso a agua potable (%)
4. Biodiversidad	ND	11. Tierras no domesticadas (% , ha)	ND	12. Areas protegidas (% , ha)
5. Atmósfera	13. Ubicación de fuegos (puntos)	ND	ND	14. Prácticas de manejo de tierras (tipo, extensión)
6. Energía	ND	15. Cobertura distribución de energía (%)	ND	ND
7. Dinámica social	16. Distribución de la población (rural, urbana)	17. Taza de alfabetización (%)	18. Población de pobreza (%)	19. Proyecciones de población (#)
8. Dinámica económica	20. Estructura de la producción (%)	21. Estructura del empleo (%)	22. Tasa de desempleo (%)	ND
9. Infraestructura	23. Distancia promedio a infraestructura (escuelas, centros de salud) (h)	24. Población con acceso a servicios (%)	25. Distribución de infraestructura (electricidad, presas, carreteras, hospitales, escuelas)	26. Inversión en infraestructura (%)
10. Eventos naturales	27. Frecuencia de desastres naturales (#/a)	28. Población afectada/riesgo por desastres naturales (#)	29. Pérdidas económicas y humanas por desastres naturales (US, #)	30. Area susceptibles a desastres naturales (ha)

Cuadro 4.1 Indicadores complementarios (27) que se emplean corrientemente en actividades de desarrollo y asistencia técnica.

Categoría Tema/Variable	Presión	Estado	Impacto	Respuesta
1. Uso de Tierras	1. Precios de cultivos (US) 2. Precios insumos (US) 3. Tierra irrigada (% agrícola)	4. Tamaño promedio de fincas / Tipo de tenencia de la tierra (ha) 5. ISPC (Índice de % de superficie de cultivos) 6. Distribución de cultivos (ha) 7. Rendimiento agrícola per capita (t/ha/cultivo) 8. Tierra agrícola per capita (ha)	9. Áreas afectadas por erosión, compactación. Salinización (ha) 10. Intoxicaciones por agroquímicos (#)	
7. Dinámica social	11. Tasa de crecimiento poblacional (%) 12. Población escolar (%) 13. Tasa de mortalidad infantil (%) 14. Densidad de población (#/km ²)	15. Fuerza laboral agrícola (%) 16. Años de escolaridad promedio (a) 17. Esperanza de vida (a) 18. Población menor de 15 años (%) 19. Población mayor de 65 años (%)	20. Tasa de mortalidad materna (/1000) 21. Tasa de fertilidad materna (/1000) 22. Desnutrición infantil (%)	23. Médicos por habitante (/1000) 24. Población inmunizada (%) 25. Mujeres con acceso a planificación familiar (%) 26. Acceso a servicios de salud (% rural, urbano) 27. Acceso a servicios sanitarios (% urbano, rural)

Ejercicio 4.1 Indicadores y Condiciones Futuras Deseadas (CFDs)

Objetivos

En este ejercicio, los participantes:

- ✓ Describirán los indicadores que se emplearán para la evaluación del logro de las metas
- ✓ Identificarán las condiciones futuras deseadas con respecto a cada indicador
- ✓ Describirán las condiciones futuras deseadas con relación a cada indicador
- ✓ Describirán las condiciones existentes con respecto a cada indicador
- ✓ Harán un listado del tipo de información que requieren para decidir el nivel de cada indicador
- ✓ Formularán comentarios acerca de las brechas que existen entre las condiciones actuales y las condiciones futuras deseadas

Orientaciones para el Facilitador

1. Revise con los participantes el Patrón 4.1 y aclare cualquier duda con respecto a su contenido.
2. Permita que los participantes trabajen en el llenado de las diferentes casillas del patrón. Por el tamaño del patrón original no será posible escribir dentro de él. Sin embargo, el técnico en sistemas que acompaña al grupo podrá ir pasando la información respectiva al computador y luego imprimirla como en los casos anteriores. Oriéntelos para que recorran el Patrón de manera ordenada:
 - Identificación de indicadores
 - Selección de la unidad de medida del indicador

- Descripción de las CFDs (personales y de equipo)
 - Descripción de condiciones actuales
 - Información requerida para especificar el valor del indicador
 - Descripción de la brecha ente condición actual y CFDs.
3. Terminado el trabajo de equipo, se lleva a cabo la sesión de retroinformación y luego la sesión plenaria para compartir el trabajo entre equipos.

Patrón 4.1: Indicadores Medibles

Grégoire Leclerc

El grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Río Calico

Metas Individuales	Tiempo requerido	Indicador	Unidad	Categorías de Indicadores		Condiciones técnicas (CA)	Información requerida para especificar el valor del indicador	Brecha entre Condiciones actuales y deseadas por el grupo
				Más	Grupo			
Concertación entre actores y organizaciones trabajando en la cuenca	1000	Numero de proyectos usado metodología DSSIT		1	3	0	Sistema de monitoreo (por internet)	3
Aumentar conocimiento de tecnologías agropecuarias y de conservación	1000	Numero de parcelas de demostración exitosas		20	10	2	Fichas técnicas, seguimiento de adopción	8
Hay seguridad alimentaria	1000	Consumo de alimentos	calorías per capita	3000	4000	2500	Análisis de la dieta y fuente de proteínas	1500
0	1000							0
0	0							0

Patrón 4.1: Indicadores Medibles

Grégoire Leclerc

El grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Metas Compartidas	Tiempo requerido	Indicador	Unidad	Condiciones futuras deseadas (CFD)		Condiciones actuales (CA)	Información requerida para especificar el valor del indicador	Brecha entre Condiciones actuales y deseadas por el grupo
				Mias	Grupo			
0	1			1	3	0		3
0	2			20	10	2		8
0	0							0
0	0							0
0	0							0

Patrón 4.1: Indicadores medibles

Grégoire Leclerc

El grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Metas en Conflicto	Tiempo requerido	Indicador	Unidad	Condiciones futuras deseadas (CFD)		Condiciones actuales (CA)	Información requerida para especificar el valor del indicador	Brecha entre Condiciones actuales y deseadas por el grupo
				Mias	Grupo			
0	1000			1	3	0		3
0	2			20	10	2		8
0	3							0
0	4							0
0	5							0

Ejercicio 4.1 Indicadores y Condiciones Futuras Deseadas (CFDs)- Retroinformación del Trabajo de Equipo

Orientaciones para el Facilitador

Este es uno de los pasos de mayor importancia de la metodología y contiene mucha información importante. El facilitador podrá ayudar a los participantes a revisar los resultados del ejercicio haciendo un seguimiento a cada uno de los componentes del Patrón 4.1. Las siguientes preguntas ayudarán en este propósito:

Preguntas para la Retroinformación

1. ¿Qué tipo de indicadores se han identificado para cada meta? Son de tipo cuantitativo? Cualitativo?
2. ¿Están las condiciones futuras deseadas expresadas en forma realista?
3. ¿Se han especificado las condiciones actuales con un soporte de información adecuado?
4. ¿Se ha identificado la información que se requiere para dar sustento a la descripción de la situación actual?
5. ¿Cuál es la información más importante que arroja el Patrón 4.1?
6. ¿Qué se puede hacer para mejorar este ejercicio?

Sección 5
Análisis de Influencias,
Decisiones y Acciones

Sección 5. Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones

	Página
Introducción.....	3
Preguntas para introducir el tema.....	3
Estructura y Marco de Referencia para esta Sección.....	4
Objetivo	5
5.1 Prueba de Compatibilidad.....	5
Ejercicio 5.1 Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones	7
Originales para Transparencias (acetatos) Sección 5.....	9

Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones

Introducción

En esta fase quinta de la metodología, los participantes confrontan el análisis de metas, a partir de las brechas entre las condiciones actuales y las condiciones futuras deseadas, tema de la sección anterior. Para acortar la distancia entre lo actual y lo deseado, es importante identificar aquellos factores que hacen más fácil alcanzar las metas, aquellos que hacen difícil alcanzarlas y finalmente, aquellos que no están bajo el control de los decisores. Con base en este análisis es posible tomar decisiones y realizar acciones dirigidas a cerrar la brecha entre condiciones presentes y deseadas.

Preguntas para Introducir el Tema

1. Cuáles son algunos de los factores que, en general, impiden el logro de una meta dentro de un proyecto de desarrollo?

2. Cuáles son algunos factores típicos que facilitan el logro de una meta dentro de un proyecto?

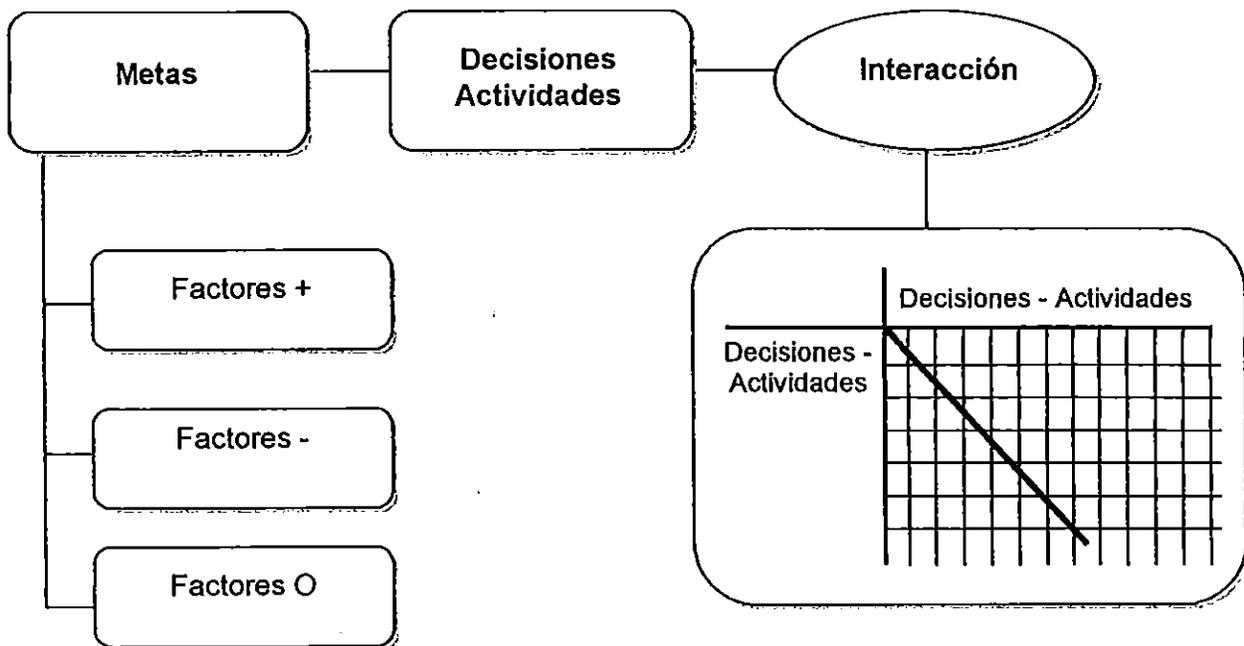
3. Qué factores no son, controlables con respecto al logro de metas?

Estructura y Marco de Referencia para esta Sección

La fase 4 de esta metodología requería la caracterización rigurosa de las metas en términos de condiciones futuras deseadas, las cuales, como dijimos antes, son metas asociadas con un indicador y que corresponden a una condición observable en el entorno.

Llamamos aquí **problemas** a los vacíos entre las condiciones actuales y las deseadas. Estos vacíos requieren de algún tipo de intervención si es que queremos alcanzar las metas. Estas intervenciones toman la forma de **decisiones y acciones** que van desde la implementación o modificación de una política, hasta actividades como construir una planta de procesamiento para post-cosecha.

En esta fase, los participantes formularán sugerencias y evaluarán cursos de acción, en respuesta a los problemas. Son, después de todo las decisiones o "la decisión de no tomar una decisión" las que tendrán una influencia positiva o negativa en esos vacíos entre las condiciones futuras deseadas y la situación actual.



Objetivos

Al finalizar la presente sección, los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Identificar factores que (a) inhiben, (b) facilitan y (c) no son compatibles en el logro de metas propuestas.
- ✓ Realizar un análisis comparativo entre decisiones y actividades para identificar su grado de compatibilidad mutua.

5.1 Prueba de Compatibilidad

Supongamos que una condición futura deseable para una cuenca consiste en tomar 10 hectáreas de tierra de uso agrícola para sembrar árboles. Supongamos también que otra condición futura deseable es expandir el área agrícola en 10 hectáreas por año. No hay ninguna incompatibilidad en convertir 10 ha de tierra agrícola a árboles y expandir la tierra cultivada en 10 ha/año, de manera que las condiciones futuras

deseadas será compatibles pues la intención de las condiciones puede entrar en conflicto. Este será pasado por alto si uno solo mira las condiciones futuras deseadas. Por ello, no se deben formular decisiones hasta que se haga una prueba de compatibilidad.

Ejercicio 5.1 Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones

Orientaciones para el Facilitador

1. Revise con los participantes los patrones 5.1 y 5.2
2. Solicítele que realicen en su totalidad el Patrón 5.1, antes de pasar al 5.2
3. Permitan que los participantes trabajen en sus equipos, como en los ejercicios anteriores.
4. Realice la retroinformación a nivel de equipo antes de iniciar la sesión plenaria.

Patrón 5.1: Analysis de Influencias, Decisiones y Acciones

Grégoire Leclerc
El grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenta de Rio calico

Metas Individuales	Brecha entre CA y CFD	Factores que hacen más difícil alcanzar la meta	Factores que hacen más fácil alcanzar la meta	Factores que no son controlables dentro del grupo: El grupo de Prueba	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha
Concertacion entre actores y organizaciones trabajando en la cuenta	3	Es intimidante y nuevo	Facilita la busqueda de un consensus, reduce cuellos de botella	Intenet accequible en el campo?	Usar DSS, mejorar metodologia
Aumentar conocimiento de tecnologias agropecuarias y de conservacion	8	No hay recursos financieros y tierra disponible	Involucrar donantes	Resistencia al cambio de agricultores más viejos	Implementar SOL (supermercado de opciones para laderas)
Hay seguridad alimentaria	1500	la producción puede no cubrir la necesidad	Es un concepto que clave para el Banco Mundial	Riesgo climático	Mejorar la distribución de alimentos y evaluar necesidades
	0				
	0				

**Patrón 1: Análisis de Influencias,
Decisiones y Acciones**

Nombre
Grupo

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Metas Individuales	Brecha entre CA y CFD	Factores que hacen más difícil alcanzar la meta	Factores que hacen más fácil alcanzar la meta	Factores que no son controlables dentro del grupo:	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha

Patrón 5.1: Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones

Grégoire Leclerc
El Grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Río calico

Metas Compartidas	Brecha entre CA y CFD	Factores que hacen más difícil alcanzar la meta	Factores que hacen más fácil alcanzar la meta	Factores que no son controlables dentro del grupo: El Grupo de Prueba	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha
	0				
	0				
	0				
	0				
	0				

Patrón 5.1: Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones		Nombre Grupo	
<i>Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico</i>			
Metas Compartidas	Brecha entre CA y CFD	Factores que hacen más difícil alcanzar la meta	Factores que hacen más fácil alcanzar la meta
		Factores que no son controlables dentro del grupo:	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha

**Patrón 5.1: Análisis de Influencias,
Decisiones y Acciones**

Grégoire Leclerc
El Grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Metas en Conflicto	Brecha entre CA y CFD	Factores que hacen más difícil alcanzar la meta	Factores que hacen más fácil alcanzar la meta	Factores que no son controlables dentro del grupo: El Grupo de Prueba	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha
0					DECISION CONFLICTO 1
0					DECISION CONFLICTO 2
0					
0					
0					

Patrón 5.1: Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones

Nombre Grupo

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Metas en Conflicto	Brecha entre CA y CFD	Factores que hacen más difícil alcanzar la meta	Factores que hacen más fácil alcanzar la meta	Factores que no son controlables dentro del grupo:	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha
					DECISION CONFLICTO 1
					DECISION CONFLICTO 2

Ejercicio 5.1 Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones - Retroinformación

Orientaciones para el Facilitador

Antes de realizar la sesión plenaria, cada uno de los facilitadores, en los equipos de trabajo, revisará la forma en que se ha completado el ejercicio, mediante la revisión de los Patrones 5.1 y 5.2.

Algunas de las preguntas que pueden ser resueltas en esta sesión son las siguientes:

1. Qué tipo de decisiones y actividades fue posible seguir cuando se presentan varios factores negativos y algunos no controlables?
2. Cuáles fueron los factores prácticos que más se repiten?
3. Que conclusión podemos sacar de la revisión general del Patrón 5.2?
4. Qué dificultades presentó este ejercicio?
5. Cómo podría mejorarse?

Originales para Transparencias (acetatos)

Sección 5

Sección 5

Metas

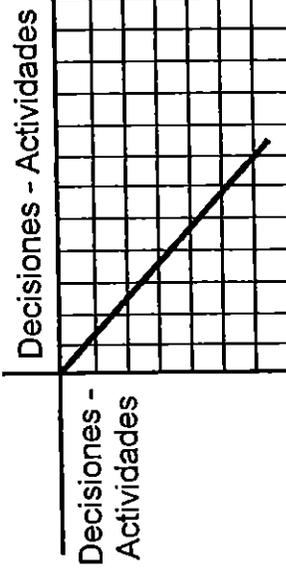
Decisiones
Actividades

Interacción

Factores +

Factores -

Factores 0



Sección 5

Análisis de Influencias, Decisiones y Acciones

Objetivos

- ✓ Identificar factores que (a) inhiben, (b) facilitan y (c) no son compatibles en el logro de metas propuestas.
- ✓ Realizar un análisis comparativo entre decisiones y actividades para identificar su grado de compatibilidad mutua.

Patrón 6.1: Listado de Actividades para Posibles Decisiones		Grégoire Leclerc		
		El grupo de Prueba		
Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico				
Meta Individual	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha	Tiempo requerido (meses)		
<i>Concertacion entre actores y organizaciones trabajando en la cuenca</i>	<i>Usar DSS, mejorar metodología</i>	12000		
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
implementar taller	\$10,000	2	3	
adaptar la metodología en base al taller	\$5,000	24	3	
Crear interfaz de amigable	\$15,000	12	2	
0				
0				
TOTAL	\$30,000	24	3	
Meta Individual	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha	Tiempo requerido (meses)		
<i>Aumentar conocimiento de tecnologías agropecuarias y de conservacion</i>	<i>Implementar SOL (supermercado de opciones para laderas)</i>	12000		
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
buscar lote	\$10,000	3	2	
buscar mano de obra	\$2,000	3	2	
buscar gerente local	\$2,000	2	2	
listar tecnologías	\$4,000	3	3	
hacer publicidad	\$2,500	3	3	
TOTAL	\$20,500	3	3	
Meta Individual	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha	Tiempo requerido (meses)		
<i>Hay seguridad alimentaria</i>	<i>Mejorar la distribución de alimentos y evaluar necesidades</i>	12000		
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
Evaluar consumo	\$5,000	4	3	
Evaluar riesgo climático y su impacto	\$7,000	6	3	
Buscar ayuda externa para casos de extrema pobreza	\$3,000	6	1	
0				
0				
TOTAL	\$15,000	6	3	
Meta Individual	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha	Tiempo requerido (meses)		
0	0	12000		
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0				
0				
0				
0				
0				
TOTAL	\$0	0	0	
Meta Individual	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha	Tiempo requerido (meses)		
0	0	0		
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL	\$10,000	0	0	

Patrón 6.1: Listado de Actividades para Posibles Decisiones		Nombre			
		Grupo			
Agua y Tierra para los hijos de la escuela de Río Calico					
Meta Individual		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha			Tiempo requerido (meses)
		Recursos necesarios			
Actividades		Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0					
TOTAL					
Meta Individual		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha			Tiempo requerido (meses)
		Recursos necesarios			
Actividades		Costo	Tiempo (meses)	Personal	
TOTAL					
Meta Individual		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha			Tiempo requerido (meses)
		Recursos necesarios			
Actividades		Costo	Tiempo (meses)	Personal	
TOTAL					
Meta Individual		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha			Tiempo requerido (meses)
		Recursos necesarios			
Actividades		Costo	Tiempo (meses)	Personal	
TOTAL					
Meta Individual		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha			Tiempo requerido (meses)
		Recursos necesarios			
Actividades		Costo	Tiempo (meses)	Personal	
TOTAL					

Patrón 6.1: Listado de Actividades para Posibles Declaraciones		Grégoire Leclero		
Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico		El grupo de Prueba		
Meta compartida 0		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha 0		Tiempo requerido (meses) 12
		Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL		\$10,000	0	0
Meta compartida 0		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha 0		Tiempo requerido (meses) 24
		Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL		\$10,000	0	0
Meta compartida 0		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha 0		Tiempo requerido (meses) 0
		Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL		\$10,000	0	0
Meta compartida 0		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha 0		Tiempo requerido (meses) 0
		Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL		\$10,000	0	0
Meta compartida 0		Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha 0		Tiempo requerido (meses) 0
		Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL		\$10,000	0	0

Patrón 6.1: Listado de Actividades para Posibles Decisiones		Nombre	
		Grupo	
<i>Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico</i>			
Meta compartida	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			
Meta compartida	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			
Meta compartida	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			
Meta compartida	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			
Meta compartida	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			

Patrón 6.1: Listado de Actividades para Posibles Decisiones		Grégoire Leclerc El grupo de Prueba		
Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico				
Meta en conflicto 0	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha DECISION CONFLICTO 1			Tiempo requerido (meses) 12000
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
ACTIVIDAD CONFLICTO 1	\$10,000			
ACTIVIDAD CONFLICTO 2				
0				
0				
0				
TOTAL	\$10,000	0	0	
Meta en conflicto 0	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha DECISION CONFLICTO 2			Tiempo requerido (meses) 24
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL	\$10,000	0	0	
Meta en conflicto 0	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha 0			Tiempo requerido (meses) 36
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL	\$10,000	0	0	
Meta en conflicto 0	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha 0			Tiempo requerido (meses) 48
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL	\$10,000	0	0	
Meta en conflicto 0	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha 0			Tiempo requerido (meses) 60
	Recursos necesarios			
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal	
0	\$10,000			
0				
0				
0				
0				
TOTAL	\$10,000	0	0	

Patrón 6.1: Listado de Actividades para Posibles Decisiones		Nombre	
		Grupo	
Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Río Calico			
Meta en conflicto	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			
Meta en conflicto	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			
Meta en conflicto	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			
Meta en conflicto	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			
Meta en conflicto	Decisiones y actividades propuestas para cerrar la brecha		Tiempo requerido (meses)
	Recursos necesarios		
Actividades	Costo	Tiempo (meses)	Personal
TOTAL			

Patrón 6.3 Planes: Alternativas de Decisión

Grégoire Leclerc

El grupo de Prueba

Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico

Alternativas		Recursos necesarios		
Plán 1		Costo	Tiempo requerido	Personal
Metas	Decisiones y Actividades			
Concertacion entre actores y organizaciones trabajando en la cuenca	Usar DSS, mejorar metodologia	\$30,000.00	24	3
Aumentar conocimiento de tecnologías agropecuarias y de conservación	Implementar SOL (supermercado de opciones para laderas)	\$20,500.00	3	3
0				
0				
0				
Total		\$50,500.00	27	6

Patrón 6.3 Planes: Alternativas de Decisión		Grégoire Leclerc		
El grupo de Prueba				
Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico				
Alternativas		Recursos necesarios		
Plán 2				
Metas	Decisiones y Actividades	Costo	Tiempo requerido	
			Personal	
Concertacion entre actores y organizaciones trabajando en la cuenca	Usar DSS, mejorar metodologia	\$30.000.00	24	3
Hay seguridad alimentaria	Mejorar la distribución de alimentos y evaluar necesidades	\$15.000.00	6	3
0				
0				
0				
Total		\$45,000.00	30	6

<i>Patrón 6.3 Planes: Alternativas de Decisión</i>		Grégoire Leclerc	
<i>Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico</i>		El grupo de Prueba	
Alternativas		Recursos necesarios	
Metas	Plán 3		Personal
	Decisiones y Actividades	Costo	
0			
0			
0			
0			
0			
Total		\$0.00	0

<i>Patrón 6.3 Planes: Alternativas de Decisión</i>		Nombre
		Grupo
<i>Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio calico</i>		
Alternativas		Recursos necesarios
Plán 3		
Metas	Decisiones y Actividades	Costo
		Tiempo requerido
		Personal
Total		

Patrón 7.1: Evaluación de los Planes Propuestos

Grégoire Leclerc

El grupo de Prueba
Agua y Tierra para los hijos de la cuenca de Rio cañico

Metas	Decisiones y Actividades	Grado de Importancia	Indicadores Medibles									
			Plán 1			Plán 2			Plán 3			
			Indicador	Unidad	CA	CFD	Condición Proyectada (CP)	Brecha entre CFD y CP	Condición Proyectada (CP)	Brecha entre CFD y CP	Condición Proyectada (CP)	Brecha entre CFD y CP
Construcción entre actores y organizaciones (trabando en la cuenca)	Usar DSS, mejorar metodología	30	Numero de proyectos usando metodología DSSIT	0	0	3	2	1	2	1	1	3
Aumentar conocimiento de tecnologías agropecuarias y de conservación	Implementar SOL (supermercado de opciones para ladras)	16	Numero de parcelas de demostración estosas	0	2	10	8	2	0	10	10	10
Hay seguridad alimentaria	Mejorar la distribución de alimentos y evaluar necesidades	54	Consumo de alimentos	calorias por capita	2500	4000	3000	1000	4000	0	4000	4000
0	0		0	0	0	0		0		0		0
0	0		0	0	0	0		0		0		0
0	0		0	0	0	3	2	1		3		3
0	0		0	2	2	10		10		10		10
0	0		0	0	0	0		0		0		0
0	0		0	0	0	0		0		0		0
0	0		0	0	0	0		0		0		0
0	DECISION CONFLICTO 1		0	0	0	5	2	1		3		3
0	DECISION CONFLICTO 2		0	2	10			10		10		10
0	0		0	0	0	0		0		0		0
0	0		0	0	0	0		0		0		0
0	0		0	0	0	0		0		0		0

Patrón 9.1 Marco lógico

Grégorio Larcojerc
El Grupo de Prueba

Meta general		COSTO TOTAL		COSTO			Tiempo Requerido			Personal		
Agua y Tierra para los Niños de la cuenca de Río calco		\$50,500.00										
Propósito Meta 1 Concentración entre actores y organizaciones trabajando en la cuenca												
Propósito Meta 2 Aumentar conocimiento de tecnologías apropiadas y de conservación												
Razón Porque tiene más impacto sobre seguridad alimentaria												
Compromiso Investigación, desarrollo de tecnología, y reducción de la pobreza tienen que ver con el manejo sostenible de los recursos naturales												
Resultado	Indicador	Unidad	CP	Medio de verificación	Supuestos de implementación	COSTO	Tiempo Requerido	Personal				
Resultado 1	Usar DSS, mejorar metodología	0	2		Internet accesible en el campo?	\$30,000.00	1000	3				
	Esperamos que mayor concentración influya en la seguridad alimentaria, a largo plazo											
	Actividad 1	x										
	Actividad 2			adaptar la metodología en base al taller								
	Actividad 3			Crear interfaces desamigable								
	Actividad 4											
	Actividad 5											
Resultado 2	Implementar SOL (supermercado de opciones para líderes)	0	8	Numero de parcelas de demostración exitosas	Resistencia al cambio de agricultores más viejos	\$20,500.00	1000	3				
	La mínima importancia											
	Actividad 1			buscar lote								
	Actividad 2			buscar mano de obra								
	Actividad 3			buscar gerente local								
	Actividad 4			listar tecnologías								
	Actividad 5			hacer publicidad								

Anexos

Anexo 6.1 El Poder de los Escenarios

La elección de alternativas para el futuro significa hacer frente a una complejidad y a una incertidumbre desconcertante. En tiempos antiguos, nuestros ancestros a menudo buscaban enseñanzas en las historias, como las que dieron origen a los mitos y las leyendas que encontramos en cada cultura. Un método más moderno de abordar las incertidumbres consiste en construir escenarios –historias planteadas cuidadosamente que describen alternativas plausibles para el futuro, a menudo apoyadas por cúmulos de datos y la experiencia de expertos y eruditos. En años recientes, los ejecutivos empresariales y los planificadores militares han recurrido muchas veces a los escenarios precisamente porque constituyen una poderosa herramienta para considerar opciones.

Los escenarios no son predicciones o pronósticos. Más bien, indican en que se podría convertir el mundo. Como cualquier historia buena, los escenarios se presentan dentro de un conjunto de circunstancias o limitaciones; hay una trama o lógica que guía la forma en que se desarrollan los eventos; existen personajes –que pueden ser individuos, grupos o instituciones– que participan en los eventos y les da un contexto humano. Pero el fin de la historia no es desarrollar una visión más exacta del futuro, sino permitir al lector mirar el presente bajo una nueva luz –verlo más claramente, ver nuevas posibilidades e implicaciones– y tomar, por tanto, mejores decisiones.

Los escenarios son eficaces porque ayudan a sus lectores a visualizar en términos más concretos y humanos –a conectarse emocionalmente con– lo que de otro modo podría ser solamente una tendencia abstracta, una línea en un gráfico. Los escenarios hacen mucho más intensas las consecuencias potenciales de las tendencias actuales o las acciones propuestas. También pueden desafiar suposiciones que están tan profundamente arraigadas que quizás no somos conscientes de ellas. Los escenarios, por tanto, nos ayudarán a liberarnos de los

yugos del pasado y del presente. Después de todo, la mayoría de nosotros marchamos hacia el futuro mirando hacia atrás, guiados por las lecciones acumuladas de experiencias anteriores; los escenarios nos permiten mirar hacia adelante para prepararnos para un futuro que, seguramente, será diferente del mundo de hoy.

El mundo comercial ofrece muchos ejemplos de escenarios que han influido en decisiones de mil millones de dólares. Peter Schwartz, uno de los constructores de escenarios más exitosos de los últimos años, nos cuenta en su libro *The Art of the Long View* cómo los escenarios ayudaron al grupo Royal Dutch Shell a convertirse en una de las compañías petroleras más grandes y de mayor éxito¹. A comienzos de los años setenta, por ejemplo, el Departamento de Planeación del Grupo Shell construyó escenarios para ayudar a la alta gerencia de la empresa a predecir los efectos que tendría un aumento drástico en el precio del petróleo. Los planificadores encontraron que no fue suficiente sugerir, simplemente, posibilidades futuras; los gerentes, muy influenciados por años de experiencia con precios de petróleo bajos, sencillamente no respondieron. El equipo de escenarios de Shell encontró que más bien era necesario cambiar la visión que tenía la alta gerencia de la realidad, con su posición ya resuelta, mediante la intensa descripción de "todas las consecuencias del posible impacto del precio del petróleo" y permitirles, por tanto, sentir lo que sería vivir y tomar decisiones en futuro así.² Cuando se presentó la crisis de petróleo de 1973 y los precios aumentaron dramáticamente, Schwartz dice, de las principales compañías petroleras, sólo Shell "estaba preparada emocionalmente para el cambio". La empresa prosperó y se convirtió en la segunda empresa más grande de los "gigantes" del petróleo a nivel mundial. Los escenarios también permitieron a Shell anticiparse al colapso del precio del petróleo en 1986, y la empresa logró ventajas comerciales adicionales.

Los escenarios son ampliamente usados por planificadores militares y por personal relacionado con trabajos de inteligencia. En 1996, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos emprendió un estudio basado en escenarios de los riesgos de

seguridad planteados por la emergencia de China como poder económico importante y por otros cambios plausibles en Asia oriental. Un escenario preguntaba qué pasaría si China exigiera la unificación con Taiwán, usando proyectiles de largo alcance para destruir las plantas electrificadoras de Taiwán y haciendo bloqueos en sus puertos. Otro escenario contempló la expansión china en las regiones petroleras de Siberia y Asia central, y un tercer escenario contempló la unificación de Corea del Norte y Corea del Sur. Estos escenarios obligan a los estrategas militares y a los expertos de seguridad considerar eventos extremos que, en circunstancias normales, podrían pasarse por alto, y centrarse en factores críticos como el sentimiento nacionalista que podría diferenciar un futuro del otro.

Los escenarios pueden también ayudar a los comandantes a que planifiquen operaciones militares tácticas y a que elijan equipo para sus tropas. Antes de que las fuerzas de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) entraran a Bosnia, especialistas en defensa británicos usaron escenarios explícitos (pero aún clasificados) para ayudar a planificar las operaciones para sus tropas —escenarios, que según fuentes británicas, cambiaron significativamente la forma en que se manejaron las operaciones sobre el terreno en ese país desgarrado por la guerra.

En los Estados Unidos, el personal relacionado con trabajos de inteligencia y el Departamento de Estado colaboraron recientemente en la construcción de escenarios para ayudar a escoger políticas antiterroristas. Crearon cuatro futuros diferentes: una economía global integrada; un mundo dividido en bloques comerciales que competían entre sí; un rompimiento radical entre el mundo industrial y el mundo en desarrollo; y una renovación de las tensiones de guerra fría entre Occidente y Oriente. Luego reunieron a un grupo de analistas de inteligencia, expertos militares, diplomáticos y especialistas académicos, dividiéndolos en cuatro equipos —uno para cada escenario— y solicitaron a cada equipo analizar las amenazas terroristas que eran compatibles con su escenario. Como resultado, los planificadores del Departamento de Estado y los organismos de inteligencia de los

Estados Unidos afianzaron sus conocimientos acerca de amenazas terroristas, lo cual les permite planear mejor sus acciones antiterroristas.

La comunidad empresarial más amplia también está recurriendo a los escenarios. Recientemente, más de 30 corporaciones importantes emprendieron juntos un estudio de escenarios, bajo el auspicio del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, con sede en Ginebra³. La meta fue desarrollar un conjunto común de escenarios que podría ayudar a líderes corporativos a adelantarse y responder a un mundo de crecientes exigencias ambientales y sociales, colocándolos en una mejor posición que las demás corporaciones.

Aunque los escenarios han sido empleados principalmente por planificadores militares y estrategias corporativos, no hay ninguna razón por la cual no pueden ser usados con otros fines sociales más amplios e incorporarse en el discurso público. Dejar de hacerlo, en efecto, es dejar estas poderosas herramientas al servicio de intereses limitados. Después de todo, las corporaciones y los organismos de inteligencia mundiales no son los únicos que tienen en juego su futuro. Todos nosotros lo tendremos, ya sea directamente o por medio de nuestros hijos y nietos. "La política pública," dice Ged Davis, un ejecutivo de Shell International Ltd., "no solo debe ser adaptativo sino también previsorio."⁴ Los escenarios pueden ayudar.

Sin embargo, para que un escenario sea útil, debe sacudirnos de las suposiciones conocidas y desafiarlos a pensar en cómo podría ser el mundo diferente. Por consiguiente, el escenario debe enunciarse en forma dinámica y hasta atractiva. Una técnica consiste en escribir un escenario como una "historia futurista" como si un viajero en el tiempo hubiera regresado con un cuento escrito años en el futuro. Considere el siguiente fragmento de un escenario que explora lo que puede suceder si las actuales tendencias ambientales continuaran durante otros 50 años, escrito desde la perspectiva del año 2050.

Hoy en día, el petróleo ya no es un factor geopolítico tan importante; ni las vastas reservas sauditas pudieron satisfacer la enorme demanda energética de Asia. A comienzos del siglo, los precios ascendieron en la medida en que se presentaba una escasez crónica, forzando, con el tiempo, un cambio mundial hacia el gas natural y, cada vez más, hacia formas renovables de energía, por ejemplo la energía solar, la energía eólica y los biocombustibles. Las fuentes renovables de energía ahora representan un tercio de los abastecimientos mundiales de energía.

A pesar de ese cambio, las condiciones ambientales son peores que hace 50 años. El clima es marcadamente más caliente y más variable, y se espera que continúe así. Las inundaciones son tan comunes que muchas de las tierras bajas a lo largo del Río Misisipi y otros ríos importantes de los Estados Unidos han sido abandonadas, perdiéndose fincas y pueblos enteros, y sequías repetidas invaden a Australia y partes de África. Algunos de los países insulares pequeños ahora enfrentan el riesgo de quedar sumergidos cuando los mares suben de nivel, y ya están en marcha preparativos para evacuación.

El clima no es la única preocupación. A pesar de los esfuerzos urgentes que se están haciendo para preservar ecosistemas amenazados, para muchos de ellos es demasiado tarde. Los arrecifes de coral que están vivos sobreviven en solo unos cuantos atolones apartados y ya no quedan grandes extensiones de bosque tropical, sino plantaciones de madera comercial y existencias naturales (bastante reducidas) en la Cuenca Amazónica de América del Sur. La pérdida de cultivos es común, lo cual refleja una escasez de cultivares silvestres a partir de los cuales se podría desarrollar, mediante cruzamiento, plantas resistentes a nuevas enfermedades y capaces de afrontar condiciones climáticas cambiantes. La contaminación del aire y del agua es una preocupación inmediata y universal en toda Asia y en América Latina recién industrializada.

Desde luego, las personas se han ido adaptando. Ahora predominan los automóviles movidos por corriente eléctrica y otras nuevas fuentes de energía en la mayoría de

las zonas urbanas porque los impuestos por contaminación al ambiente y los altos precios de petróleo han hecho prohibitivos los precios de los vehículos que funcionan con gasolina y diesel. El transporte aéreo es mucho menos frecuente, siendo los altos precios de los tiquetes dictados por los costos galopantes de combustible de aviación; de hecho, el turismo "virtual" se ha convertido en la preferencia vacacional de muchos. Pero se percibe un sentimiento de pérdida irrecuperable.

¿Será este un escenario escrito por un grupo ambiental? No exactamente. Este futuro se basa en un escenario de energía de largo alcance desarrollado por Royal Dutch Shell;⁵ en el informe de consenso de un panel internacional de más de mil científicos climatólogos eminentes;⁶ y en datos recientes acerca del estado de los bosques, los arrecifes coralinos y otros ecosistemas críticos.⁷ Desde luego, los científicos no conocen la gravedad de los efectos del cambio climático y otras formas de degradación ambiental de aquí a 50 años o la forma cómo las sociedades se adaptarán, pero, de continuarse las tendencias actuales, muchos científicos encontrarían plausible un escenario de este tipo.

Lógicamente, las tendencias pueden cambiar. Si el mundo llega a creer que puede ocurrir una degradación ambiental grave, se pueden tomar medidas para prevenir dicha calamidad. Aun cuando la prevención no sea posible, los escenarios pueden desempeñar una función importante en ayudar a la sociedad a adelantarse a esta situación, y estar, por lo tanto, más preparada para posibles cambios, de la misma manera en que Shell pronosticó primero el ascenso y luego el colapso de los precios de la energía. Pero el cambio ambiental no es el único reto que nos presenta el futuro; otra preocupación, que trataré en más detalle más adelante, es la falta de estabilidad social.

En retrospectiva, los primeros señales del desastre africano se manifestaron con la milicia étnica y los colapsos esporádicos de gobiernos a partir de la década de los 90. Durante los próximos 20 años, muchos africanos estuvieron al borde de la

destrucción en vista del rápido crecimiento de la población, la disminución en el nivel de ingresos, el deterioro de la infraestructura vial, y los gobiernos corruptos al servicio de sus propios intereses. Cada vez se escaseaban más los alimentos, con más de la mitad de la población desnutrida, y, con demasiada frecuencia, la única manera de alimentar a una familia era recurrir a actos delictivos. Aunque este colapso en casi anarquía empezó en Africa Occidental, en la medida en que cada uno de los estados sucumbía ante las dificultades, éste se propagó por Africa Central y luego Africa Oriental como una plaga virulenta. La ola resultante de refugiados abrumó las pocas naciones estables que quedaron y amenazaron el sur de Africa también. Zimbabwe y Sudáfrica recurrieron a matar a tiros a los migrantes ilegales en la frontera, cuyo mero número, junto con el caos extendido y la violencia, abrumaron a los organismos de ayuda y hicieron que fuera imposible introducir alimentos y medicinas. Después de unos cuantos intentos débiles, las naciones occidentales abandonaron sus intenciones de intervenir. En los momentos más difíciles, más de 5 millones de personas murieron cada año víctimas de la violencia, el hambre y las enfermedades. Solamente con el surgimiento de una nueva generación de líderes, que impusieron el orden y empezaron a reconstruir la sociedad africana, cesaron las dificultades.

Aunque el futuro imaginado en este fragmento de escenario es solo una conjetura, las tendencias que describe son lo suficientemente reales. Incorporan datos del Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y otras fuentes. En verdad, la posibilidad de un colapso generalizado en Africa –dramáticamente concebido por el periodista Robert Kaplan, cuyo artículo en *Atlantic Monthly*⁸ captó la atención de la administración Clinton– es lo suficientemente plausible para preocupar a las organizaciones de desarrollo que trabajan en la región, así como a muchos africanos atentos.

A pesar de todo el pesimismo, hay, sin embargo, una luz al final del túnel –un mundo que algunos visionarios predicen que surgirá de la actual explosión de tecnología de información. En un mundo tan “conectado”, los enlaces de comunicación digital unen

a todas las comunidades del planeta (aun cuando muchos de estos enlaces se transmiten via celular o satélite). Al igual que el anterior fragmento de escenario, este también se basa en las tendencias reales y se tratará en más detalle más adelante.

GlobalNet ahora proporciona acceso a una información millones de veces mayor y mucho más organizada que la ofrecida por el incipiente Internet del año 2000. Las personas hacen la mayoría de sus transacciones comerciales y financieras en línea, y hay acceso electrónico casi universal a servicios gubernamentales y empresariales. Hacer compras es una actividad mundial; manualidades, golosinas y otros productos son fácilmente visualizados y ordenados de dondequiera. Además, GlobalNet se ha convertido en el sistema nervioso de tanto las comunidades locales como nuestra civilización mundial, uniendo a familias, amigos, clubes y organizaciones de ciudadanos situados lejos los unos de los otros, y uniendo a coaliciones sociales y alianzas institucionales mundiales. Globalnet está en el proceso de transformar la gobernabilidad y las políticas en todo el mundo. Hasta los pueblos más apartados ya no están aislados.

Quizás el mayor impacto de GlobalNet ha sido en las regiones en desarrollo del mundo. Es difícil imaginar cómo era la vida en esas regiones antes de cada aldea tuviera acceso a programas de educación, a software didáctico o a consultas médicas instantáneas; antes de que los agricultores de los países más pobres pudieran obtener asesoría sobre cultivos, pronósticos del tiempo de gran alcance y precios del mercado local; antes de que las cooperativas a nivel de aldea y los individuos pudieran obtener préstamos, aún por cantidades pequeñas, mediante planes de crédito a distancia. Al traer estos servicios a las aldeas, GlobalNet ha revolucionado la sociedad rural, exponiendo a miles de millones de individuos a horizontes más amplios y a nuevas oportunidades. En una sola generación, las perspectivas se han desplazado hacia una visión social y política más moderna, aún en los países que todavía carecen de una economía industrializada, acelerando, a su vez, el desarrollo económico y social.

Con corporaciones internacionales como Motorola Inc., y una empresa de la competencia apoyada por Bill Gates de Microsoft Corporation que comprometió miles de millones de dólares, la infraestructura técnica proyectada en este escenario bien pudiera existir en el próximo cuarto de siglo, quizás antes. Sería mucho más aventurado si las redes electrónicas interactivas han de afectar profundamente a las sociedades en la manera descrita y si los individuos y las sociedades han de usar esta nueva capacidad en formas tan novedosas. Sin embargo, las experiencias de las comunidades estadounidenses que tienen acceso a correo electrónico y las de Finlandia, donde el acceso en línea es aún más avanzado que en otros países, sugieren, indudablemente, que hay potencial para un desarrollo social y político acelerado.

Según ilustran los escenarios anteriores, el futuro depara un amplio rango de posibilidades. ¿Es posible construir un conjunto de escenarios que abarque esa diversidad, que incorpore y represente justamente las visiones contrastantes del mundo, las diferencias filosóficas, de nuestra era? ¿Pueden proporcionar esos escenarios un conjunto de imágenes y un idioma abreviado que ayudaría a promover una discusión coherente acerca del futuro? ¿A qué podrían parecerse estos mundos imaginados?

Anexo 6.2 Tres Escenarios

Futuro 1. "Nicaragua, Inc."

Este año se conmemoran los veinticinco años del "Nuevo" Mercado Común de América Central y del Caribe. Al principio del siglo 21, la economía de Nicaragua, como la de muchos de sus vecinos regionales, estaba afligida por un alto desempleo y un sistema de crédito que apenas funcionaba. Todo esto ha cambiado.

Durante los primeros diez años del nuevo siglo, el mundo fue testigo de aumentos extraordinarios en demanda por productos agrícolas y bienes manufacturados en la China y la India, a tal punto que hoy en día virtualmente toda la capacidad agrícola e industrial se consume dentro de Asia. Luego de décadas de descuido, los Estados Unidos y Europa han volcado su atención hacia América Latina buscando capacidad para proveer las necesidades de sus consumidores.

Aunque la nación-estado sobrevive como la unidad central de gobierno, la liberalización global y regional persiguiendo crecimiento económico ha dado como resultado el dominio de virtualmente todos los sectores económicos por "corporaciones sin estado" con poco compromiso a país alguno. Aunque Nicaragua ha registrado una de las más altas tasas de crecimiento económico en el hemisferio del sur, algunos activistas ven situaciones comparables entre la América Central de hoy y la América Central de las décadas de "La República Banano" de mediados del siglo 20.

Algunos analistas apuntan hacia dos tendencias preocupantes. La primera es el potencial del aumento de tensiones políticas entre las corporaciones sin estado y la nación-estado. Las corporaciones sin estado pueden ser al principio una fuente de ingresos de moneda extranjera para un país, pero también tienen una historia de manipulación política interna. En segundo lugar, aunque de manera agregada

Nicaragua está más rica que nunca, tomando como medidas el PBN y la infraestructura económica, existe una creciente desigualdad entre los "que tienen" y los "que no tienen". En ninguna parte se ve esto mejor que en los contrastes entre áreas urbanas como Managua y las áreas rurales como la cuenca del Río Calico en el municipio de San Dionisio en el Departamento de Matagalpa.

El uso del suelo rural en Nicaragua, y específicamente en la cuenca del Río Calico ha cambiado dramáticamente. Nicaragua, que antes fue el mayor productor de carne y productos lácteos en América Central, ha recobrado de nuevo esa posición. Los paisajes del Río Calico son casi un 70% pastizales. Además, los incrementos en riqueza individual, aun de unos pocos, han producido un incremento gradual en los precios de la tierra durante los últimos cinco años. Como consecuencia, las fincas ganaderas son de "alta tecnología". Las laderas se han dividido en potreros de cinco hectáreas con una densidad de ganado de 10 cabezas por hectárea. Nuevos cruces de ganado híbrido, desarrollados específicamente para las condiciones de América Central, hacen rotación de manera sistemática entre los potreros. Obviamente, los potreros son manejados intensivamente. En algunos casos, se aplica hasta 500 Kg de nitrógeno por hectárea. En casi todos los casos, el pasto se irriga por riego artificial.

El gobierno central tiene autoridad administrativa y de manejo sobre todos los recursos naturales, incluyendo los bosques y las fuentes de agua. Hasta el año 2006, las autoridades hídricas cobraban tarifas volumétricas (cobros por metro cúbico) en adición a una tasa fija por hectárea. En el año 2006, se abolieron las tasas volumétricas por razones prácticas de altos costos de administración. Y, como los trabajadores en los canales podían manipular con facilidad los volúmenes de agua registrada, la lectura era inexacta.

La abolición de las tarifas volumétricas coincidió con el renovado interés en el sector ganadero de parte de los Nicaragüenses de mayores recursos. Apenas el costo del agua se independizó del volumen, se podía sembrar e irrigar los pastizales y dejarlos

para la producción con un mínimo de manejo. En la medida en que los ricos subieron los precios de la tierra, se volvió más económico empezar a aplicar fertilizantes para intensificar la producción. La economía del uso del suelo está ahora en la situación de que la producción de ganado en pie es dominante y de "alta tecnología".

La manera en la cual se ha desarrollado la región alrededor de San Dionisio ha resultado en cambios demográficos y sociales. La cuenca del Río Calico ha sufrido cambios importantes desde el año 1999. En el año 1999 la población "urbana" de San Dionisio era de 1.690 familias (10.800 personas) y las 2.030 familias (12.800 personas) restantes estaban esparcidas alrededor de la cuenca. Hoy en día, la población de San Dionisio es de 3.100 familias (18.350 personas) y casi no hay familias viviendo en las fincas porque el 90% de la tierra es de propiedad de dueños ausentes. La agricultura de "alta tecnología" ha dado como resultado buenas oportunidades para un número limitado de "ingenieros agrónomos".

Desafortunadamente, el número limitado de oportunidades ha resultado en tensiones entre las familias del pequeño grupo de personas técnicas bien pagadas y el resto de la comunidad. Como consecuencia, hay un éxodo continuo de gente de la cuenca hacia los mayores centros urbanos de Nicaragua.

Futuro 2. "La Cuenca Ecológica"

En abril de 1998 el gobierno de Nicaragua preparó y presentó un proyecto llamado "Un mapa para la modernización de la Nicaragua rural" a un consorcio de donantes europeos para lograr posibles recursos. Por razones fuera del control de los nicaragüenses, los recursos para el plan de desarrollo nunca se lograron. Sin embargo, cuatro años más tarde, en el año 2002, se presentó una nueva oportunidad. Fue el resultado de un acuerdo entre los países económicamente fuertes del Norte quienes estaban cada vez más preocupados por el cambio del clima global causado por el hombre. Los países ricos habían creado un sistema llamado "bonos de carbono". La estrategia, llamada técnicamente "pagos de

transferencia", es que en lugar de pagar por tecnologías costosas para controlar la emisión del CO2 que emitía sus industrias, las compañías de los países ricos podían "comprar bonos de carbono" a países que conservaran áreas bajo bosques. Es bien conocido que los bosques son "filtros ambientales" para el CO2.

Como el gobierno de Nicaragua no recibió los fondos para el proyecto de asistencia técnica en el año 1998, la agricultura nicaragüense no ha cambiado de rumbo al punto donde pueda competir de manera significativa, económica y tecnológicamente, con productos agrícolas de alto valor y alta calidad en la "plaza global de libre mercado". Como consecuencia de esto, y con las mejores intenciones, el gobierno federal ha comprometido a Nicaragua a una política de vender "bonos de carbono".

El GON negoció los primeros contratos para establecer áreas de protección en la selva deshabitada en la parte oriental del país. Esto dió como resultado algunos ingresos para el gobierno federal. Mas tarde, en el año 2005, les dieron el derecho para negociar contratos a los gobiernos locales. Los países ricos, sin embargo, pagan el precio mínimo por la compra de contratos para los "bosques de carbono". Esto es más de lo que recibiría el gobierno por concepto de impuestos de los sectores de productos agrícolas y forestales de producción marginal, pero no es suficiente para contribuir de manera significativa al desarrollo social y económico. Esto ha causado un dilema. Como los "bosques de carbono" generan poco empleo, el porcentaje de desempleados y de "subempleados" no ha cambiado desde 1999, y como resultado de la doblada de la población, el desempleo hoy en día es el doble del año 1999.

En un intento por aliviar el problema del desempleo, el GON ha promocionado trabajos de labor intensiva para trabajadores sin entrenamiento en el campo agrícola, tales como la cosecha manual de cosechas de caña de azúcar y algodón irrigados. Se encuentran, también, granjas de hortalizas en los llanos irrigados que proveen al mercado nacional y absorben alguna mano de obra manual. Esta política ha eliminado casi por completo la inversión pública en las laderas nicaragüenses, las

cuales representan un estimado 80% del país y el 60% de la población. Esto tiene serias consecuencias para regiones rurales tales como la de la cuenca del Río Calico en el municipio de San Dionisio en el departamento de Matagalpa.

Del lado positivo, el gobierno federal de Nicaragua ha cumplido sus intenciones de "fortalecer la descentralización, la participación local y la homogeneización de políticas y estrategias para el sector rural para así garantizar mayor eficiencia y transparencia en el uso de recursos". Como resultado, en el año 2002 el gobierno a todo nivel está entre los más democráticos de toda América Latina.

La cuenca del Río Calico ha visto cambios significativos desde el año 1999. En ese año la población "urbana" de San Dionisio era de 1.690 familias (10.800 personas) y las 2.030 familias restantes (12.800 personas) estaban distribuidas sin ningún orden en la cuenca. Hoy en día casi ninguna familia vive en sus parcelas. Se encuentra uno con ocho pequeños "conjuntos" de hasta 1.500 personas. Pueblos que existían en el año 1999, como Las Cuchillas y Quebracal y El Cóbano no existen hoy y no hay comunidades nuevas. Cómo se explica esto?

En el año 2001 el gobierno de Nicaragua adoptó una nueva política nacional para transferir el manejo de las reservas naturales, específicamente bosques y agua, a asociaciones de usuarios. Se reversaron todos los poderes, incluidos los derechos formales de propiedad comunitaria de infraestructura. Mas aún, en el año 2005 el gobierno local pudo negociar términos específicos de "bonos de carbono" con compañías extranjeras. También tenía poderes específicos para definir las reglas y normas del uso de los recursos dentro de los paisajes de la cuenca y el manejo del proceso de monitoreo del recurso en el ámbito local. Como resultado de esto, las políticas de manejo estricto de la tierra hicieron que un buen número de familias se fuera del campo a San Dionisio o a cualquiera de las otras comunidades.

Los paisajes alrededor de todas las comunidades se caracterizan por cosechas tolerantes a la sombra. Se promocionan variedades tradicionales de café

sembrados en sombra, y los cultivos limpios como el frijol y el maíz que dominaron la década de 1990 son raros. Hay una nueva cooperativa en San Dionisio para la producción de resina. que aprovecha áreas que acostumbraban ser de cosechas anuales y pastizales pero que ahora están reforestadas con pino. También hay unos ensayos que llevan a cabo un grupo local de agricultores (un Comité de Investigación Agrícola Local) para la producción de piñones y hongos silvestres (forestales) para la exportación.

No se ha hecho un estudio "científico", pero al mirar de cerca, se encuentran diferencias importantes entre las ocho comunidades de la cuenca del Río Calico. Si se le pregunta a un residente, Ud. se informa de que a la iniciación del sistema de transferencia de pagos, las asociaciones de usuarios de tres comunidades escogieron inmediatamente la formula de distribuirse los pagos entre todos los miembros, mientras las asociaciones de otros cinco caseríos escogieron el dejar algunos de los pagos para la creación de un fondo común. Los ingresos generados por este fondo común, fueron y son usados, para el monitoreo del recurso local y para servicios públicos.

Por ejemplo, el fondo común ha pagado por el desarrollo intensivo de diques en las quebradas. Estos diques reducen la velocidad del agua. El caudal de la quebrada en épocas de lluvia se ha regulado limitando así la frecuencia y gravedad de las inundaciones en la parte baja. Como resultado del sistema de diques, el suelo que se eroda en la represa mientras se asienta atrás de los diques. En un tiempo sorprendentemente corto se llegan a crear pequeñas, pero muy fértiles, huertas. En estas pequeñas parcelas es donde se producen hortalizas para el mercado local en huertas caseras. Como resultado de la mejora en la regulación de caudales de las micro-cuencas en el año 2002, las cinco comunidades empezaron a construir bancos de tierras húmedas y sitios estratégicos alrededor de la cuenca del Río Calico. La habilidad de las tierras húmedas para limpiar el agua polucionada se conocía en las comunidades medioevales de Europa oriental. Con asistencia técnica, los consorcios de la cuenca construyeron bancos de tierras húmedas con flujo vertical

para proveer el máximo contacto entre las raíces de las plantas acuáticas, la macro y microfauna con el agua de desperdicio (aguas negras) de los conjuntos residenciales. Los resultados, al reducir la demanda biológica de oxígeno (BOD) y sólidos suspendidos y microorganismos patogénicos, es igual o mejor que la que se logra en plantas de tratamientos convencionales. La simplicidad y bajo costo de estos sistemas ofrece mucho a las pequeñas comunidades especialmente entre 1.000 personas y hasta una sola familia. Es ideal para concentraciones pequeñas de familias a lo largo de la cuenca.

Aunque no todos los caseríos de la cuenca han decidido manejar los pagos de la misma manera, en general el paisaje de la cuenca del Río Calico tiene ahora más bosque cubierto y mejor manejo en el año 2020 que hace veinte años. El flujo de agua a través de la cuenca se ha vuelto más predecible y menos errático con los años. Y aunque hay un alto desempleo y bajos ingresos, la cuenca del Río Calico y San Dionisio se conoce en toda Nicaragua por su agua pura y su aire sin contaminación.

Futuro 3. “El Problema es de Otro”

En abril de 1998 el gobierno de Nicaragua preparó y presentó un proyecto llamado “Un mapa para la modernización de la Nicaragua rural” a un consorcio de donantes europeos con el fin de conseguir fondos. Desafortunadamente, antes de que se obtuvieran los fondos para el proyecto, el conflicto en Europa desvió la atención y los recursos a cosas distintas de la asistencia técnica. Por razones fuera del control de los nicaragüenses, el plan de desarrollo nunca se pudo financiar o completarse. Durante los últimos 20 años, el sector agrícola rural y la economía en general, se han desarrollado con muy poco soporte público, manejo y dirección.

El plan de desarrollo original pretendía “promover el establecimiento de mercados transparentes en la comercialización y *price spheres*. Hoy en día, mayo 20 de 2020, casi toda la comercialización de productos agrícolas en Nicaragua, desde algodón,

arroz y maíz, a carne y productos lácteos involucran un número grande de productores y un número pequeño de compañías con conexiones internacionales. Esto le da a las compañías un mayor poder económico y de negociación comparado con el de los productores.

El pequeño número de intermediarios poderosos los sitúan en un muy exclusivo grupo de personas que se conocen entre sí y, aunque ellos no lleguen a discutir precios domésticos entre ellos, saben que tendrán mayores ingresos cuando los precios internacionales estén altos, si ellos no trasladen inmediatamente los incrementos a los granjeros aumentando los precios domésticos. Como hay gran número de compradores para volúmenes altos de insumos agrícolas de baja calidad, y porque representa un menor esfuerzo que el tratar de atender requerimientos estrictos de calidad, no se ha hecho ningún esfuerzo para entrenar y educar a los granjeros nicaragüenses en tecnologías que produzcan insumos de alta calidad y valor.

El paisaje del Río Calico alrededor de San Dionisio es típico de muchas regiones rurales de Nicaragua. El minifundio (parcelas menores de 3 hectáreas) es el tamaño típico de las fincas y, en general, son ocupados por pequeños agricultores. Estas parcelas son de subsistencia, donde se produce principalmente para satisfacer las necesidades de consumo familiar, generando algunos pequeños excedentes para el mercado local y a veces regional; con base en la utilización de trabajo familiar con unidades de producción que alcanzan a absorber toda la mano de obra familiar.

La situación obliga en muchos casos a la venta, arriendo o abandono de propiedades por la incapacidad del propietario para mejorar la productividad y la calidad de vida de su familia; la migración hacia los centros urbanos y la búsqueda de otras actividades más remunerativas son frecuentes. Muchas de las familias no son dueñas de la tierra que trabajan. Si ellos fueron dueños de la tierra en un tiempo, la vendieron para conseguir dinero para su subsistencia. Algunas familias plantan frijol y maíz en tierras muy pobres que se han degradado al punto donde los dueños

originales la abandonaron. Algunas cabezas de familia han colonizado la selva al oriente de Nicaragua para empezar una nueva vida. Sin embargo, la población de la cuenca es de 35.000 personas, 50% más que en 1999, y está compuesta principalmente de abuelos, nietos y sus madres.

Muchos maridos y jóvenes han salido a buscar trabajo en los países vecinos. Hubo un tiempo cuando ellos pudieron entrar a los Estados Unidos sin mayores problemas y lograr buenos ingresos para enviar a sus familias. Ahora, sin embargo, la situación en los Estados Unidos es tan estricta que, con dificultad, se logra un permiso para visitar el país.

En el año 2001 el gobierno de Nicaragua adoptó una política nacional para transferir el manejo de los recursos naturales, específicamente bosques y agua, a las asociaciones de usuarios. Sin embargo, el gobierno mantuvo una considerable influencia de supervisión y ejerció algún control sobre las operaciones y el manejo de presupuesto durante años. En el año 2009, una segunda ley disminuyó los controles sobre manejo. Pero, los poderes no llegaron a incluir los derechos comunitarios de propiedad de la infraestructura. Además, no está claro de quién es la responsabilidad y si existen términos para financiar costos de rehabilitación de infraestructura y mantenimiento de áreas forestales con drenajes críticos.

Los arroyos importantes que alimenten suministros de agua pública no pueden ser propiedad de particulares. Sin embargo, las tierras aledañas a los arroyos sí pueden pertenecer a particulares. Una nueva tendencia es de que los dueños de la tierra están construyendo cercas alrededor de los arroyos para aislarlos de acceso público, monitoreo y mantenimiento. Como resultado, la disponibilidad de agua de los acueductos para su utilización en diversas actividades es muy baja. Con un caudal por hectárea entre 0.05 y 0.09 lts./seg., solo pueden atenderse las necesidades de consumo humano para una familia de siete personas y abrevadero de algunos animales domésticos. Aunque el riego es ilegal, para sobrevivir las familias, riegan

manualmente pequeñas huertas caseras de 10m x 10m. Es decir, para un nivel de subsistencia.

Un estudio hecho el año pasado por la Universidad y el Ministerio de Salud parecía verificar lo que los residentes locales de la cuenca del Río Calico y San Dionisio han tratado de decir por algún tiempo. El nivel general de salud de la población ha empeorado. Más preocupante es el gran número de casos con problemas intestinales sin diagnóstico que los residentes locales atribuyen a un manejo deficiente del agua y las medidas sanitarias. Un sentimiento general de falta de oportunidades y fallas en la salud ha producido una baja en la asistencia de los niños en la escuela de San Dionisio.

El estancamiento del crecimiento económico agrícola alrededor de la cuenca del Río Calico y San Dionisio que ha sido la causa para la fuga de gran parte de la fuerza laboral productiva, ha causado algunos eventos trágicos. La quema es el método preferido para la preparación de la tierra porque requiere de un mínimo de trabajo y recicla los escasos nutrientes de manera rápida. Desafortunadamente, varias veces cada año, los fuegos se descontrolan y queman toda la vegetación a su paso.

Atrás en el año 1999, hubo optimismo general sobre el futuro de la cuenca del Río Calico y San Dionisio. La gente ahora se pregunta, ¿qué pasó? ¿Por qué nadie o ninguna agencia hizo algo al respecto?

Anexo 6.3 Proceso de Jerarquización Analítica

Un jueves en la mañana, Charles, en vez de asistir a su clase de Técnicas Científicas de Manejo para Consultores, estuvo cavilando sobre sus cuatro ofertas del trabajo. Sus ofertas provenían de Fabricación de Prosperidad, Banco de Banqueros, Consultores Creativos y Toma Dinámica de Decisiones. Sabía que factores como la ubicación, el sueldo, la cantidad de nociones de manejo (lo que amaba) y las perspectivas a largo plazo eran importantes para él, pero deseaba alguna manera de formalizar la importancia relativa y alguna manera de evaluar cada oferta de trabajo. Afortunadamente, asistió a la clase siguiente de TCMC del martes, que le mostró una manera de pensar en estos problemas. Esta técnica se llama el Proceso de Jerarquización Analítica (PJA).

El primer paso en el PJA es pasar por alto los trabajos y decidir precisamente la importancia relativa de los objetivos. Charles hace esto al comparar cada par de objetivos y clasificarlos en la siguiente escala: la comparación del objetivo i y del objetivo j (donde se supone que i es al menos igual de importante que j), da un valor a_{ij} , así:

1	Los objetivos i y j son de igual importancia
3	El objetivo i es un poco más importante que j
5	El objetivo i es firmemente más importante que j
7	El objetivo i es muy firmemente más importante que j
9	El objetivo i es absolutamente más importante que j
2,4,6,8	Valores intermedios

Cuadro 1. Valores de comparación por parejas.

Desde luego, fijamos $a_{ij} = 1$. Además, si fijamos $a_{ij} = k$, entonces fijamos $a_{ji} = 1/k$. A Charles, pensando diligentemente acerca de sus preferencias, se le ocurre el siguiente cuadro:

	Ubicación	Sueldo	NM	Largo
Ubicación	1	1/5	1/3	1/2
Sueldo	5	1	2	4
NM	3	1/2	1	3
Largo	2	1/4	1/3	1

Cuadro 2. Preferencias respecto a objetivos.

Ahora, el PJA va a hacer algunos cálculos sencillos para determinar la importancia general que Charles le está asignando a cada objetivo: esta importancia estará entre 0 y 1, y las importancias totales sumarán 1. Hacemos eso tomando cada rubro y dividiendo por la suma de la columna en la que aparece. Por ejemplo, el rubro (Ubicación, Ubicación) acabaría como $1 / (1+5+3+2) = .091$.

Los demás rubros se convierten en:

	Ubicación	Sueldo	NM	Largo	Promedio
Ubicación	.091	.102	.091	.059	.086
Sueldo	.455	.513	.545	.471	.496
NM	.273	.256	.273	.353	.289
Largo	.182	.128	.091	.118	.130

Cuadro 3. Importancias sobre objetivos

Esto indica que cerca de la mitad de mi importancia objetivo está en el sueldo, el 30% en la cantidad de nociones de manejo, el 13% en las perspectivas a largo plazo y el 9% en la ubicación.

¿Ahora, por qué tiene sentido esta transformación mágica? Si leemos hacia abajo la primera columna en la matriz original, tenemos los valores de cada uno de los objetivos, normalizados al fijar el valor de la ubicación en 1. De igual manera, la segunda columna son los valores, normalizando con el sueldo equivalente a 1. Para un encargado en la toma de decisiones perfectamente consecuente, cada columna debe ser idéntica, salvo la normalización. Al dividir por el total en cada columna, en consecuencia, esperaríamos columnas idénticas, con cada rubro que da la importancia relativa del objetivo de la fila. Al promediar con cada fila, corregimos para cualquier incongruencia pequeña en el proceso de toma de decisiones.

Nuestro próximo paso es evaluar todos los trabajos en cada objetivo. Por ejemplo, si tomamos la Ubicación, si preferimos estar en el nordeste (y preferentemente en Boston), y los trabajos están ubicados en Pittsburgh, Nueva York, Boston y San Francisco, respectivamente, entonces podemos obtener la siguiente matriz:

	A	B	C	D
A	1	1/2	1/3	5
B	2	1	1/2	7
C	3	2	1	9
D	1/5	1/7	1/9	1

Cuadro 4. Puntajes de ubicación.

Una vez más, podemos normalizar (dividir por las sumas de las columnas y promediar a través de las filas para obtener las importancias relativas de cada trabajo con respecto a la ubicación. En este caso, obtenemos lo siguiente:

	A	B	C	D	Promedio
A	.161	.137	.171	.227	.174
B	.322	.275	.257	.312	.293
C	.484	.549	.514	.409	.489
D	.032	.040	.057	.045	.044

Cuadro 5. Puntajes relativos de ubicaciones.

Es decir, del "Valor de Ubicación" total disponible, el Trabajo C tiene cerca del 50%, el B tiene cerca del 30%, el A tiene cerca del 17% y el D tiene cerca del 4%. Podemos pasar por un proceso similar con el Sueldo, la cantidad de NM y las perspectivas a largo plazo. Supongamos que los valores relativos para los objetivos se pueden dar así:

	A	B	C	D
Ubicación	.174	.293	.489	.044
Sueldo	.050	.444	.312	.194
NM	.210	.038	.354	.398
Largo	.510	.012	.290	.188

Cuadro 6. Puntajes relativos para cada objetivo.

Recordando nuestras importancias generales, ahora podemos obtener un valor para cada trabajo. El valor para Fabricación de Prosperidad es:

$$(.174)(.086) + (.050)(.496) + (.210)(.289) + (.510)(.130) = .164$$

De igual manera, el valor para Banco de Banqueros es:

$$(.293)(.086) + (.444)(.496) + (.038)(.289) + (.012)(.130) = .256$$

El valor para Consultores Creativos es .335 y para Decisión Dinámica es .238.

¡Consultores Creativos; eso es! Charles toma de inmediato su decisión para tener tiempo adicional para estudiar para el examen de TCMC.

El Proceso de Jerarquización Analítica es un método para formalizar la toma de decisiones donde hay un número limitado de opciones pero cada una de ellas tiene algunos atributos y es difícil formalizar algunos de aquellos atributos. Observe que en este ejemplo no recolectamos ningún dato (como las millas desde un punto preferido o las cifras de sueldo). En cambio, usamos frases como "mucho más importante que" para extraer las preferencias del encargado de tomar las decisiones.

El PJA se ha usado en un gran número de aplicaciones para proveer algún orden en un proceso de toma de decisiones. Observe que el sistema es un poco *ad hoc* (¿por qué el rango de 1-9?) y hay varias "suposiciones ocultas" (si i se prefiere mucho menos que j y j se prefiere mucho menos que k , entonces un encargado en la toma de decisiones que sea consecuente debe preferir absolutamente a i sobre k , que no es lo que quiere decir mi idea). Además, un escrupuloso puede fácilmente manipular las jerarquizaciones para obtener un resultado preferido (mediante el uso de una técnica científica no manejada llamada "mentir"). Sin embargo, a pesar de los aspectos bastante arbitrarios del procedimiento, puede arrojar una idea útil sobre las contraprestaciones incluidas en un problema de toma de decisiones.

Michael A. Trick

Sat Nov 23 11:53:32 EST 1996

<http://mat.gsia.cmu.edu/mstc/multiple/node4.html>

Anexo 6.4 Asociaciones Colaborativas para Forjar el Futuro: Cierre de la Brecha entre la Ciencia y la Toma de Decisiones

R. Knapp, CIAT

“La asociación colaborativa no es una norma fundamentada, sino una relación entre personas que comparten una empresa común, que involucra riesgos comunes, privilegios comunes y responsabilidades comunes.” (George Craig Stewart).

Estamos comprometidos con el desarrollo y la enseñanza de una estrategia mediante la cual las comunidades rurales pueden formar asociaciones colaborativas para crear el entorno en el cual desean vivir. La estrategia tiene varios componentes. El primero consiste en invitar a los grupos interesados a que examinen su futuro incierto mediante la comparación de algunas descripciones de ambientes alternativos plausibles denominados “escenarios exploratorios”. El segundo componente consiste en identificar una serie de metas en foros de grupos interesados representativos; la más sencilla de estas metas debe representarse mediante variables cuyos valores son observables o medibles. Todas las demás metas deben enmarcarse en un conjunto de alternativas (o en varios conjuntos) de estas metas más sencillas, que denominaremos condiciones futuras deseadas. Todas las descripciones de futuros alternativos, ya sean plausibles o deseables, deben ser internamente lógicas y consistentes. Por consiguiente, el tercer componente de la estrategia consiste en crear modelos de simulación de indicadores clave que se denominan variables del sistema. El cuarto y último componente está conformado por la accesibilidad de las actuales bases de datos y de información sobre variables o indicadores del sistema con que se empieza el proceso de análisis y concertación. Un uso importante de las bases de datos es la cuantificación de las distancias o brechas entre condiciones futuras deseadas y condiciones futuras actuales o plausibles. La estrategia trata de determinar lo que llevaría a cerrar esas brechas.

Definición de términos (a completarse)

- Base de recursos
- Entorno
- Problema/meta
- Dominio/tema
- Consorcios/alianzas

Una meta es una condición deseable que, para lograrla, debe estar alguien dispuesto a asignar recursos (tiempo, esfuerzo, dinero, etc.).

El Primer Elemento: Escenarios

Un examen sencillo de una sección transversal de las instituciones comprometidas en la ayuda técnica mostrará una amplia variedad de declaraciones de misión y de visión. Una asociación colaborativa que vincule la disposición y los recursos de instituciones de ayuda técnica con metas de los miembros de comunidades locales, que sean específicos al sitio, necesita de un catalizador. El catalizador que aquí proponemos es una colección de historias escritas que dramaticen algunas descripciones plausibles e internamente consistentes de futuros alternativos para las comunidades de interés, con base en factores clave influyentes e interactuantes, por ejemplo cambios en la población, tecnología, política económica, equidad, gobernabilidad, conflicto y entorno.

No estamos en el negocio de hacer predicciones. En realidad, las predicciones son peligrosas. La función de las descripciones de futuros alternativos o escenarios, además de catalizar un foro multiinstitucional de análisis y concertación, es ampliar la capacidad institucional, estimular el pensamiento estratégico y establecer un idioma y un marco de referencia comunes. El mensaje es que el futuro sin examinar puede contener sorpresas indeseables.

Cualquier grupo interesado representativo que esté motivado para iniciar una convocatoria a la acción puede escribir el conjunto inicial de escenarios. Este grupo luego compartiría los escenarios con presuntos grupos interesados mediante una convocatoria para crear un foro que apoye el manejo de los diferentes esfuerzos relacionados con el manejo de ecosistemas.

El Segundo Elemento: El Equipo Inteligente/Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones (EI/SATD)

Las asociaciones colaborativas que enfatizamos en nuestro trabajo se caracterizan mejor como alianzas multiinstitucionales que afectan el manejo de los recursos de los ecosistemas a escala comunitaria, por ejemplo las cuencas. Hemos identificado las siguientes seis actividades decisivas que los consorcios de instituciones deben realizar para apoyar exitosamente el manejo de los recursos:

1. Identificar a los grupos interesados y asegurar su representación en los esfuerzos de manejo.
2. Realizar foros para analizar y concertar las diversas metas.
3. Definir reglas y normas para el uso de los recursos dentro de la cuenca o paisaje.
4. Iniciar un proceso de seguimiento de los recursos a nivel local.
5. Formular la demanda de servicios de instituciones externas en pro de los esfuerzos locales.
6. Concertar los intereses propios de la cuenca con respecto a los intereses externos.

Para facilitar estas seis actividades, estamos diseñando un entorno facilitador denominado Equipo Inteligente/Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones o EI/SATD.

Se ha definido un SATD como "un sistema interactivo en computadora que ayuda a las personas encargadas de tomar las decisiones a utilizar datos y modelos en la resolución de problemas que carecen de una buena estructura" (Sprague y Carlson, 1982). La creación y el uso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones facilitan el uso eficaz de la creciente cantidad de datos y de modelos complejos en el proceso de toma de decisiones que cada vez no sólo son más complejas sino también de una estructura más deficiente (Fedra, 1993). El manejo de los recursos de un ecosistema es generalmente un reto para tomar decisiones "que carecen de estructura" porque "no se entiende bien el uso sostenible de los recursos naturales, los datos están frecuentemente dispersos y pueden presentarse interacciones irregulares y complejas en un rango de escalas espaciales y temporales" (Walker, 1992).

El modificador de "Equipo Inteligente" denota que nuestro SATD está diseñado para apoyar a un equipo de grupos interesados que persiguen múltiples objetivos, en comparación con las decisiones tomadas por un grupo interesado respecto a un solo problema. La "inteligencia" surge de nuestro objetivo de diseñar un E/SATD con capacidad interna para (1) "aprender" mediante el seguimiento de las comunicaciones compartidas entre grupos interesados y (2) ofrecer o proporcionar, según la demanda, sugerencias que facilitarían y acelerarían los esfuerzos colaborativos.

Los productos de tecnología de información que se usan para fortalecer el trabajo colaborativo entre grupos de personas, apoyado en la computadora, se denominan comúnmente "groupware" o software para grupos. El trabajo en el E/SATD empezó con una evaluación del software para grupos disponible en el comercio y en las universidades públicas, donde es generalmente "gratis" pero su uso restringido a aplicaciones no comerciales. Los criterios usados para evaluar estos productos incluyeron los siguientes:

- Ambiente operativo (MS Windows®, MS Windows NT®, UNIX y sistemas Macintosh).

- Tipo de red (red de área local, LAN, o red de área ancha, WAN).
- Funcionalidad de comunicación entre participantes (conferencia en tiempo real, correo electrónico y herramientas que permiten hacer votaciones).
- Ayuda incorporada o potencial para acceder bases de datos, ya sea en servidor o localmente.
- Funcionalidad de análisis espacial (principalmente SIG).
- Acceso a los recursos de Internet (documentos de texto, bases de datos en línea, imágenes, etc.).
- Apoyo para ampliar las capacidades del software para satisfacer nuestros requerimientos específicos para la implementación del EI/SATD.
- Precio de compra bajo (< US\$1000).

Nuestra búsqueda finalizó con la selección de Habanero®, liberado por primera vez en 1996 por NCSA (Centro Nacional para Aplicaciones de Supercomputación).

En nuestra opinión, Habanero®, o en realidad cualquier software para grupos en el mercado, no satisface los requerimientos de un SATD. Para satisfacer nuestras necesidades, estamos moldeando Habanero® en torno a una metodología estructurada de planificación en grupo, dirigida hacia metas. La metodología incluye las siguientes fases:

1. Definición del tema central. Los grupos interesados representativos que escribieron el guión del conjunto inicial de escenarios, con una convocatoria para crear un foro, habrán propuesto el tema bajo consideración.
2. Identificación de grupos interesados. Esta fase incluye una identificación detallada de todos los grupos interesados que tengan interés en el tema y un examen de lo que está en juego (real o potencialmente).
3. Formulación de metas.
4. Desarrollo y evaluación de indicadores (distancia).
5. Identificación de problemas (los problemas son obstáculos para el logro de las metas).

6. Generación de alternativas de decisión.
7. Evaluación de alternativas.
8. Concertación acerca de la decisión.
9. Implementación y seguimiento.

Ya se han sometido a evaluación las versiones preliminares del material de instrucción impreso para orientar a los grupos interesados en el uso de la metodología; estas versiones ya están disponibles. Nuestra visión, sin embargo, contempla la posibilidad de foros virtuales, vinculados mediante Habanero®, o más correctamente mediante el EI/SATD, de grupos interesados representativos de – para mencionar algunos– de instituciones internacionales de ayuda técnica (como USAID, CIID, DGIS y SDC), conectados con centros internacionales de investigación agrícola (como CIAT) y con ONG (como CARE y World Neighbors), e instituciones nacionales (por ejemplo los ministerios de Agricultura, Salud y Transporte), regionales y locales. La marcada ventaja del foro “virtual” es que muchos de los grupos interesados están separados geográficamente. Además, las reuniones más tradicionales –cara-a-cara o presenciales– que se celebran durante varios días requieren que los grupos interesados estén totalmente preparados para concertar convenios que muy fácilmente podrían convertirse en posiciones de negociación. Los foros virtuales ofrecen la oportunidad de que los grupos interesados que estén separados geográficamente pueden consultar a sus colegas, verificar nuevamente los datos disponibles y, quizás, realizar encuestas rápidas que faciliten el convenio.

Algunos alegarían que los foros virtuales son un sueño que surge en el horizonte lejano. En ese caso, una alternativa a corto plazo a los foros virtuales sería las reuniones presenciales donde el EI/SATD vincula a pequeños grupos de trabajo mediante una red de área local o LAN. Aunque anticipamos cierta pérdida de eficiencia, la combinación de esta metodología + EI/SATD aún presenta varias ventajas: ayuda incorporada para acceder bases de datos ya sea en un servidor o localmente, por ejemplo los CD-ROM disponibles en el CIAT; funcionalidad de análisis espacial (principalmente SIG); y acceso a los recursos de Internet

(documentos de texto, bases de datos en línea, imágenes, etc.). Además, el EI/SATD orienta y automatiza el insumo de información en formatos preestructurados. Mediante el seguimiento de las comunicaciones compartidas, el EI/SATD también "aprende" y puede hacer sugerencias "inteligentes".

Aunque hemos realizado demostraciones del EI/SATD en una configuración LAN en Honduras, algunos pueden argumentar que puede ser necesario realizar un taller sin la facilidad de una LAN. Nuestra recomendación, en ese caso, sería seguir la metodología de escenarios + planificación estructurada en grupo, dirigida hacia metas, llenando los formatos indicados en un taller presencial.

El Tercer Elemento: Modelos de Simulación

"Los modelos son metáforas utilizadas para describir integralmente un proceso para poder hacerle un seguimiento a las principales características del sistema y predecir su comportamiento futuro, sin tener que duplicar el sistema en todos sus detalles" (anon.)

Una revisión breve de la literatura agrícola y ambiental convencerá a casi todo el mundo de que los modelos de simulación son casi tan comunes como las computadoras y tienen, probablemente, una vida útil equivalente. Por tanto, estamos convencidos de que es sensato tratar a cualquier modelo de simulación específico como una parte intercambiable y sustituible que, al igual que un chip de computadora, puede mejorarse en un futuro cercano. Por este motivo, el EI/SATD presentada anteriormente está diseñado para manejar modelos de simulación como periféricos de "conectar-y-usar".

Hemos avanzado mucho en el diseño de un modelo hidrológico para cuencas, cuyos requerimientos de datos se ajustan a los escasos datos irregulares disponibles para las cuencas de comunidades rurales en los agroecosistemas de ladera latinoamericanos. El uso primario del Modelo de Balance Hídrico Espacial (SWBM)

es simular los efectos cuantitativos que tiene cambio en la cobertura del suelo o el uso de los recursos en la disponibilidad del agua en cualquier punto de una cuenca, a escala comunitaria. Un uso apropiado del SWBM sería simular los efectos de varios de los escenarios exploratorios presentados anteriormente. Esta información se usaría para mejorar las estimaciones de la brecha entre condiciones futuras deseables y condiciones futuras plausibles durante las discusiones orientadas por el EI/SATD.

Otros modelos que hemos desarrollado simulan la probabilidad de fracaso económico de fincas individuales. Los requerimientos de datos de este modelo son más rigurosos que el SWBM, y un uso más apropiado serían en el caso de investigadores que simulan escenarios de algunas tipologías agrícolas y ponen los resultados a disposición de los usuarios en una "tabla de consulta" en el EI/SATD.

Otros esfuerzos de modelación han generado coberturas espaciales de SIG que denotan grados de similitud entre poblaciones de cientos de cuencas en todo Honduras. Esta información, al igual que el ejemplo anterior, se registraría adecuadamente en una tabla de consulta en el EI/SATD.

También estamos desarrollando un modelo de simulación completamente diferente que se estructura alrededor de normas heurísticas en vez de relaciones matemáticas. La función de este modelo es cerrar la brecha cuando no se pueden cumplir con los rigurosos requerimientos de datos de los modelos numéricos. El modelo a base de normas que hemos diseñado simula los modelos de cambios en la cobertura de la tierra, las cuales se basan en normas lógicas desarrolladas a partir del análisis histórico de series cronológicas de imágenes aéreas y de satélite y de coberturas geográficas en SIG. La ventaja de este tipo de modelo es que es muy probable que los grupos interesados se sientan más preparados para evaluar y modificar normas escritas en texto común, en comparación funciones matemáticas abstractas.

El Cuarto Elemento: Bases de Datos Accesibles

Los datos accesibles constituyen la materia prima de los modelos de simulación y, en efecto, de los escenarios y la metodología de planificación estructurada en grupo, dirigida por metas. Puesto que el mandato del CIAT se ha ampliado para incluir aspectos de bienestar y temas ambientales, la necesidad de acceder a datos no tradicionales también ha aumentado. El CIAT, junto con nuevos socios colaboradores, ha logrado avances importantes en la evaluación del uso potencial de datos no tradicionales obtenidos en censos de población y censos agrícolas a nivel nacional y de encuestas hechas a sectores específicos. Nuestra investigación básica más importante con fuentes de datos secundarios consistió en explorar las relaciones entre la confiabilidad y la extensión de la agregación. Ambas propiedades están relacionadas con el patrón, y se considera que el patrón está estrechamente ligado con los procesos del ecosistema. Esta investigación generará bases de datos de variables e indicadores precisos, que estarán disponibles como parte del EI/SATD.

Resumen

Debe ser obvio que todos los componentes de la estrategia presentada en este trabajo son lo suficientemente genéricos para ser aplicados en forma apropiada en cualquier agroecosistema, independientemente que sea de ladera, sabanas o márgenes forestales. La estrategia es sólida en el sentido de que el EI/SATD puede implementarse en foros virtuales durante varias semanas o meses. Finalmente, es también apropiado implementar la metodología de escenario + planificación estructurada en grupos, dirigida por metas, con el apoyo de impresiones de simulaciones y bases de datos en un entorno sin computadoras.

Anexo 6.5 Investigación y Manejo Participativos de Cuencas: Donde Cae la Sombra

Robert E. Rhoades¹

Resumen Ejecutivo

El proyecto participativo e integrado de cuencas irrumpió en la escena del desarrollo durante los últimos años como una manera holística de abordar muchos de los desafíos de los recursos agrícolas y naturales surgidos en la Agenda 21. Como resultado, en todo el mundo se han puesto en práctica docenas de proyectos de investigación y desarrollo orientados a la gente, que aspiran a considerar temas multiobjetivo, de interesados diversos dentro de los contextos de entornos a escala múltiple (por ejemplo, cuencas, captaciones, paisajes, cuencas fluviales). Se abordan las inquietudes de los proyectos convencionales de cuencas con un componente participativo que le asigna igual importancia a las percepciones y a las necesidades de la gente junto con los procesos hidrológicos y otros procesos biofísicos. Sin embargo, a pesar de la lógica potente detrás de dicho enfoque, hay un poco de preocupación en que la retórica no está cumpliendo con los logros prácticos. Hay pocos estudios de impacto o evaluaciones honestas publicados sobre si en realidad funciona o no el enfoque participativo de cuencas. Este documento, en tanto que argumenta en favor del nuevo paradigma, hace una discusión de que ahora es el momento para abordar peligros potenciales en la conceptualización y la operatividad de dichos proyectos. Se enumeran y tratan ocho 'minas terrestres':

¹ Robert E. Rhoades es Profesor de Antropología y Director de Programa del Programa Andino SANREM en la Universidad de Georgia. Ha trabajado más de treinta años en desarrollo internacional. Sus intereses actuales de investigación son en antropología agrícola, estudios de la montaña y diversidad biológica. Puede contactarse en Dept. of Anthropology, University of Georgia, Athens, Georgia, GA 30602-1619, USA. Tel: (706) 542-1042; Telefax: (706) 542-3998; Correo electrónico: rrhoades@arches.uga.edu.

- ÿConfusión de escalas y guerras de escalas
- ÿEl fetiche de la metodología participativa
- ÿSubdiseño social de los proyectos
- ÿ Reinventar el síndrome de la rueda
- ÿGrandes expectativas
- ÿTragedia de la comunidad participativa
- ÿDuplicación de las estructuras de manejo
- ÿComplejidad y competencia de los interesados

El documento finaliza con una llamada para que se tomen pasos urgentes antes de que estas minas terrestres releguen los proyectos participativos multipropósito de cuencas al cementerio de otros 'elefantes blancos' del desarrollo. El reto es convocar pronto para intercambiar experiencias, aprender de nuestros errores y proveer evaluaciones impactantes de las lecciones aprendidas.

Investigación Y Manejo Participativo De Cuencas: Donde Cae la Sombra

*Entre la idea
Y la realidad
Entre el movimiento
Y el acto
Cae la sombra*

Introducción

Una de las inversiones más populares por parte de los organismos de desarrollo y los donantes internacionales en los años posteriores a la Cumbre de la Tierra (1992-hasta hoy) ha sido el financiamiento y el establecimiento de proyectos de investigación y manejo participativo de cuencas. La exhortación de este enfoque reside en una promesa para satisfacer las demandas complejas de la Agenda 21, con una única estrategia coherente de involucrar a los interesados y a las comunidades locales en escalas y zonas múltiples mientras se abordan asuntos e

interacciones de los ecosistemas relacionados con la agricultura y la conservación de los recursos naturales. Las variantes en este tema incluyen la investigación y el desarrollo holístico comunitario en las escalas de paisaje, captación, cuenca fluvial o ecorregión.

En respuesta a los \$13 mil millones de dólares solicitados de los gobiernos comprometidos entre 1993-2000 (UNCED, 1992), ha tenido lugar una proliferación de proyectos participativos de cuencas a niveles nacional, internacional y bilateral durante la última década. El entusiasmo por el manejo participativo de cuencas es tan alto que prácticamente todas las principales organizaciones de desarrollo están promoviendo el enfoque en centenares de las comunidades encontradas en toda América del norte y del Sur, Asia, África, Europa y Australia. Los problemas de cuencas se reconocen en todo el mundo; se están poniendo en práctica proyectos entusiastamente tanto en países ricos como en pobres. Organismos tan diversos como el Banco Mundial hasta las ONG locales más pequeñas en los países en desarrollo están promoviendo el nuevo paradigma. India, China, Filipinas e Indonesia tienen grandes programas nacionales que apuntan hacia el manejo de las cuencas. En Australia, el Integrated Catchment Management (ICM) se está promoviendo como un enfoque estratégico orientado a los interesados para el manejo de los recursos naturales (Queensland Government, 1991). En Nueva Zelanda, el marco paralelo es ISKM o Integrated Systems for Knowledge Management (Allen et al., 1996). En América del Norte, el desarrollo participativo está reemplazando cada vez más los enfoques biofísicos más convencionales para el manejo de cuencas; por ejemplo, el proyecto de captación de la Universidad del Estado de Ohio apoyado por la Kellogg de Killbuck (Grant et al., 1997) o las gestiones de la Universidad de British Columbia en la zona de Finger's Lakes (Berkes y Gardner, 1997). Estos proyectos del campo en curso están generando un volumen bastante grande de publicaciones y conferencias sobre el tema de las cuencas participativas (FAO, 1986; Farrington y Lobo, 1997; Sharma y Krosschell, s.f.; Lai, en prensa; Farrington, et al., 1999).

Siñ embargo, a pesar de este diluvio de interés y caudal de fondos, las pruebas sólidas indican que los organismos de desarrollo y los especialistas bien intencionados se están aventurando en un territorio desconocido teórico y de manejo. La novedad, la complejidad y la ambición de los enfoques de cuencas multifuncionales y multiescala hacen que el éxito sea esquivo aún en las mejores circunstancias. Los ejecutores del proyecto tienen que manejar una complejidad organizativa hasta ahora desconocida en sus campos. Además, se necesitan métodos de coaprendizaje y herramientas de computador para tratar con los interesados plurales que tienen metas en conflicto que funcionan a niveles y escalas de tiempo en general ajenos a la mayoría de los científicos agrícolas y en recursos naturales. Dada una audiencia bastante grande de críticos convencionales que preferirían regresar al enfoque sectorial de producto básico, se necesita que los partidarios de la filosofía participativa de cuencas reflexionen seriamente y continuamente en la manera en que este enfoque innovador sea práctico y eficaz. Mientras el jurado está todavía por fuera, unas pocas evaluaciones iniciales de proyectos de cuencas indican que todavía no están cumpliendo con las expectativas. Algunos proyectos potencialmente innovadores se han deslizado hacia los enfoques convencional de arriba hacia abajo, sectoriales, de componentes (por ejemplo, la hidrología sin gente, los modelos de cuencas sin insumo local) que los burócratas alcahuetean en vez de abordar las necesidades de la gente local.

Este documento examina críticamente algunos de los temas centrales conceptuales y operativos para recomendar pasos positivos, prácticos en el futuro (ver también Rhoades, en prensa). Se explorarán cuatro preguntas en la búsqueda de lecciones aprendidas y de nuevos rumbos recogidos de la bibliografía ahora emergente sobre investigación y manejo participativos en cuencas:

1. ¿Cuál es la ventaja comparativa de combinar participación y cuencas?
2. ¿Existen pruebas de que el enfoque participativo de cuencas es viable?

3. ¿Por qué hay 'minas terrestres' a lo largo del camino del manejo participativo de cuencas?
4. ¿Cómo puede tener éxito la iniciativa participativa de cuencas?

¿Por Qué Combinar Cuencas y Participación?

Las demandas de los proyectos inspirados en la Agenda 21 van más allá del componente de investigación con los agricultores o usuarios individuales en pedazos de tierra controlados por la propiedad privada. La meta es equilibrar la producción y la conservación a muchas escalas tanto sobre los horizontes de planificación a corto plazo como a largo plazo. La unidad de la cuenca es ideal para estos fines ya que designa un fenómeno natural y social distribuido en estratos (multiescala, usuario diverso, recurso complejo) que también es apreciado fácilmente por legos, encargados de adoptar las decisiones y financiadores. Desde una perspectiva biofísica, un enfoque en la cuenca definida hidrológicamente ofrece una fórmula conciliatoria razonable entre las unidades pequeñas de campos de agricultores y las unidades grandes como las ecorregiones o los biomas. Al estudiar las interacciones en el sistema hidrológico en vez de la investigación de componentes en los cultivos o en los recursos específicos, los científicos y los planificadores en cuencas amplían el marco analítico para abarcar vinculaciones de ecosistema cruzado, que incluyen la dinámica aguas arriba y aguas abajo. Como el agua y el uso de la tierra tienen efectos recíprocos no deben considerarse como temas de desarrollo por separado. El uso de la tierra es dependiente del agua, y la calidad y la cantidad de ésta reciben un impacto por el uso de la tierra. La cuenca también permite a los científicos delimitar claramente la unidad de estudio, facilitándoles la realización de estudios de insumo-producto, toma de decisiones y modelos de simulación, y sistemas expertos (El-Swaify y Yakowitz, 1997).

Los problemas de centrarse en las unidades definidas hidrológicamente en los proyectos de desarrollo sostenible están bien documentados (Jinapala et al., 1996).

La suposición de que una unidad geofísica definida precisamente también sirve como una unidad sociopolítica o económica para la planificación y el manejo, es evidentemente imperfecta. La gente no vive, o administra los recursos, sencillamente por la manera como fluye el agua superficial, aunque esto a veces puede influir en sus decisiones. Las cuencas, como unidades de manejo cercanas al hombre son fantasías externas burocráticas o de los investigadores, no autóctonas. Dentro de una cuenca característica, a través de la misma y más allá de ella hay límites humanos distribuidos en estratos e interpenetrados como los grupos étnicos, los límites políticos, los terrenos religiosos, los parques de preservación, y las explotaciones agropecuarias individuales. Con frecuencia, la función de una comunidad humana ubicada a lo largo de las cadenas montañosas es conectar dos o más cuencas.

Anteriormente, la tendencia a asignar prioridad al marco biofísico de las cuencas justificaba un enfoque de planificación de arriba hacia abajo. La planificación de cuencas basada en la capacidad de la tierra, en lugar de la que se basa en las capacidades y las necesidades de la gente local que vive allí, promovió típicamente actividades que forzaron a los residentes y a las comunidades a ajustarse a una realidad decidida por extraños. En general, esta falta de ajuste entre los límites humanos y biofísicos ha causado tensiones y antagonismos entre las poblaciones locales y los directores externos de los proyectos de cuencas (Datta y Virgo, 1998).

Una solución para resolver el estrato desordenado de la actividad humana y las cuencas definidas naturalmente es combinar las cuencas con la 'participación'; es decir, la participación total de las poblaciones locales en la identificación de los problemas prioritarios y las soluciones potenciales con los equipos de científicos, planificadores y especialistas en desarrollo (Blackburn y Holland, 1998). La unidad de planificación en este escenario se convierte en la zona administrada por el hombre, no la unidad hidrológica. Por tanto, la participación se presenta como el antídoto para el fracaso de los proyectos de cuencas controlados centralmente y

conducidos externamente sin propiedad local (Farrington y Lobo, 1997; Kerr et al., 1996). Al respetar las voces locales y al tomar el conocimiento local en la toma de decisiones sobre asuntos de investigación y de manejo, probablemente pueden diseñarse y aceptarse sistemas de manejo más sostenibles y localmente pertinentes (Hufschmidt, 1986).

Sin embargo, las personas locales no son los únicos 'actores clave' en este nuevo paradigma ambicioso. También requiere la participación de las ONG, los organismos gubernamentales, las universidades, los organismos internacionales y el sector privado en una 'mezcla participativa'. Los Equipos Agrícolas de los años ochenta conformados por un antropólogo, un economista y un científico biólogo se verían hoy como algo ingenuo e inadecuado en nuestra nueva era de Gran Ciencia y Gran Desarrollo (Schwitters, 1996). En las propuestas exitosas de proyectos de hoy, el lenguaje de antaño 'de arriba hacia abajo' de los agentes gubernamentales y las ONG que transmiten información o reglamentaciones a los usuarios de la tierra ha sido reemplazado por frases que describen a los trabajadores locales que promueven un flujo bidireccional de información entre los usuarios de la tierra y los extraños pertinentes (por ejemplo, los investigadores, los planificadores y los encargados de tomar decisiones). Estos actores (llamados a veces 'interesados') se ven como críticos para abordar los problemas complejos y los desafíos en los contextos de cuencas de múltiple finalidad, multiescala, temporales y diversos.

¿Funciona el Enfoque del Manejo Participativo de Cuencas?

Mientras la justificación de cuenca participativa está atrayendo a los organismos de financiación y a los entes ejecutores (responde directamente varios capítulos de la Agenda 21), la operacionalización de dichos proyectos bajo condiciones reales de campo está resultando difícil. La brecha entre la idea del proyecto y la realidad preparada está creando mucho ánimo de búsqueda entre los practicantes que tienen que ejecutar el trabajo. Algunos observadores solidarios sugieren incluso que el

enfoque participativo no ha entregado los bienes y que debe ser reevaluado. Unos pocos críticos del desarrollo de abajo hacia arriba están comenzando a argumentar ávidamente que la retórica participativa, como el comunismo, fue un sueño noble pero no muy práctico debido a una ingenuidad acerca de la naturaleza humana. Estos críticos más severos alegan que debemos considerar un retorno a la investigación en componentes, o, al menos, el manejo de las cuencas no debe agobiarse con el ruido de la participación. En efecto, con mucha frecuencia, los proyectos participativos de cuencas, difíciles de manejar, acaban como estudios convencionales de hidrología o de uso de la tierra a pesar del beneplácito directo 'a las personas y a la participación' en la justificación del proyecto.

La justificación de financiación de enfoques participativos es corregir los pecados de los enfoques del pasado, de arriba hacia abajo y subsidiados en gran medida, que enajenaban a las poblaciones locales y a menudo contribuían a la mayor degradación de la tierra y del agua. Pero ¿funciona mejor que el enfoque de arriba hacia abajo a nivel de cuenca o a otro nivel multiescala? Lamentablemente, el auge de los proyectos participativos de cuencas es bastante reciente y hasta ahora se está empezando a proporcionar las primeras evaluaciones (no obstante, remitirse a Farrington y Lobo, 1997; Thompson y Guijt, en impresión). Las pruebas de éxito o de fracaso a esta altura son casi enteramente anecdóticas. Para empeorar la situación, se han creado expectativas poco realistas por parte de los 'creyentes convencidos' en los proyectos participativos de cuencas. No solo prometen que su método holístico, interdisciplinario y conducido por la gente entregará resultados de producción bastante inmediatos (típicamente exigidos por los donantes) sino que prometen conservar los recursos a escalas comunitaria, regional, nacional y mundial. Desde luego, esto es precisamente lo que ordena la Agenda 21. En los próximos años, debemos esperar ver evaluaciones más empíricas de los éxitos y los fracasos de este enfoque nuevo y ambicioso. Entretanto, este documento es un intento de alertar a las comunidades en desarrollo e investigación sobre los problemas potenciales conceptuales y de ejecución que ahora surgen. Muchas de

las observaciones aquí provienen de la propia participación directa del autor en proyectos participativos de cuencas en Ecuador y Filipinas (Hargrove et al., en impresión) y a través de varias funciones de consultoría y asesorías a otros proyectos y organismos ejecutantes.

¿Cuáles son las Minas Terrestres a lo largo del Camino del Manejo Participativo de Cuencas?

Actualmente están surgiendo dos retos en el nuevo paradigma: el conceptual y el operativo. Aunque la teoría y la praxis se cruzan y se sobreponen, pueden separarse analíticamente para discusión. Se tratarán aquí ocho 'minas terrestres' simbólicas conceptuales y de ejecución, aunque la lista de escollos potenciales es mucho más larga. Si no se atienden estos retos, sin duda servirán de carne de cañón a los críticos quienes alegarán que es apenas mucha ciencia social y alharaca ecológica y murmullos, de todos modos.

Las minas terrestres conceptuales

Mina terrestre no. 1: Confusión de escalas y guerras de escalas

A pesar de una bibliografía extensa y considerable en geografía y ecología a escala y teoría de las jerarquías, los diseñadores y ejecutores de proyectos participativos de cuenca aparentemente han leído muy poco (Allen y Starr, 1982; Fox, 1992; Stone, 1972). Tanta confusión en investigación en cuencas proviene de las diferentes disciplinas que estudian diferentes escalas sin referencia a su ubicación en la jerarquía espacial o sociodemográfica. Las escalas físicas se confunden con las escalas organizativas humanas y viceversa. Los planificadores planifican típicamente con la misma confusión. La clasificación descendente o ascendente entre niveles y a través de sitios parece de gran importancia, pero este ejercicio rara vez se lleva a cabo bien sea en la etapa de planificación o durante la ejecución del

proyecto. Ha habido mucho apremio e impulso en los proyectos para conseguir fondos y recursos centrados en cualquier nivel de escala que sea cómodo para cada uno de los diversos interesados. La investigación agronómica reduccionista (por ejemplo, el agrónomo y su parcela) funciona en escalas espaciales muy finas y por períodos cortos (un ciclo anual) mientras que los ecólogos del paisaje escogen zonas más amplias que incluyen complejos de comunidades vegetales y animales. Los economistas pueden buscar los mercados regionales mientras que la ONG elige a la comunidad por cuanto ésta es su escala organizativa. Las personas locales también tienen sus propias escalas políticas (clase, género, grupo étnico, etc.). Los gobernadores de la provincia insisten en la provincia; el funcionario agrícola del distrito, en el distrito de planificación, mientras que el donante insiste en los impactos ecorregionales o mundiales. Lo ideal es que todas estas personas colaborarán en armonía pero con frecuencia se libran guerras de escalas a los niveles consciente e inconsciente que llevan a tensiones del proyecto. El reto es integrar los resultados entre disciplinas y organizaciones, y transferir los resultados de una escala a otra. Ningún proyecto debe empezar hasta que se haya prestado atención teórica y metodológica a la escala y a las guerras de escalas (ver Farrington y Lobo, 1997).

Mina terrestre no. 2: El fetiche de la metodología participativa

Los últimos años han visto el crecimiento de las metodologías de investigación participativa (Evaluación Rural Participativa, Evaluación Rural Rápida, etc.) mejor conocidas a través de los escritos de Robert Chambers (1994) y sus colegas. Mientras estos métodos son un contrapunto nuevo al cuestionario no imaginativo, la aplicación presente de dichos enfoques puede haberse tornado contraproducente y una violación de su propósito original (IDS, 1998). Una serie de publicaciones en los últimos años ha requerido un mayor enfoque en el rigor, la validez y la calidad, y un énfasis mayor en los procesos que en los métodos (IIED, 1995; Blackburn y Holland, 1998; Guijt y Karl Shah, 1998; Mosse et al., 1998; Scherler et al., 1998). Mientras

esta conciencia de los problemas de los métodos participativos mal ejecutados ha conducido a la corrección en unas regiones, muchos proyectos de cuencas no se han beneficiado de las discusiones críticas que han tenido lugar, en gran parte en Europa y Asia, sobre los escollos potenciales. En estas situaciones, el estrés en la interacción y la velocidad pueden conducir a la superficialidad en la manera como se enfocan las comunidades. Debido a los puntos de entrada controlados localmente, el rumbo del proceso participativo puede ser usurpado por facciones potentes de la comunidad. Así, la representatividad en la toma de decisiones de los grupos de diferente condición y el muestreo de la investigación es dudosa. Irónicamente, mucha metodología participativa convierte a las poblaciones locales en condescendientes y arrogantes, justamente lo opuesto de la intención original de prescindir de los programas conducidos por el investigador quien una vez alienó a las personas locales. En lugar de tratar a las personas locales con respeto y como colegas, los métodos participativos a veces los trata más como escolares jugando a hacerse cosquillas, haciendo ejercicios y otros recursos de personas poco seguras.

Los científicos biólogos que se exponen a estos métodos a menudo se vuelven más entusiastas que los profesionales maduros de las ciencias sociales. Las ONG a menudo se colocan como 'facilitadores' de sucesos participativos, lo cual, a su vez, les da poder como guardianes del proyecto. En este contexto, el profesional de las ciencias sociales que intente plantear puntos analíticos acerca de la estratificación, el acceso diferencial al poder y a los recursos, y otra dinámica de formación social es acusado de ser 'de arriba hacia abajo' y luego es marginado por las ONG y los científicos biólogos superentusiastas. Con demasiada frecuencia se sacrifica al fetiche participativo la profundidad y la precisión para comprender los aspectos sociales.

Mina terrestre no. 3: Subdiseño social de los proyectos

En muchos proyectos participativos de cuencas sigue la orden milenaria del establecimiento agrícola y de conservación. En este orden, se espera que los

científicos biólogos atiendan la 'ciencia dura' mientras que los profesionales de las ciencias sociales/ONGs (la distinción a menudo se empaña ya que el manejo del proyecto a menudo los mira como 'gente de la misma calaña') atienden los 'sistemas blandos', por ejemplo, la participación comunitaria. La verdadera ciencia que más necesitamos en la investigación en cuencas –una ciencia social sólida y profesional– es la que se vea como la más prescindible (cf Sidersky y Guijt, en impresión). Los asuntos sociales y económicos serios acerca de la dinámica de cuencas requieren tanta atención en el diseño de la investigación como en las ciencias biológicas (por ejemplo, los asuntos de límites sociales, modelos de autoridad, dinámica entre grupos e intragrupal). Las metodologías participativas facilitadas por las ONG no deben confundirse con la investigación en ciencia social de alta categoría. Aunque la tendencia es que los facilitadores de la comunidad de la ONG mantengan un primer grado en una ciencia social aplicada, no tienen experiencia en el diseño de la investigación ni en la recopilación de datos. La confianza en ellos y el fetiche participativo, para orientar la información social puede conducir, en cambio, a un síndrome del subdiseño social del proyecto (Kottak, 1995). Los trabajadores sociales y los practicantes en desarrollo comunitario son profesionales en sus campos de aplicación y extensión, pero no se puede esperar que provean la clase de ciencia rigurosa requerida para el nuevo paradigma de cuencas. La 'participación' no es sinónimo de 'análisis social'.

Mina terrestre no. 4: Reinventar el síndrome de la rueda

Aunque están empezando a surgir unas pocas lecciones comparativas en proyectos de cuencas, la mayoría de los proyectos comienzan en un vacío con un interés al parecer pequeño en la experiencia en otro sitio. Han aparecido publicadas pocas evaluaciones honestas (en contraposición con fragmentos propagandísticos para mantener el flujo de dinero) y hasta la fecha, no se han publicado o difundido ampliamente los resultados de las conferencias internacionales celebradas específicamente para compartir experiencias (no obstante, remitirse a Lal, en

impresión; Farrington, et al., 1999; Hinchcliffe et al., en impresión). Las publicaciones disponibles que evalúan los éxitos y los fracasos o las lecciones aprendidas se han publicado internamente o a solicitud del donante, lo que limita, por ende, su influencia. Un documento excelente (Sharma y Krosschell, s.f.) sobre las lecciones aprendidas a partir de los estudios de casos de la participación de la gente en Asia está disponible únicamente si usted se encuentra por casualidad en la lista de direcciones del Proyecto FAO/UNDP Participativo de Cuencas de Asia. Después de examinar experiencias recientes de cuencas en Asia para ver lo que funcionó y lo que no funcionó, trazaron tres enfoques:

1. Indígena in situ;
2. Fundamentado en las culturas locales por proyectos; y
3. Ejecución sin tener en cuenta la cultura local.

Estos tres tipos también representan una graduación del éxito al fracaso, lo que implica que el uso del conocimiento local, con base en las opiniones indígenas del mundo, y que fomenta la propiedad, son los mejores factores de predicción de éxito sostenible a largo plazo. Esta es una información valiosa para los directores del proyecto en busca de respuestas pero actualmente pocos están recibiendo o atendiendo dicha asesoría.

Las minas terrestres operativas

Mina terrestre no. 5: Grandes expectativas

Los proyectos que prometen responder a objetivos y cambios múltiples y a menudo contradictorios, pueden convertirse inadvertidamente en su propio y peor enemigo. Para comenzar, se crean expectativas poco realistas en el proceso participativo propiamente dicho, cuando reunión tras reunión con la gente local, las ONG, los científicos y los funcionarios gubernamentales esperan atraer la atención hacia sus

intereses y programas. Esto es especialmente cierto cuando se establecen en forma participativa las prioridades presupuestales. La investigación y el desarrollo conducido por la demanda significa que los interesados hablarán de todos los problemas, no solo del agua o los cultivos. Esta conversación luego se confunde con lo que puede realizarse realmente en el plazo y el presupuesto del proyecto. Dado el espíritu democrático, un 'proyecto participativo' plenamente comprometido –más de forma que el proyecto de componentes con su enfoque claro (por ejemplo, un cultivo, un recurso)– crea su propio conjunto de expectativas mucho más allá del propio proyecto. Además, los objetivos conflictivos enclavados en los proyectos participativos de cuencas crean una ambivalencia desconcertante (investigación y desarrollo, producción de alimentos y medio ambiente, desarrollo y medio ambiente, maximización económica y conservación, costos individuales y sociales). ¿Es realmente posible realizar todos éstos, dado que muchos están haciendo contrapeso? Algunos fondos del proyecto son principalmente para investigación pero ¿cómo se resuelve esto con el énfasis en la participación donde a la gente se le solicita fijar sus prioridades de desarrollo? El proyecto puede evaluarse en los resultados de la investigación (publicaciones, ciencia de alta categoría) y no en la atención de las necesidades de la gente. Entonces, cuando se recortan los fondos, a menudo se abandona a la gente local sin resultados tangibles, aunque gastaron mucho tiempo en el proceso participativo.

Mina terrestre no. 6: Tragedia de la comunidad participativa

Otro problema operativo es una especie de 'tragedia organizativa de la comunidad' (lo que pertenece a todos no pertenece a nadie). Es muy difícil lograr un consenso si todos los interesados tienen el misma importancia al decidir lo que se debe hacer (todos tienen un programa agotado en 'guerras de escalas'). Entonces, cuando se comprometen aquellos programas o no se le permite a la gente realizar lo que hacen mejor (a menudo se anulan la iniciativa y las ideas a través de la toma de decisiones de grupos difíciles de manejar), se desvían del proceso. Este mismo fenómeno

ocurre en proyectos de arriba hacia abajo que son ignominiosos por enajenar a la gente local, pero los proyectos participativos mal administrados pueden arrojar el mismo resultado. Cuando los presupuestos del proyecto están abiertos democráticamente y disponibles competitivamente, cada grupo de interesados se afianza en función de sus propias metas de corto plazo, en vez de optar por lo que es mejor para todo el grupo. Como la tragedia de la comunidad, nadie asume la responsabilidad de todo el proyecto.

Desde el punto de vista organizativo, pastoreamos nuestro ganado (o pescamos) hasta que se agote el recurso, culpando siempre a otros en el proceso. Lamentablemente, en lugar de culpar la codicia organizativa y el manejo deficiente como el punto de fracaso, los conceptos de 'participación' y 'cuenca', en último término, pueden ser los culpables. Nadie difiere con la posición de que todos los interesados deben tener una voz, pero con pocas personas que están de acuerdo sobre las suposiciones, las metodologías, las metas y los procedimientos operativos, una falta de estructura puede significar la condena del proyecto.

Mina terrestre no. 7: Duplicación de las estructuras de manejo

Un corolario a la 'falta de enfoque' y la 'tragedia de la comunidad' es la tendencia para crear comités/grupos artificiales, concebidos externamente mediante los cuales pueden funcionar los directores del proyecto de cuencas y los trabajadores. Los extraños a una ubicación (ONG, científicos extranjeros, organismos gubernamentales) se esfuerzan por obtener una estructura reconocible y organizada para trabajar a través de ella. A nivel local, no siempre es evidente con quién negocia usted dentro de las cuencas (una cuenca no es una realidad sociopolítica, salvo en las fantasías de los científicos convencionales en cuencas). En las culturas tradicionales, puede que no exista ninguna estructura formal y el liderazgo a menudo se rota cada año. La necesidad de un proyecto por una estructura formal es similar a la necesidad del señor colonial por los 'jefes' tribales, aun cuando no existieran

anteriormente. La mayoría de proyectos participativos de cuencas abundan en chismes acerca de las maniobras locales entre rivales políticos que están usando el proyecto como una etapa para forjar sobre ella alianzas, acumular recursos y, en última instancia, echar abajo la competencia (los políticos locales son perspicaces al usar los proyectos como plataforma de lanzamiento de su carrera). Esta dinámica de la política local y externa crea las condiciones para los comités creados por el proyecto que suponen vida propia más allá de cualquier estructura indígena local.

Un proyecto establecido localmente que coordina la oficina puede convertirse en otra capa de la burocracia, con su propio interés creado, necesidades de recursos y mecanismos de control. Una estrategia que usa las instituciones existentes basadas en los usuarios en lugar de establecer nuevas organizaciones o comités in vitro probablemente será más exitosa (Sharma y Krosschell, s.f.) pero esta opción rara vez es seleccionada. Pueden necesitarse organizaciones nuevas, o agregarse nuevos arreglos, pero cualquier estructura impuesta tiene una oportunidad mayor de tener éxito si el proyecto emplea y fortalece las estructuras existentes. Solo en aquellos casos donde hay poblaciones relativamente separadas con derechos de uso en conflicto, será necesario formar instituciones nuevas capaces de mediar entre los diversos interesados y de comunicarse con ellos (Fisher, 1995).

Mina terrestre no. 8: Complejidad y competencia de los interesados

Por definición, el marco de cuenca incluye a los diversos interesados con intereses tanto mutuos como conflictivos. Esto conduce a elevados costos de transacción. Cuando los intereses son compatibles, se reducen los problemas pero los intereses son más típicamente irreconciliables y conflictivos. A partir de mi propia experiencia en cuencas ecuatorianas de gran extensión, en 1997 los agricultores ecuatorianos locales incendiaron un campamento de minería de propiedad de extranjeros como protesta sobre los métodos extractivos a cielo abierto y la consiguiente contaminación de los ríos. Este suceso pronto creó una serie de conflictos entre los

agricultores locales y los terratenientes ausentistas, entre los diferentes organismos del gobierno ecuatoriano (diferentes ministerios que controlaban la minería, la silvicultura y la salud) así como entre los conservacionistas extranjeros y el gobierno japonés. El incidente local se elevó rápidamente a la categoría de debate mundial. A medida que aumenta el número de interesados, aumenta la probabilidad de conflicto. Esta realidad va en contra de una retórica participativa que proyecta que personas de buena voluntad se sienten alrededor de 'mesas míticas de conservación o de debate' para resolver sus diferencias. La resolución de dichas diferencias involucrará más que el solo diálogo. Las ONG se promueven como guardianes o mediadores para ayudar a resolver dichas diferencias. Pero los intereses de las ONG a veces son a corto plazo y financieros y sus propias funciones pueden, a su vez, debilitar a los mismos gobiernos que ellos intentan fortalecer (Post y Preuss, 1997). Los contextos de recursos naturales participativos son arreglos políticos complicados, con una intensidad de interacción lograda al reunir a las ONG, a las organizaciones locales, a los gobiernos, a las universidades (varias disciplinas) en una única cuenca, todos los grupos que nunca han trabajado juntos en el pasado.

¿Cómo Puede Tener Exito el Desafío del Manejo Participativo de Cuencas?

¿Puede cumplir con sus expectativas el proyecto de manejo participativo de cuencas con múltiples propósitos? O, ¿ esta iniciativa audaz irá rumbo a otros 'elefantes blancos' del desarrollo? En este momento, se pueden sacar dos conclusiones a partir de la información disponible bastante inconclusa.

1. A pesar del entusiasmo por el enfoque y la exhortación al mismo, ha habido poco en la manera de los estudios empíricos de impacto. Es quizás injusto que dichos proyectos se encuentren por casualidad tan rápidamente para que produzcan resultados cuando cualquier persona pensante se dará cuenta de que los cambios en los recursos naturales toman decenios, no un par de años.

Sin embargo, las fuerzas potentes en la comunidad de desarrollo prescindirían tan pronto del desorden de la participación local y regresarían al negocio de la economía gota a gota y hablar al rico y poderoso. Los partidarios del nuevo enfoque necesitan defender su caso pronto con pruebas empíricas de que en realidad puede funcionar la participación a escala múltiple.

2. La mayoría de los trabajadores locales y sus instituciones permanecen inquebrantablemente convencidos acerca de la promesa de dicho enfoque. Alegan que es reaccionario regresar a la mentalidad de producción tecnoc-económica que pasa por alto la escala, la multifuncionalidad de los recursos, las compensaciones y la importancia de involucrar a la gente en el proceso. La mayoría de nosotros que estamos comprometidos en la realidad del campo estamos de acuerdo con la nueva filosofía, pero estamos luchando con el 'cómo' y no con el 'por qué'. Ahora existe la necesidad de un mecanismo para compartir la información (conferencias electrónicas, simposios, artículos publicados, etc.) y manuales que orienten a la gente en los temas de manejo.

Cuando los trabajadores locales se enfrentan con los interesados locales múltiples al derecho sancionado de presionar por sus necesidades (no las de los científicos inspirados en la Agenda 21), necesitan no solo un 'cambio de paradigmas' sino buen conocimiento, métodos apropiados, aptitudes organizativas, tecnologías que funcionen, dinero suficiente y paciencia de los donantes. En verdad, muchos proyectos prometen, a través de mecanismos interdisciplinarios, intersectoriales e interinstitucionales, realizar investigación de calidad que conduce al desarrollo orientado al impacto que se define localmente pero que es pertinente a nivel mundial. Todo en un proyecto! El peligro real es que los costos de transacción que se derivan de las aptitudes deficientes de organización no arrojarán los resultados esperados por quienes financian dichos proyectos (quienes, a propósito, tampoco están unificados). Entonces, la manera fácil será echarle la culpa a la participación y a los profesionales desorientados de las ciencias sociales como excusas para

regresar a la ciencia normal y al desarrollo convencional a través de élites. Hay pruebas de que esta regresión ya está en marcha en algunos casos. Es más fácil reducir la inversión y la interacción a nivel local e invertir nuevamente en una universidad poderosa, un organismo gubernamental, o una ONG que proseguirá la Agenda 21 en una distancia (por ejemplo, los modelos de simulación, los sistemas expertos, el apoyo de las decisiones a los encargados de adoptarlas, etc.).

¿Es este el precio que debe pagarse? Las comunidades locales, que en todo el mundo están ejerciendo por primera vez sus derechos para determinar la clase de actividades a seguir en sus territorios patrios ¿seguirán comprando la idea de que los extraños pueden correr alrededor de sus pueblos realizando experimentos, Evaluaciones Rurales Participativas, o elaborando modelos del paisaje? ¿Seguirán comprando la idea de que es necesaria una ONG urbana para vincularlos con el mundo exterior? ¿Estamos arruinando la oportunidad porque están interponiéndose demasiados programas a corto plazo del mundo de desarrollo? Las comunidades locales se están 'cansando del desarrollo'. Mi impresión, a pesar de mis comentarios bastante críticos en este documento, es que el enfoque participativo de cuencas es apreciado enormemente por la gente directamente afectada en las zonas rurales. Pero si no convenimos pronto en intercambiar experiencias, aprender de nuestros errores y proveer evaluaciones impactantes de las lecciones aprendidas, podríamos, en verdad, descartar lo verdaderamente importante junto con lo superfluo. Nuestros corazones están en el lugar adecuado pero ¿dónde están nuestras cabezas?

Referencias

Allen, T. y Starr, T. 1982. Hierarchy Perspectives for Ecological Complexity. The University of Chicago Press, Chicago.

Allen, W.J., Bosch, O.J.H., Gibson, R.G. y Jopp, A. J. 1996. Co-learning our way to sustainability: an integrated and community-based research approach to support natural resource management decision making. En: El-Swaify, S.A. y Yakowitz, D.S. (eds.) Multiple Objective Decision Making for Land, Water, and Environmental Management. Lewis Publishers, Boca Raton.

Berkes, F. y Gardner, J. 1997. Sustainability of Mountain Environments in India and Canada. Informe de un proyecto bajo el Programa de Socios Colaboradores CIDA-SICI. Natural Resources Institute, Universidad de Manitoba, Manitoba, Canadá.

Blackburn, J. y Holland, J. (eds.) 1998. Who Changes? Institutionalizing Participation in Development. Intermediate Technology Publications, Ltd., Londres.

Chambers, R. 1994. The origin and practice of Participatory Rural Appraisal. *World Development* 22(7):953-69.

Datta, S.K. y Virgo, K.J. 1998. Towards sustainable watershed development through people's participation: lessons from the Lesser Himalaya, Uttar Pradesh, India. *Mountain Research and Development* 18(3):213-233.

El-Swaify, S.A. and Yakowitz, D.S. (eds.) 1997. Multiple Objective Decision Making for Land, Water, and Environmental Management. Lewis Publishers, Boca Raton.

FAO. 1986. Watershed Management in Asia and the Pacific: Needs and Opportunities for Action. Rome: FO/RAS/85/017. Technical Report. FAO, Rome.

Farrington, J., Turton, C. y James, A.J. (eds.) 1999. Participatory Watershed Development: Challenges for the 21st Century. (próximo a publicarse).

Farrington, J. y Lobo, C. 1997. Scaling-up participatory watershed development in India: Lessons from The Indo-German Watershed Development Programme. *Natural Resource Perspectives* 17:1-6.

Fisher, R. 1995. Collaborative Management of Forests for Conservation and Development. IUCN and World Wide Fund for Nature, Geneva.

Fox, J. 1992. The problem of scale in community resource management. *Environmental Management* 16(3): 289-297.

Grant, L., Payne, T. y Stinner, B. 1997. Report to the Kellogg Foundation. Ohio Agricultural Research and Development Center. Universidad del Estado de Ohio, Wooster, Estados Unidos.

Gulit, I. y Kaul Shah, M. (eds.) 1998. The Myth of Community: Gender Issues in Participatory Development. Londres, Intermediate Technology Publications Ltd.

Hargrove, W.L., Garrity, D.P., Rhoades, R.E. y Neely, C.L. En impresión. A landscape/lifescape approach to sustainability in the tropics: the experience of the SANREM CRSP at three sites. En: Rattan Lai (ed.). *Integrated Watershed*

Management. Special Issue of Soil and Water Conservation. CRC Press, Boca Raton.

Hinchcliffe, F., Thompson, J., Pretty, J.N., Guijt, I. Y Shah, P. (eds.). En impresión. Fertile Ground: The Impacts of Participatory Watershed Management. Intermediate Technology Publications Ltd., Londres.

Hufschmidt, M.M. 1986. A conceptual framework for watershed management. En: Easter, J.A. Dixon y Hufschmidt, M. (eds.). Watershed Resources Management. Westview Press, Boulder.

IDS. 1998. Reflections and recommendations on scaling-up and organizational change. En: Blackburn, J. y Holland, J. (eds.) Who Changes? Institutionalizing Participation in Development. Intermediate Technology Publications, Ltd., Londres.

IIED. 1995. PLA Notes special issue on critical reflections on practice. PLA Notes 24. IIED, Londres.

Jinapala, K., Brewer, J. y Sakthivadivel, R. 1996. Multi-level participatory planning for water resources development in Sri Lanka. Gatekeeper Series 62. Sustainable Agriculture and Rural Livelihoods Programme, IIED, Londres.

Kerr, J., Sanghi, N. and Sriramappa, G. 1996. Subsidies in watershed development in India: distortions and opportunities. Gatekeeper Series 61. Sustainable Agriculture and Rural Livelihoods Programme, IIED, Londres.

Kottak, C. 1995. Participatory development: rhetoric and reality. Development Anthropologist 13(1 and 2): 1-7.

Lal, Rattan. En impresión. Integrated watershed management. Special Issue of Journal of Soil and Water Conservation. CRC Press, Boca Raton.

Mosse, D., Farrington, J. et al. 1998. Development as Process: Concepts and Methods for Working with Complexity. ODI Development Policy Studies. Routledge, Londres.

Post, U. y Preuss, H-J. 1997. No miracle weapon for development: the challenges facing NGOs in the 21st Century. Development and Cooperation 6 (Noviembre y Diciembre).

Queensland Government. 1991. Integrated Catchment Management: A Strategy for Achieving the Sustainable and Balanced Use of Land, Water, and Related Biological Resources. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane, Australia.

Rhoades, R.E. En impresión. The participatory multipurpose watershed project: nature's salvation or Schumacher's nightmare. En: Lal, Rattan (ed.). Integrated watershed management. Special Issue of Journal of Soil and Water Conservation. CRC Press, Boca Raton.

Scherler, C., Forster, R. et al. (eds). 1998. Beyond the Toolkit: Experiences with Institutionalising Participatory Approaches of GTZ-Supported Projects in Rural Areas. GTZ, Eschborn, Alemania.

Schwitters, R. 1996. The Substance and Style of 'Big Science'. The Chronicle of Higher Education. (Febrero).

Sharma, P. y Krosschell, C. s.f. An Analysis of and Lessons Learned from Case Studies of People's Participation in Watershed Management in Asia (manuscrito).

Sidersky, P. y Guijt, I. En impresión. Matching participatory agricultural development with the social landscape of Northeast Brazil. En: Hinchcliffe, F., Thompson, J., Pretty, J.N., Guijt, I. y Shah, P. (eds.). Fertile Ground: The Impacts of Participatory Watershed Management. Intermediate Technology Publications Ltd., Londres.

Stone, K. 1972. A geographer's strength: the multiple-scale approach. The Journal of Geography 71(6): 354-362.

Thompson, J. y Guijt, I. En impresión. Sustainability indicators for analysing the impacts of participatory watershed management programmes. En: Hinchcliffe, E., Thompson, J., Pretty, J.N., Guijt, I. y Shah, P. (eds). Fertile Ground: The Impacts of Participatory Watershed Management. Intermediate Technology Publications Ltd., Londres.

United Nations Commission on Environment and Development (UNCED). 1992. Agenda 21: Program of Action for Sustainable Development. United Nations Publications, Nueva York.

Anexo 6.6 Proyecto: Estudios de Campo y de Aplicación en los Sitios de los Puntos Topográficos de Referencia de Nicaragua y Honduras

Informe

Resumen del trabajo de preparación de las Bases de Datos de SIG para San Dionisio y Yoro. Pasos hacia la creación de un Sistema de Información Geográfica de Recursos Naturales (SIRN).

Fecha: 26.04.1999

Datos: San Dionisio: "sig"/data6/camilo/nicaragua/sandionisio.apr

Yoro: "sig"/data6/camilo/honduras/yoro.apr

Proyectos participantes: Laderas, Ecoregional, suelos y Manejo de Tierras.

El siguiente informe resume esencialmente el marco del SIRN; es decir, los componentes básicos, los pasos esenciales que se siguen en la creación y organización de una interfase a usuarios y ejemplifica las funciones potenciales de la información disponible. Para que este proceso sea comprensible, se ha revisado cada estado del insumo y las operaciones de proceso/análisis. Componentes adicionales al sistema están en proceso de elaboración, así como el desarrollo de guías de trabajo para la construcción de SIRN en otras zonas.

Objetivos

El objetivo principal del proyecto es ejecutar decisiones de manejo que permitirán el uso sostenible y a largo plazo de los Recursos Naturales en las zonas de estudio, con el objeto de mejorar la calidad de vida de las personas que dependen de estos recursos.

El objetivo final en la producción y manejo de información es desarrollar un **Sistema de Información de los Recursos Naturales (SIRN)** a partir de todos los datos disponibles sobre estas zonas. Ello facilitaría la comprensión de las condiciones ambientales actuales pertinentes en la toma de decisiones y permitiría además, aplicar modelos de predicción sencillos para establecer las tendencias de posibles

problemas, identificando de ese modo las zonas críticas de interés. El desarrollo de este SIRN será primordial para el proceso de toma de decisiones encaminado a mejorar la base de los recursos de San Dionisio y Yoro.

Manejo de Información del Mapa de Referencia

La búsqueda y organización de los datos existentes, disponibles en forma digital incluyeron el Modelo Digital de Elevación (MDE) y las coberturas de los ríos, carreteras, centros urbanos, etc. y las fotografías aéreas. Estas son las entradas básicas de datos para un SIRN. La ubicación de esta información fue la terminal "Tibet" de CIAT en /ortho2/centroamerica/Cdcentroamer/Nicaragua/Sandionisio. La ubicación de la nueva información es la terminal "sig" en /data6/camilo/Nicaragua/ y en /data6/camilo/honduras. El diagrama de flujo ilustra el procedimiento preparatorio emprendido para obtener información del mapa de referencia (Figura A.1). Se usaron datos iniciales de la fuente disponibles en forma de fotografías aéreas para crear el MDE, cuya aplicación e interpretación posteriores ha dado lugar a algunos de los mapas que ilustran diferentes atributos del terreno.

Corrección de los Datos Digitales

Es importante que la exactitud de todos los datos sea de alta calidad. Todos los Atributos del Terreno se deducen del análisis del Modelo Digital de Elevación [MDE]. Un MDE es una representación en trama (basada en celdas) de la superficie continua de la tierra que representa la elevación por encima de un dato dado (metros sobre el nivel del mar). Por consiguiente, es importante que el MDE represente lo más exactamente posible la elevación de la zona. La exactitud de estos datos está determinada principalmente por la resolución de los datos; es decir, la distancia entre los puntos de muestreo y el muestreo real de la superficie cuando se crea el MDE original. Se puede crear un MDE de varias maneras; bien sea mediante la interpolación de curvas de nivel o mediante el análisis estereoscópico de fotografías aéreas (ortofotos), como en el presente caso. En consecuencia, es común la presencia de errores que necesitan ser corregidos. Para San Dionisio, se observaron dos problemas con el MDE:

1. Se encontraron bandas perceptibles de error (franjas horizontales) en las zonas donde se fusionaron las secciones de las fotografías aéreas. Se utilizó un filtro de promedio para crear el MDE.
2. Presencia de depresiones las cuales requieren llenado por medio de procedimientos matemáticos disponibles en el sistema.

a. Filtrado del MDE

Las bandas de error observadas han sido el resultado del empalme sistemático de las fotografías aéreas al crear el MDE. Esto, debido a que las fotografías aéreas se juntaron en franjas horizontales, concentrando así el error. Se recomienda que las secciones se unan de una manera no lineal, difundiendo de ese modo el error. La corrección de este problema se llevó a cabo al aplicarse un 'filtro medio' repetidas veces, haciendo un promedio de las bandas de error. (Procedimiento reportado por A. Nelson - CIAT).

b. Creación de un MDE sin depresiones

Cuando se crea un MDE, a menudo aparecen depresiones aisladas (una zona rodeada por valores mayores de elevación) o Puntos Máximos (una zona rodeada por valores inferiores de elevación). La presencia de depresiones puede ser un fenómeno natural; por ejemplo, un barranco o algo característico de ciertos terrenos, por ejemplo, las superficies cársticas o glaciales; por consiguiente, es indispensable poseer información complementaria de la morfología de la zona. Sin embargo, a menudo son imperfecciones que necesitan ser eliminadas antes de deducir cualquier información de la superficie.

Dado que la forma de la superficie determina el flujo de agua sobre la tierra, la presencia de depresiones puede dar lugar a cálculos erróneos de la dirección de flujos y de otras propiedades de la superficie. Por consiguiente, es fundamental un MDE sin depresiones para la ejecución de operadores hidrológicos y de superficie dentro de un SIG.

Las depresiones pueden identificarse usando el comando SINK en ArcGrid y pueden ser llenadas usando el comando FILL. Esto no dio lugar a la eliminación completa de las depresiones y se usó un programa adicional (escrito en C++ por Andy Nelson - CIAT) para corregir el MDE..

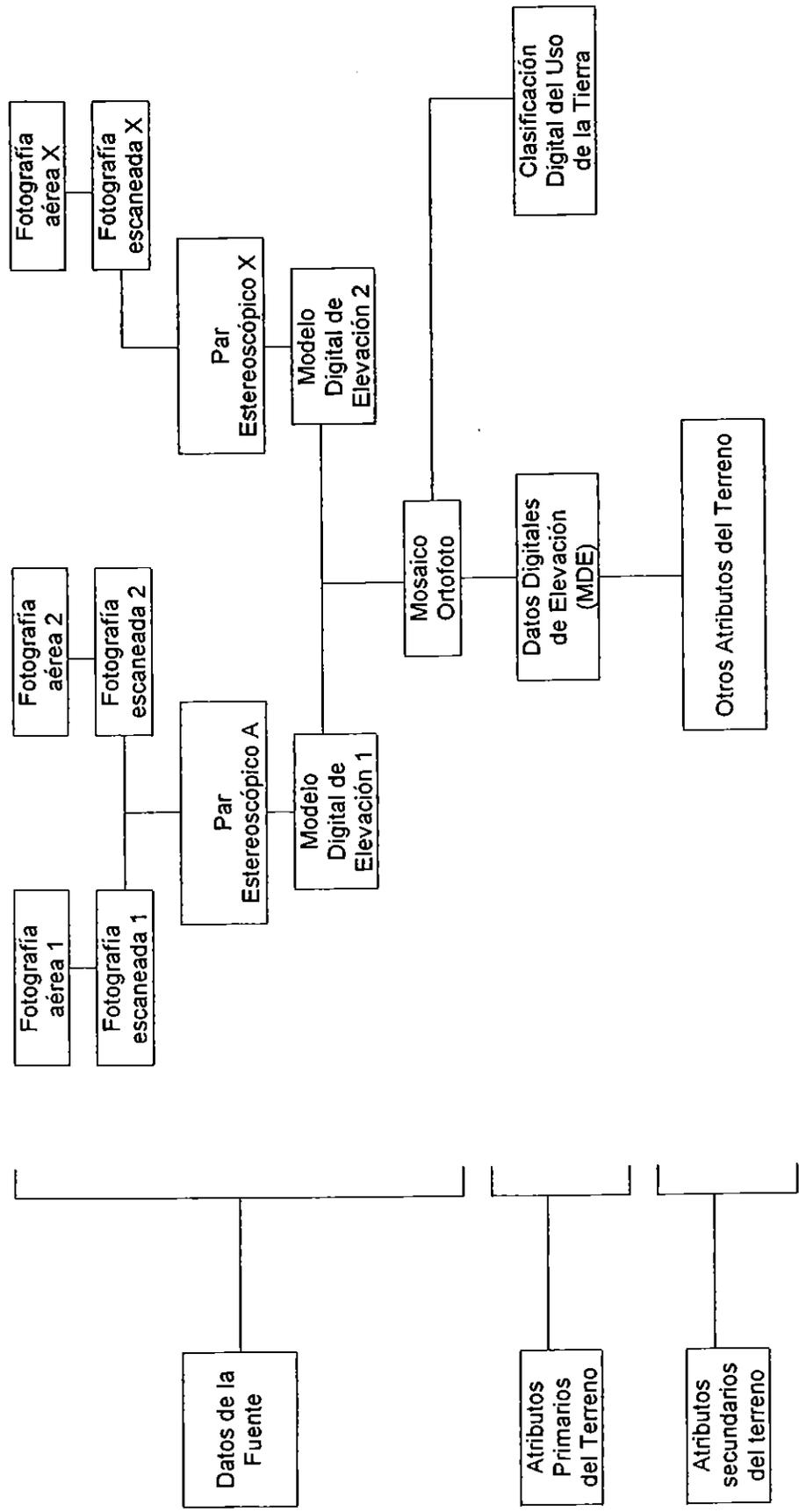


Figura A.1 Diagrama que ilustra los Procedimientos para la Obtención de Información del Mapa de Referencia.

c. Redes fluviales

Las redes fluviales digitadas no coincidieron con la Superficie de Elevación. Esto puede ser el resultado de la proyección diferente en el mapa del que se digitaron las corrientes fluviales. Para superar este problema, se calcularon las redes fluviales usando métodos automatizados en ArcInfo. Parece que las corrientes fluviales con más de 50 celdas contribuyentes coincidían con mayor exactitud con el mapa digitado.

Análisis de superficies del MDE

La forma de la tierra determina la manera como el agua fluirá a través de ella; por consiguiente, conocer algo acerca de las características físicas de la superficie es importante para la comprensión de la hidrología. Se ha calculado una serie de datos de los atributos biofísicos/morfológicos para las zonas de estudio. El Cuadro 1 resume las aplicaciones potenciales de cada una de estas características (Burrough y Mcdonnell 1998). Estas características describen la morfología del paisaje y mediante más análisis pueden decirnos algo de la influencia de la topografía en los procesos ambientales que conducen al deterioro de los Recursos Naturales.

El diagrama ilustra la deducción de estos atributos del terreno (Figura 2). Los recuadros anaranjados destacan los resultados de los datos primarios mientras los recuadros verdes muestran la información secundaria deducida del análisis topográfico del MDE. Estos pueden interpretarse independientemente o analizarse aún más para darnos características compuestas de la superficie (en amarillo) y atributos sin dimensión del terreno (en azul), o ambos. Estos también pueden ejecutarse en procedimientos de modelos ambientales más complejos.

Estas características, junto con el trabajo sobre el terreno, que será llevado a cabo en San Dionisio y Yoro, son insumos fundamentales que podrían ser útiles para más estudios en el desarrollo de herramientas sencillas para la elaboración de modelos. Actualmente se está estudiando un conjunto de modelos de erosión/lixiviación de nutrientes y se están definiendo sus procedimientos de modo que puedan ser ejecutados cuando sea necesario.

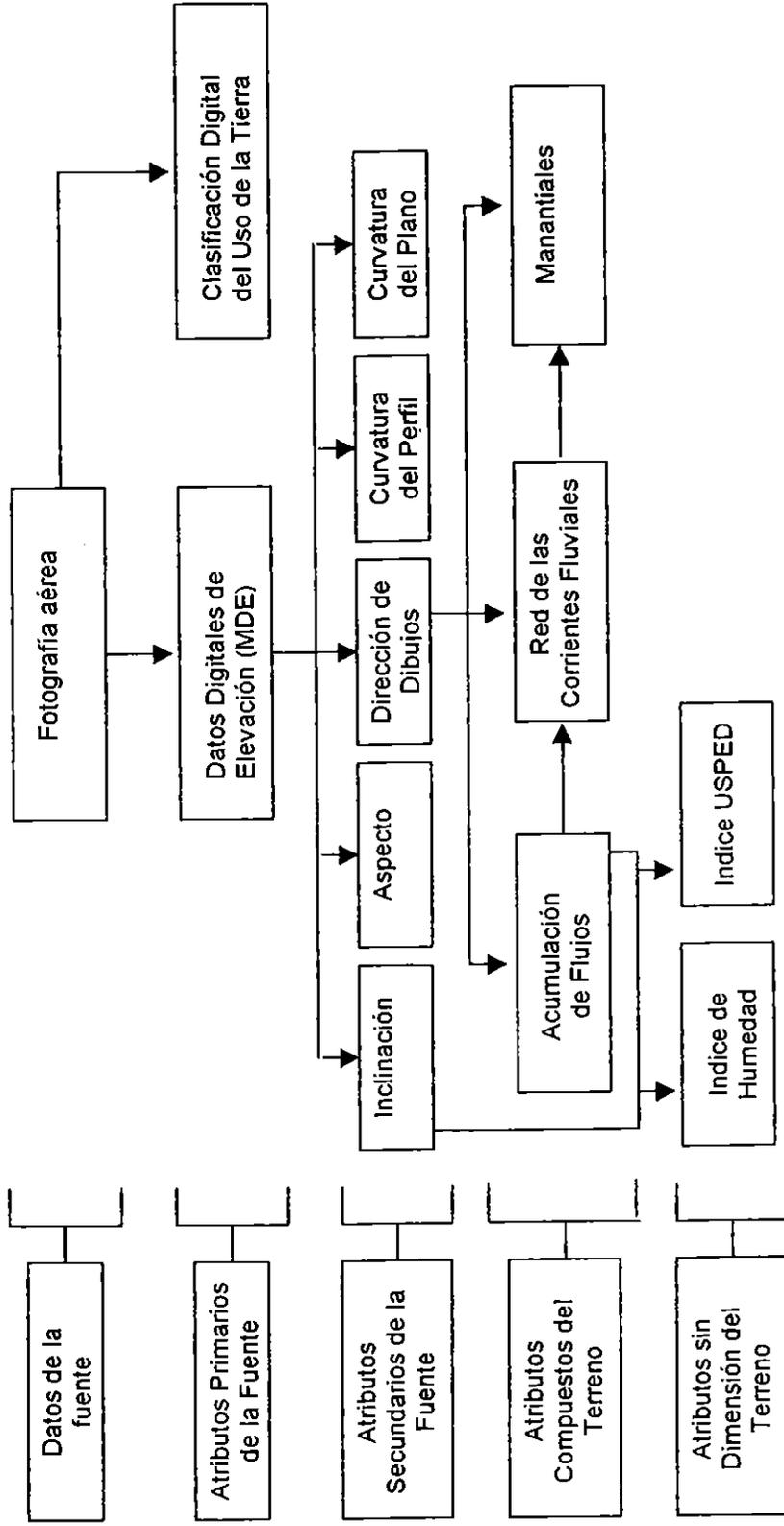


Figura A.2. Diagrama que ilustra la Deducción de los Atributos Digitales del Terreno.

Cuadro A.1. Características y aplicaciones de la información digital "deducida del MDE".

Atributo	Definición	Aplicaciones	Implicaciones para el estudio en Nicaragua y Honduras
Elevación	Altura por encima de nivel promedio del mar.	Determinación de la energía potencial, variables climáticas, información de la textura del suelo.	Además del MDE que provee un cálculo visual del relieve, podría ser útil para encontrar las relaciones entre la altitud y los tipos de vegetación/cultivo, la distribución de las variables climáticas, el cálculo de la escorrentía de sedimentos y de nutrimentos.
Inclinación	Tasa máxima de cambio en elevación	<p>Describir la inclinación del terreno.</p> <input type="checkbox"/> <p>Determinar el flujo terrestre y subterráneo.</p> <input type="checkbox"/> <p>Tipos de vegetación/cultivo</p> <input type="checkbox"/> <p>Corrección de imágenes de teledetección.</p>	Es fundamental el conocimiento de la inclinación de la pendiente para el estudio de la capacidad de transporte sobre la superficie por cuanto determina la energía del flujo del agua; entre mayor sea la inclinación de la pendiente, mayor será el potencial para erosión.
Aspecto	Dirección del compás de la pendiente más inclinada de la ladera	<p>Irradiación solar,</p> <input type="checkbox"/> <p>Evapotranspiración,</p> <input type="checkbox"/> <p>Atributos de la vegetación</p>	
Índice de humedad	$\ln(a/\tan b)$	Índice de retención de la humedad.	Importante para destacar las zonas de retención de agua sobre la superficie y por consiguiente la propensión para la escorrentía superficial.

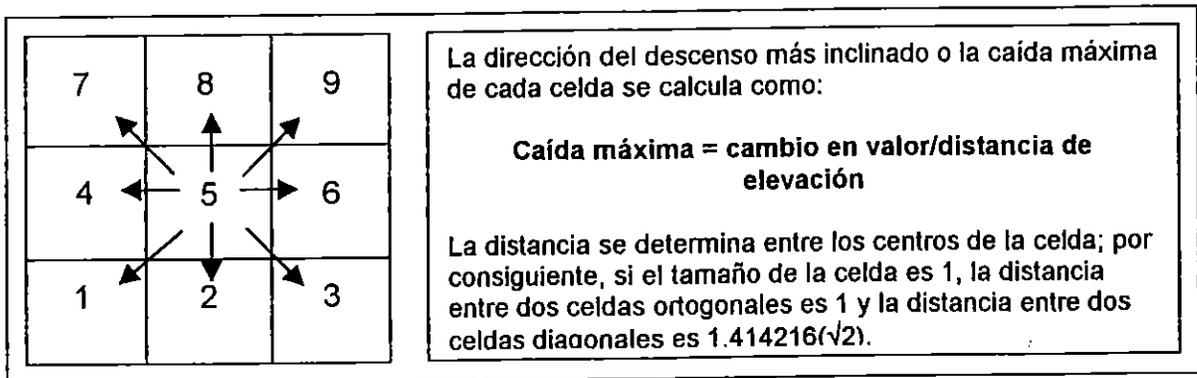
Atributo	Definición	Aplicaciones	Implicaciones para el estudio en Nicaragua y Honduras
Índice de Transporte de Sedimentos/Índice USPED	$(n+1) \cdot (As/22.13)^n$ $\cdot (\sin b/0.0896)^m$	Caracteriza los procesos de erosión y de depósitos.	Importante para considerar las relaciones de la pendiente y el lavado de nutrimentos y la calidad del agua en la base de las laderas y en los ríos.
Curvatura del perfil	Curvatura de la superficie en la dirección de la pendiente, describe esencialmente la tasa de cambio de la pendiente.	Identifica las zonas de erosión y de depósitos mejorada.	Indica dónde es cóncava o convexa la superficie, dando lugar a la aceleración o desaceleración del flujo, respectivamente. Las zonas de curvatura convexa del perfil indican zonas de erosión mientras que las zonas de concavidad indican zonas de velocidad reducida del flujo y por consiguiente, de los depósitos.
Curvatura del plano	Curvatura de una superficie perpendicular a la dirección de la pendiente; ilustra la tasa de cambio del aspecto.	Identifica las zonas de flujo convergente y divergente.	Indica dónde es convexa la superficie, dando lugar a la convergencia del flujo de agua; la concavidad indica la divergencia del flujo. El flujo convergente indica fundamentalmente una concentración de la escorrentía; por consiguiente, representa los valles mientras la divergencia representa los caballones.

Análisis Hidrológico de Datos

Este paso incluye la extracción de las propiedades hidrológicas del terreno, como la dirección y la acumulación de flujos, la identificación de las redes de corrientes fluviales y el delineado de subcuencas. Se ha producido anteriormente un mapa de subcuencas para San Dionisio. Sin embargo, este fue deducido a la vista (al ojo) a partir de encuestas de campo con la ayuda de las personas locales. Por consiguiente, el mapa no representa los límites físicos "verdaderos" de la cuenca sino los límites de "administración", que siguen las divisiones de la cuenca. La finalidad de la delineación de subcuencas y microcuencas es identificar unidades apropiadas de gestión para las aplicaciones de manejo.

Se emplearon las funciones hidrológicas automatizadas que usa un modelo de balance hídrico del suelo con una interfase Arcview 3.1 (Joep Luijten – U. Florida) para deducir las superficies hidrológicas (todas las funciones también pueden calcularse en ArcInfo). El procedimiento para delinear microcuencas se ilustra en el diagrama de flujo a continuación; en pocas palabras, se siguieron los siguientes pasos:

1. Identificación de la dirección de los flujos. Este es un atributo clave para deducir otras características hidrológicas y describe la dirección del flujo de material sobre una superficie. El flujo de material se determina al considerar la dirección del descenso más inclinado. La función se basa en un algoritmo D8, (Moore 1996) que calcula 8 direcciones de resultados posibles, en relación con las ocho celdas adyacentes en las cuales podría viajar el flujo. Cada celda de resultados de la cuadrícula de salida está codificada con un valor que representa esa dirección. Los números toman la forma de una clave numérica; por ejemplo, un valor de 5 indica celdas fuente, mientras que un valor de 1 indica una dirección SO de flujos.

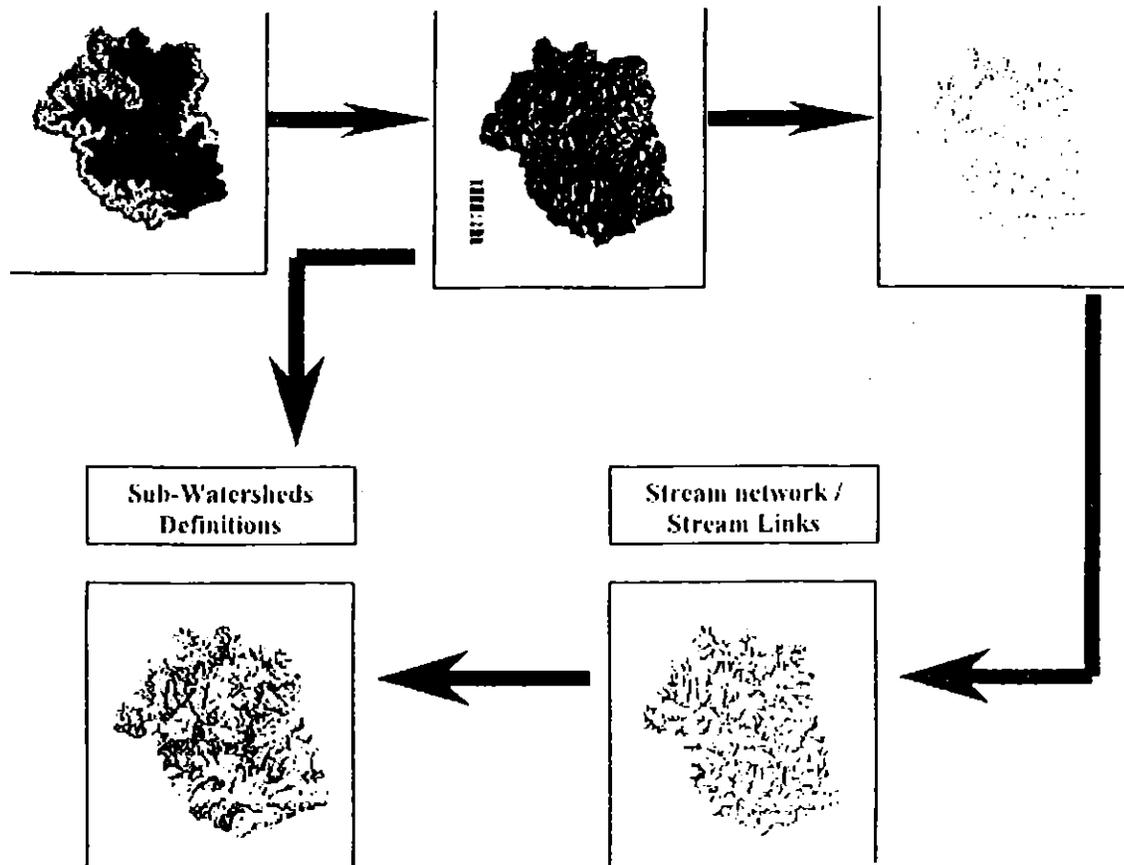


2. Identificación de la acumulación de flujos. Una vez que se conozca la dirección del flujo de cada celda, es posible determinar cuáles y cuántas celdas fluyen en cualquier celda dada. Este atributo describe primordialmente la cantidad acumulativa de material que pasa a través de cada celda. El valor de cada celda es el número acumulativo de celdas contra la corriente de la celda actual que se descargan por aquella celda. Las celdas con una acumulación alta de flujos son zonas de flujo concentrado y representan canales de corrientes fluviales. Las celdas cuyo valor es cero representan los caballones o crestas. El flujo acumulado debe visualizarse con una escala logarítmica.

3. Identificación de los canales de corrientes fluviales. Usando el resultado de la acumulación de flujos, los canales de corrientes fluviales se identifican como aquellas celdas que tienen un número "n" de celdas contra la corriente. Por ejemplo, en este caso, todas las celdas con más de 50 elementos contra la corriente se definieron como pertenecientes a un conjunto de corrientes fluviales.

4. Delineación de microcuencas. Todas las celdas que se drenan a través de una celda dada forman parte de la cuenca de esa celda. Se usaron áreas umbral de 50, 100 y 200 ha como criterios para la delineación. Por ejemplo, todas las celdas dentro de un área de 100 ha, contra la corriente de una salida definida o un número definido de conexiones (todos los empalmes entre dos corrientes de unión; es decir, una confluencia) están incluidos dentro del límite de la cuenca. El mapa resultante define las microcuencas físicas, que serán la escala de aplicaciones de manejo.

Diagrama para Ilustrar el Procedimiento para la Deducción de Atributos Hidrológicos



Análisis de Fotografías Aéreas

Las fotografías aéreas para las cuencas del estudio se han impreso a una escala de 1:5000, para ayudar en la recopilación de puntos de guía en el campo, con miras a llevar a cabo la clasificación de imágenes para producir un mapa de uso de la tierra. La metodología propuesta para llevar a cabo esta clasificación de Uso de la Tierra considera la definición manual de cada uso de la tierra al dibujar sobre la foto los polígonos marcadamente diferentes de uso de la tierra / cubierta vegetal. Estos polígonos luego serán digitados para producir un mapa clasificado digital de uso de la tierra.

Se escogerán las clases de uso de la tierra /cubierta vegetal según los objetivos de los diferentes proyectos que usan los factores de clase de Vargas (1992).

Referencias

Moore, I. D. (1996). Hydrological Modelling and GIS. En MF Goodchild, LT Steyaert, BO Parks, C Johnston, D Maidment, S Glendinning (eds). GIS and environmental modelling: progress and research issues. GIS World Books, Fort Collins.

Burrough, PA and McDonnell (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, Oxford.

Anexo 6.7 Metas y una Orientación hacia Metas en Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones para el Manejo de Ecosistemas

Donald Nute, Shree Nath, Gregg Rosenberg y Brahm Verna
Centro de Inteligencia Artificial, Universidad de Georgia
H. Michael Rauscher, Mark J. Twery y Morgan Grove
Servicio Forestal de USDA

Resumen

Investigamos los requisitos de representación de conocimientos de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (SATD) dirigidos hacia metas, diseñados para apoyar el manejo de actividades complejas, con énfasis en el manejo de ecosistemas. A diferencia de los sistemas dirigidos hacia problemas, que tienen un solo propósito, un SATD dirigido hacia metas se diseña con base en la suposición de que existen metas múltiples asociadas con un dominio o tema dado y de que diferentes usuarios adoptarán diferentes metas. Entre las tareas importantes en que un SATD dirigido hacia metas podría ser de ayuda están el análisis de conflictos entre metas, la resolución de conflictos entre metas y la evaluación del grado de satisfacción de un conjunto de metas, en las condiciones actuales, según la decisión que tomamos. Estas tareas requieren de una representación jerárquica detallada de las metas respecto a un dominio. Las metas más sencillas en esta estructura deben representarse con variables cuyos valores pueden observarse o medirse, además de las limitaciones en los intervalos admisibles de estas variables. Todas las demás metas en la estructura deben poderse analizar en uno o varios conjuntos alternativos de estas condiciones futuras deseables (CFD) más sencillas. Una característica importante de la resolución de conflictos entre metas es la elevación de una meta inicial hacia una meta más general que lo incluya, y luego su reducción a una alternativa aceptable respecto a la meta inicial. El análisis de los conflictos entre metas y la evaluación del grado de satisfacción de las metas exige un modelo sólido

de las relaciones causales e institucionales, entre otras, que existen entre las metas en el dominio. Puesto que los requisitos de una estructura adecuada de metas para un dominio imponen una carga nueva e importante en la adquisición de conocimientos, los SATD dirigidos hacia metas probablemente dependerán de los usuarios para completar tanto la estructura de metas como las relaciones causales e institucionales entre metas, lo que cuestiona la integridad de estos sistemas.

Introducción

Muchos sistemas de apoyo a la toma de decisiones (SATD) piden al usuario identificar una meta y luego proceder directamente al proceso de encontrar recomendaciones para alcanzar la meta seleccionada. Por ejemplo, un SATD para manejar una población de árboles de una sola especie, de la misma edad, puede generar, como meta, la obtención de madera, y luego hacer una recomendación de tratamientos con base en el objetivo seleccionado y la información acerca de la población de árboles. Pero no todos los procesos de toma de decisiones pueden caracterizarse de esta manera. En los casos en que un individuo o grupo participa en el manejo de una empresa compleja (por ejemplo, el manejo de un bosque o el manejo del desarrollo económico de una cuenca), generalmente existirán varias metas pertinentes a cualquier decisión que se tome. En los casos de metas múltiples, el desarrollo de un SATD adquiere nuevas dimensiones. ¿Qué tipo de conocimientos acerca de la estructura de metas para un dominio necesita un SATD para ayudar a los usuarios a seleccionar un conjunto compatible de metas, identificar los problemas que pueden surgir en el proceso de alcanzar ese conjunto de metas, y generar y ejecutar soluciones a esos problemas?

Tres temas que surgen en el desarrollo de cualquier sistema a base de conocimientos son la adquisición de conocimientos, su representación y su uso. ¿Cómo examinamos la estructura de metas para un dominio? ¿Cómo representamos esta estructura? Y, ¿cómo se usa la estructura de metas para tomar mejores decisiones? En este documento, no trataremos la adquisición de conocimientos, que

es, sin duda, importante y difícil. Tanto así que frecuentemente es la parte más difícil de cualquier proyecto de desarrollo de sistemas a base de conocimientos. Pero antes de que intentemos construir el modelo de metas para un dominio específico, necesitamos preguntarnos si las formas en que las metas pueden representarse para los dominios donde se tratan metas múltiples tienen características comunes. Empezaremos, primero, por mirar algunas de las maneras en que esperamos usar las metas en el proceso de toma de decisiones. Esto nos ayudará a determinar el tipo de modelo que necesitaremos para la estructura de metas de un dominio específico. Al igual que en el diseño de un martillo, la forma sigue la función. Aunque evitaremos el tema de adquisición de conocimientos en la medida que sea posible, necesitaremos ejemplos de estructuras parciales de metas para ilustrar algunos de los puntos tratados en este documento. Nuestro enfoque será en el manejo de ecosistemas, pero nuestras conclusiones deben ser aplicables al manejo de otras empresas complejas.¹

-
1. Las conclusiones y muchos de los ejemplos en este documento se derivan de dos proyectos para desarrollar sistemas de apoyo a la toma de decisiones, dirigidos hacia metas, para el manejo de ecosistemas. El objetivo del proyecto NED, patrocinado por el Servicio Forestal de USDA, es desarrollar un modelo de toma de decisiones para el manejo de bosques, para una combinación de metas de madera, agua, aspectos ecológicos, fauna silvestre y estética. La primera versión de este sistema, NED-1, genera un conjunto de CFD (ver más adelante) a partir del conjunto de metas del usuario, y evalúa el grado en que las condiciones forestales actuales satisfacen esas CFD. NED-1 no hace un análisis de los conflictos entre las metas, ni facilita la resolución de los conflictos entre las metas, ni prescribe métodos silviculturales o tratamientos específicos. Una versión beta de NED-1 se evaluó en un taller orientado hacia administradores forestales de los sectores público y privado. Este taller se realizó en noviembre de 1998 en el Bosque Experimental de Bent Creek en Asheville, Carolina del Norte. El segundo proyecto, patrocinado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), se enfoca hacia el desarrollo económico de América Central de una forma social y ecológicamente sensible. El proyecto del CIAT evalúa un modelo para la toma de decisiones en grupo, que utiliza plantillas impresas para ayudar a las personas encargados de tomar las decisiones en la selección de metas, en la generación de CFD a partir de conjuntos de metas, en el análisis de conjuntos de metas para definir conflictos, en la resolución de conflictos entre conjuntos de metas, en la identificación de problemas y en la generación y evaluación de soluciones alternas a los problemas identificados. El proyecto ha desarrollado y distribuido un SATD en grupo a manera de demostración; el sistema incorpora parte de la estructura de metas en el proceso de toma de decisiones acerca del desarrollo de recursos hídricos en una cuenca en una zona rural con pequeñas industrias. Se evaluó el método de lápiz-y-papel, y se hizo una demostración del SATD en un grupo prototipo en un taller celebrado en octubre de 1998 en Tegucigalpa, Honduras. En el taller participaron altos funcionarios de diferentes niveles del gobierno, la industria y organizaciones cívicas, que participan en el proceso de toma de decisiones.

Identificamos tres actividades importantes en que un modelo para la estructura de metas de un dominio será usado por un SATD plenamente desarrollado que sirva de ayuda en un proceso de toma de decisiones que incluya metas múltiples. En primer lugar, el SATD debe evaluar conjuntos propuestos de metas respecto a su compatibilidad. Segundo, el sistema debe ayudar a los usuarios a resolver cualquier conflicto que se presente en un conjunto propuesto de metas. Tercero, el SATD debe calcular el grado de éxito que tendrá una recomendación específica en alcanzar un conjunto de metas. Para cumplir estas tareas, las metas deben modelarse en una estructura jerárquica donde las metas del nivel más bajo sean directamente cuantificables. Además, el SATD debe tener un conocimiento sólido de las relaciones causales y de otras relaciones importantes entre, al menos, las metas del nivel más bajo en el sistema. Ampliaremos sobre cada uno de estos temas en forma individual.

Problemas y Metas

En nuestra investigación, estamos explorando enfoques de toma de decisiones, tanto los dirigidos hacia metas como los dirigidos hacia problemas. ¿Cuál es la diferencia entre metas y problemas según los imaginamos? Una *meta* es una *condición deseable*, una situación para la cual alguien está dispuesto a asignar recursos (tiempo, esfuerzo, dinero, etc.) para lograr. La situación que asociamos con una meta puede ser la que queremos generar (por ejemplo, cuando nuestra meta es conseguir que se elija un candidato específico a determinada cargo público) o una que queremos mantener (por ejemplo, cuando nuestra meta es mantener el crecimiento económico). Identificamos un *problema* cuando reconocemos algún obstáculo para el logro o manutención de una meta. La existencia de un obstáculo implica que (1) la condición de meta no se ha alcanzado o (2) que se requiere alguna intervención para mantener la condición de meta alcanzada. El establecimiento de una meta quizás no implique la necesidad de intervención; si se ha alcanzado una condición de meta deseable, entonces lo máximo que puede requerirse es que se haga un seguimiento a la situación para asegurar que no

cambie. Pero la identificación de un problema invariablemente implica la necesidad de intervención. Por ejemplo, un administrador forestal puede querer un bosque sano y extraer una cantidad específica de madera cada año. Si el bosque ya está sano y no hay ninguna amenaza inmediata para su sanidad, entonces no se requiere intervención para mantenerlo en esas condiciones. Lo único que requiere es hacer un seguimiento al bosque para evitar que surja cualquier amenaza para su sanidad. Sin embargo, si el administrador no ha alcanzado su meta de madera en el año en curso, el problema radicará en seleccionar el método de tala y los árboles que serán talados. O, si surge una nueva amenaza que puede afectar la condición de los árboles, el problema radicará en dar una respuesta adecuada. El reconocimiento del problema significa reconocer que se necesitan tomar algunas medidas para lograr o mantener la condición de meta, aunque quizás el administrador no tenga claro qué acciones pueden ser las apropiadas. Hay otra diferencia importante en las metas usadas en este ejemplo. Tener un bosque sano y extraer una cantidad específica de madera cada año son situaciones que el administrador desea lograr (si ya no son una realidad) y mantener una vez que se cumplan. La cosecha de una cantidad deseada de madera durante el año en curso es una situación que el administrador quiere generar, pero el próximo año no podrá alcanzar la meta de madera de este año, aunque puede seguir cosechando la misma cantidad de madera año tras año. Para diferenciar entre estos dos tipos de metas, denominaremos la cantidad de una sola cosecha como meta de una sola vez o meta *única* y denominaremos la mantención de las condiciones de sanidad del bosque y la cosecha continuada de madera como metas *continuas*. Una meta continua puede o no requerir intervención en las circunstancias actuales.

Una razón importante para empezar con metas es que algunos de los problemas que surgen mientras se intenta alcanzar una meta pueden ser el resultado de la manera en alcanzamos otras metas que hemos adoptado. Volvamos nuevamente al administrador forestal que desea recolectar cierta cantidad de madera de un bosque sano. Supongamos que algunos de los árboles están enfermos y que la única manera en que se puede detener la propagación de la enfermedad es mediante la

eliminación y destrucción de los árboles enfermos. El administrador puede tener los medios para alcanzar cualquiera de estas metas. El problema es que si asigna sus recursos a la eliminación de los árboles enfermos, no quedará con recursos suficientes para recolectar la madera deseada. El problema es obvio en este caso sencillo, pero, en los casos más complejos, es muy difícil de apreciar. Además, cuando diversos grupos interesados participan en la toma de una decisión y son afectados por la misma, pueden no conocer plenamente las metas de los demás grupos y la manera en que esa decisión los afectará. Peor aún, los diferentes grupos interesados en una decisión pueden entender mal cuáles son las metas de los demás y esto los puede llevar a pensar que existen conflictos (y problemas) cuando realmente no los hay. Una orientación hacia metas puede usarse para ayudar a llegar a un consenso cuando se trata de múltiples grupos interesados, por ejemplo cuando hay múltiples propietarios de una reserva forestal pública o cuando hay múltiples propiedades relacionadas ecológicamente (lograr metas hidrológicas dentro de una cuenca o metas de manejo de plagas dentro del rango domiciliario de un insecto), económicamente (mantener la estabilidad del mercado dentro de una región de mercado), o culturalmente (protección de la diversidad biológica nativa dentro de una región).

Desde luego, no tiene sentido construir un SATD para ayudar a lograr un conjunto cualquiera de metas. La meta de un entrenador escolar de fútbol puede ser mejorar el campo de fútbol de la escuela mientras que la meta de un Ministro de Agricultura puede ser mejorar la producción de maíz de su país. La construcción de un SATD que nos permita considerar estas dos metas como parte de un proceso único de toma de decisiones nos parecerá absurdo. Pero sería razonable agrupar las metas del entrenador de fútbol con una meta del departamento de química de la misma escuela de equipar un nuevo laboratorio de química o agrupar la meta del Ministro de Agricultura con la meta del Ministro de Comercio de aumentar la producción de productos elaborados en su país. Estas agrupaciones son más razonables porque el entrenador de fútbol y el departamento de química probablemente dependen de los mismos recursos para alcanzar sus objetivos y sus decisiones afectarán a muchos

de los mismos interesados. Lo mismo es cierto para los ministros de Agricultura y de Comercio. Por tanto, solamente debemos agrupar juntos, en el mismo proceso de toma de decisiones o SATD, aquellas metas que tratan los mismos *temas*. La noción de tema que usamos no está bien definida en este documento, pero no es nuestra intención definirla mejor. Para el propósito de este documento, sencillamente queremos señalar que debe existir alguna relación entre las metas de un sistema que las combine en un tema único y haga que sea apropiado considerarlas juntos en el proceso de toma de decisiones. En la forma en que usamos el término, "tema" está estrechamente relacionado con el término igualmente vago, "dominio".

Nuestro trabajo indica que si nos acercamos conscientemente al proceso de toma de decisiones, de la manera esbozada anteriormente, es difícil identificar los problemas hasta que conozcamos cuáles son nuestras metas. En verdad, *no puede haber problemas sin metas*, aunque una meta no necesariamente implica un problema. Puede que ya exista una situación deseable, que puede mantenerse con poco o ningún esfuerzo. Por otro lado, algunos problemas pueden asociarse no con una meta única, sino con la relación entre varias metas. Cuando empleamos un sistema de apoyo a la toma de decisiones o sistema experto dirigido hacia problemas, con un único propósito, hemos obviado las etapas de fijación de metas y de identificación de problemas en el proceso de toma de decisiones y hemos procedido directamente a la etapa de solución de problemas. Ciertamente, no hay nada malo con los sistemas que sirven este propósito, pero, en este trabajo, nuestra atención se centra en las características especiales del proceso de toma de decisiones que surgen a partir del deseo de satisfacer una multiplicidad de metas. En estas situaciones, creemos que un enfoque *dirigido hacia metas* es más apropiado que un enfoque *dirigido hacia problemas*. Nuestro pensamiento es compatible con trabajos recientes sobre enfoques participativos en el manejo sostenible de los recursos naturales (por ejemplo, Allen *et al.*, 1996).

Medición del Grado de Satisfacción de las Metas

Respecto a cualquier meta que tratemos de alcanzar, hay por lo menos cuatro situaciones en que necesitaremos medir cuánto nos falta para alcanzarlas. En primer lugar, debemos evaluar nuestra situación inicial para ver qué tenemos que hacer para alcanzar todas nuestras metas. Este paso es crucial en la identificación de problemas. Segundo, debemos desarrollar y evaluar cursos de acción alternos (es decir, decisiones) que esperamos nos ayuden a alcanzar nuestras metas. Tercero, hay que seleccionar un curso de acción entre las alternativas evaluadas (generalmente el que uno espera que logre mejor las metas deseadas frente a cualquier limitación impuesta en las personas que toman las decisiones.) Finalmente, después que hayamos seleccionado un curso de acción y lo hemos empezado a ejecutar, debemos hacer un seguimiento de nuestros avances hacia las metas establecidas.

Si por un momento dejamos a un lado la pregunta de compatibilidad de metas, vemos que el proceso de toma de decisiones incluye los siguientes pasos. Primero, las personas que toman las decisiones proporcionarán información acerca de la situación actual y propondrán metas que deben lograrse. A continuación, estas mismas personas determinarán la forma en que se puede medir el grado de éxito en el logro de cada una de las metas propuestas. Tercero, las personas que toman las decisiones evaluarán la situación actual para ver en qué grado se han alcanzado las metas. Cuarto, ellos mismos tomarán decisiones para lograr todas las metas propuestas o, al menos, reducir la distancia entre la situación actual y una en que todas las metas estarían satisfechas. Creemos que hay espacio para un sistema de software que ayude a las personas que toman las decisiones en alguno de estos pasos, sino en todos. Nuestra preocupación es cómo representar la estructura de metas en dicho sistema.

Para medir el grado de satisfacción de las metas, debemos *operacionalizar* nuestras metas. La mayoría de las metas no son cuantificables en la forma en que se

proponen. Las personas que toman las decisiones tendrán que determinar los criterios específicos a usar en la medición de las metas. Estos criterios se convierten en metas más específicas que llamaremos *condiciones futuras deseables* o *CFD*. Desde luego, todas las metas son condiciones deseables. Usamos el término "condición futura deseable" y la sigla "CFD" como términos técnicos para referirse a metas que no se analizan en función de otras metas, en nuestra estructura de metas. También hemos observado que algunas metas pueden incluir situaciones que ya existen. Si la meta es una meta única, lo eliminaremos de nuestro conjunto de metas tan pronto sepamos que se haya satisfecho. Una meta permanecerá en nuestro conjunto de metas solo si se trata de una meta única que aún no se ha cumplido o de una meta continua que deseamos alcanzar o mantener. Aunque una CFD continua puede representar una situación que ya existe, todavía la denominaremos una condición *futura* deseable puesto que es una condición que deseamos mantener en el futuro.

Determinación de la Compatibilidad de las Metas y la Resolución de Conflictos

Las personas que toman las decisiones pueden proponer conjuntos de metas que no pueden satisfacerse simultáneamente. La incompatibilidad de un conjunto de metas puede ser tan profunda que las metas no pueden satisfacerse simultáneamente bajo ninguna condición, o la incompatibilidad puede depender del contexto de la decisión. Como ejemplo de un manejo de un bosque, supongamos que una meta es producir cierto volumen de madera y otra meta es manejar el bosque respecto a cierta especie de fauna silvestre que mora en el bosque. Estas metas no son lógicamente incompatibles. Si el bosque es lo suficientemente grande, debemos poder producir cualquier cantidad de madera y también proporcionar el hábitat para cualquier especie que pueda vivir en esa región del mundo. Pero si la unidad de manejo es pequeña, pueda ser posible alcanzar la meta deseada de madera o la de proporcionar el hábitat a las especies deseadas, pero quizás no sea posible alcanzar ambas metas al mismo tiempo. Desde luego, también puede suceder que no se puede alcanzar ninguna de las dos metas. Por tanto, hasta un conjunto que

contiene una meta única puede resultar "incompatible" en condiciones reales, por ejemplo proporcionar un hábitat para osos polares en Georgia. Pero determinar que una meta única no puede alcanzarse parece, en principio, más fácil que determinar que no puede satisfacerse un conjunto más grande de metas, todos al mismo tiempo, en un contexto dado. Nuestra estructura de metas debe incluir considerable información acerca de las relaciones causales y otras relaciones entre metas para identificar conflictos e incompatibilidades.

Si se ha identificado cualquier conflicto entre las metas, vamos a querer que el SATD nos proporcione métodos para desarrollar un conjunto de metas compatibles, a partir del actual conjunto incompatible de metas. Desde luego, esto dependerá esencialmente de las prioridades de los usuarios. Pero la representación de la estructura de metas para el dominio puede desempeñar un papel decisivo en la forma en que este desarrollo se realice, o hasta si se puede realizar. Se han realizado trabajos sobre sistemas de concertación (por ejemplo, Jelassi y Foroughi, 1989; Thiessen y Loucks, 1992; Fang *et al.*, 1993; Kilgour *et al.*, 1995; Hipel *et al.*, 1996, Faber *et al.*, 1997) que fueron concebidos para ayudar a resolver conflictos entre grupos múltiples para llegar a una decisión aceptable para todos. La optimización de múltiples criterios y los sistemas multipropósitos (por ejemplo, Cohon, 1978; Yeh, 1985; Janssen, 1992; van Keulen, 1992; *et al.*, 1993, van Huylenbroeck, 1996, Yakowitz, 1996) apoyan a los usuarios en la identificación de metas, limitaciones y prioridades. Esencialmente, estas herramientas buscan las soluciones que mejor se adaptan (es decir, optimizar) a los criterios especificados por los usuarios. Buscamos algo diferente. Queremos explorar la posibilidad de un SATD que incorpore suficientes conocimientos acerca del dominio para proponer alternativas inteligentes específicas a las metas presentadas como parte del proceso de resolución de conflictos. Necesitaremos una representación de la estructura de metas para un dominio que permita al sistema navegar fácilmente desde una meta hasta una alternativa posible. Potencialmente estos sistemas pueden complementar herramientas existentes, como herramientas de concertación y de optimización de criterios múltiples.

Condiciones Futuras Deseables

De poco sirve fijar una meta si no disponemos de una manera de saber cuándo se ha alcanzado esa meta. Determinar si se ha alcanzado una meta no es lo mismo que saber cómo lo hace. Si no sabemos cómo alcanzar una meta, tenemos un problema. Pero si no sabemos qué se toma en cuenta para determinar si se ha alcanzado una meta, no tenemos nada.

Ya hemos introducido un tipo especial de meta llamada *condición futura deseable* o *CFD*. Una CFD se asociará con una variable única que corresponde a cierta situación observable en el mundo. Esta variable puede tomar diferentes tipos de valores incluyendo valores tanto cuantitativos como cualitativos. El tipo más sencillo de CFD específica, sencillamente, que la variable asociada tiene un valor que cae dentro de cierto intervalo o conjunto de valores. Por ejemplo, una CFD puede ser que la cierre del dosel de follaje en una población sea, al menos, del 80% (cierre del dosel de follaje se define como la proporción de cielo bloqueado por hojas o ramas vista desde el suelo) o que un embalse específico tenga, al menos, 10,000 metros cúbicos de agua. Estas CFD tratan variables que tienen valores numéricos. Una CFD cualitativa podría ser que haya un estanque en determinado terreno.

Algunas CFD, incluyendo nuestro ejemplo de cierre del dosel de follaje para una población de árboles, incluyen umbrales o valores límite. Al establecer una CFD, es posible que no conozcamos el límite exacto que queremos fijar. Si de todas formas establecemos un límite preciso para nuestra CFD, orientamos mal al usuario haciéndolo pensar que hay un nivel de confianza o certeza en ese límite que realmente falta. En ese caso, podemos establecer a una CFD indefinida con umbrales indefinidos. Dependiendo de nuestros propósitos, podemos interpretar estos umbrales de diversas maneras. Podríamos determinar, entonces, que cuando el valor de la variable asociada es igual a un determinado umbral, o mayor que éste, entonces la CFD se satisface, y cuando la variable tiene un valor al menos 5% menor que el umbral, entonces la CFD no se satisface. Usaríamos entonces una

función lineal para representar el grado en que la CFD se satisface para el rango entre 5% por debajo del umbral y el umbral real. En nuestro ejemplo, el grado en que una población de árboles, con un cierre del dosel de follaje del 77%, satisface nuestra CFD se representaría como .4. Cuando es difícil o imposible satisfacer totalmente a todo un conjunto de CFD determinadas, podemos usar CFD indeterminadas para tratar de maximizar el cumplimiento parcial del conjunto. A manera de ilustración, presentamos un caso sencillo. Supongamos que tenemos dos CFD con la misma variable, pero una dice que la variable no debe exceder cierto valor mientras que la otra dice no debe estar por debajo de cierto valor. Aunque los valores límite se aproximan, un SATD concluiría que no se puede satisfacer a ambas CFD. Pero si los límites son indeterminados, pueden superponerse en sus regiones indeterminadas y un SATD puede recomendar que la solución óptima se encuentra en esta superposición indeterminada.

Nuestra primera propuesta para la estructura de metas para un dominio es que cada meta pueda reducirse a un conjunto de CFD. Esta reducción puede ser compleja, incluyendo diversas agrupaciones alternas de CFD. Pero, a menos que un mecanismo de este tipo esté disponible para incorporar las metas en conjuntos de valores para variables observables, la determinación de cuándo se alcanza una meta permanecerá un misterio. Una vez que nuestro modelo de metas para un dominio proporcione una reducción de cada meta a algunos conjuntos (posiblemente alternativos) de CFD, podemos evaluar la satisfacción de metas. En cualquier situación dada, ya sea real o proyectada, de la cual podemos inferir valores para todas las variables asociadas con las CFD que definen el conjunto de metas seleccionadas, podemos determinar cuál de las metas del conjunto se han alcanzado. Este paso es necesario en la solución de problemas y en el examen de las soluciones propuestas para los problemas. El análisis de CFD proporciona también un medio para identificar brechas de información, aun antes de que se hayan desarrollado y evaluado alternativas de decisión.

La noción de una CFD se relaciona con nuestros propósitos y recursos. Por ejemplo, una de nuestras principales metas para una cuenca puede ser la disponibilidad de agua potable que no necesita filtrarse. Una meta de nivel intermedio puede ser que la turbiedad del agua sea baja en ciertas localidades donde la actividad humana afecta la turbiedad. Para mantener esta meta, es necesario el seguimiento. Si tenemos los recursos para medir el tiempo de sedimentación y la cantidad de sedimento, entonces podemos establecer las CFD en esos términos. Pero si no tenemos los recursos para estas mediciones, sencillamente podemos fijar la meta de que el agua esté "clara". Otro ejemplo: podría ser ideal para el manejo de un ecosistema grande, por ejemplo una reserva forestal nacional, fijar CFD a las cuales se puede hacer un adecuado seguimiento sólo si tenemos amplia información acerca de cada una de las poblaciones de árboles. Pero quizás estos datos no estén disponibles. En este caso, podemos vernos obligados a fijar nuestras CFD en función de propiedades fácilmente observables a partir de estudios aéreos.

Relaciones entre Metas

Para verificar la compatibilidad de un conjunto de metas, necesitamos determinar si existe un conjunto de CFD que corresponda a la meta fijada que puede satisfacer a todas las metas al mismo tiempo. Puesto que pueden existir diferentes maneras de alcanzar una meta, puede haber también diferentes conjuntos de CFD que corresponden a todo el conjunto de metas que deben verificarse para determinar su compatibilidad. Nuevamente, utilicemos un ejemplo de silvicultura. Supongamos que una de nuestras metas es que al menos la mitad de las poblaciones en un bosque tenga un dosel de follaje cerrado y que la otra es que al menos una tercera parte de las poblaciones del mismo bosque tengan un dosel de follaje abierto. Asumiendo que "dosel de follaje abierto" y "dosel de follaje cerrado" se definen en términos del porcentaje de cierre del dosel de follaje, estipularíamos que una población de árboles tiene un dosel de follaje cerrado si el cierre es de por lo menos 80%, mientras que la población de árboles tendría un dosel de follaje abierto si el cierre no supera 20%. Sirvanse anotar que estamos tratando dos CFD diferentes, aunque

las dos CFD incluyan el mismo variable. No se puede satisfacer las dos CFD –que el cierre del dosel de follaje sea de al menos 80% y que el cierre del dosel de follaje no supere el 20%– para la misma población de árboles, al mismo tiempo. Pero nuestras metas no indican esto. Con dos poblaciones o más, podemos satisfacer ambas metas. Con solo dos poblaciones de árboles, A y B, hay dos maneras en que conjuntos diferenciados de CFD pueden satisfacer nuestra meta: que el cierre del dosel de follaje sea al menos el 80% en A y que no supere el 20% en B, o que el cierre del dosel de follaje sea al menos del 80% en B y que no supere el 20% en A. Con un mayor número de poblaciones, crecen las posibilidades.

En el ejemplo anterior, hay una relación lógica entre las dos CFD. Otras CFD pueden relacionarse de manera causal. Continuando con nuestro ejemplo de silvicultura, supongamos que una de nuestras metas es manejar cierta especie de fauna silvestre y que uno de los requisitos de la especie es disponer de una cantidad suficiente de hayucos duros (bellotas, nueces, etc.) que sirven de alimento para la especie. Podemos medir la producción de hayucos duros en áridos por acre. Una de nuestras CFD puede ser que tengamos una población de árboles que produzca 50 áridos de hayucos duros por acre por año, lo cual puede ser biológicamente imposible si el cierre del dosel de follaje es inferior al 20%, ya que el hayuco duro es producido por árboles maduros y no pueden haber suficientes árboles maduros para producir la cantidad necesaria de hayucos duros en una población de árboles donde el cierre del dosel de follaje es inferior al 20%. Aquí la relación entre las dos CFD, nuevamente una de incompatibilidad, es una relación causal, o más específicamente una de índole biológico, en vez de una relación lógica.

Además de las relaciones lógicas y causales, las CFD pueden tener relaciones de tipo legal, institucional, cultural o de otro tipo entre sí. Además del modelo de estructura de metas de un dominio, el cual incluye una reducción de cada meta de la estructura a conjuntos alternativos de CFD, necesitaremos también modelos apropiados de las relaciones causales, institucionales y de otro tipo entre las

variables para las cuales se especifican las CFD. En muchos casos, esto permitirá la evaluación de la compatibilidad de los conjuntos de CFD y, por tanto, de cualquier conjunto de metas. En algunos casos, podemos determinar que dos CFD no pueden satisfacerse al mismo tiempo sin información adicional acerca de la situación específica en que se están tomando las decisiones. Pero, en otros casos, la incompatibilidad dependerá de circunstancias reales. Es posible tener un dosel de follaje cerrado en la mitad de las poblaciones de árboles de un bosque y un dosel de follaje abierto en una tercera parte de las poblaciones de árboles del mismo bosque, siempre y cuando el bosque incluya más de una población de árboles, pero es imposible si estamos hablando de un bosque que consta de una población única de árboles.

Mientras que en muchos casos puede ser suficiente tener conocimientos adecuados sobre las relaciones entre CFD, a menudo es más eficaz si tenemos algún conocimiento directo de las relaciones que existen entre metas del más alto nivel (por lo menos entre algunas de ellas), independientemente de cualquier desagregación de esas metas en conjuntos de CFD. Por ejemplo, podemos saber que ciertas prácticas agrícolas contaminan el agua. Si una de nuestras metas es promover esas prácticas agrícolas y otra es reducir la contaminación del agua, no necesitamos analizar nuestras metas a nivel de CFD para reconocer que existe un conflicto, aunque el conflicto aparecerá, sin duda, a nivel de CFD. En otros casos, podemos encontrar que ciertas relaciones entre metas del más alto nivel se tornan confusas a nivel de CFD. Por ejemplo, una meta puede consistir en aumentar la producción agrícola y otra puede ser aumentar el área poblada de árboles en la región. Una CFD para la primera meta puede ser convertir 100 acres de bosque a la producción de maíz cada año durante los próximos 10 años, y una CFD para la segunda meta puede ser sembrar 100 acres de tierra agrícola con árboles cada año durante los próximos 10 años. No hay incompatibilidad en convertir 100 acres de bosque en uso agrícola al mismo tiempo que convertimos 100 acres de tierra agrícola en bosque; las CFD son, por tanto, compatibles. Pero la primera CFD entra

en conflicto con la segunda meta y la segunda CFD entra en conflicto con la primera meta. Este conflicto no será descubierto si solo buscamos conflictos a nivel de CFD.

Ahora haremos referencia a las *limitaciones*. Nuestras decisiones se guían tanto por nuestras metas como por las limitaciones externas. La diferencia es que quizás no elegimos las limitaciones bajo las cuales debemos decidir y actuar; sin embargo, debemos ajustarnos a ellas. En nuestro modelo, las limitaciones se representan en parte por las relaciones causales y institucionales, entre otras, que existen entre las metas. Las limitaciones también se aplicarán a las soluciones alternas a los problemas que identificamos posteriormente en el proceso de toma de decisiones. Actualmente no disponemos de un método separado para representar las limitaciones en nuestro modelo de apoyo a la toma de decisiones dirigido por metas, pero podemos encontrar que sea necesario más adelante.

La cantidad de conocimientos acerca de las relaciones entre metas que se necesita para evaluar a fondo un conjunto de metas respecto a su compatibilidad es impresionante. La automatización de este análisis para dominios complejos puede requerir más información de la que alguna vez podamos obtener. En la implementación de modelos dirigidos hacia metas en dominios complejos, es probable que siempre será necesario depender de los usuarios para que provean parte de esta información. Pero entre más información se tenga acerca de las relaciones causales y otras relaciones que existen entre las metas incorporadas en un SATD, mayor será la ayuda que el SATD puede proporcionar en el análisis de conflictos entre metas y mejores serán las recomendaciones que el sistema hace respecto a métodos aceptables para el logro de las metas fijadas.

Estructura Jerárquica de las Metas

Hemos concluido que nuestras metas deben poder reducirse a conjuntos alternativos de CFD si hemos de determinar si se ha satisfecho un conjunto de metas en una situación real o proyectada. También hemos concluido que debemos

tener un modelo de las principales relaciones causales, institucionales u otras, que existen entre las CFD en el dominio, si hemos de determinar si un conjunto de metas puede satisfacerse simultáneamente en una situación determinada. Por ende, la estructura debe ser sencilla, con dos niveles de metas: las CFD en el nivel inferior y todas las demás metas en el nivel superior. Esta es la estructura utilizada en NED, un SATD que está siendo desarrollado por el Servicio Forestal de USDA (Rauscher *et al.*, 1997, Twery *et al.*, 1997, Twery *et al.*, 1998).

Aunque una estructura de metas de dos niveles, junto con cierta representación de las relaciones entre las CFD en la estructura, puede ser adecuado para la satisfacción de metas y la compatibilidad de metas, una estructura más compleja servirá mejor nuestros propósitos cuando descubrimos incompatibilidades en un conjunto de metas. Si encontramos que no podemos satisfacer todas las metas seleccionadas, debemos reevaluar y tratar de modificar nuestro conjunto de metas de tal forma que éstas pueden satisfacerse en forma simultánea. La única manera de modificar un conjunto de metas, dentro de una estructura de metas de dos niveles, es eliminando una meta (o varias) del nivel superior. La decisión acerca de qué metas se eliminarán depende de las prioridades asignadas a las diferentes metas. Pero, cuando tenemos una estructura de metas más rica (es decir, una con múltiples niveles), se puede aplicar otra estrategia de modificación. Una estructura de múltiples niveles nos permite reemplazar algunas metas con otras que, al estudiarse, puede ser igualmente aceptables.

Para ilustrar esta estrategia, supongamos un conjunto inicial de metas para una familia que incluye mandar la hija mayor a la Universidad Old Ivy. Después de analizar los recursos familiares, se hace evidente que éstos no alcanzarán para que la hija asista a esa universidad y todavía satisfacer otras metas que tienen alta prioridad para la familia. De la información disponible, podemos inferir que una meta de la familia es que la hija mayor tenga una educación universitaria. Esta es una meta y mandar la hija a la Universidad Old Ivy es solamente una de las maneras en que la familia puede alcanzar esa meta. Puede ser la manera escogida para

alcanzar la meta pero, indudablemente, existen otras maneras, por ejemplo, mandarla a la Universidad Estatal que es menos costosa. Si la familia hace otros sacrificios para mandar la hija a Old Ivy o si revisa su conjunto inicial de metas y cambia la universidad a la cual planea asistir la hija dependerá del nivel de prioridad que la familia asigna a las diferentes metas del conjunto. Pero, independientemente de lo que las prioridades pueden dictar en el caso real, este ejemplo señala un proceso de dos pasos para la revisión de un conjunto de metas. El primer paso consiste en *ascender* de una meta más específica hasta una meta más general y luego *descender* de esa meta general hasta una manera específica diferente para alcanzar la meta general.

El ascenso y descenso de metas requiere de una estructura de metas múltiples. Cuando se trata de revisar un conjunto de metas incompatibles para producir un conjunto de metas aceptable y compatible, debemos encontrar tantas situaciones como sea posible donde exista una alternativa de ascenso/descenso. Las prioridades que podamos asignar a la estructura de metas dictarán cuál de las posibles modificaciones es la más atractiva. Luego entramos a evaluar el conjunto de metas modificado respecto a compatibilidad. Suponiendo un conjunto de prioridades que ordene parcialmente los conjuntos alternativos de metas, entonces tenemos una estrategia para descubrir el conjunto más atractivo de metas que tiene una oportunidad razonable de satisfacerse simultáneamente.

Estas consideraciones indican que debemos esforzarnos por encontrar metas más abstractas bajo las cuales caen otras metas en nuestra estructura de metas en desarrollo. Debemos descomponer las metas en otras metas en el nivel más alto de abstracción o generalidad posible, reduciendo finalmente las metas del nivel más bajo de abstracción a CFD solo cuando es poco probable que la descomposición adicional en metas más abstractas que las CFD sea una forma provechosa de revisar el conjunto de metas.

Metas y la Identificación de Problemas

Anterior caracterizamos un problema como cierto obstáculo que impide el logro de una meta, un obstáculo que requiere intervención. Los dos problemas más probables que vienen a la mente son (1) que no sabemos cómo alcanzar la meta, o (2) no tenemos todos los recursos necesarios para alcanzar la meta. Un recurso necesario puede ser tiempo, mano de obra, dinero, o cualquier otra cosa, pero la información es un recurso importante. Puede ser imposible deducir cómo resolver un problema específico hasta que dispongamos de más información. En algunos casos, quizás no podremos deducir cómo resolver un problema hasta que hayamos elaborado un plan para resolver otro problema.

Cuando identificamos un problema, muchas veces identificamos una meta adicional. Esta situación es obvia en el caso en que la solución a un problema es encontrar recursos adicionales. La nueva meta, entonces, es exactamente eso: encontrar los recursos adicionales necesarios para alcanzar la meta original. Por tanto, nuestro conjunto de metas crece y, como resultado, pueden surgir nuevos problemas. Cuando adicionamos una nueva meta a nuestro conjunto, surgen también nuevas posibilidades de incompatibilidad. Si no tenemos presente todas nuestras metas cuando adicionamos metas —es decir, si no examinamos constantemente el conjunto de metas en la medida en que se desarrolla— es posible que derrotemos nuestros propios propósitos. Considere el ejemplo de la historia de O'Henry, "El Regalo del Magi". En la historia, un esposo vende su apreciada reloj para comprar peines para el pelo de su esposa mientras la esposa corta y vende su bello pelo para comprar una cadena para el reloj de su esposo. Cada uno tenía una meta, el obstáculo para alcanzar la meta en cada caso fue la falta de recursos, y cada uno encontró una solución a ese problema que frustró la meta. Aquí las personas que tomaron las decisiones deliberadamente evitaron comunicarse sus decisiones, o coordinar sus esfuerzos, porque querían que sus regalos fueran una sorpresa para la otra persona, pero este tipo de situación puede ocurrir cada vez que las personas

encargadas de tomar las decisiones no consideran, por cualquier motivo, una visión amplia de la situación.

Además de ampliar nuestro conjunto de metas mediante la identificación de problemas, también podemos ampliar nuestro conjunto de metas mediante el refinamiento de nuestras metas. En la historia de O'Henry, la meta inicial de cada uno de los personajes era comprar un regalo apropiado de Navidad para el otro. Esta meta se refinó a la meta más específica de comprar peines elegantes, en un caso, y la meta más específica de comprar una cadena de reloj, en el otro. Tanto las metas iniciales como las metas refinadas son, en principio, compatibles. Cada uno identifica el dinero como problema; por tanto, cada uno adopta como nueva meta reunir suficiente dinero para comprar el presente escogido. Hasta ese momento, todavía no hay incompatibilidad en el conjunto total de metas de los esposos. Ahora cada uno refina aún más su conjunto de metas: el hombre decide vender su reloj y la mujer decide vender su pelo. En ese momento, las metas se tornan incompatibles y la ironía surge en la historia porque el método usado para obtener cada regalo hace el otro regalo inapropiado. Hemos elaborado este ejemplo para señalar cómo la identificación de problemas puede conducir a nuevas metas y cómo las nuevas metas pueden requerir reiteraciones adicionales de identificación de problemas. Cuando se adicionan nuevas metas al conjunto de metas, pueden surgir incompatibilidades. Si esto sucede, debemos devolvemos a una etapa anterior y revisar el conjunto de metas. La selección de metas, el análisis de conflictos entre metas y la identificación de problemas son componentes de un proceso reiterativo que continúa hasta que se llegue a un punto en que se puede empezar a ejecutar algunas de nuestras decisiones.

Metas y Solución de Problemas

La interdependencia de las metas tratada en la última sección también tiene consecuencias respecto a la forma en que generamos y elegimos soluciones a los problemas identificados.. Supongamos que tenemos varias metas, algunas que se

pueden alcanzarse si se producen situaciones nuevas. Denominaremos el primer tipo de metas como una meta *actualmente satisfecha* y el segundo tipo como una meta *insatisfecha*, aunque estos términos son algo engañosos. Aunque una meta *actualmente satisfecha* corresponde a una situación existente, puede ser posible alcanzar la meta al interrumpir la situación que ahora satisface la meta y producir una nueva situación que también puede satisfacer la meta. Si el cambio en la manera en que se satisface una meta requiere recursos, nuestra tendencia natural es dejar las cosas como están; tendemos, por tanto, a concentrarnos en las metas que no se están cumpliendo actualmente.

La lección que aprendimos de la historia de O'Henry es que debemos tomar precauciones de no alcanzar una meta de una forma que imposibilite el logro de otra meta. En especial, no queremos interrumpir inadvertidamente una situación que está satisfaciendo una de nuestras metas para producir una nueva situación para satisfacer otra meta. Aunque normalmente esperaríamos que las decisiones más económicas serían las que encuentran maneras de alcanzar objetivos insatisfechos sin afectar a metas actualmente satisfechas, este no siempre es el caso. Suponiendo que uno de los criterios que usamos para evaluar posibles decisiones es la conservación de los recursos, un análisis minucioso puede demostrar que la mejor manera de lograr esa conservación es tomar medidas que permiten que algunas de nuestras metas actualmente satisfechas se satisfagan de nuevas maneras. En algunos casos, la limitación de recursos puede forzarnos a encontrar dicha solución.

Como ejemplo, supongamos un joven universitario que tiene dos metas principales: obtener una educación en la Universidad Estatal y cuidar de un familiar recientemente discapacitado. Al asistir a la Universidad, el hombre joven ya está satisfaciendo la primera meta. Sencillamente necesita encontrar una forma de satisfacer la segunda meta sin que ésta le imposibilite seguir satisfaciendo la primera. Pero si suponemos que la Universidad Estatal queda retirado del sitio donde vive el familiar que requiere atención, la reubicación de ese familiar no es

factible y no hay suficiente dinero para pagar a alguien que cuide al familiar. Al trasladarse al Centro Educativo Superior de la Comunidad, cerca de la residencia del familiar, el hombre joven podrá proporcionar la atención necesaria personalmente. Esta puede ser la decisión óptima en estas circunstancias, pero requiere que él termine la situación que estaba satisfaciendo una de sus metas.

Si la primera lección consiste en que debemos mantener todas las metas en mente para evitar interrumpir esfuerzos para satisfacer una meta por la manera en que buscamos satisfacer otra, la segunda lección debe ser que no debemos apegarnos demasiado a una manera específica de satisfacer una meta. Lo que es indudablemente cierto es que se pueden tomar mejores decisiones cuando tenemos un modelo eficaz de estructura de metas para nuestro dominio y de las principales relaciones causales, institucionales y otras que existen entre las metas de esta estructura.

Metas y la Implementación de Decisiones

Como mencionamos anteriormente, proyectamos un proceso iterativo que incluye la selección de metas, el análisis de conflictos, la identificación de problemas, la generación de soluciones y la selección de soluciones. El proceso se ilustra en el diagrama a continuación. En este modelo, la toma de decisiones no empieza ni con metas ni con problemas, sino con un tema o grupo de temas. Un SATD se diseña alrededor de un tema, por ejemplo el manejo de un bosque o el manejo del desarrollo económico de una cuenca. Lo que crea un tema es una pregunta compleja que no trataremos en detalle en este documento, pero los temas a menudo surgen a través de un reconocimiento de un conjunto de problemas y de sus relaciones recíprocas. Con el tiempo, un tema se representa como un conjunto de metas, limitaciones y problemas. Dentro de nuestro modelo, el tema se descompone en una estructura de metas junto con la información sobre las relaciones causales y institucionales, entre otras, que existen entre esas metas.

El análisis de conflictos nos devuelve inmediatamente a la selección de metas, si se detecta una incompatibilidad. De otro modo, procedemos a la identificación de problemas. Después de haber identificado un problema, o varios, de haber considerado métodos alternativos para resolver esos problemas y de haber seleccionado uno de estos métodos, es posible que hayamos establecido, en el proceso, nuevas metas más específicas que nuevamente debemos analizar respecto a posibles conflictos. Por tanto, una única reiteración de nuestro ciclo probablemente producirá un refinamiento de nuestras metas originales. Este proceso se repite hasta que hemos logrado un conjunto de metas lo suficientemente específico que podemos proceder a la etapa de ejecución. En cualquier etapa de este proceso, podemos detectar un conflicto en nuestro actual conjunto de metas. Si esto sucede, debemos retomar nuestros pasos, que puede significar que debemos seleccionar un método diferente para resolver un problema, o puede significar devolvernos hasta al conjunto anterior de metas para resolver conflictos que no fueron detectados antes.

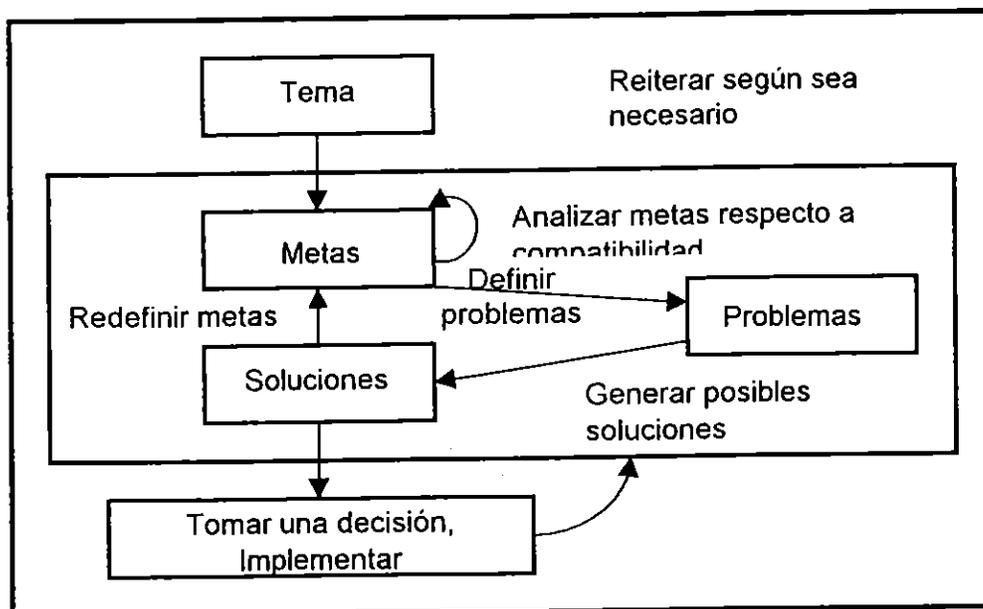


Diagrama del Proceso para la Toma de Decisiones Dirigido por Metas

Una vez tengamos un conjunto de decisiones suficientemente detallado para ejecución, seguiremos determinando la satisfacción de metas y evaluaremos los conflictos entre metas durante la fase de ejecución. La mayoría de los dominios incluyen una situación cambiante que contiene factores que contribuyen al cambio pero que no podemos controlar. Puesto que los conflictos entre metas pueden depender de circunstancias reales, un cambio en las circunstancias puede generar conflictos que no existieron en el momento de las decisiones originales. Si esto sucede, debemos reconsiderar nuestras decisiones, ya sea empezando el proceso de nuevo o retrocediéndonos hasta donde sea necesario en el proceso de decisión original.

Existe otra fuente de conflicto en la fase de ejecución que puede obligarnos a reconsiderar nuestras decisiones. Es posible que un cambio en las circunstancias no nos impida alcanzar todas nuestras metas originales, pero puede ponernos en una situación en que solo alcanzaremos nuestras metas originales en maneras inadmisibles. Cuando reconocemos que solo podemos proceder con nuestro plan de ejecución mediante medios inadmisibles, estamos, en efecto, adicionando una limitación que originalmente no teníamos que considerar. La satisfacción de esta nueva limitación se convierte en una nueva meta, una meta que no es compatible en las circunstancias actuales con nuestro conjunto original de metas. Por ejemplo, supongamos un administrador forestal que ha decidido satisfacer una meta de obtención de madera a largo plazo mediante la tala de ciertas poblaciones de árboles. Antes de que este plan pueda ejecutarse, se desarrolla una zona residencial desde la cual el área a talarse sería bastante visible. El administrador forestal puede decidir, entonces, no continuar con la búsqueda de esta meta de obtención de madera para no ofender la sensibilidad estética de sus nuevos vecinos. Ha reconocido una nueva meta, una que no podía considerar en su decisión original porque no había previsto el desarrollo residencial de la tierra lindante. Esta nueva meta no es compatible con su meta de talar las áreas planeadas, aunque quizás no sea incompatible con sus objetivos de obtención de madera a largo plazo cuando se considera en forma más abstracta. El administrador

forestal deberá abandonar sus metas específicas y, mediante el ascenso y descenso de metas, llegar a nuevas metas específicas para alcanzar sus objetivos de obtención de madera de nivel superior. Este enfoque es realmente muy compatible con el creciente reconocimiento entre el personal que trabaja con los recursos naturales de que el manejo de ecosistemas es esencialmente un proceso adaptativo que requiere de continuo refinamiento y seguimiento –en otras palabras, aprender haciendo (Walters y Hilborn, 1978).

Conclusiones

Un SATD puede ser dirigido hacia problemas o hacia metas. Un SATD dirigido hacia problemas es un sistema de un solo propósito, diseñado a ayudar al usuario a resolver un problema particular. Un SATD dirigido hacia metas está diseñado para ayudar al usuario (o a los usuarios) a manejar un actividad compleja, donde se busca alcanzar varias metas al mismo tiempo. Las metas, para diferentes usuarios, pueden ser muy diferentes, y parte de la función de un SATD dirigido hacia metas es ayudar a los usuarios en la selección y en el refinamiento del conjunto de metas.

La estructura de metas para un dominio o tema debe ser jerárquica, con las CFD en los niveles más bajos. Estas CFD constarán de variables cuantitativas o cualitativas cuyos valores son directamente observables o cuantificables. Cada meta de la estructura debe poderse analizar en un conjunto de CFD o en varios conjuntos. Además de la variable asociada, una CFD también constará de una limitación sobre esa variable. Las CFD pueden incluir una característica temporal, pero asumimos que estas se incorporarán en la descripción de la variable misma. Por ejemplo, una meta anual de madera no se especificará como el número de "pies de tabla" recolectado, sino como el número de "pies de tabla" recolectado *durante el año en curso*. Además de la estructura de metas, el proceso de toma de decisiones dirigido hacia metas requiere un modelo de las relaciones causales, legales, institucionales, sociales y otras relaciones apropiadas que existen entre las CFD en la estructura de metas, por lo menos.

Nuestro modelo de toma de decisiones empieza con una especificación de un conjunto inicial de metas para un dominio o tema. El análisis de los conflictos entre las metas, la resolución de esos conflictos entre metas, la identificación de problemas, la generación de soluciones, la selección de soluciones, el refinamiento de metas y la ejecución conforman los pasos o etapas de este proceso. Sin embargo, el proceso de toma de decisiones en nuestro modelo es iterativo, no lineal, y a veces hay que retroceder hasta una etapa anterior en la medida en que se descubren conflictos entre metas que no se pueden resolver u obstáculos insuperables a la satisfacción de metas. En cada uno de los pasos, la estructura de metas y el modelo de las relaciones entre metas son indispensables.

En este documento hemos hecho énfasis en la representación y la utilización de conocimientos, en vez de la adquisición de conocimientos. Cualquier SATD eficaz necesita de un modelo de las relaciones causales, institucionales y otras relaciones que existen entre las entidades de su dominio, un modelo que sea apropiado para los propósitos del SATD. Las metas de una estructura de metas, y en especial las CFD, ayudan a identificar las entidades de un dominio y ayudan al personal que desarrolla el SATD a producir un modelo de dominio para el SATD. Sin embargo, el requisito de que desarrollemos una estructura de metas lo suficientemente eficaz para ayudar a resolver los conflictos entre metas hace mucho más difícil la adquisición de conocimientos, que, por sí, ya es una tarea formidable. En los SATD que apenas se están desarrollando y posiblemente en sistemas plenamente desarrollados, tendremos que proporcionar a los usuarios formas de modificar la estructura de metas para un dominio. Uno de los problemas de permitir a los usuarios modificar la estructura de metas es que el SATD quizás no tenga un modelo de las relaciones causales, institucionales u otras entre las nuevas metas y las metas ya representadas en el SATD. Este problema específico se puede evitar si se exige a los usuarios analizar toda meta nueva que se introduce al sistema, en función de las otras metas que ya están en el SATD. Otro problema potencial es que, al permitir a los usuarios modificar la jerarquía existente de metas, se puede comprometer al SATD porque parte de los conocimientos expertos incorporados al

SATD tratan el entendimiento de las relaciones entre metas y CFD de nivel superior. En NED, por ejemplo, los mejores conocimientos científicos de nuestros especialistas en ese dominio respecto a los requerimientos de hábitat de especies de fauna silvestre que viven en el bosque se incorporan en las relaciones entre metas que se manejarán para esa especie y las CFD representadas en el sistema. Estos son algunos de los retos que enfrentamos en la implementación de SATD dirigidos hacia metas.

Referencias

Allen, W. J., O. J. H. Bosch, R. G. Gibson y A. J. Jopp. 1996. Co-learning our way to sustainability: an integrated and community-based research approach to support natural resource management decision making. En: S. A. El-Swaify y D. Yakowitz (eds.). Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management, Honolulu, Hawaii, pp. 51-59.

Cohon, J.L. 1978. Multiobjective Programming and Planning. Academic Press, Inc.

Faber, Brenda G., W. Wallace, K. Croteau, V. Thomas y L. Small. 1997. Active Response GIS: An Architecture for Interactive Resource Modeling. En: Proceedings of the GIS'97 Annual Symposium on Geographic Information Systems. Vancouver, B.C, GIS World, Inc. pp. 296-301.

Fang, L., K. W. Hipel y D. M. Kilgour. 1993. Interactive decision making: The graph model for conflict resolution. Wiley, NY.

Janssen, R. 1992. Multiobjective decision support for environmental management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda.

Jelassi, M. T., y A. Foroughi. 1989. Negotiation support systems: an overview of design issues and existing software. Decision Support Systems 5:167-181.

Keulen, H. van. 1992. Options for agricultural development: a new quantitative approach. En: Systems approaches for agricultural development, Vol. 2, Proceedings of the International Symposium for Agricultural Development, Bangkok, Tailandia, pp. 355-365.

Hipel, K. W., D. M. Kilgour, L. Fang y X. Peng. 1996. Using the decision support system GMCR for resolving conflict in resource management. En: S. A. El-Swaify y D. Yakowitz (eds.). Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management, Honolulu, Hawaii, pp. 23-47.

Huylenbroeck, G., van. 1996. A multicriteria approach for trade-off analysis between economic and environmental objectives in rural planning. En: S. A. El-Swaify y D. Yakowitz (eds.). Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management, Honolulu, Hawaii, pp. 419-435.

Kilgour, D. M., L. Fang y K. W. Hipel. 1995. GMCR in negotiations. *Negotiations Journal* 11:151-156.

Rauscher, H., Michael, R., Peter Kollasch, Scott A., Thomasma, Donald Nute, Ningyu Chen, Mark J. Twery, Deborah J. Bennett y Helene Clevelan. 1997. NED- 1: a goal-driven ecosystem management decision support system: technical description. Integrating Spatial Information Technologies for Tomorrow: GIS >97 Conference Proceedings, Vancouver, British Columbia, Canadá, febrero 17-20, GIS World Inc., pp. 324-332.

Thiessen, E. M. y D. P. Loucks. 1992. Computer-assisted negotiation of multiobjective water resources conflicts. *Water Resources Bulletin* 28:163-177.

Twery, M. J., S. L. Stout y D. L. Loftis. 1998. Using desired future conditions to integrate multiple resource prescriptions: the Northeast decision model. En: S. A. El-Swaify y D.S. Yakowitz (eds.). Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management: concepts, approaches, and applications, 23-27 Julio, 1995, Honolulu, HI. CRC Press LLC, Boca Raton, FL, pp. 197-203.

Twery, Mark J., Deborah Bennett, Peter Kollasch, Scott Thomasma, Susan Stout, David deCalesta, Jim Hornbeck, James Steinman, Gary Miller, Morgan Grove, H. Michael Rauscher, Eric Gustafson, Helene Cleveland, James Palmer, Robin Hoffman, Barbara McGuinness, Ningyu Chen y Donald Nute. 1997. NED- 1: an integrated decision support system for ecosystem management. En: 1997 ACSM/ASPRS: Annual Convention and Exposition Technical Papers, Vol. IV, American Society for Photogrammetry and Remote Sensing and American Congress on Surveying and Mapping, Bethesda, Maryland, pp. 331-342.

Walters, C. J. y R. Hilborn. 1978. Ecological optimization and adaptive management. *Annual Review of Ecology and Systematics* 9:157-188.

Yakowitz, D. S., J. J. Stone, L. J. Lane, P. Heilman, J. Masterson, J. Abolt y B. A. Imam. 1993. Decision support system for evaluating the effects of alternative farm management systems on water quality and economics. *Water Science and Technology* 28(3-5):47-54.

Yakowitz, D. S. 1996. A multiattribute tool for decision support: ranking a finite number of alternatives. En: S. A. El-Swaify y D. S. Yakowitz (eds.). *Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management: concepts, approaches, and applications, 23-27 Julio, 1995, Honolulu, HI. CRC Press LLC, Boca Raton, FL, pp. 205-215.*

Yeh, W. W-G. 1985. Reservoir management and operations module: a state-of-the-art review. *Water Resources Research* 21(12):1797-1818.

Anexos

Anexo 6.1 El Poder de los Escenarios

La elección de alternativas para el futuro significa hacer frente a una complejidad y a una incertidumbre desconcertante. En tiempos antiguos, nuestros ancestros a menudo buscaban enseñanzas en las historias, como las que dieron origen a los mitos y las leyendas que encontramos en cada cultura. Un método más moderno de abordar las incertidumbres consiste en construir escenarios –historias planteadas cuidadosamente que describen alternativas plausibles para el futuro, a menudo apoyadas por cúmulos de datos y la experiencia de expertos y eruditos. En años recientes, los ejecutivos empresariales y los planificadores militares han recurrido muchas veces a los escenarios precisamente porque constituyen una poderosa herramienta para considerar opciones.

Los escenarios no son predicciones o pronósticos. Más bien, indican en que se podría convertir el mundo. Como cualquier historia buena, los escenarios se presentan dentro de un conjunto de circunstancias o limitaciones; hay una trama o lógica que guía la forma en que se desarrollan los eventos; existen personajes –que pueden ser individuos, grupos o instituciones– que participan en los eventos y les da un contexto humano. Pero el fin de la historia no es desarrollar una visión más exacta del futuro, sino permitir al lector mirar el presente bajo una nueva luz –verlo más claramente, ver nuevas posibilidades e implicaciones– y tomar, por tanto, mejores decisiones.

Los escenarios son eficaces porque ayudan a sus lectores a visualizar en términos más concretos y humanos –a conectarse emocionalmente con– lo que de otro modo podría ser solamente una tendencia abstracta, una línea en un gráfico. Los escenarios hacen mucho más intensas las consecuencias potenciales de las tendencias actuales o las acciones propuestas. También pueden desafiar suposiciones que están tan profundamente arraigadas que quizás no somos conscientes de ellas. Los escenarios, por tanto, nos ayudarán a liberarnos de los

yugos del pasado y del presente. Después de todo, la mayoría de nosotros marchamos hacia el futuro mirando hacia atrás, guiados por las lecciones acumuladas de experiencias anteriores; los escenarios nos permiten mirar hacia adelante para prepararnos para un futuro que, seguramente, será diferente del mundo de hoy.

El mundo comercial ofrece muchos ejemplos de escenarios que han influido en decisiones de mil millones de dólares. Peter Schwartz, uno de los constructores de escenarios más exitosos de los últimos años, nos cuenta en su libro *The Art of the Long View* cómo los escenarios ayudaron al grupo Royal Dutch Shell a convertirse en una de las compañías petroleras más grandes y de mayor éxito¹. A comienzos de los años setenta, por ejemplo, el Departamento de Planeación del Grupo Shell construyó escenarios para ayudar a la alta gerencia de la empresa a predecir los efectos que tendría un aumento drástico en el precio del petróleo. Los planificadores encontraron que no fue suficiente sugerir, simplemente, posibilidades futuras; los gerentes, muy influenciados por años de experiencia con precios de petróleo bajos, sencillamente no respondieron. El equipo de escenarios de Shell encontró que más bien era necesario cambiar la visión que tenía la alta gerencia de la realidad, con su posición ya resuelta, mediante la intensa descripción de "todas las consecuencias del posible impacto del precio del petróleo" y permitirles, por tanto, sentir lo que sería vivir y tomar decisiones en futuro así.² Cuando se presentó la crisis de petróleo de 1973 y los precios aumentaron dramáticamente, Schwartz dice, de las principales compañías petroleras, sólo Shell "estaba preparada emocionalmente para el cambio". La empresa prosperó y se convirtió en la segunda empresa más grande de los "gigantes" del petróleo a nivel mundial. Los escenarios también permitieron a Shell anticiparse al colapso del precio del petróleo en 1986, y la empresa logró ventajas comerciales adicionales.

Los escenarios son ampliamente usados por planificadores militares y por personal relacionado con trabajos de inteligencia. En 1996, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos emprendió un estudio basado en escenarios de los riesgos de

seguridad planteados por la emergencia de China como poder económico importante y por otros cambios plausibles en Asia oriental. Un escenario preguntaba qué pasaría si China exigiera la unificación con Taiwán, usando proyectiles de largo alcance para destruir las plantas electrificadoras de Taiwán y haciendo bloqueos en sus puertos. Otro escenario contempló la expansión china en las regiones petroleras de Siberia y Asia central, y un tercer escenario contempló la unificación de Corea del Norte y Corea del Sur. Estos escenarios obligan a los estrategas militares y a los expertos de seguridad considerar eventos extremos que, en circunstancias normales, podrían pasarse por alto, y centrarse en factores críticos como el sentimiento nacionalista que podría diferenciar un futuro del otro.

Los escenarios pueden también ayudar a los comandantes a que planifiquen operaciones militares tácticas y a que elijan equipo para sus tropas. Antes de que las fuerzas de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) entraran a Bosnia, especialistas en defensa británicos usaron escenarios explícitos (pero aún clasificados) para ayudar a planificar las operaciones para sus tropas –escenarios, que según fuentes británicas, cambiaron significativamente la forma en que se manejaron las operaciones sobre el terreno en ese país desgarrado por la guerra.

En los Estados Unidos, el personal relacionado con trabajos de inteligencia y el Departamento de Estado colaboraron recientemente en la construcción de escenarios para ayudar a escoger políticas antiterroristas. Crearon cuatro futuros diferentes: una economía global integrada; un mundo dividido en bloques comerciales que competían entre sí; un rompimiento radical entre el mundo industrial y el mundo en desarrollo; y una renovación de las tensiones de guerra fría entre Occidente y Oriente. Luego reunieron a un grupo de analistas de inteligencia, expertos militares, diplomáticos y especialistas académicos, dividiéndolos en cuatro equipos –uno para cada escenario– y solicitaron a cada equipo analizar las amenazas terroristas que eran compatibles con su escenario. Como resultado, los planificadores del Departamento de Estado y los organismos de inteligencia de los

Estados Unidos afianzaron sus conocimientos acerca de amenazas terroristas, lo cual les permite planear mejor sus acciones antiterroristas.

La comunidad empresarial más amplia también está recurriendo a los escenarios. Recientemente, más de 30 corporaciones importantes emprendieron juntos un estudio de escenarios, bajo el auspicio del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, con sede en Ginebra³. La meta fue desarrollar un conjunto común de escenarios que podría ayudar a líderes corporativos a adelantarse y responder a un mundo de crecientes exigencias ambientales y sociales, colocándolos en una mejor posición que las demás corporaciones.

Aunque los escenarios han sido empleados principalmente por planificadores militares y estrategias corporativas, no hay ninguna razón por la cual no pueden ser usados con otros fines sociales más amplios e incorporarse en el discurso público. Dejar de hacerlo, en efecto, es dejar estas poderosas herramientas al servicio de intereses limitados. Después de todo, las corporaciones y los organismos de inteligencia mundiales no son los únicos que tienen en juego su futuro. Todos nosotros lo tendremos, ya sea directamente o por medio de nuestros hijos y nietos. "La política pública," dice Ged Davis, un ejecutivo de Shell International Ltd., "no solo debe ser adaptativo sino también previsivo."⁴ Los escenarios pueden ayudar.

Sin embargo, para que un escenario sea útil, debe sacudirnos de las suposiciones conocidas y desafiamos a pensar en cómo podría ser el mundo diferente. Por consiguiente, el escenario debe enunciarse en forma dinámica y hasta atractiva. Una técnica consiste en escribir un escenario como una "historia futurista" como si un viajero en el tiempo hubiera regresado con un cuento escrito años en el futuro. Considere el siguiente fragmento de un escenario que explora lo que puede suceder si las actuales tendencias ambientales continuaran durante otros 50 años, escrito desde la perspectiva del año 2050.

Hoy en día, el petróleo ya no es un factor geopolítico tan importante; ni las vastas reservas sauditas pudieron satisfacer la enorme demanda energética de Asia. A comienzos del siglo, los precios ascendieron en la medida en que se presentaba una escasez crónica, forzando, con el tiempo, un cambio mundial hacia el gas natural y, cada vez más, hacia formas renovables de energía, por ejemplo la energía solar, la energía eólica y los biocombustibles. Las fuentes renovables de energía ahora representan un tercio de los abastecimientos mundiales de energía.

A pesar de ese cambio, las condiciones ambientales son peores que hace 50 años. El clima es marcadamente más caliente y más variable, y se espera que continúe así. Las inundaciones son tan comunes que muchas de las tierras bajas a lo largo del Río Misisipi y otros ríos importantes de los Estados Unidos han sido abandonadas, perdiéndose fincas y pueblos enteros, y sequías repetidas invaden a Australia y partes de Africa. Algunos de los países insulares pequeños ahora enfrentan el riesgo de quedar sumergidos cuando los mares suben de nivel, y ya están en marcha preparativos para evacuación.

El clima no es la única preocupación. A pesar de los esfuerzos urgentes que se están haciendo para preservar ecosistemas amenazados, para muchos de ellos es demasiado tarde. Los arrecifes de coral que están vivos sobreviven en solo unos cuantos atolones apartados y ya no quedan grandes extensiones de bosque tropical, sino plantaciones de madera comercial y existencias naturales (bastante reducidas) en la Cuenca Amazónica de América del Sur. La pérdida de cultivos es común, lo cual refleja una escasez de cultivares silvestres a partir de los cuales se podría desarrollar, mediante cruzamiento, plantas resistentes a nuevas enfermedades y capaces de afrontar condiciones climáticas cambiantes. La contaminación del aire y del agua es una preocupación inmediata y universal en toda Asia y en América Latina recién industrializada.

Desde luego, las personas se han ido adaptando. Ahora predominan los automóviles movidos por corriente eléctrica y otras nuevas fuentes de energía en la mayoría de

las zonas urbanas porque los impuestos por contaminación al ambiente y los altos precios de petróleo han hecho prohibitivos los precios de los vehículos que funcionan con gasolina y diesel. El transporte aéreo es mucho menos frecuente, siendo los altos precios de los tiquetes dictados por los costos galopantes de combustible de aviación; de hecho, el turismo "virtual" se ha convertido en la preferencia vacacional de muchos. Pero se percibe un sentimiento de pérdida irrecuperable.

¿Será este un escenario escrito por un grupo ambiental? No exactamente. Este futuro se basa en un escenario de energía de largo alcance desarrollado por Royal Dutch Shell;⁵ en el informe de consenso de un panel internacional de más de mil científicos climatólogos eminentes;⁶ y en datos recientes acerca del estado de los bosques, los arrecifes coralinos y otros ecosistemas críticos.⁷ Desde luego, los científicos no conocen la gravedad de los efectos del cambio climático y otras formas de degradación ambiental de aquí a 50 años o la forma cómo las sociedades se adaptarán, pero, de continuarse las tendencias actuales, muchos científicos encontrarían plausible un escenario de este tipo.

Lógicamente, las tendencias pueden cambiar. Si el mundo llega a creer que puede ocurrir una degradación ambiental grave, se pueden tomar medidas para prevenir dicha calamidad. Aun cuando la prevención no sea posible, los escenarios pueden desempeñar una función importante en ayudar a la sociedad a adelantarse a esta situación, y estar, por lo tanto, más preparada para posibles cambios, de la misma manera en que Shell pronosticó primero el ascenso y luego el colapso de los precios de la energía. Pero el cambio ambiental no es el único reto que nos presenta el futuro; otra preocupación, que trataré en más detalle más adelante, es la falta de estabilidad social.

En retrospectiva, los primeros señales del desastre africano se manifestaron con la milicia étnica y los colapsos esporádicos de gobiernos a partir de la década de los 90. Durante los próximos 20 años, muchos africanos estuvieron al borde de la

destrucción en vista del rápido crecimiento de la población, la disminución en el nivel de ingresos, el deterioro de la infraestructura vial, y los gobiernos corruptos al servicio de sus propios intereses. Cada vez se escaseaban más los alimentos, con más de la mitad de la población desnutrida, y, con demasiada frecuencia, la única manera de alimentar a una familia era recurrir a actos delictivos. Aunque este colapso en casi anarquía empezó en África Occidental, en la medida en que cada uno de los estados sucumbía ante las dificultades, éste se propagó por África Central y luego África Oriental como una plaga virulenta. La ola resultante de refugiados abrumó las pocas naciones estables que quedaron y amenazaron el sur de África también. Zimbabwe y Sudáfrica recurrieron a matar a tiros a los migrantes ilegales en la frontera, cuyo mero número, junto con el caos extendido y la violencia, abrumaron a los organismos de ayuda y hicieron que fuera imposible introducir alimentos y medicinas. Después de unos cuantos intentos débiles, las naciones occidentales abandonaron sus intenciones de intervenir. En los momentos más difíciles, más de 5 millones de personas murieron cada año víctimas de la violencia, el hambre y las enfermedades. Solamente con el surgimiento de una nueva generación de líderes, que impusieron el orden y empezaron a reconstruir la sociedad africana, cesaron las dificultades.

Aunque el futuro imaginado en este fragmento de escenario es solo una conjetura, las tendencias que describe son lo suficientemente reales. Incorporan datos del Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y otras fuentes. En verdad, la posibilidad de un colapso generalizado en África —dramáticamente concebido por el periodista Robert Kaplan, cuyo artículo en *Atlantic Monthly*⁸ captó la atención de la administración Clinton— es lo suficientemente plausible para preocupar a las organizaciones de desarrollo que trabajan en la región, así como a muchos africanos atentos.

A pesar de todo el pesimismo, hay, sin embargo, una luz al final del túnel —un mundo que algunos visionarios predicen que surgirá de la actual explosión de tecnología de información. En un mundo tan “conectado”, los enlaces de comunicación digital unen

a todas las comunidades del planeta (aun cuando muchos de estos enlaces se transmiten via celular o satélite). Al igual que el anterior fragmento de escenario, este también se basa en las tendencias reales y se tratará en más detalle más adelante.

GlobalNet ahora proporciona acceso a una información millones de veces mayor y mucho más organizada que la ofrecida por el incipiente Internet del año 2000. Las personas hacen la mayoría de sus transacciones comerciales y financieras en línea, y hay acceso electrónico casi universal a servicios gubernamentales y empresariales. Hacer compras es una actividad mundial; manualidades, golosinas y otros productos son fácilmente visualizados y ordenados de dondequiera. Además, GlobalNet se ha convertido en el sistema nervioso de tanto las comunidades locales como nuestra civilización mundial, uniendo a familias, amigos, clubes y organizaciones de ciudadanos situados lejos los unos de los otros, y uniendo a coaliciones sociales y alianzas institucionales mundiales. Globalnet está en el proceso de transformar la gobernabilidad y las políticas en todo el mundo. Hasta los pueblos más apartados ya no están aislados.

Quizás el mayor impacto de GlobalNet ha sido en las regiones en desarrollo del mundo. Es difícil imaginar cómo era la vida en esas regiones antes de cada aldea tuviera acceso a programas de educación, a software didáctico o a consultas médicas instantáneas; antes de que los agricultores de los países más pobres pudieran obtener asesoría sobre cultivos, pronósticos del tiempo de gran alcance y precios del mercado local; antes de que las cooperativas a nivel de aldea y los individuos pudieran obtener préstamos, aún por cantidades pequeñas, mediante planes de crédito a distancia. Al traer estos servicios a las aldeas, GlobalNet ha revolucionado la sociedad rural, exponiendo a miles de millones de individuos a horizontes más amplios y a nuevas oportunidades. En una sola generación, las perspectivas se han desplazado hacia una visión social y política más moderna, aún en los países que todavía carecen de una economía industrializada, acelerando, a su vez, el desarrollo económico y social.

Con corporaciones internacionales como Motorola Inc., y una empresa de la competencia apoyada por Bill Gates de Microsoft Corporation que comprometió miles de millones de dólares, la infraestructura técnica proyectada en este escenario bien pudiera existir en el próximo cuarto de siglo, quizás antes. Sería mucho más aventurado si las redes electrónicas interactivas han de afectar profundamente a las sociedades en la manera descrita y si los individuos y las sociedades han de usar esta nueva capacidad en formas tan novedosas. Sin embargo, las experiencias de las comunidades estadounidenses que tienen acceso a correo electrónico y las de Finlandia, donde el acceso en línea es aún más avanzado que en otros países, sugieren, indudablemente, que hay potencial para un desarrollo social y político acelerado.

Según ilustran los escenarios anteriores, el futuro depara un amplio rango de posibilidades. ¿Es posible construir un conjunto de escenarios que abarque esa diversidad, que incorpore y represente justamente las visiones contrastantes del mundo, las diferencias filosóficas, de nuestra era? ¿Pueden proporcionar esos escenarios un conjunto de imágenes y un idioma abreviado que ayudaría a promover una discusión coherente acerca del futuro? ¿A qué podrían parecerse estos mundos imaginados?

Anexo 6.2 Tres Escenarios

Futuro 1. "Nicaragua, Inc."

Este año se conmemoran los veinticinco años del "Nuevo" Mercado Común de América Central y del Caribe. Al principio del siglo 21, la economía de Nicaragua, como la de muchos de sus vecinos regionales, estaba afligida por un alto desempleo y un sistema de crédito que apenas funcionaba. Todo esto ha cambiado.

Durante los primeros diez años del nuevo siglo, el mundo fue testigo de aumentos extraordinarios en demanda por productos agrícolas y bienes manufacturados en la China y la India, a tal punto que hoy en día virtualmente toda la capacidad agrícola e industrial se consume dentro de Asia. Luego de décadas de descuido, los Estados Unidos y Europa han volcado su atención hacia América Latina buscando capacidad para proveer las necesidades de sus consumidores.

Aunque la nación-estado sobrevive como la unidad central de gobierno, la liberalización global y regional persiguiendo crecimiento económico ha dado como resultado el dominio de virtualmente todos los sectores económicos por "corporaciones sin estado" con poco compromiso a país alguno. Aunque Nicaragua ha registrado una de las más altas tasas de crecimiento económico en el hemisferio del sur, algunos activistas ven situaciones comparables entre la América Central de hoy y la América Central de las décadas de "La República Banano" de mediados del siglo 20.

Algunos analistas apuntan hacia dos tendencias preocupantes. La primera es el potencial del aumento de tensiones políticas entre las corporaciones sin estado y la nación-estado. Las corporaciones sin estado pueden ser al principio una fuente de ingresos de moneda extranjera para un país, pero también tienen una historia de manipulación política interna. En segundo lugar, aunque de manera agregada

Nicaragua está más rica que nunca, tomando como medidas el PBN y la infraestructura económica, existe una creciente desigualdad entre los "que tienen" y los "que no tienen". En ninguna parte se ve esto mejor que en los contrastes entre áreas urbanas como Managua y las áreas rurales como la cuenca del Río Calico en el municipio de San Dionisio en el Departamento de Matagalpa.

El uso del suelo rural en Nicaragua, y específicamente en la cuenca del Río Calico ha cambiado dramáticamente. Nicaragua, que antes fue el mayor productor de carne y productos lácteos en América Central, ha recobrado de nuevo esa posición. Los paisajes del Río Calico son casi un 70% pastizales. Además, los incrementos en riqueza individual, aun de unos pocos, han producido un incremento gradual en los precios de la tierra durante los últimos cinco años. Como consecuencia, las fincas ganaderas son de "alta tecnología". Las laderas se han dividido en potreros de cinco hectáreas con una densidad de ganado de 10 cabezas por hectárea. Nuevos cruces de ganado híbrido, desarrollados específicamente para las condiciones de América Central, hacen rotación de manera sistemática entre los potreros. Obviamente, los potreros son manejados intensivamente. En algunos casos, se aplica hasta 500 Kg de nitrógeno por hectárea. En casi todos los casos, el pasto se irriga por riego artificial.

El gobierno central tiene autoridad administrativa y de manejo sobre todos los recursos naturales, incluyendo los bosques y las fuentes de agua. Hasta el año 2006, las autoridades hídricas cobraban tarifas volumétricas (cobros por metro cúbico) en adición a una tasa fija por hectárea. En el año 2006, se abolieron las ratas volumétricas por razones prácticas de altos costos de administración. Y, como los trabajadores en los canales podían manipular con facilidad los volúmenes de agua registrada, la lectura era inexacta.

La abolición de las tarifas volumétricas coincidió con el renovado interés en el sector ganadero de parte de los Nicaragüenses de mayores recursos. Apenas el costo del agua se independizó del volumen, se podía sembrar e irrigar los pastizales y dejarlos

para la producción con un mínimo de manejo. En la medida en que los ricos subieron los precios de la tierra, se volvió más económico empezar a aplicar fertilizantes para intensificar la producción. La economía del uso del suelo está ahora en la situación de que la producción de ganado en pie es dominante y de "alta tecnología".

La manera en la cual se ha desarrollado la región alrededor de San Dionisio ha resultado en cambios demográficos y sociales. La cuenca del Río Calico ha sufrido cambios importantes desde el año 1999. En el año 1999 la población "urbana" de San Dionisio era de 1.690 familias (10.800 personas) y las 2.030 familias (12.800 personas) restantes estaban esparcidas alrededor de la cuenca. Hoy en día, la población de San Dionisio es de 3.100 familias (18.350 personas) y casi no hay familias viviendo en las fincas porque el 90% de la tierra es de propiedad de dueños ausentes. La agricultura de "alta tecnología" ha dado como resultado buenas oportunidades para un número limitado de "ingenieros agrónomos".

Desafortunadamente, el número limitado de oportunidades ha resultado en tensiones entre las familias del pequeño grupo de personas técnicas bien pagadas y el resto de la comunidad. Como consecuencia, hay un éxodo continuo de gente de la cuenca hacia los mayores centros urbanos de Nicaragua.

Futuro 2. "La Cuenca Ecológica"

En abril de 1998 el gobierno de Nicaragua preparó y presentó un proyecto llamado "Un mapa para la modernización de la Nicaragua rural" a un consorcio de donantes europeos para lograr posibles recursos. Por razones fuera del control de los nicaragüenses, los recursos para el plan de desarrollo nunca se lograron. Sin embargo, cuatro años más tarde, en el año 2002, se presentó una nueva oportunidad. Fue el resultado de un acuerdo entre los países económicamente fuertes del Norte quienes estaban cada vez más preocupados por el cambio del clima global causado por el hombre. Los países ricos habían creado un sistema llamado "bonos de carbono". La estrategia, llamada técnicamente "pagos de

transferencia", es que en lugar de pagar por tecnologías costosas para controlar la emisión del CO2 que emitía sus industrias, las compañías de los países ricos podían "comprar bonos de carbono" a países que conservaran áreas bajo bosques. Es bien conocido que los bosques son "filtros ambientales" para el CO2.

Como el gobierno de Nicaragua no recibió los fondos para el proyecto de asistencia técnica en el año 1998, la agricultura nicaragüense no ha cambiado de rumbo al punto donde pueda competir de manera significativa, económica y tecnológicamente, con productos agrícolas de alto valor y alta calidad en la "plaza global de libre mercado". Como consecuencia de esto, y con las mejores intenciones, el gobierno federal ha comprometido a Nicaragua a una política de vender "bonos de carbono".

El GON negoció los primeros contratos para establecer áreas de protección en la selva deshabitada en la parte oriental del país. Esto dió como resultado algunos ingresos para el gobierno federal. Mas tarde, en el año 2005, les dieron el derecho para negociar contratos a los gobiernos locales. Los países ricos, sin embargo, pagan el precio mínimo por la compra de contratos para los "bosques de carbono". Esto es más de lo que recibiría el gobierno por concepto de impuestos de los sectores de productos agrícolas y forestales de producción marginal, pero no es suficiente para contribuir de manera significativa al desarrollo social y económico. Esto ha causado un dilema. Como los "bosques de carbono" generan poco empleo, el porcentaje de desempleados y de "subempleados" no ha cambiado desde 1999, y como resultado de la doblada de la población, el desempleo hoy en día es el doble del año 1999.

En un intento por aliviar el problema del desempleo, el GON ha promocionado trabajos de labor intensiva para trabajadores sin entrenamiento en el campo agrícola, tales como la cosecha manual de cosechas de caña de azúcar y algodón irrigados. Se encuentran, también, granjas de hortalizas en los llanos irrigados que proveen al mercado nacional y absorben alguna mano de obra manual. Esta política ha eliminado casi por completo la inversión pública en las laderas nicaragüenses, las

cuales representan un estimado 80% del país y el 60% de la población. Esto tiene serias consecuencias para regiones rurales tales como la de la cuenca del Río Calico en el municipio de San Dionisio en el departamento de Matagalpa.

Del lado positivo, el gobierno federal de Nicaragua ha cumplido sus intenciones de "fortalecer la descentralización, la participación local y la homogeneización de políticas y estrategias para el sector rural para así garantizar mayor eficiencia y transparencia en el uso de recursos". Como resultado, en el año 2002 el gobierno a todo nivel está entre los más democráticos de toda América Latina.

La cuenca del Río Calico ha visto cambios significativos desde el año 1999. En ese año la población "urbana" de San Dionisio era de 1.690 familias (10.800 personas) y las 2.030 familias restantes (12.800 personas) estaban distribuidas sin ningún orden en la cuenca. Hoy en día casi ninguna familia vive en sus parcelas. Se encuentra uno con ocho pequeños "conjuntos" de hasta 1.500 personas. Pueblos que existían en el año 1999, como Las Cuchillas y Quebracal y El Cóbano no existen hoy y no hay comunidades nuevas. Cómo se explica esto?

En el año 2001 el gobierno de Nicaragua adoptó una nueva política nacional para transferir el manejo de las reservas naturales, específicamente bosques y agua, a asociaciones de usuarios. Se reversaron todos los poderes, incluidos los derechos formales de propiedad comunitaria de infraestructura. Mas aún, en el año 2005 el gobierno local pudo negociar términos específicos de "bonos de carbono" con compañías extranjeras. También tenía poderes específicos para definir las reglas y normas del uso de los recursos dentro de los paisajes de la cuenca y el manejo del proceso de monitoreo del recurso en el ámbito local. Como resultado de esto, las políticas de manejo estricto de la tierra hicieron que un buen número de familias se fuera del campo a San Dionisio o a cualquiera de las otras comunidades.

Los paisajes alrededor de todas las comunidades se caracterizan por cosechas tolerantes a la sombra. Se promocionan variedades tradicionales de café

sembrados en sombra, y los cultivos limpios como el frijol y el maíz que dominaron la década de 1990 son raros. Hay una nueva cooperativa en San Dionisio para la producción de resina. que aprovecha áreas que acostumbraban ser de cosechas anuales y pastizales pero que ahora están reforestadas con pino. También hay unos ensayos que llevan a cabo un grupo local de agricultores (un Comité de Investigación Agrícola Local) para la producción de piñones y hongos silvestres (forestales) para la exportación.

No se ha hecho un estudio "científico", pero al mirar de cerca, se encuentran diferencias importantes entre las ocho comunidades de la cuenca del Río Calico. Si se le pregunta a un residente, Ud. se informa de que a la iniciación del sistema de transferencia de pagos, las asociaciones de usuarios de tres comunidades escogieron inmediatamente la formula de distribuirse los pagos entre todos los miembros, mientras las asociaciones de otros cinco caseríos escogieron el dejar algunos de los pagos para la creación de un fondo común. Los ingresos generados por este fondo común, fueron y son usados, para el monitoreo del recurso local y para servicios públicos.

Por ejemplo, el fondo común ha pagado por el desarrollo intensivo de diques en las quebradas. Estos diques reducen la velocidad del agua. El caudal de la quebrada en épocas de lluvia se ha regulado limitando así la frecuencia y gravedad de las inundaciones en la parte baja. Como resultado del sistema de diques, el suelo que se eroda en la represa mientras se asienta atrás de los diques. En un tiempo sorprendentemente corto se llegan a crear pequeñas, pero muy fértiles, huertas. En estas pequeñas parcelas es donde se producen hortalizas para el mercado local en huertas caseras. Como resultado de la mejora en la regulación de caudales de las micro-cuencas en el año 2002, las cinco comunidades empezaron a construir bancos de tierras húmedas y sitios estratégicos alrededor de la cuenca del Río Calico. La habilidad de las tierras húmedas para limpiar el agua polucionada se conocía en las comunidades medioevales de Europa oriental. Con asistencia técnica, los consorcios de la cuenca construyeron bancos de tierras húmedas con flujo vertical

para proveer el máximo contacto entre las raíces de las plantas acuáticas, la macro y microfauna con el agua de desperdicio (aguas negras) de los conjuntos residenciales. Los resultados, al reducir la demanda biológica de oxígeno (BOD) y sólidos suspendidos y microorganismos patogénicos, es igual o mejor que la que se logra en plantas de tratamientos convencionales. La simplicidad y bajo costo de estos sistemas ofrece mucho a las pequeñas comunidades especialmente entre 1.000 personas y hasta una sola familia. Es ideal para concentraciones pequeñas de familias a lo largo de la cuenca.

Aunque no todos los caseríos de la cuenca han decidido manejar los pagos de la misma manera, en general el paisaje de la cuenca del Río Calico tiene ahora más bosque cubierto y mejor manejo en el año 2020 que hace veinte años. El flujo de agua a través de la cuenca se ha vuelto más predecible y menos errático con los años. Y aunque hay un alto desempleo y bajos ingresos, la cuenca del Río Calico y San Dionisio se conoce en toda Nicaragua por su agua pura y su aire sin contaminación.

Futuro 3. “El Problema es de Otro”

En abril de 1998 el gobierno de Nicaragua preparó y presentó un proyecto llamado “Un mapa para la modernización de la Nicaragua rural” a un consorcio de donantes europeos con el fin de conseguir fondos. Desafortunadamente, antes de que se obtuvieran los fondos para el proyecto, el conflicto en Europa desvió la atención y los recursos a cosas distintas de la asistencia técnica. Por razones fuera del control de los nicaragüenses, el plan de desarrollo nunca se pudo financiar o completarse. Durante los últimos 20 años, el sector agrícola rural y la economía en general, se han desarrollado con muy poco soporte público, manejo y dirección.

El plan de desarrollo original pretendía “promover el establecimiento de mercados transparentes en la comercialización y *price spheres*. Hoy en día, mayo 20 de 2020, casi toda la comercialización de productos agrícolas en Nicaragua, desde algodón,

arroz y maíz, a carne y productos lácteos involucran un número grande de productores y un número pequeño de compañías con conexiones internacionales. Esto le da a las compañías un mayor poder económico y de negociación comparado con el de los productores.

El pequeño número de intermediarios poderosos los sitúan en un muy exclusivo grupo de personas que se conocen entre sí y, aunque ellos no lleguen a discutir precios domésticos entre ellos, saben que tendrán mayores ingresos cuando los precios internacionales estén altos, si ellos no trasladen inmediatamente los incrementos a los granjeros aumentando los precios domésticos. Como hay gran número de compradores para volúmenes altos de insumos agrícolas de baja calidad, y porque representa un menor esfuerzo que el tratar de atender requerimientos estrictos de calidad, no se ha hecho ningún esfuerzo para entrenar y educar a los granjeros nicaragüenses en tecnologías que produzcan insumos de alta calidad y valor.

El paisaje del Río Calico alrededor de San Dionisio es típico de muchas regiones rurales de Nicaragua. El minifundio (parcelas menores de 3 hectáreas) es el tamaño típico de las fincas y, en general, son ocupados por pequeños agricultores. Estas parcelas son de subsistencia, donde se produce principalmente para satisfacer las necesidades de consumo familiar, generando algunos pequeños excedentes para el mercado local y a veces regional; con base en la utilización de trabajo familiar con unidades de producción que alcanzan a absorber toda la mano de obra familiar.

La situación obliga en muchos casos a la venta, arriendo o abandono de propiedades por la incapacidad del propietario para mejorar la productividad y la calidad de vida de su familia; la migración hacia los centros urbanos y la búsqueda de otras actividades más remunerativas son frecuentes. Muchas de las familias no son dueñas de la tierra que trabajan. Si ellos fueron dueños de la tierra en un tiempo, la vendieron para conseguir dinero para su subsistencia. Algunas familias plantan frijol y maíz en tierras muy pobres que se han degradado al punto donde los dueños

originales la abandonaron. Algunas cabezas de familia han colonizado la selva al oriente de Nicaragua para empezar una nueva vida. Sin embargo, la población de la cuenca es de 35.000 personas, 50% más que en 1999, y está compuesta principalmente de abuelos, nietos y sus madres.

Muchos maridos y jóvenes han salido a buscar trabajo en los países vecinos. Hubo un tiempo cuando ellos pudieron entrar a los Estados Unidos sin mayores problemas y lograr buenos ingresos para enviar a sus familias. Ahora, sin embargo, la situación en los Estados Unidos es tan estricta que, con dificultad, se logra un permiso para visitar el país.

En el año 2001 el gobierno de Nicaragua adoptó una política nacional para transferir el manejo de los recursos naturales, específicamente bosques y agua, a las asociaciones de usuarios. Sin embargo, el gobierno mantuvo una considerable influencia de supervisión y ejerció algún control sobre las operaciones y el manejo de presupuesto durante años. En el año 2009, una segunda ley disminuyó los controles sobre manejo. Pero, los poderes no llegaron a incluir los derechos comunitarios de propiedad de la infraestructura. Además, no está claro de quién es la responsabilidad y si existen términos para financiar costos de rehabilitación de infraestructura y mantenimiento de áreas forestales con drenajes críticos.

Los arroyos importantes que alimenten suministros de agua pública no pueden ser propiedad de particulares. Sin embargo, las tierras aledañas a los arroyos sí pueden pertenecer a particulares. Una nueva tendencia es de que los dueños de la tierra están construyendo cercas alrededor de los arroyos para aislarlos de acceso público, monitoreo y mantenimiento. Como resultado, la disponibilidad de agua de los acueductos para su utilización en diversas actividades es muy baja. Con un caudal por hectárea entre 0.05 y 0.09 lts./seg., solo pueden atenderse las necesidades de consumo humano para una familia de siete personas y abrevadero de algunos animales domésticos. Aunque el riego es ilegal, para sobrevivir las familias, riegan

manualmente pequeñas huertas caseras de 10m x 10m. Es decir, para un nivel de subsistencia.

Un estudio hecho el año pasado por la Universidad y el Ministerio de Salud parecía verificar lo que los residentes locales de la cuenca del Río Calico y San Dionisio han tratado de decir por algún tiempo. El nivel general de salud de la población ha empeorado. Más preocupante es el gran número de casos con problemas intestinales sin diagnóstico que los residentes locales atribuyen a un manejo deficiente del agua y las medidas sanitarias. Un sentimiento general de falta de oportunidades y fallas en la salud ha producido una baja en la asistencia de los niños en la escuela de San Dionisio.

El estancamiento del crecimiento económico agrícola alrededor de la cuenca del Río Calico y San Dionisio que ha sido la causa para la fuga de gran parte de la fuerza laboral productiva, ha causado algunos eventos trágicos. La quema es el método preferido para la preparación de la tierra porque requiere de un mínimo de trabajo y recicla los escasos nutrientes de manera rápida. Desafortunadamente, varias veces cada año, los fuegos se descontrolan y queman toda la vegetación a su paso.

Atrás en el año 1999, hubo optimismo general sobre el futuro de la cuenca del Río Calico y San Dionisio. La gente ahora se pregunta, que pasó? Porqué nadie o ninguna agencia hizo algo al respecto?

Anexo 6.3 Proceso de Jerarquización Analítica

Un jueves en la mañana, Charles, en vez de asistir a su clase de Técnicas Científicas de Manejo para Consultores, estuvo cavilando sobre sus cuatro ofertas del trabajo. Sus ofertas provenían de Fabricación de Prosperidad, Banco de Banqueros, Consultores Creativos y Toma Dinámica de Decisiones. Sabía que factores como la ubicación, el sueldo, la cantidad de nociones de manejo (lo que amaba) y las perspectivas a largo plazo eran importantes para él, pero deseaba alguna manera de formalizar la importancia relativa y alguna manera de evaluar cada oferta de trabajo. Afortunadamente, asistió a la clase siguiente de TCMC del martes, que le mostró una manera de pensar en estos problemas. Esta técnica se llama el Proceso de Jerarquización Analítica (PJA).

El primer paso en el PJA es pasar por alto los trabajos y decidir precisamente la importancia relativa de los objetivos. Charles hace esto al comparar cada par de objetivos y clasificarlos en la siguiente escala: la comparación del objetivo i y del objetivo j (donde se supone que i es al menos igual de importante que j), da un valor a_{ij} , así:

1	Los objetivos i y j son de igual importancia
3	El objetivo i es un poco más importante que j
5	El objetivo i es firmemente más importante que j
7	El objetivo i es muy firmemente más importante que j
9	El objetivo i es absolutamente más importante que j
2,4,6,8	Valores intermedios

Cuadro 1. Valores de comparación por parejas.

Desde luego, fijamos $a_{ii} = 1$. Además, si fijamos $a_{ij} = k$, entonces fijamos $a_{ji} = 1/k$. A Charles, pensando diligentemente acerca de sus preferencias, se le ocurre el siguiente cuadro:

	Ubicación	Sueldo	NM	Largo
Ubicación	1	1/5	1/3	1/2
Sueldo	5	1	2	4
NM	3	1/2	1	3
Largo	2	1/4	1/3	1

Cuadro 2. Preferencias respecto a objetivos.

Ahora, el PJA va a hacer algunos cálculos sencillos para determinar la importancia general que Charles le está asignando a cada objetivo: esta importancia estará entre 0 y 1, y las importancias totales sumarán 1. Hacemos eso tomando cada rubro y dividiendo por la suma de la columna en la que aparece. Por ejemplo, el rubro (Ubicación, Ubicación) acabaría como $1 / (1+5+3+2) = .091$.

Los demás rubros se convierten en:

	Ubicación	Sueldo	NM	Largo	Promedio
Ubicación	.091	.102	.091	.059	.086
Sueldo	.455	.513	.545	.471	.496
NM	.273	.256	.273	.353	.289
Largo	.182	.128	.091	.118	.130

Cuadro 3. Importancias sobre objetivos

Esto indica que cerca de la mitad de mi importancia objetivo está en el sueldo, el 30% en la cantidad de nociones de manejo, el 13% en las perspectivas a largo plazo y el 9% en la ubicación.

¿Ahora, por qué tiene sentido esta transformación mágica? Si leemos hacia abajo la primera columna en la matriz original, tenemos los valores de cada uno de los objetivos, normalizados al fijar el valor de la ubicación en 1. De igual manera, la segunda columna son los valores, normalizando con el sueldo equivalente a 1. Para un encargado en la toma de decisiones perfectamente consecuente, cada columna debe ser idéntica, salvo la normalización. Al dividir por el total en cada columna, en consecuencia, esperaríamos columnas idénticas, con cada rubro que da la importancia relativa del objetivo de la fila. Al promediar con cada fila, corregimos para cualquier incongruencia pequeña en el proceso de toma de decisiones.

Nuestro próximo paso es evaluar todos los trabajos en cada objetivo. Por ejemplo, si tomamos la Ubicación, si preferimos estar en el nordeste (y preferentemente en Boston), y los trabajos están ubicados en Pittsburgh, Nueva York, Boston y San Francisco, respectivamente, entonces podemos obtener la siguiente matriz:

	A	B	C	D
A	1	1/2	1/3	5
B	2	1	1/2	7
C	3	2	1	9
D	1/5	1/7	1/9	1

Cuadro 4. Puntajes de ubicación.

Una vez más, podemos normalizar (dividir por las sumas de las columnas y promediar a través de las filas para obtener las importancias relativas de cada trabajo con respecto a la ubicación. En este caso, obtenemos lo siguiente:

	A	B	C	D	Promedio
A	.161	.137	.171	.227	.174
B	.322	.275	.257	.312	.293
C	.484	.549	.514	.409	.489
D	.032	.040	.057	.045	.044

Cuadro 5. Puntajes relativos de ubicaciones.

Es decir, del "Valor de Ubicación" total disponible, el Trabajo C tiene cerca del 50%, el B tiene cerca del 30%, el A tiene cerca del 17% y el D tiene cerca del 4%. Podemos pasar por un proceso similar con el Sueldo, la cantidad de NM y las perspectivas a largo plazo. Supongamos que los valores relativos para los objetivos se pueden dar así:

	A	B	C	D
Ubicación	.174	.293	.489	.044
Sueldo	.050	.444	.312	.194
NM	.210	.038	.354	.398
Largo	.510	.012	.290	.188

Cuadro 6. Puntajes relativos para cada objetivo.

Recordando nuestras importancias generales, ahora podemos obtener un valor para cada trabajo. El valor para Fabricación de Prosperidad es:

$$(.174)(.086) + (.050)(.496) + (.210)(.289) + (.510)(.130) = .164$$

De igual manera, el valor para Banco de Banqueros es:

$$(.293)(.086) + (.444)(.496) + (.038)(.289) + (.012)(.130) = .256$$

El valor para Consultores Creativos es .335 y para Decisión Dinámica es .238.

¡Consultores Creativos; eso es! Charles toma de inmediato su decisión para tener tiempo adicional para estudiar para el examen de TCMC.

El Proceso de Jerarquización Analítica es un método para formalizar la toma de decisiones donde hay un número limitado de opciones pero cada una de ellas tiene algunos atributos y es difícil formalizar algunos de aquellos atributos. Observe que en este ejemplo no recolectamos ningún dato (como las millas desde un punto preferido o las cifras de sueldo). En cambio, usamos frases como "mucho más importante que" para extraer las preferencias del encargado de tomar las decisiones.

El PJA se ha usado en un gran número de aplicaciones para proveer algún orden en un proceso de toma de decisiones. Observe que el sistema es un poco *ad hoc* (¿por qué el rango de 1-9?) y hay varias "suposiciones ocultas" (si i se prefiere mucho menos que j y j se prefiere mucho menos que k , entonces un encargado en la toma de decisiones que sea consecuente debe preferir absolutamente a i sobre k , que no es lo que quiere decir mi idea). Además, un escrupuloso puede fácilmente manipular las jerarquizaciones para obtener un resultado preferido (mediante el uso de una técnica científica no manejada llamada "mentir"). Sin embargo, a pesar de los aspectos bastante arbitrarios del procedimiento, puede arrojar una idea útil sobre las contraprestaciones incluidas en un problema de toma de decisiones.

Michael A. Trick

Sat Nov 23 11:53:32 EST 1996

<http://mat.gsia.cmu.edu/mstc/multiple/node4.html>

Anexo 6.4 Asociaciones Colaborativas para Forjar el Futuro: Cierre de la Brecha entre la Ciencia y la Toma de Decisiones

R. Knapp, CIAT

“La asociación colaborativa no es una norma fundamentada, sino una relación entre personas que comparten una empresa común, que involucra riesgos comunes, privilegios comunes y responsabilidades comunes.” (George Craig Stewart).

Estamos comprometidos con el desarrollo y la enseñanza de una estrategia mediante la cual las comunidades rurales pueden formar asociaciones colaborativas para crear el entorno en el cual desean vivir. La estrategia tiene varios componentes. El primero consiste en invitar a los grupos interesados a que examinen su futuro incierto mediante la comparación de algunas descripciones de ambientes alternativos plausibles denominados “escenarios exploratorios”. El segundo componente consiste en identificar una serie de metas en foros de grupos interesados representativos; la más sencilla de estas metas debe representarse mediante variables cuyos valores son observables o medibles. Todas las demás metas deben enmarcarse en un conjunto de alternativas (o en varios conjuntos) de estas metas más sencillas, que denominaremos condiciones futuras deseadas. Todas las descripciones de futuros alternativos, ya sean plausibles o deseables, deben ser internamente lógicas y consistentes. Por consiguiente, el tercer componente de la estrategia consiste en crear modelos de simulación de indicadores clave que se denominan variables del sistema. El cuarto y último componente está conformado por la accesibilidad de las actuales bases de datos y de información sobre variables o indicadores del sistema con que se empieza el proceso de análisis y concertación. Un uso importante de las bases de datos es la cuantificación de las distancias o brechas entre condiciones futuras deseadas y condiciones futuras actuales o plausibles. La estrategia trata de determinar lo que llevaría a cerrar esas brechas.

Definición de términos (a completarse)

- Base de recursos
- Entorno
- Problema/meta
- Dominio/tema
- Consorcios/alianzas

Una meta es una condición deseable que, para lograrla, debe estar alguien dispuesto a asignar recursos (tiempo, esfuerzo, dinero, etc.).

El Primer Elemento: Escenarios

Un examen sencillo de una sección transversal de las instituciones comprometidas en la ayuda técnica mostrará una amplia variedad de declaraciones de misión y de visión. Una asociación colaborativa que vincule la disposición y los recursos de instituciones de ayuda técnica con metas de los miembros de comunidades locales, que sean específicos al sitio, necesita de un catalizador. El catalizador que aquí proponemos es una colección de historias escritas que dramaticen algunas descripciones plausibles e internamente consistentes de futuros alternativos para las comunidades de interés, con base en factores clave influyentes e interactuantes, por ejemplo cambios en la población, tecnología, política económica, equidad, gobernabilidad, conflicto y entorno.

No estamos en el negocio de hacer predicciones. En realidad, las predicciones son peligrosas. La función de las descripciones de futuros alternativos o escenarios, además de catalizar un foro multiinstitucional de análisis y concertación, es ampliar la capacidad institucional, estimular el pensamiento estratégico y establecer un idioma y un marco de referencia comunes. El mensaje es que el futuro sin examinar puede contener sorpresas indeseables.

Cualquier grupo interesado representativo que esté motivado para iniciar una convocatoria a la acción puede escribir el conjunto inicial de escenarios. Este grupo luego compartiría los escenarios con presuntos grupos interesados mediante una convocatoria para crear un foro que apoye el manejo de los diferentes esfuerzos relacionados con el manejo de ecosistemas.

El Segundo Elemento: El Equipo Inteligente/Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones (EI/SATD)

Las asociaciones colaborativas que enfatizamos en nuestro trabajo se caracterizan mejor como alianzas multiinstitucionales que afectan el manejo de los recursos de los ecosistemas a escala comunitaria, por ejemplo las cuencas. Hemos identificado las siguientes seis actividades decisivas que los consorcios de instituciones deben realizar para apoyar exitosamente el manejo de los recursos:

1. Identificar a los grupos interesados y asegurar su representación en los esfuerzos de manejo.
2. Realizar foros para analizar y concertar las diversas metas.
3. Definir reglas y normas para el uso de los recursos dentro de la cuenca o paisaje.
4. Iniciar un proceso de seguimiento de los recursos a nivel local.
5. Formular la demanda de servicios de instituciones externas en pro de los esfuerzos locales.
6. Concertar los intereses propios de la cuenca con respecto a los intereses externos.

Para facilitar estas seis actividades, estamos diseñando un entorno facilitador denominado Equipo Inteligente/Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones o EI/SATD.

Se ha definido un SATD como "un sistema interactivo en computadora que ayuda a las personas encargadas de tomar las decisiones a utilizar datos y modelos en la resolución de problemas que carecen de una buena estructura" (Sprague y Carlson, 1982). La creación y el uso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones facilitan el uso eficaz de la creciente cantidad de datos y de modelos complejos en el proceso de toma de decisiones que cada vez no sólo son más complejas sino también de una estructura más deficiente (Fedra, 1993). El manejo de los recursos de un ecosistema es generalmente un reto para tomar decisiones "que carecen de estructura" porque "no se entiende bien el uso sostenible de los recursos naturales, los datos están frecuentemente dispersos y pueden presentarse interacciones irregulares y complejas en un rango de escalas espaciales y temporales" (Walker, 1992).

El modificador de "Equipo Inteligente" denota que nuestro SATD está diseñado para apoyar a un equipo de grupos interesados que persiguen múltiples objetivos, en comparación con las decisiones tomadas por un grupo interesado respecto a un solo problema. La "inteligencia" surge de nuestro objetivo de diseñar un E/SATD con capacidad interna para (1) "aprender" mediante el seguimiento de las comunicaciones compartidas entre grupos interesados y (2) ofrecer o proporcionar, según la demanda, sugerencias que facilitarían y acelerarían los esfuerzos colaborativos.

Los productos de tecnología de información que se usan para fortalecer el trabajo colaborativo entre grupos de personas, apoyado en la computadora, se denominan comúnmente "groupware" o software para grupos. El trabajo en el E/SATD empezó con una evaluación del software para grupos disponible en el comercio y en las universidades públicas, donde es generalmente "gratuito" pero su uso restringido a aplicaciones no comerciales. Los criterios usados para evaluar estos productos incluyeron los siguientes:

- Ambiente operativo (MS Windows®, MS Windows NT®, UNIX y sistemas Macintosh).

- Tipo de red (red de área local, LAN, o red de área ancha, WAN).
- Funcionalidad de comunicación entre participantes (conferencia en tiempo real, correo electrónico y herramientas que permiten hacer votaciones).
- Ayuda incorporada o potencial para acceder bases de datos, ya sea en servidor o localmente.
- Funcionalidad de análisis espacial (principalmente SIG).
- Acceso a los recursos de Internet (documentos de texto, bases de datos en línea, imágenes, etc.).
- Apoyo para ampliar las capacidades del software para satisfacer nuestros requerimientos específicos para la implementación del EI/SATD.
- Precio de compra bajo (< US\$1000).

Nuestra búsqueda finalizó con la selección de Habanero®, liberado por primera vez en 1996 por NCSA (Centro Nacional para Aplicaciones de Supercomputación).

En nuestra opinión, Habanero®, o en realidad cualquier software para grupos en el mercado, no satisface los requerimientos de un SATD. Para satisfacer nuestras necesidades, estamos moldeando Habanero® en torno a una metodología estructurada de planificación en grupo, dirigida hacia metas. La metodología incluye las siguientes fases:

1. Definición del tema central. Los grupos interesados representativos que escribieron el guión del conjunto inicial de escenarios, con una convocatoria para crear un foro, habrán propuesto el tema bajo consideración.
2. Identificación de grupos interesados. Esta fase incluye una identificación detallada de todos los grupos interesados que tengan interés en el tema y un examen de lo que está en juego (real o potencialmente).
3. Formulación de metas.
4. Desarrollo y evaluación de indicadores (distancia).
5. Identificación de problemas (los problemas son obstáculos para el logro de las metas).

6. Generación de alternativas de decisión.
7. Evaluación de alternativas.
8. Concertación acerca de la decisión.
9. Implementación y seguimiento.

Ya se han sometido a evaluación las versiones preliminares del material de instrucción impreso para orientar a los grupos interesados en el uso de la metodología; estas versiones ya están disponibles. Nuestra visión, sin embargo, contempla la posibilidad de foros virtuales, vinculados mediante Habanero®, o más correctamente mediante el EI/SATD, de grupos interesados representativos de – para mencionar algunos– de instituciones internacionales de ayuda técnica (como USAID, CIID, DGIS y SDC), conectados con centros internacionales de investigación agrícola (como CIAT) y con ONG (como CARE y World Neighbors), e instituciones nacionales (por ejemplo los ministerios de Agricultura, Salud y Transporte), regionales y locales. La marcada ventaja del foro “virtual” es que muchos de los grupos interesados están separados geográficamente. Además, las reuniones más tradicionales –cara-a-cara o presenciales– que se celebran durante varios días requieren que los grupos interesados estén totalmente preparados para concertar convenios que muy fácilmente podrían convertirse en posiciones de negociación. Los foros virtuales ofrecen la oportunidad de que los grupos interesados que estén separados geográficamente pueden consultar a sus colegas, verificar nuevamente los datos disponibles y, quizás, realizar encuestas rápidas que faciliten el convenio.

Algunos alegarían que los foros virtuales son un sueño que surge en el horizonte lejano. En ese caso, una alternativa a corto plazo a los foros virtuales sería las reuniones presenciales donde el EI/SATD vincula a pequeños grupos de trabajo mediante una red de área local o LAN. Aunque anticipamos cierta pérdida de eficiencia, la combinación de esta metodología + EI/SATD aún presenta varias ventajas: ayuda incorporada para acceder bases de datos ya sea en un servidor o localmente, por ejemplo los CD-ROM disponibles en el CIAT; funcionalidad de análisis espacial (principalmente SIG); y acceso a los recursos de Internet

(documentos de texto, bases de datos en línea, imágenes, etc.). Además, el EI/SATD orienta y automatiza el insumo de información en formatos preestructurados. Mediante el seguimiento de las comunicaciones compartidas, el EI/SATD también "aprende" y puede hacer sugerencias "inteligentes".

Aunque hemos realizado demostraciones del EI/SATD en una configuración LAN en Honduras, algunos pueden argumentar que puede ser necesario realizar un taller sin la facilidad de una LAN. Nuestra recomendación, en ese caso, sería seguir la metodología de escenarios + planificación estructurada en grupo, dirigida hacia metas, llenando los formatos indicados en un taller presencial.

El Tercer Elemento: Modelos de Simulación

"Los modelos son metáforas utilizadas para describir integralmente un proceso para poder hacerle un seguimiento a las principales características del sistema y predecir su comportamiento futuro, sin tener que duplicar el sistema en todos sus detalles" (anon.)

Una revisión breve de la literatura agrícola y ambiental convencerá a casi todo el mundo de que los modelos de simulación son casi tan comunes como las computadoras y tienen, probablemente, una vida útil equivalente. Por tanto, estamos convencidos de que es sensato tratar a cualquier modelo de simulación específico como una parte intercambiable y sustituible que, al igual que un chip de computadora, puede mejorarse en un futuro cercano. Por este motivo, el EI/SATD presentada anteriormente está diseñado para manejar modelos de simulación como periféricos de "conectar-y-usar".

Hemos avanzado mucho en el diseño de un modelo hidrológico para cuencas, cuyos requerimientos de datos se ajustan a los escasos datos irregulares disponibles para las cuencas de comunidades rurales en los agroecosistemas de ladera latinoamericanos. El uso primario del Modelo de Balance Hídrico Espacial (SWBM)

es simular los efectos cuantitativos que tiene cambio en la cobertura del suelo o el uso de los recursos en la disponibilidad del agua en cualquier punto de una cuenca, a escala comunitaria. Un uso apropiado del SWBM sería simular los efectos de varios de los escenarios exploratorios presentados anteriormente. Esta información se usaría para mejorar las estimaciones de la brecha entre condiciones futuras deseables y condiciones futuras plausibles durante las discusiones orientadas por el EI/SATD.

Otros modelos que hemos desarrollado simulan la probabilidad de fracaso económico de fincas individuales. Los requerimientos de datos de este modelo son más rigurosos que el SWBM, y un uso más apropiado serían en el caso de investigadores que simulan escenarios de algunas tipologías agrícolas y ponen los resultados a disposición de los usuarios en una "tabla de consulta" en el EI/SATD.

Otros esfuerzos de modelación han generado coberturas espaciales de SIG que denotan grados de similitud entre poblaciones de cientos de cuencas en todo Honduras. Esta información, al igual que el ejemplo anterior, se registraría adecuadamente en una tabla de consulta en el EI/SATD.

También estamos desarrollando un modelo de simulación completamente diferente que se estructura alrededor de normas heurísticas en vez de relaciones matemáticas. La función de este modelo es cerrar la brecha cuando no se pueden cumplir con los rigurosos requerimientos de datos de los modelos numéricos. El modelo a base de normas que hemos diseñado simula los modelos de cambios en la cobertura de la tierra, las cuales se basan en normas lógicas desarrolladas a partir del análisis histórico de series cronológicas de imágenes aéreas y de satélite y de coberturas geográficas en SIG. La ventaja de este tipo de modelo es que es muy probable que los grupos interesados se sientan más preparados para evaluar y modificar normas escritas en texto común, en comparación funciones matemáticas abstractas.

El Cuarto Elemento: Bases de Datos Accesibles

Los datos accesibles constituyen la materia prima de los modelos de simulación y, en efecto, de los escenarios y la metodología de planificación estructurada en grupo, dirigida por metas. Puesto que el mandato del CIAT se ha ampliado para incluir aspectos de bienestar y temas ambientales, la necesidad de acceder a datos no tradicionales también ha aumentado. El CIAT, junto con nuevos socios colaboradores, ha logrado avances importantes en la evaluación del uso potencial de datos no tradicionales obtenidos en censos de población y censos agrícolas a nivel nacional y de encuestas hechas a sectores específicos. Nuestra investigación básica más importante con fuentes de datos secundarios consistió en explorar las relaciones entre la confiabilidad y la extensión de la agregación. Ambas propiedades están relacionadas con el patrón, y se considera que el patrón está estrechamente ligado con los procesos del ecosistema. Esta investigación generará bases de datos de variables e indicadores precisos, que estarán disponibles como parte del EI/SATD.

Resumen

Debe ser obvio que todos los componentes de la estrategia presentada en este trabajo son lo suficientemente genéricos para ser aplicados en forma apropiada en cualquier agroecosistema, independientemente que sea de ladera, sabanas o márgenes forestales. La estrategia es sólida en el sentido de que el EI/SATD puede implementarse en foros virtuales durante varias semanas o meses. Finalmente, es también apropiado implementar la metodología de escenario + planificación estructurada en grupos, dirigida por metas, con el apoyo de impresiones de simulaciones y bases de datos en un entorno sin computadoras.

Anexo 6.5 Investigación y Manejo Participativos de Cuencas: Donde Cae la Sombra

Robert E. Rhoades¹

Resumen Ejecutivo

El proyecto participativo e integrado de cuencas irrumpió en la escena del desarrollo durante los últimos años como una manera holística de abordar muchos de los desafíos de los recursos agrícolas y naturales surgidos en la Agenda 21. Como resultado, en todo el mundo se han puesto en práctica docenas de proyectos de investigación y desarrollo orientados a la gente, que aspiran a considerar temas multiobjetivo, de interesados diversos dentro de los contextos de entornos a escala múltiple (por ejemplo, cuencas, captaciones, paisajes, cuencas fluviales). Se abordan las inquietudes de los proyectos convencionales de cuencas con un componente participativo que le asigna igual importancia a las percepciones y a las necesidades de la gente junto con los procesos hidrológicos y otros procesos biofísicos. Sin embargo, a pesar de la lógica potente detrás de dicho enfoque, hay un poco de preocupación en que la retórica no está cumpliendo con los logros prácticos. Hay pocos estudios de impacto o evaluaciones honestas publicados sobre si en realidad funciona o no el enfoque participativo de cuencas. Este documento, en tanto que argumenta en favor del nuevo paradigma, hace una discusión de que ahora es el momento para abordar peligros potenciales en la conceptualización y la operatividad de dichos proyectos. Se enumeran y tratan ocho 'minas terrestres':

¹ Robert E. Rhoades es Profesor de Antropología y Director de Programa del Programa Andino SANREM en la Universidad de Georgia. Ha trabajado más de treinta años en desarrollo internacional. Sus intereses actuales de Investigación son en antropología agrícola, estudios de la montaña y diversidad biológica. Puede contactarse en Dept. of Anthropology, University of Georgia, Athens, Georgia, GA 30602-1619, USA. Tel: (706) 542-1042; Telefax: (706) 542-3998; Correo electrónico: rrhoades@arches.uga.edu.

- Y Confusión de escalas y guerras de escalas
- Y El fetiche de la metodología participativa
- Y Subdiseño social de los proyectos
- Y Reinventar el síndrome de la rueda
- Y Grandes expectativas
- Y Tragedia de la comunidad participativa
- Y Duplicación de las estructuras de manejo
- Y Complejidad y competencia de los interesados

El documento finaliza con una llamada para que se tomen pasos urgentes antes de que estas minas terrestres releguen los proyectos participativos multipropósito de cuencas al cementerio de otros 'elefantes blancos' del desarrollo. El reto es convocar pronto para intercambiar experiencias, aprender de nuestros errores y proveer evaluaciones impactantes de las lecciones aprendidas.

Investigación Y Manejo Participativo De Cuencas: Donde Cae la Sombra

*Entre la idea
Y la realidad
Entre el movimiento
Y el acto
Cae la sombra*

Introducción

Una de las inversiones más populares por parte de los organismos de desarrollo y los donantes internacionales en los años posteriores a la Cumbre de la Tierra (1992-hasta hoy) ha sido el financiamiento y el establecimiento de proyectos de investigación y manejo participativo de cuencas. La exhortación de este enfoque reside en una promesa para satisfacer las demandas complejas de la Agenda 21, con una única estrategia coherente de involucrar a los interesados y a las comunidades locales en escalas y zonas múltiples mientras se abordan asuntos e

interacciones de los ecosistemas relacionados con la agricultura y la conservación de los recursos naturales. Las variantes en este tema incluyen la investigación y el desarrollo holístico comunitario en las escalas de paisaje, captación, cuenca fluvial o ecorregión.

En respuesta a los \$13 mil millones de dólares solicitados de los gobiernos comprometidos entre 1993-2000 (UNCED, 1992), ha tenido lugar una proliferación de proyectos participativos de cuencas a niveles nacional, internacional y bilateral durante la última década. El entusiasmo por el manejo participativo de cuencas es tan alto que prácticamente todas las principales organizaciones de desarrollo están promoviendo el enfoque en centenares de las comunidades encontradas en toda América del norte y del Sur, Asia, África, Europa y Australia. Los problemas de cuencas se reconocen en todo el mundo; se están poniendo en práctica proyectos entusiastamente tanto en países ricos como en pobres. Organismos tan diversos como el Banco Mundial hasta las ONG locales más pequeñas en los países en desarrollo están promoviendo el nuevo paradigma. India, China, Filipinas e Indonesia tienen grandes programas nacionales que apuntan hacia el manejo de las cuencas. En Australia, el Integrated Catchment Management (ICM) se está promoviendo como un enfoque estratégico orientado a los interesados para el manejo de los recursos naturales (Queensland Government, 1991). En Nueva Zelanda, el marco paralelo es ISKM o Integrated Systems for Knowledge Management (Allen et al., 1996). En América del Norte, el desarrollo participativo está reemplazando cada vez más los enfoques biofísicos más convencionales para el manejo de cuencas; por ejemplo, el proyecto de captación de la Universidad del Estado de Ohio apoyado por la Kellogg de Killbuck (Grant et al., 1997) o las gestiones de la Universidad de British Columbia en la zona de Finger's Lakes (Berkes y Gardner, 1997). Estos proyectos del campo en curso están generando un volumen bastante grande de publicaciones y conferencias sobre el tema de las cuencas participativas (FAO, 1986; Farrington y Lobo, 1997; Sharma y Krosschell, s.f.; Lai, en prensa; Farrington, et al., 1999).

Sin embargo, a pesar de este diluvio de interés y caudal de fondos, las pruebas sólidas indican que los organismos de desarrollo y los especialistas bien intencionados se están aventurando en un territorio desconocido teórico y de manejo. La novedad, la complejidad y la ambición de los enfoques de cuencas multifuncionales y multiescala hacen que el éxito sea esquivo aún en las mejores circunstancias. Los ejecutores del proyecto tienen que manejar una complejidad organizativa hasta ahora desconocida en sus campos. Además, se necesitan métodos de coaprendizaje y herramientas de computador para tratar con los interesados plurales que tienen metas en conflicto que funcionan a niveles y escalas de tiempo en general ajenos a la mayoría de los científicos agrícolas y en recursos naturales. Dada una audiencia bastante grande de críticos convencionales que preferirían regresar al enfoque sectorial de producto básico, se necesita que los partidarios de la filosofía participativa de cuencas reflexionen seriamente y continuamente en la manera en que este enfoque innovador sea práctico y eficaz. Mientras el jurado está todavía por fuera, unas pocas evaluaciones iniciales de proyectos de cuencas indican que todavía no están cumpliendo con las expectativas. Algunos proyectos potencialmente innovadores se han deslizado hacia los enfoques convencional de arriba hacia abajo, sectoriales, de componentes (por ejemplo, la hidrología sin gente, los modelos de cuencas sin insumo local) que los burócratas alcahuetean en vez de abordar las necesidades de la gente local.

Este documento examina críticamente algunos de los temas centrales conceptuales y operativos para recomendar pasos positivos, prácticos en el futuro (ver también Rhoades, en prensa). Se explorarán cuatro preguntas en la búsqueda de lecciones aprendidas y de nuevos rumbos recogidos de la bibliografía ahora emergente sobre investigación y manejo participativos en cuencas:

1. ¿Cuál es la ventaja comparativa de combinar participación y cuencas?
2. ¿Existen pruebas de que el enfoque participativo de cuencas es viable?

3. ¿Por qué hay 'minas terrestres' a lo largo del camino del manejo participativo de cuencas?
4. ¿Cómo puede tener éxito la iniciativa participativa de cuencas?

¿Por Qué Combinar Cuencas y Participación?

Las demandas de los proyectos inspirados en la Agenda 21 van más allá del componente de investigación con los agricultores o usuarios individuales en pedazos de tierra controlados por la propiedad privada. La meta es equilibrar la producción y la conservación a muchas escalas tanto sobre los horizontes de planificación a corto plazo como a largo plazo. La unidad de la cuenca es ideal para estos fines ya que designa un fenómeno natural y social distribuido en estratos (multiescala, usuario diverso, recurso complejo) que también es apreciado fácilmente por legos, encargados de adoptar las decisiones y financiadores. Desde una perspectiva biofísica, un enfoque en la cuenca definida hidrológicamente ofrece una fórmula conciliatoria razonable entre las unidades pequeñas de campos de agricultores y las unidades grandes como las ecorregiones o los biomas. Al estudiar las interacciones en el sistema hidrológico en vez de la investigación de componentes en los cultivos o en los recursos específicos, los científicos y los planificadores en cuencas amplían el marco analítico para abarcar vinculaciones de ecosistema cruzado, que incluyen la dinámica aguas arriba y aguas abajo. Como el agua y el uso de la tierra tienen efectos recíprocos no deben considerarse como temas de desarrollo por separado. El uso de la tierra es dependiente del agua, y la calidad y la cantidad de ésta reciben un impacto por el uso de la tierra. La cuenca también permite a los científicos delimitar claramente la unidad de estudio, facilitándoles la realización de estudios de insumo-producto, toma de decisiones y modelos de simulación, y sistemas expertos (El-Swaify y Yakowitz, 1997).

Los problemas de centrarse en las unidades definidas hidrológicamente en los proyectos de desarrollo sostenible están bien documentados (Jinapala et al., 1996).

La suposición de que una unidad geofísica definida precisamente también sirve como una unidad sociopolítica o económica para la planificación y el manejo, es evidentemente imperfecta. La gente no vive, o administra los recursos, sencillamente por la manera como fluye el agua superficial, aunque esto a veces puede influir en sus decisiones. Las cuencas, como unidades de manejo cercanas al hombre son fantasías externas burocráticas o de los investigadores, no autóctonas. Dentro de una cuenca característica, a través de la misma y más allá de ella hay límites humanos distribuidos en estratos e interpenetrados como los grupos étnicos, los límites políticos, los terrenos religiosos, los parques de preservación, y las explotaciones agropecuarias individuales. Con frecuencia, la función de una comunidad humana ubicada a lo largo de las cadenas montañosas es conectar dos o más cuencas.

Anteriormente, la tendencia a asignar prioridad al marco biofísico de las cuencas justificaba un enfoque de planificación de arriba hacia abajo. La planificación de cuencas basada en la capacidad de la tierra, en lugar de la que se basa en las capacidades y las necesidades de la gente local que vive allí, promovió típicamente actividades que forzaron a los residentes y a las comunidades a ajustarse a una realidad decidida por extraños. En general, esta falta de ajuste entre los límites humanos y biofísicos ha causado tensiones y antagonismos entre las poblaciones locales y los directores externos de los proyectos de cuencas (Datta y Virgo, 1998).

Una solución para resolver el estrato desordenado de la actividad humana y las cuencas definidas naturalmente es combinar las cuencas con la 'participación'; es decir, la participación total de las poblaciones locales en la identificación de los problemas prioritarios y las soluciones potenciales con los equipos de científicos, planificadores y especialistas en desarrollo (Blackburn y Holland, 1998). La unidad de planificación en este escenario se convierte en la zona administrada por el hombre, no la unidad hidrológica. Por tanto, la participación se presenta como el antídoto para el fracaso de los proyectos de cuencas controlados centralmente y

conducidos externamente sin propiedad local (Farrington y Lobo, 1997; Kerr et al., 1996). Al respetar las voces locales y al tomar el conocimiento local en la toma de decisiones sobre asuntos de investigación y de manejo, probablemente pueden diseñarse y aceptarse sistemas de manejo más sostenibles y localmente pertinentes (Hufschmidt, 1986).

Sin embargo, las personas locales no son los únicos 'actores clave' en este nuevo paradigma ambicioso. También requiere la participación de las ONG, los organismos gubernamentales, las universidades, los organismos internacionales y el sector privado en una 'mezcla participativa'. Los Equipos Agrícolas de los años ochenta conformados por un antropólogo, un economista y un científico biólogo se verían hoy como algo ingenuo e inadecuado en nuestra nueva era de Gran Ciencia y Gran Desarrollo (Schwitters, 1996). En las propuestas exitosas de proyectos de hoy, el lenguaje de antaño 'de arriba hacia abajo' de los agentes gubernamentales y las ONG que transmiten información o reglamentaciones a los usuarios de la tierra ha sido reemplazado por frases que describen a los trabajadores locales que promueven un flujo bidireccional de información entre los usuarios de la tierra y los extraños pertinentes (por ejemplo, los investigadores, los planificadores y los encargados de tomar decisiones). Estos actores (llamados a veces 'interesados') se ven como críticos para abordar los problemas complejos y los desafíos en los contextos de cuencas de múltiple finalidad, multiescala, temporales y diversos.

¿Funciona el Enfoque del Manejo Participativo de Cuencas?

Mientras la justificación de cuenca participativa está atrayendo a los organismos de financiación y a los entes ejecutores (responde directamente varios capítulos de la Agenda 21), la operacionalización de dichos proyectos bajo condiciones reales de campo está resultando difícil. La brecha entre la idea del proyecto y la realidad preparada está creando mucho ánimo de búsqueda entre los practicantes que tienen que ejecutar el trabajo. Algunos observadores solidarios sugieren incluso que el

enfoque participativo no ha entregado los bienes y que debe ser reevaluado. Unos pocos críticos del desarrollo de abajo hacia arriba están comenzando a argumentar ávidamente que la retórica participativa, como el comunismo, fue un sueño noble pero no muy práctico debido a una ingenuidad acerca de la naturaleza humana. Estos críticos más severos alegan que debemos considerar un retorno a la investigación en componentes, o, al menos, el manejo de las cuencas no debe agobiarse con el ruido de la participación. En efecto, con mucha frecuencia, los proyectos participativos de cuencas, difíciles de manejar, acaban como estudios convencionales de hidrología o de uso de la tierra a pesar del beneplácito directo 'a las personas y a la participación' en la justificación del proyecto.

La justificación de financiación de enfoques participativos es corregir los pecados de los enfoques del pasado, de arriba hacia abajo y subsidiados en gran medida, que enajenaban a las poblaciones locales y a menudo contribuían a la mayor degradación de la tierra y del agua. Pero ¿funciona mejor que el enfoque de arriba hacia abajo a nivel de cuenca o a otro nivel multiescala? Lamentablemente, el auge de los proyectos participativos de cuencas es bastante reciente y hasta ahora se está empezando a proporcionar las primeras evaluaciones (no obstante, remitirse a Farrington y Lobo, 1997; Thompson y Guijt, en impresión). Las pruebas de éxito o de fracaso a esta altura son casi enteramente anecdóticas. Para empeorar la situación, se han creado expectativas poco realistas por parte de los 'creyentes convencidos' en los proyectos participativos de cuencas. No solo prometen que su método holístico, interdisciplinario y conducido por la gente entregará resultados de producción bastante inmediatos (típicamente exigidos por los donantes) sino que prometen conservar los recursos a escalas comunitaria, regional, nacional y mundial. Desde luego, esto es precisamente lo que ordena la Agenda 21. En los próximos años, debemos esperar ver evaluaciones más empíricas de los éxitos y los fracasos de este enfoque nuevo y ambicioso. Entretanto, este documento es un intento de alertar a las comunidades en desarrollo e investigación sobre los problemas potenciales conceptuales y de ejecución que ahora surgen. Muchas de

las observaciones aquí provienen de la propia participación directa del autor en proyectos participativos de cuencas en Ecuador y Filipinas (Hargrove et al., en impresión) y a través de varias funciones de consultoría y asesorías a otros proyectos y organismos ejecutantes.

¿Cuáles son las Minas Terrestres a lo largo del Camino del Manejo Participativo de Cuencas?

Actualmente están surgiendo dos retos en el nuevo paradigma: el conceptual y el operativo. Aunque la teoría y la praxis se cruzan y se sobreponen, pueden separarse analíticamente para discusión. Se tratarán aquí ocho 'minas terrestres' simbólicas conceptuales y de ejecución, aunque la lista de escollos potenciales es mucho más larga. Si no se atienden estos retos, sin duda servirán de carne de cañón a los críticos quienes alegarán que es apenas mucha ciencia social y alharaca ecológica y murmullos, de todos modos.

Las minas terrestres conceptuales

Mina terrestre no. 1: Confusión de escalas y guerras de escalas

A pesar de una bibliografía extensa y considerable en geografía y ecología a escala y teoría de las jerarquías, los diseñadores y ejecutores de proyectos participativos de cuenca aparentemente han leído muy poco (Allen y Starr, 1982; Fox, 1992; Stone, 1972). Tanta confusión en investigación en cuencas proviene de las diferentes disciplinas que estudian diferentes escalas sin referencia a su ubicación en la jerarquía espacial o sociodemográfica. Las escalas físicas se confunden con las escalas organizativas humanas y viceversa. Los planificadores planifican típicamente con la misma confusión. La clasificación descendente o ascendente entre niveles y a través de sitios parece de gran importancia, pero este ejercicio rara vez se lleva a cabo bien sea en la etapa de planificación o durante la ejecución del

proyecto. Ha habido mucho apremio e impulso en los proyectos para conseguir fondos y recursos centrados en cualquier nivel de escala que sea cómodo para cada uno de los diversos interesados. La investigación agronómica reduccionista (por ejemplo, el agrónomo y su parcela) funciona en escalas espaciales muy finas y por períodos cortos (un ciclo anual) mientras que los ecólogos del paisaje escogen zonas más amplias que incluyen complejos de comunidades vegetales y animales. Los economistas pueden buscar los mercados regionales mientras que la ONG elige a la comunidad por cuanto ésta es su escala organizativa. Las personas locales también tienen sus propias escalas políticas (clase, género, grupo étnico, etc.). Los gobernadores de la provincia insisten en la provincia; el funcionario agrícola del distrito, en el distrito de planificación, mientras que el donante insiste en los impactos ecorregionales o mundiales. Lo ideal es que todas estas personas colaborarán en armonía pero con frecuencia se libran guerras de escalas a los niveles consciente e inconsciente que llevan a tensiones del proyecto. El reto es integrar los resultados entre disciplinas y organizaciones, y transferir los resultados de una escala a otra. Ningún proyecto debe empezar hasta que se haya prestado atención teórica y metodológica a la escala y a las guerras de escalas (ver Farrington y Lobo, 1997).

Mina terrestre no. 2: El fetiche de la metodología participativa

Los últimos años han visto el crecimiento de las metodologías de investigación participativa (Evaluación Rural Participativa, Evaluación Rural Rápida, etc.) mejor conocidas a través de los escritos de Robert Chambers (1994) y sus colegas. Mientras estos métodos son un contrapunto nuevo al cuestionario no imaginativo, la aplicación presente de dichos enfoques puede haberse tornado contraproducente y una violación de su propósito original (IDS, 1998). Una serie de publicaciones en los últimos años ha requerido un mayor enfoque en el rigor, la validez y la calidad, y un énfasis mayor en los procesos que en los métodos (IIED, 1995; Blackburn y Holland, 1998; Guijt y Karl Shah, 1998; Mosse et al., 1998; Scherler et al., 1998). Mientras

esta conciencia de los problemas de los métodos participativos mal ejecutados ha conducido a la corrección en unas regiones, muchos proyectos de cuencas no se han beneficiado de las discusiones críticas que han tenido lugar, en gran parte en Europa y Asia, sobre los escollos potenciales. En estas situaciones, el estrés en la interacción y la velocidad pueden conducir a la superficialidad en la manera como se enfocan las comunidades. Debido a los puntos de entrada controlados localmente, el rumbo del proceso participativo puede ser usurpado por facciones potentes de la comunidad. Así, la representatividad en la toma de decisiones de los grupos de diferente condición y el muestreo de la investigación es dudosa. Irónicamente, mucha metodología participativa convierte a las poblaciones locales en condescendientes y arrogantes, justamente lo opuesto de la intención original de prescindir de los programas conducidos por el investigador quien una vez alienó a las personas locales. En lugar de tratar a las personas locales con respeto y como colegas, los métodos participativos a veces los trata más como escolares jugando a hacerse cosquillas, haciendo ejercicios y otros recursos de personas poco seguras.

Los científicos biólogos que se exponen a estos métodos a menudo se vuelven más entusiastas que los profesionales maduros de las ciencias sociales. Las ONG a menudo se colocan como 'facilitadores' de sucesos participativos, lo cual, a su vez, les da poder como guardianes del proyecto. En este contexto, el profesional de las ciencias sociales que intente plantear puntos analíticos acerca de la estratificación, el acceso diferencial al poder y a los recursos, y otra dinámica de formación social es acusado de ser 'de arriba hacia abajo' y luego es marginado por las ONG y los científicos biólogos superentusiastas. Con demasiada frecuencia se sacrifica al fetiche participativo la profundidad y la precisión para comprender los aspectos sociales.

Mina terrestre no. 3: Subdiseño social de los proyectos

En muchos proyectos participativos de cuencas sigue la orden milenaria del establecimiento agrícola y de conservación. En este orden, se espera que los

científicos biólogos atiendan la 'ciencia dura' mientras que los profesionales de las ciencias sociales/ONGs (la distinción a menudo se empaña ya que el manejo del proyecto a menudo los mira como 'gente de la misma calaña') atienden los 'sistemas blandos', por ejemplo, la participación comunitaria. La verdadera ciencia que más necesitamos en la investigación en cuencas –una ciencia social sólida y profesional– es la que se vea como la más prescindible (cf Sidersky y Guijt, en impresión). Los asuntos sociales y económicos serios acerca de la dinámica de cuencas requieren tanta atención en el diseño de la investigación como en las ciencias biológicas (por ejemplo, los asuntos de límites sociales, modelos de autoridad, dinámica entre grupos e intragrupal). Las metodologías participativas facilitadas por las ONG no deben confundirse con la investigación en ciencia social de alta categoría. Aunque la tendencia es que los facilitadores de la comunidad de la ONG mantengan un primer grado en una ciencia social aplicada, no tienen experiencia en el diseño de la investigación ni en la recopilación de datos. La confianza en ellos y el fetiche participativo, para orientar la información social puede conducir, en cambio, a un síndrome del subdiseño social del proyecto (Kottak, 1995). Los trabajadores sociales y los practicantes en desarrollo comunitario son profesionales en sus campos de aplicación y extensión, pero no se puede esperar que provean la clase de ciencia rigurosa requerida para el nuevo paradigma de cuencas. La 'participación' no es sinónimo de 'análisis social'.

Mina terrestre no. 4: Reinventar el síndrome de la rueda

Aunque están empezando a surgir unas pocas lecciones comparativas en proyectos de cuencas, la mayoría de los proyectos comienzan en un vacío con un interés al parecer pequeño en la experiencia en otro sitio. Han aparecido publicadas pocas evaluaciones honestas (en contraposición con fragmentos propagandísticos para mantener el flujo de dinero) y hasta la fecha, no se han publicado o difundido ampliamente los resultados de las conferencias internacionales celebradas específicamente para compartir experiencias (no obstante, remitirse a Lal, en

impresión; Farrington, et al., 1999; Hinchcliffe et al., en impresión). Las publicaciones disponibles que evalúan los éxitos y los fracasos o las lecciones aprendidas se han publicado internamente o a solicitud del donante, lo que limita, por ende, su influencia. Un documento excelente (Sharma y Krosschell, s.f.) sobre las lecciones aprendidas a partir de los estudios de casos de la participación de la gente en Asia está disponible únicamente si usted se encuentra por casualidad en la lista de direcciones del Proyecto FAO/UNDP Participativo de Cuencas de Asia. Después de examinar experiencias recientes de cuencas en Asia para ver lo que funcionó y lo que no funcionó, trazaron tres enfoques:

1. Indígena in situ;
2. Fundamentado en las culturas locales por proyectos; y
3. Ejecución sin tener en cuenta la cultura local.

Estos tres tipos también representan una graduación del éxito al fracaso, lo que implica que el uso del conocimiento local, con base en las opiniones indígenas del mundo, y que fomenta la propiedad, son los mejores factores de predicción de éxito sostenible a largo plazo. Esta es una información valiosa para los directores del proyecto en busca de respuestas pero actualmente pocos están recibiendo o atendiendo dicha asesoría.

Las minas terrestres operativas

Mina terrestre no. 5: Grandes expectativas

Los proyectos que prometen responder a objetivos y cambios múltiples y a menudo contradictorios, pueden convertirse inadvertidamente en su propio y peor enemigo. Para comenzar, se crean expectativas poco realistas en el proceso participativo propiamente dicho, cuando reunión tras reunión con la gente local, las ONG, los científicos y los funcionarios gubernamentales esperan atraer la atención hacia sus

intereses y programas. Esto es especialmente cierto cuando se establecen en forma participativa las prioridades presupuestales. La investigación y el desarrollo conducido por la demanda significa que los interesados hablarán de todos los problemas, no solo del agua o los cultivos. Esta conversación luego se confunde con lo que puede realizarse realmente en el plazo y el presupuesto del proyecto. Dado el espíritu democrático, un 'proyecto participativo' plenamente comprometido –más de forma que el proyecto de componentes con su enfoque claro (por ejemplo, un cultivo, un recurso)– crea su propio conjunto de expectativas mucho más allá del propio proyecto. Además, los objetivos conflictivos enclavados en los proyectos participativos de cuencas crean una ambivalencia desconcertante (investigación y desarrollo, producción de alimentos y medio ambiente, desarrollo y medio ambiente, maximización económica y conservación, costos individuales y sociales). ¿Es realmente posible realizar todos éstos, dado que muchos están haciendo contrapeso? Algunos fondos del proyecto son principalmente para investigación pero ¿cómo se resuelve esto con el énfasis en la participación donde a la gente se le solicita fijar sus prioridades de desarrollo? El proyecto puede evaluarse en los resultados de la investigación (publicaciones, ciencia de alta categoría) y no en la atención de las necesidades de la gente. Entonces, cuando se recortan los fondos, a menudo se abandona a la gente local sin resultados tangibles, aunque gastaron mucho tiempo en el proceso participativo.

Mina terrestre no. 6: Tragedia de la comunidad participativa

Otro problema operativo es una especie de 'tragedia organizativa de la comunidad' (lo que pertenece a todos no pertenece a nadie). Es muy difícil lograr un consenso si todos los interesados tienen el misma importancia al decidir lo que se debe hacer (todos tienen un programa agotado en 'guerras de escalas'). Entonces, cuando se comprometen aquellos programas o no se le permite a la gente realizar lo que hacen mejor (a menudo se anulan la iniciativa y las ideas a través de la toma de decisiones de grupos difíciles de manejar), se desvían del proceso. Este mismo fenómeno

ocurre en proyectos de arriba hacia abajo que son ignominiosos por enajenar a la gente local, pero los proyectos participativos mal administrados pueden arrojar el mismo resultado. Cuando los presupuestos del proyecto están abiertos democráticamente y disponibles competitivamente, cada grupo de interesados se afianza en función de sus propias metas de corto plazo, en vez de optar por lo que es mejor para todo el grupo. Como la tragedia de la comunidad, nadie asume la responsabilidad de todo el proyecto.

Desde el punto de vista organizativo, pastoreamos nuestro ganado (o pescamos) hasta que se agote el recurso, culpando siempre a otros en el proceso. Lamentablemente, en lugar de culpar la codicia organizativa y el manejo deficiente como el punto de fracaso, los conceptos de 'participación' y 'cuenca', en último término, pueden ser los culpables. Nadie difiere con la posición de que todos los interesados deben tener una voz, pero con pocas personas que están de acuerdo sobre las suposiciones, las metodologías, las metas y los procedimientos operativos, una falta de estructura puede significar la condena del proyecto.

Mina terrestre no. 7: Duplicación de las estructuras de manejo

Un corolario a la 'falta de enfoque' y la 'tragedia de la comunidad' es la tendencia para crear comités/grupos artificiales, concebidos externamente mediante los cuales pueden funcionar los directores del proyecto de cuencas y los trabajadores. Los extraños a una ubicación (ONG, científicos extranjeros, organismos gubernamentales) se esfuerzan por obtener una estructura reconocible y organizada para trabajar a través de ella. A nivel local, no siempre es evidente con quién negocia usted dentro de las cuencas (una cuenca no es una realidad sociopolítica, salvo en las fantasías de los científicos convencionales en cuencas). En las culturas tradicionales, puede que no exista ninguna estructura formal y el liderazgo a menudo se rota cada año. La necesidad de un proyecto por una estructura formal es similar a la necesidad del señor colonial por los 'jefes' tribales, aun cuando no existieran

anteriormente. La mayoría de proyectos participativos de cuencas abundan en chismes acerca de las maniobras locales entre rivales políticos que están usando el proyecto como una etapa para forjar sobre ella alianzas, acumular recursos y, en última instancia, echar abajo la competencia (los políticos locales son perspicaces al usar los proyectos como plataforma de lanzamiento de su carrera). Esta dinámica de la política local y externa crea las condiciones para los comités creados por el proyecto que suponen vida propia más allá de cualquier estructura indígena local.

Un proyecto establecido localmente que coordina la oficina puede convertirse en otra capa de la burocracia, con su propio interés creado, necesidades de recursos y mecanismos de control. Una estrategia que usa las instituciones existentes basadas en los usuarios en lugar de establecer nuevas organizaciones o comités in vitro probablemente será más exitosa (Sharma y Krosschell, s.f.) pero esta opción rara vez es seleccionada. Pueden necesitarse organizaciones nuevas, o agregarse nuevos arreglos, pero cualquier estructura impuesta tiene una oportunidad mayor de tener éxito si el proyecto emplea y fortalece las estructuras existentes. Solo en aquellos casos donde hay poblaciones relativamente separadas con derechos de uso en conflicto, será necesario formar instituciones nuevas capaces de mediar entre los diversos interesados y de comunicarse con ellos (Fisher, 1995).

Mina terrestre no. 8: Complejidad y competencia de los interesados

Por definición, el marco de cuenca incluye a los diversos interesados con intereses tanto mutuos como conflictivos. Esto conduce a elevados costos de transacción. Cuando los intereses son compatibles, se reducen los problemas pero los intereses son más típicamente irreconciliables y conflictivos. A partir de mi propia experiencia en cuencas ecuatorianas de gran extensión, en 1997 los agricultores ecuatorianos locales incendiaron un campamento de minería de propiedad de extranjeros como protesta sobre los métodos extractivos a cielo abierto y la consiguiente contaminación de los ríos. Este suceso pronto creó una serie de conflictos entre los

agricultores locales y los terratenientes ausentistas, entre los diferentes organismos del gobierno ecuatoriano (diferentes ministerios que controlaban la minería, la silvicultura y la salud) así como entre los conservacionistas extranjeros y el gobierno japonés. El incidente local se elevó rápidamente a la categoría de debate mundial. A medida que aumenta el número de interesados, aumenta la probabilidad de conflicto. Esta realidad va en contra de una retórica participativa que proyecta que personas de buena voluntad se sienten alrededor de 'mesas míticas de conservación o de debate' para resolver sus diferencias. La resolución de dichas diferencias involucrará más que el solo diálogo. Las ONG se promueven como guardianes o mediadores para ayudar a resolver dichas diferencias. Pero los intereses de las ONG a veces son a corto plazo y financieros y sus propias funciones pueden, a su vez, debilitar a los mismos gobiernos que ellos intentan fortalecer (Post y Preuss, 1997). Los contextos de recursos naturales participativos son arreglos políticos complicados, con una intensidad de interacción lograda al reunir a las ONG, a las organizaciones locales, a los gobiernos, a las universidades (varias disciplinas) en una única cuenca, todos los grupos que nunca han trabajado juntos en el pasado.

¿Cómo Puede Tener Exito el Desafío del Manejo Participativo de Cuencas?

¿Puede cumplir con sus expectativas el proyecto de manejo participativo de cuencas con múltiples propósitos? O, ¿ esta iniciativa audaz irá rumbo a otros 'elefantes blancos' del desarrollo? En este momento, se pueden sacar dos conclusiones a partir de la información disponible bastante inconclusa.

1. A pesar del entusiasmo por el enfoque y la exhortación al mismo, ha habido poco en la manera de los estudios empíricos de impacto. Es quizás injusto que dichos proyectos se encuentren por casualidad tan rápidamente para que produzcan resultados cuando cualquier persona pensante se dará cuenta de que los cambios en los recursos naturales toman decenios, no un par de años.

Sin embargo, las fuerzas potentes en la comunidad de desarrollo prescindirían tan pronto del desorden de la participación local y regresarían al negocio de la economía gota a gota y hablar al rico y poderoso. Los partidarios del nuevo enfoque necesitan defender su caso pronto con pruebas empíricas de que en realidad puede funcionar la participación a escala múltiple.

2. La mayoría de los trabajadores locales y sus instituciones permanecen inquebrantablemente convencidos acerca de la promesa de dicho enfoque. Alegan que es reaccionario regresar a la mentalidad de producción tecnoc-económica que pasa por alto la escala, la multifuncionalidad de los recursos, las compensaciones y la importancia de involucrar a la gente en el proceso. La mayoría de nosotros que estamos comprometidos en la realidad del campo estamos de acuerdo con la nueva filosofía, pero estamos luchando con el 'cómo' y no con el 'por qué'. Ahora existe la necesidad de un mecanismo para compartir la información (conferencias electrónicas, simposios, artículos publicados, etc.) y manuales que orienten a la gente en los temas de manejo.

Cuando los trabajadores locales se enfrentan con los interesados locales múltiples al derecho sancionado de presionar por sus necesidades (no las de los científicos inspirados en la Agenda 21), necesitan no solo un 'cambio de paradigmas' sino buen conocimiento, métodos apropiados, aptitudes organizativas, tecnologías que funcionen, dinero suficiente y paciencia de los donantes. En verdad, muchos proyectos prometen, a través de mecanismos interdisciplinarios, intersectoriales e interinstitucionales, realizar investigación de calidad que conduce al desarrollo orientado al impacto que se define localmente pero que es pertinente a nivel mundial. Todo en un proyecto! El peligro real es que los costos de transacción que se derivan de las aptitudes deficientes de organización no arrojarán los resultados esperados por quienes financian dichos proyectos (quienes, a propósito, tampoco están unificados). Entonces, la manera fácil será echarle la culpa a la participación y a los profesionales desorientados de las ciencias sociales como excusas para

regresar a la ciencia normal y al desarrollo convencional a través de élites. Hay pruebas de que esta regresión ya está en marcha en algunos casos. Es más fácil reducir la inversión y la interacción a nivel local e invertir nuevamente en una universidad poderosa, un organismo gubernamental, o una ONG que proseguirá la Agenda 21 en una distancia (por ejemplo, los modelos de simulación, los sistemas expertos, el apoyo de las decisiones a los encargados de adoptarlas, etc.).

¿Es este el precio que debe pagarse? Las comunidades locales, que en todo el mundo están ejerciendo por primera vez sus derechos para determinar la clase de actividades a seguir en sus territorios patrios ¿seguirán comprando la idea de que los extraños pueden correr alrededor de sus pueblos realizando experimentos, Evaluaciones Rurales Participativas, o elaborando modelos del paisaje? ¿Seguirán comprando la idea de que es necesaria una ONG urbana para vincularlos con el mundo exterior? ¿Estamos arruinando la oportunidad porque están interponiéndose demasiados programas a corto plazo del mundo de desarrollo? Las comunidades locales se están 'cansando del desarrollo'. Mi impresión, a pesar de mis comentarios bastante críticos en este documento, es que el enfoque participativo de cuencas es apreciado enormemente por la gente directamente afectada en las zonas rurales. Pero si no convenimos pronto en intercambiar experiencias, aprender de nuestros errores y proveer evaluaciones impactantes de las lecciones aprendidas, podríamos, en verdad, descartar lo verdaderamente importante junto con lo superfluo. Nuestros corazones están en el lugar adecuado pero ¿dónde están nuestras cabezas?

Referencias

Allen, T. y Starr, T. 1982. *Hierarchy Perspectives for Ecological Complexity*. The University of Chicago Press, Chicago.

Allen, W.J., Bosch, O.J.H., Gibson, R.G. y Jopp, A. J. 1996. Co-learning our way to sustainability: an integrated and community-based research approach to support natural resource management decision making. En: El-Swaify, S.A. y Yakowitz, D.S. (eds.) *Multiple Objective Decision Making for Land, Water, and Environmental Management*. Lewis Publishers, Boca Raton.

- Berkes, F. y Gardner, J. 1997. Sustainability of Mountain Environments in India and Canada. Informe de un proyecto bajo el Programa de Socios Colaboradores CIDA-SICI. Natural Resources Institute, Universidad de Manitoba, Manitoba, Canadá.
- Blackburn, J. y Holland, J. (eds.) 1998. Who Changes? Institutionalizing Participation in Development. Intermediate Technology Publications, Ltd., Londres.
- Chambers, R. 1994. The origin and practice of Participatory Rural Appraisal. *World Development* 22(7):953-69.
- Datta, S.K. y Virgo, K.J. 1998. Towards sustainable watershed development through people's participation: lessons from the Lesser Himalaya, Uttar Pradesh, India. *Mountain Research and Development* 18(3):213-233.
- El-Swaify, S.A. and Yakowitz, D.S. (eds.) 1997. Multiple Objective Decision Making for Land, Water, and Environmental Management. Lewis Publishers, Boca Raton.
- FAO. 1986. Watershed Management in Asia and the Pacific: Needs and Opportunities for Action. Rome: FO/RAS/85/017. Technical Report. FAO, Rome.
- Farrington, J., Turton, C. y James, A.J. (eds). 1999. Participatory Watershed Development: Challenges for the 21st Century. (próximo a publicarse).
- Farrington, J. y Lobo, C. 1997. Scaling-up participatory watershed development in India: Lessons from The Indo-German Watershed Development Programme. *Natural Resource Perspectives* 17:1-6.
- Fisher, R. 1995. Collaborative Management of Forests for Conservation and Development. IUCN and World Wide Fund for Nature, Geneva.
- Fox, J. 1992. The problem of scale in community resource management. *Environmental Management* 16(3): 289-297.
- Grant, L., Payne, T. y Stinner, B. 1997. Report to the Kellogg Foundation. Ohio Agricultural Research and Development Center. Universidad del Estado de Ohio, Wooster, Estados Unidos.
- Gulit, I. y Kaul Shah, M. (eds). 1998. The Myth of Community: Gender Issues in Participatory Development. Londres, Intermediate Technology Publications Ltd.
- Hargrove, W.L., Garrity, D.P., Rhoades, R.E. y Neely, C.L. En impresión. A landscape/lifescape approach to sustainability in the tropics: the experience of the SANREM CRSP at three sites. En: Rattan Lai (ed.). *Integrated Watershed*

Management. Special Issue of Soil and Water Conservation. CRC Press, Boca Raton.

Hinchcliffe, F., Thompson, J., Pretty, J.N., Guijt, I. Y Shah, P. (eds.). En impresión. Fertile Ground: The Impacts of Participatory Watershed Management. Intermediate Technology Publications Ltd., Londres.

Hufschmidt, M.M. 1986. A conceptual framework for watershed management. En: Easter, J.A. Dixon y Hufschmidt, M. (eds.). Watershed Resources Management. Westview Press, Boulder.

IDS. 1998. Reflections and recommendations on scaling-up and organizational change. En: Blackburn, J. y Holland, J. (eds.) Who Changes? Institutionalizing Participation in Development. Intermediate Technology Publications, Ltd., Londres.

IIED. 1995. PLA Notes special issue on critical reflections on practice. PLA Notes 24. IIED, Londres.

Jinapala, K., Brewer, J. y Sakthivadivel, R. 1996. Multi-level participatory planning for water resources development in Sri Lanka. Gatekeeper Series 62. Sustainable Agriculture and Rural Livelihoods Programme, IIED, Londres.

Kerr, J., Sanghi, N. and Sriramappa, G. 1996. Subsidies in watershed development in India: distortions and opportunities. Gatekeeper Series 61. Sustainable Agriculture and Rural Livelihoods Programme, IIED, Londres.

Kottak, C. 1995. Participatory development: rhetoric and reality. Development Anthropologist 13(1 and 2): 1-7.

Lal, Rattan. En impresión. Integrated watershed management. Special Issue of Journal of Soil and Water Conservation. CRC Press, Boca Raton.

Mosse, D., Farrington, J. et al. 1998. Development as Process: Concepts and Methods for Working with Complexity. ODI Development Policy Studies. Routledge, Londres.

Post, U. y Preuss, H-J. 1997. No miracle weapon for development: the challenges facing NGOs in the 21st Century. Development and Cooperation 6 (Noviembre y Diciembre).

Queensland Government. 1991. Integrated Catchment Management: A Strategy for Achieving the Sustainable and Balanced Use of Land, Water, and Related Biological Resources. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane, Australia.

Rhoades, R.E. En impresión. The participatory multipurpose watershed project: nature's salvation or Schumacher's nightmare. En: Lal, Rattan (ed.). Integrated watershed management. Special Issue of Journal of Soil and Water Conservation. CRC Press, Boca Raton.

Scherler, C., Forster, R. et al. (eds). 1998. Beyond the Toolkit: Experiences with Institutionalising Participatory Approaches of GTZ-Supported Projects in Rural Areas. GTZ, Eschborn, Alemania.

Schwitters, R. 1996. The Substance and Style of 'Big Science'. The Chronicle of Higher Education. (Febrero).

Sharma, P. y Krosschell, C. s.f. An Analysis of and Lessons Learned from Case Studies of People's Participation in Watershed Management in Asia (manuscrito).

Sidersky, P. y Guijt, I. En impresión. Matching participatory agricultural development with the social landscape of Northeast Brazil. En: Hinchcliffe, F., Thompson, J., Pretty, J.N., Guijt, I. y Shah, P. (eds.). Fertile Ground: The Impacts of Participatory Watershed Management. Intermediate Technology Publications Ltd., Londres.

Stone, K. 1972. A geographer's strength: the multiple-scale approach. The Journal of Geography 71(6): 354-362.

Thompson, J. y Guijt, I. En impresión. Sustainability indicators for analysing the impacts of participatory watershed management programmes. En: Hinchcliffe, E., Thompson, J., Pretty, J.N., Guijt, I. y Shah, P. (eds). Fertile Ground: The Impacts of Participatory Watershed Management. Intermediate Technology Publications Ltd., Londres.

United Nations Commission on Environment and Development (UNCED). 1992. Agenda 21: Program of Action for Sustainable Development. United Nations Publications, Nueva York.

Anexo 6.6 Proyecto: Estudios de Campo y de Aplicación en los Sitios de los Puntos Topográficos de Referencia de Nicaragua y Honduras

Informe

Resumen del trabajo de preparación de las Bases de Datos de SIG para San Dionisio y Yoro. Pasos hacia la creación de un Sistema de Información Geográfica de Recursos Naturales (SIRN).

Fecha: 26.04.1999

Datos: San Dionisio: "sig"/data6/camilo/nicaragua/sandionisio.apr

Yoro: "sig"/data6/camilo/honduras/yoro.apr

Proyectos participantes: Laderas, Ecoregional, suelos y Manejo de Tierras.

El siguiente informe resume esencialmente el marco del SIRN; es decir, los componentes básicos, los pasos esenciales que se siguen en la creación y organización de una interfase a usuarios y ejemplifica las funciones potenciales de la información disponible. Para que este proceso sea comprensible, se ha revisado cada estado del insumo y las operaciones de proceso/análisis. Componentes adicionales al sistema están en proceso de elaboración, así como el desarrollo de guías de trabajo para la construcción de SIRN en otras zonas.

Objetivos

El objetivo principal del proyecto es ejecutar decisiones de manejo que permitirán el uso sostenible y a largo plazo de los Recursos Naturales en las zonas de estudio, con el objeto de mejorar la calidad de vida de las personas que dependen de estos recursos.

El objetivo final en la producción y manejo de información es desarrollar un **Sistema de Información de los Recursos Naturales (SIRN)** a partir de todos los datos disponibles sobre estas zonas. Ello facilitaría la comprensión de las condiciones ambientales actuales pertinentes en la toma de decisiones y permitiría además, aplicar modelos de predicción sencillos para establecer las tendencias de posibles

problemas, identificando de ese modo las zonas críticas de interés. El desarrollo de este SIRN será primordial para el proceso de toma de decisiones encaminado a mejorar la base de los recursos de San Dionisio y Yoro.

Manejo de Información del Mapa de Referencia

La búsqueda y organización de los datos existentes, disponibles en forma digital incluyeron el Modelo Digital de Elevación (MDE) y las coberturas de los ríos, carreteras, centros urbanos, etc. y las fotografías aéreas. Estas son las entradas básicas de datos para un SIRN. La ubicación de esta información fue la terminal "Tibet" de CIAT en /ortho2/centroamerica/Cdcentroamer/Nicaragua/Sandionisio. La ubicación de la nueva información es la terminal "sig" en /data6/camilo/Nicaragua/ y en /data6/camilo/honduras. El diagrama de flujo ilustra el procedimiento preparatorio emprendido para obtener información del mapa de referencia (Figura A.1). Se usaron datos iniciales de la fuente disponibles en forma de fotografías aéreas para crear el MDE, cuya aplicación e interpretación posteriores ha dado lugar a algunos de los mapas que ilustran diferentes atributos del terreno.

Corrección de los Datos Digitales

Es importante que la exactitud de todos los datos sea de alta calidad. Todos los Atributos del Terreno se deducen del análisis del Modelo Digital de Elevación [MDE]. Un MDE es una representación en trama (basada en celdas) de la superficie continua de la tierra que representa la elevación por encima de un dato dado (metros sobre el nivel del mar). Por consiguiente, es importante que el MDE represente lo más exactamente posible la elevación de la zona. La exactitud de estos datos está determinada principalmente por la resolución de los datos; es decir, la distancia entre los puntos de muestreo y el muestreo real de la superficie cuando se crea el MDE original. Se puede crear un MDE de varias maneras; bien sea mediante la interpolación de curvas de nivel o mediante el análisis estereoscópico de fotografías aéreas (ortofotos), como en el presente caso. En consecuencia, es común la presencia de errores que necesitan ser corregidos. Para San Dionisio, se observaron dos problemas con el MDE:

1. Se encontraron bandas perceptibles de error (franjas horizontales) en las zonas donde se fusionaron las secciones de las fotografías aéreas. Se utilizó un filtro de promedio para crear el MDE.
2. Presencia de depresiones las cuales requieren llenado por medio de procedimientos matemáticos disponibles en el sistema.

a. Filtrado del MDE

Las bandas de error observadas han sido el resultado del empalme sistemático de las fotografías aéreas al crear el MDE. Esto, debido a que las fotografías aéreas se juntaron en franjas horizontales, concentrando así el error. Se recomienda que las secciones se unan de una manera no lineal, difundiendo de ese modo el error. La corrección de este problema se llevó a cabo al aplicarse un 'filtro medio' repetidas veces, haciendo un promedio de las bandas de error. (Procedimiento reportado por A. Nelson - CIAT).

b. Creación de un MDE sin depresiones

Cuando se crea un MDE, a menudo aparecen depresiones aisladas (una zona rodeada por valores mayores de elevación) o Puntos Máximos (una zona rodeada por valores inferiores de elevación). La presencia de depresiones puede ser un fenómeno natural; por ejemplo, un barranco o algo característico de ciertos terrenos, por ejemplo, las superficies cárnicas o glaciales; por consiguiente, es indispensable poseer información complementaria de la morfología de la zona. Sin embargo, a menudo son imperfecciones que necesitan ser eliminadas antes de deducir cualquier información de la superficie.

Dado que la forma de la superficie determina el flujo de agua sobre la tierra, la presencia de depresiones puede dar lugar a cálculos erróneos de la dirección de flujos y de otras propiedades de la superficie. Por consiguiente, es fundamental un MDE sin depresiones para la ejecución de operadores hidrológicos y de superficie dentro de un SIG.

Las depresiones pueden identificarse usando el comando SINK en ArcGrid y pueden ser llenadas usando el comando FILL. Esto no dio lugar a la eliminación completa de las depresiones y se usó un programa adicional (escrito en C++ por Andy Nelson - CIAT) para corregir el MDE..

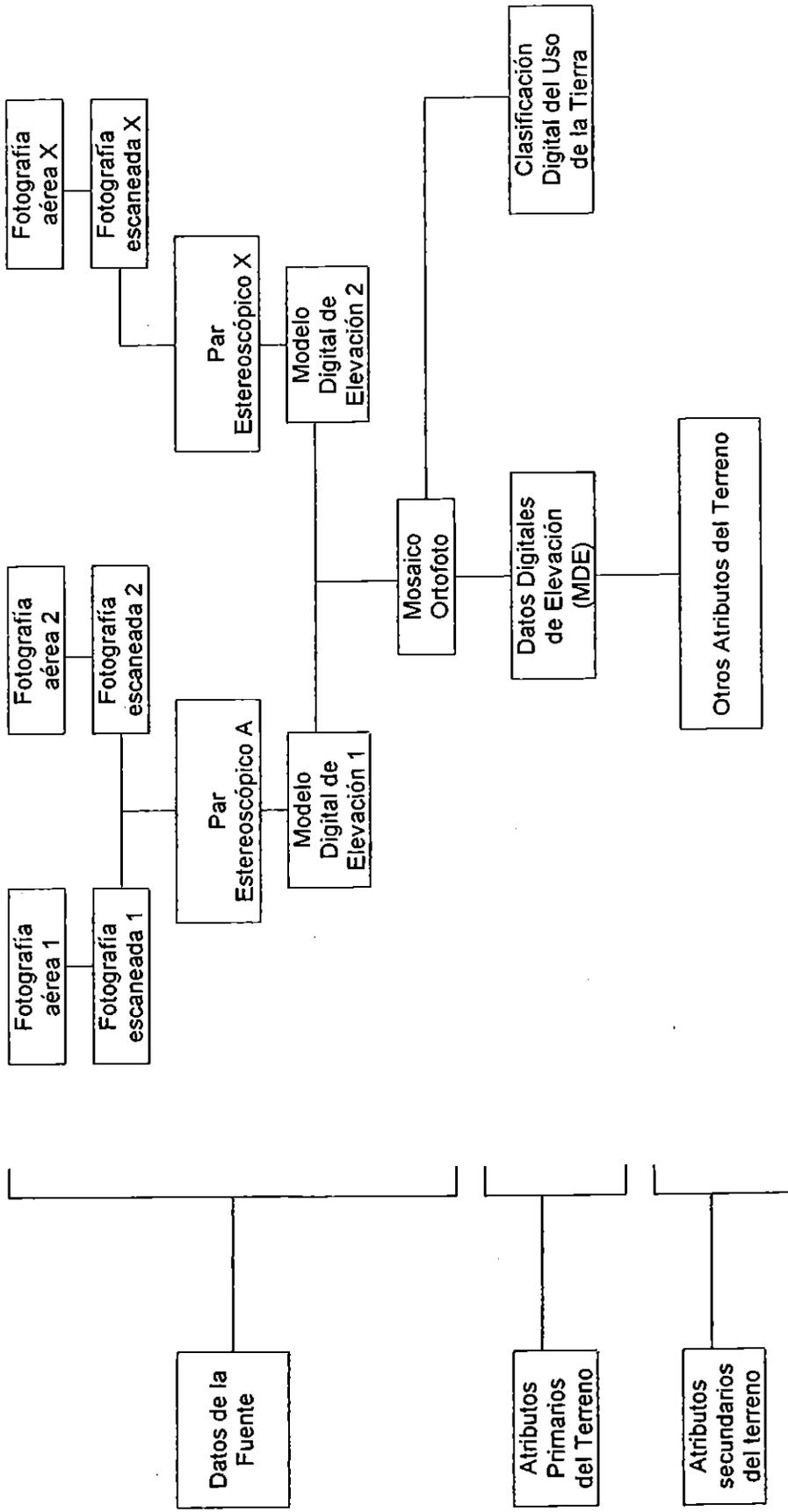


Figura A.1 Diagrama que ilustra los Procedimientos para la Obtención de Información del Mapa de Referencia.

c. Redes fluviales

Las redes fluviales digitadas no coincidieron con la Superficie de Elevación. Esto puede ser el resultado de la proyección diferente en el mapa del que se digitaron las corrientes fluviales. Para superar este problema, se calcularon las redes fluviales usando métodos automatizados en ArcInfo. Parece que las corrientes fluviales con más de 50 celdas contribuyentes coincidían con mayor exactitud con el mapa digitado.

Análisis de superficies del MDE

La forma de la tierra determina la manera como el agua fluirá a través de ella; por consiguiente, conocer algo acerca de las características físicas de la superficie es importante para la comprensión de la hidrología. Se ha calculado una serie de datos de los atributos biofísicos/morfológicos para las zonas de estudio. El Cuadro 1 resume las aplicaciones potenciales de cada una de estas características (Burrough y Mcdonnell 1998). Estas características describen la morfología del paisaje y mediante más análisis pueden decirnos algo de la influencia de la topografía en los procesos ambientales que conducen al deterioro de los Recursos Naturales.

El diagrama ilustra la deducción de estos atributos del terreno (Figura 2). Los recuadros anaranjados destacan los resultados de los datos primarios mientras los recuadros verdes muestran la información secundaria deducida del análisis topográfico del MDE. Estos pueden interpretarse independientemente o analizarse aún más para darnos características compuestas de la superficie (en amarillo) y atributos sin dimensión del terreno (en azul), o ambos. Estos también pueden ejecutarse en procedimientos de modelos ambientales más complejos.

Estas características, junto con el trabajo sobre el terreno, que será llevado a cabo en San Dionisio y Yoro, son insumos fundamentales que podrían ser útiles para más estudios en el desarrollo de herramientas sencillas para la elaboración de modelos. Actualmente se está estudiando un conjunto de modelos de erosión/lixiviación de nutrientes y se están definiendo sus procedimientos de modo que puedan ser ejecutados cuando sea necesario.

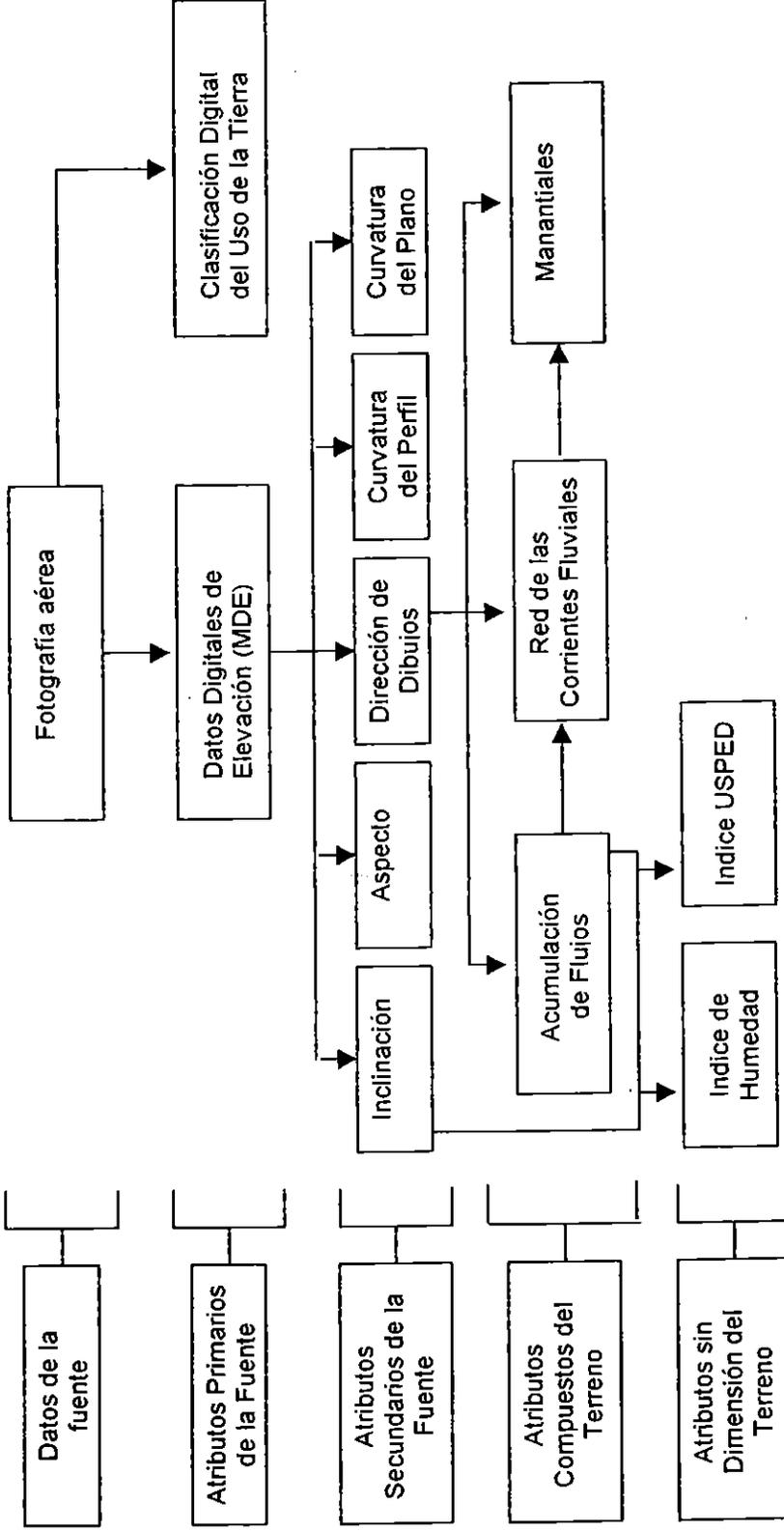


Figura A.2. Diagrama que ilustra la Deducción de los Atributos Digitales del Terreno.

Cuadro A.1. Características y aplicaciones de la información digital "deducida del MDE".

Atributo	Definición	Aplicaciones	Implicaciones para el estudio en Nicaragua y Honduras
Elevación	Altura por encima de nivel promedio del mar.	Determinación de la energía potencial, variables climáticas, información de la textura del suelo.	Además del MDE que provee un cálculo visual del relieve, podría ser útil para encontrar las relaciones entre la altitud y los tipos de vegetación/cultivo, la distribución de las variables climáticas, el cálculo de la escorrenfia de sedimentos y de nutrimentos.
Inclinación	Tasa máxima de cambio en elevación	<p>Describir la inclinación del terreno.</p> <input type="checkbox"/> <p>Determinar el flujo terrestre y subterráneo.</p> <input type="checkbox"/> <p>Tipos de vegetación/cultivo</p> <input type="checkbox"/> <p>Corrección de imágenes de teledetección.</p>	Es fundamental el conocimiento de la inclinación de la pendiente para el estudio de la capacidad de transporte sobre la superficie por cuanto determina la energía del flujo del agua; entre mayor sea la inclinación de la pendiente, mayor será el potencial para erosión.
Aspecto	Dirección del compás de la pendiente más inclinada de la ladera	<p>Irradiación solar,</p> <input type="checkbox"/> <p>Evapotranspiración,</p> <input type="checkbox"/> <p>Atributos de la vegetación</p>	
Índice de humedad	$\ln(a/\tan b)$	Índice de retención de la humedad.	Importante para destacar las zonas de retención de agua sobre la superficie y por consiguiente la propensión para la escorrenfia superficial.

Atributo	Definición	Aplicaciones	Implicaciones para el estudio en Nicaragua y Honduras
Indice de Transporte de Sedimentos/Indice USPED	$(n+1) * (As/22.13)^n$ $*(\sin b/0.0896)^m$	Caracteriza los procesos de erosión y de depósitos.	Importante para considerar las relaciones de la pendiente y el lavado de nutrimentos y la calidad del agua en la base de las laderas y en los ríos.
Curvatura del perfil	Curvatura de la superficie en la dirección de la pendiente, describe esencialmente la tasa de cambio de la pendiente.	Identifica las zonas de erosión y de depósitos mejorada.	Indica dónde es cóncava o convexa la superficie, dando lugar a la aceleración o desaceleración del flujo, respectivamente. Las zonas de curvatura convexa del perfil indican zonas de erosión mientras que las zonas de concavidad indican zonas de velocidad reducida del flujo y por consiguiente, de los depósitos.
Curvatura del plano	Curvatura de una superficie perpendicular a la dirección de la pendiente; ilustra la tasa de cambio del aspecto.	Identifica las zonas de flujo convergente y divergente.	Indica dónde es convexa la superficie, dando lugar a la convergencia del flujo de agua; la concavidad indica la divergencia del flujo. El flujo convergente indica fundamentalmente una concentración de la escorrenia; por consiguiente, representa los valles mientras la divergencia representa los caballones.

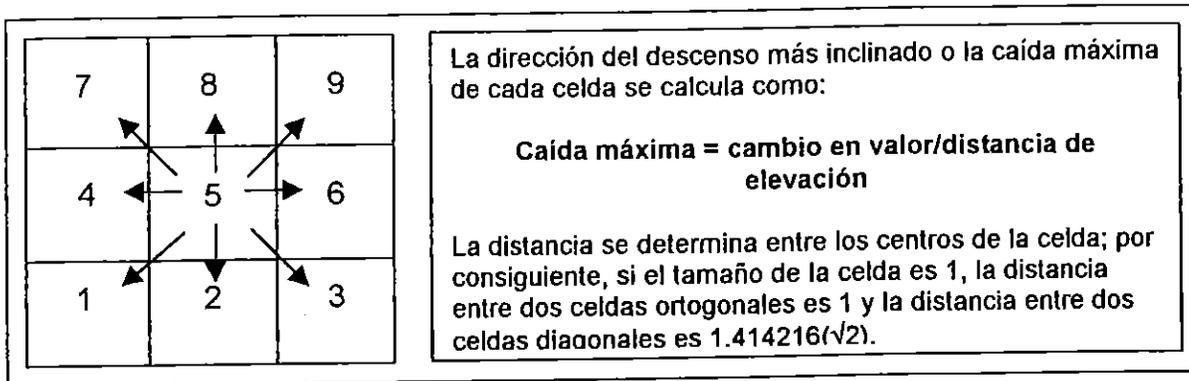
□

Análisis Hidrológico de Datos

Este paso incluye la extracción de las propiedades hidrológicas del terreno, como la dirección y la acumulación de flujos, la identificación de las redes de corrientes fluviales y el delineado de subcuencas. Se ha producido anteriormente un mapa de subcuencas para San Dionisio. Sin embargo, este fue deducido a la vista (al ojo) a partir de encuestas de campo con la ayuda de las personas locales. Por consiguiente, el mapa no representa los límites físicos "verdaderos" de la cuenca sino los límites de "administración", que siguen las divisiones de la cuenca. La finalidad de la delineación de subcuencas y microcuencas es identificar unidades apropiadas de gestión para las aplicaciones de manejo.

Se emplearon las funciones hidrológicas automatizadas que usa un modelo de balance hídrico del suelo con una interfase Arcview 3.1 (Joep Luijten – U. Florida) para deducir las superficies hidrológicas (todas las funciones también pueden calcularse en ArcInfo). El procedimiento para delinear microcuencas se ilustra en el diagrama de flujo a continuación; en pocas palabras, se siguieron los siguientes pasos:

1. Identificación de la dirección de los flujos. Este es un atributo clave para deducir otras características hidrológicas y describe la dirección del flujo de material sobre una superficie. El flujo de material se determina al considerar la dirección del descenso más inclinado. La función se basa en un algoritmo D8, (Moore 1996) que calcula 8 direcciones de resultados posibles, en relación con las ocho celdas adyacentes en las cuales podría viajar el flujo. Cada celda de resultados de la cuadrícula de salida está codificada con un valor que representa esa dirección. Los números toman la forma de una clave numérica; por ejemplo, un valor de 5 indica celdas fuente, mientras que un valor de 1 indica una dirección SO de flujos.

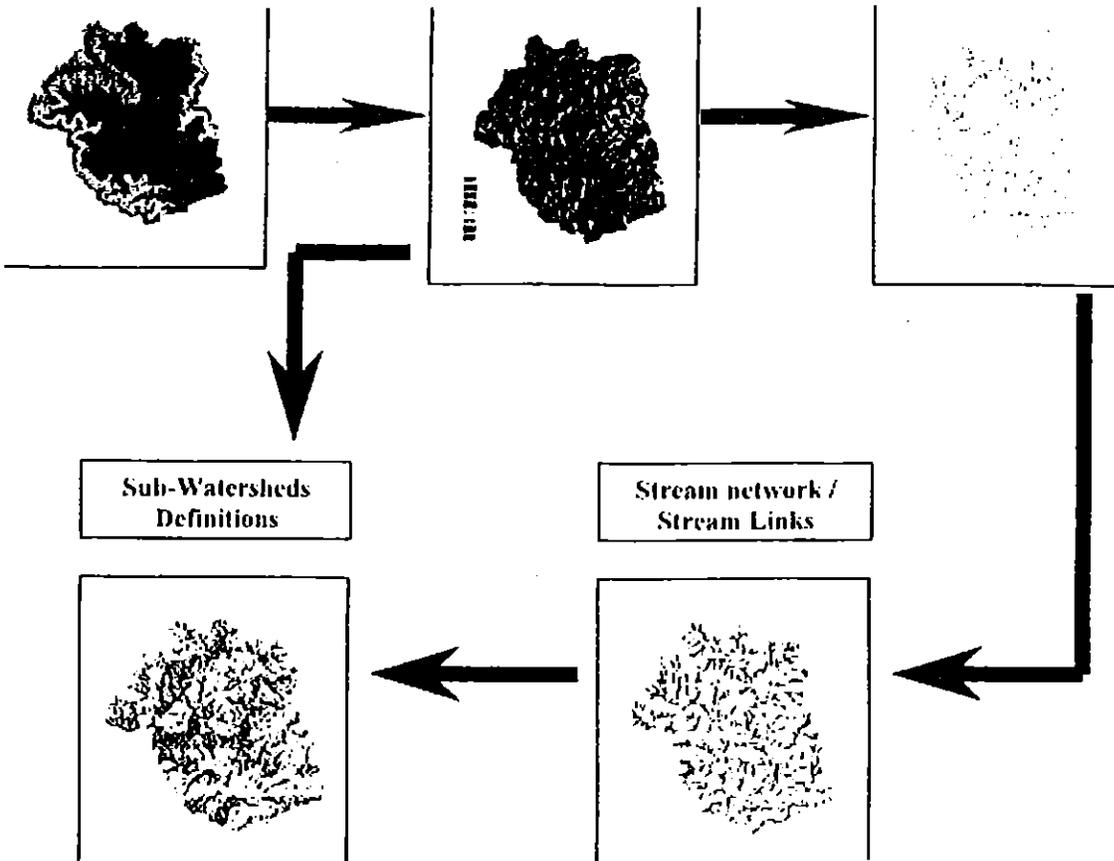


2. Identificación de la acumulación de flujos. Una vez que se conozca la dirección del flujo de cada celda, es posible determinar cuáles y cuántas celdas fluyen en cualquier celda dada. Este atributo describe primordialmente la cantidad acumulativa de material que pasa a través de cada celda. El valor de cada celda es el número acumulativo de celdas contra la corriente de la celda actual que se descargan por aquella celda. Las celdas con una acumulación alta de flujos son zonas de flujo concentrado y representan canales de corrientes fluviales. Las celdas cuyo valor es cero representan los caballones o crestas. El flujo acumulado debe visualizarse con una escala logarítmica.

3. Identificación de los canales de corrientes fluviales. Usando el resultado de la acumulación de flujos, los canales de corrientes fluviales se identifican como aquellas celdas que tienen un número "n" de celdas contra la corriente. Por ejemplo, en este caso, todas las celdas con más de 50 elementos contra la corriente se definieron como pertenecientes a un conjunto de corrientes fluviales.

4. Delineación de microcuencas. Todas las celdas que se drenan a través de una celda dada forman parte de la cuenca de esa celda. Se usaron áreas umbral de 50, 100 y 200 ha como criterios para la delineación. Por ejemplo, todas las celdas dentro de un área de 100 ha, contra la corriente de una salida definida o un número definido de conexiones (todos los empalmes entre dos corrientes de unión; es decir, una confluencia) están incluidos dentro del límite de la cuenca. El mapa resultante define las microcuencas físicas, que serán la escala de aplicaciones de manejo.

Diagrama para Ilustrar el Procedimiento para la Deducción de Atributos Hidrológicos



Análisis de Fotografías Aéreas

Las fotografías aéreas para las cuencas del estudio se han impreso a una escala de 1:5000, para ayudar en la recopilación de puntos de guía en el campo, con miras a llevar a cabo la clasificación de imágenes para producir un mapa de uso de la tierra. La metodología propuesta para llevar a cabo esta clasificación de Uso de la Tierra considera la definición manual de cada uso de la tierra al dibujar sobre la foto los polígonos marcadamente diferentes de uso de la tierra / cubierta vegetal. Estos polígonos luego serán digitados para producir un mapa clasificado digital de uso de la tierra.

Se escogerán las clases de uso de la tierra /cubierta vegetal según los objetivos de los diferentes proyectos que usan los factores de clase de Vargas (1992).

Referencias

Moore, I. D. (1996). Hydrological Modelling and GIS. En MF Goodchild, LT Steyaert, BO Parks, C Johnston, D Maidment, S Glendinning (eds). GIS and environmental modelling: progress and research issues. GIS World Books, Fort Collins.

Burrough, PA and McDonnell (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, Oxford.

Anexo 6.7 Metas y una Orientación hacia Metas en Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones para el Manejo de Ecosistemas

Donald Nute, Shree Nath, Gregg Rosenberg y Brahm Verna
Centro de Inteligencia Artificial, Universidad de Georgia
H. Michael Rauscher, Mark J. Twery y Morgan Grove
Servicio Forestal de USDA

Resumen

Investigamos los requisitos de representación de conocimientos de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (SATD) dirigidos hacia metas, diseñados para apoyar el manejo de actividades complejas, con énfasis en el manejo de ecosistemas. A diferencia de los sistemas dirigidos hacia problemas, que tienen un solo propósito, un SATD dirigido hacia metas se diseña con base en la suposición de que existen metas múltiples asociadas con un dominio o tema dado y de que diferentes usuarios adoptarán diferentes metas. Entre las tareas importantes en que un SATD dirigido hacia metas podría ser de ayuda están el análisis de conflictos entre metas, la resolución de conflictos entre metas y la evaluación del grado de satisfacción de un conjunto de metas, en las condiciones actuales, según la decisión que tomamos. Estas tareas requieren de una representación jerárquica detallada de las metas respecto a un dominio. Las metas más sencillas en esta estructura deben representarse con variables cuyos valores pueden observarse o medirse, además de las limitaciones en los intervalos admisibles de estas variables. Todas las demás metas en la estructura deben poderse analizar en uno o varios conjuntos alternativos de estas condiciones futuras deseables (CFD) más sencillas. Una característica importante de la resolución de conflictos entre metas es la elevación de una meta inicial hacia una meta más general que lo incluya, y luego su reducción a una alternativa aceptable respecto a la meta inicial. El análisis de los conflictos entre metas y la evaluación del grado de satisfacción de las metas exige un modelo sólido

de las relaciones causales e institucionales, entre otras, que existen entre las metas en el dominio. Puesto que los requisitos de una estructura adecuada de metas para un dominio imponen una carga nueva e importante en la adquisición de conocimientos, los SATD dirigidos hacia metas probablemente dependerán de los usuarios para completar tanto la estructura de metas como las relaciones causales e institucionales entre metas, lo que cuestiona la integridad de estos sistemas.

Introducción

Muchos sistemas de apoyo a la toma de decisiones (SATD) piden al usuario identificar una meta y luego proceder directamente al proceso de encontrar recomendaciones para alcanzar la meta seleccionada. Por ejemplo, un SATD para manejar una población de árboles de una sola especie, de la misma edad, puede generar, como meta, la obtención de madera, y luego hacer una recomendación de tratamientos con base en el objetivo seleccionado y la información acerca de la población de árboles. Pero no todos los procesos de toma de decisiones pueden caracterizarse de esta manera. En los casos en que un individuo o grupo participa en el manejo de una empresa compleja (por ejemplo, el manejo de un bosque o el manejo del desarrollo económico de una cuenca), generalmente existirán varias metas pertinentes a cualquier decisión que se tome. En los casos de metas múltiples, el desarrollo de un SATD adquiere nuevas dimensiones. ¿Qué tipo de conocimientos acerca de la estructura de metas para un dominio necesita un SATD para ayudar a los usuarios a seleccionar un conjunto compatible de metas, identificar los problemas que pueden surgir en el proceso de alcanzar ese conjunto de metas, y generar y ejecutar soluciones a esos problemas?

Tres temas que surgen en el desarrollo de cualquier sistema a base de conocimientos son la adquisición de conocimientos, su representación y su uso. ¿Cómo examinamos la estructura de metas para un dominio? ¿Cómo representamos esta estructura? Y, ¿cómo se usa la estructura de metas para tomar mejores decisiones? En este documento, no trataremos la adquisición de conocimientos, que

es, sin duda, importante y difícil. Tanto así que frecuentemente es la parte más difícil de cualquier proyecto de desarrollo de sistemas a base de conocimientos. Pero antes de que intentemos construir el modelo de metas para un dominio específico, necesitamos preguntarnos si las formas en que las metas pueden representarse para los dominios donde se tratan metas múltiples tienen características comunes. Empezaremos, primero, por mirar algunas de las maneras en que esperamos usar las metas en el proceso de toma de decisiones. Esto nos ayudará a determinar el tipo de modelo que necesitaremos para la estructura de metas de un dominio específico. Al igual que en el diseño de un martillo, la forma sigue la función. Aunque evitaremos el tema de adquisición de conocimientos en la medida que sea posible, necesitaremos ejemplos de estructuras parciales de metas para ilustrar algunos de los puntos tratados en este documento. Nuestro enfoque será en el manejo de ecosistemas, pero nuestras conclusiones deben ser aplicables al manejo de otras empresas complejas.¹

1. Las conclusiones y muchos de los ejemplos en este documento se derivan de dos proyectos para desarrollar sistemas de apoyo a la toma de decisiones, dirigidos hacia metas, para el manejo de ecosistemas. El objetivo del proyecto NED, patrocinado por el Servicio Forestal de USDA, es desarrollar un modelo de toma de decisiones para el manejo de bosques, para una combinación de metas de madera, agua, aspectos ecológicos, fauna silvestre y estética. La primera versión de este sistema, NED-1, genera un conjunto de CFD (ver más adelante) a partir del conjunto de metas del usuario, y evalúa el grado en que las condiciones forestales actuales satisfacen esas CFD. NED-1 no hace un análisis de los conflictos entre las metas, ni facilita la resolución de los conflictos entre las metas, ni prescribe métodos silviculturales o tratamientos específicos. Una versión beta de NED-1 se evaluó en un taller orientado hacia administradores forestales de los sectores público y privado. Este taller se realizó en noviembre de 1998 en el Bosque Experimental de Bent Creek en Asheville, Carolina del Norte. El segundo proyecto, patrocinado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), se enfoca hacia el desarrollo económico de América Central de una forma social y ecológicamente sensible. El proyecto del CIAT evalúa un modelo para la toma de decisiones en grupo, que utiliza plantillas impresas para ayudar a las personas encargados de tomar las decisiones en la selección de metas, en la generación de CFD a partir de conjuntos de metas, en el análisis de conjuntos de metas para definir conflictos, en la resolución de conflictos entre conjuntos de metas, en la identificación de problemas y en la generación y evaluación de soluciones alternativas a los problemas identificados. El proyecto ha desarrollado y distribuido un SATD en grupo a manera de demostración; el sistema incorpora parte de la estructura de metas en el proceso de toma de decisiones acerca del desarrollo de recursos hídricos en una cuenca en una zona rural con pequeñas industrias. Se evaluó el método de lápiz-y-papel, y se hizo una demostración del SATD en un grupo prototipo en un taller celebrado en octubre de 1998 en Tegucigalpa, Honduras. En el taller participaron altos funcionarios de diferentes niveles del gobierno, la industria y organizaciones cívicas, que participan en el proceso de toma de decisiones.

Identificamos tres actividades importantes en que un modelo para la estructura de metas de un dominio será usado por un SATD plenamente desarrollado que sirva de ayuda en un proceso de toma de decisiones que incluya metas múltiples. En primer lugar, el SATD debe evaluar conjuntos propuestos de metas respecto a su compatibilidad. Segundo, el sistema debe ayudar a los usuarios a resolver cualquier conflicto que se presente en un conjunto propuesto de metas. Tercero, el SATD debe calcular el grado de éxito que tendrá una recomendación específica en alcanzar un conjunto de metas. Para cumplir estas tareas, las metas deben modelarse en una estructura jerárquica donde las metas del nivel más bajo sean directamente cuantificables. Además, el SATD debe tener un conocimiento sólido de las relaciones causales y de otras relaciones importantes entre, al menos, las metas del nivel más bajo en el sistema. Ampliaremos sobre cada uno de estos temas en forma individual.

Problemas y Metas

En nuestra investigación, estamos explorando enfoques de toma de decisiones, tanto los dirigidos hacia metas como los dirigidos hacia problemas. ¿Cuál es la diferencia entre metas y problemas según los imaginamos? Una *meta* es una *condición deseable*, una situación para la cual alguien está dispuesto a asignar recursos (tiempo, esfuerzo, dinero, etc.) para lograr. La situación que asociamos con una meta puede ser la que queremos generar (por ejemplo, cuando nuestra meta es conseguir que se elija un candidato específico a determinada cargo público) o una que queremos mantener (por ejemplo, cuando nuestra meta es mantener el crecimiento económico). Identificamos un *problema* cuando reconocemos algún obstáculo para el logro o manutención de una meta. La existencia de un obstáculo implica que (1) la condición de meta no se ha alcanzado o (2) que se requiere alguna intervención para mantener la condición de meta alcanzada. El establecimiento de una meta quizás no implique la necesidad de intervención; si se ha alcanzado una condición de meta deseable, entonces lo máximo que puede requerirse es que se haga un seguimiento a la situación para asegurar que no

cambie. Pero la identificación de un problema invariablemente implica la necesidad de intervención. Por ejemplo, un administrador forestal puede querer un bosque sano y extraer una cantidad específica de madera cada año. Si el bosque ya está sano y no hay ninguna amenaza inmediata para su sanidad, entonces no se requiere intervención para mantenerlo en esas condiciones. Lo único que requiere es hacer un seguimiento al bosque para evitar que surja cualquier amenaza para su sanidad. Sin embargo, si el administrador no ha alcanzado su meta de madera en el año en curso, el problema radicará en seleccionar el método de tala y los árboles que serán talados. O, si surge una nueva amenaza que puede afectar la condición de los árboles, el problema radicará en dar una respuesta adecuada. El reconocimiento del problema significa reconocer que se necesitan tomar algunas medidas para lograr o mantener la condición de meta, aunque quizás el administrador no tenga claro qué acciones pueden ser las apropiadas. Hay otra diferencia importante en las metas usadas en este ejemplo. Tener un bosque sano y extraer una cantidad específica de madera cada año son situaciones que el administrador desea lograr (si ya no son una realidad) y mantener una vez que se cumplan. La cosecha de una cantidad deseada de madera durante el año en curso es una situación que el administrador quiere generar, pero el próximo año no podrá alcanzar la meta de madera de este año, aunque puede seguir cosechando la misma cantidad de madera año tras año. Para diferenciar entre estos dos tipos de metas, denominaremos la cantidad de una sola cosecha como meta de una sola vez o meta *única* y denominaremos la manutención de las condiciones de sanidad del bosque y la cosecha continuada de madera como metas *continuas*. Una meta continua puede o no requerir intervención en las circunstancias actuales.

Una razón importante para empezar con metas es que algunos de los problemas que surgen mientras se intenta alcanzar una meta pueden ser el resultado de la manera en alcanzamos otras metas que hemos adoptado. Volvamos nuevamente al administrador forestal que desea recolectar cierta cantidad de madera de un bosque sano. Supongamos que algunos de los árboles están enfermos y que la única manera en que se puede detener la propagación de la enfermedad es mediante la

eliminación y destrucción de los árboles enfermos. El administrador puede tener los medios para alcanzar cualquiera de estas metas. El problema es que si asigna sus recursos a la eliminación de los árboles enfermos, no quedará con recursos suficientes para recolectar la madera deseada. El problema es obvio en este caso sencillo, pero, en los casos más complejos, es muy difícil de apreciar. Además, cuando diversos grupos interesados participan en la toma de una decisión y son afectados por la misma, pueden no conocer plenamente las metas de los demás grupos y la manera en que esa decisión los afectará. Peor aún, los diferentes grupos interesados en una decisión pueden entender mal cuáles son las metas de los demás y esto los puede llevar a pensar que existen conflictos (y problemas) cuando realmente no los hay. Una orientación hacia metas puede usarse para ayudar a llegar a un consenso cuando se trata de múltiples grupos interesados, por ejemplo cuando hay múltiples propietarios de una reserva forestal pública o cuando hay múltiples propiedades relacionadas ecológicamente (lograr metas hidrológicas dentro de una cuenca o metas de manejo de plagas dentro del rango domiciliario de un insecto), económicamente (mantener la estabilidad del mercado dentro de una región de mercado), o culturalmente (protección de la diversidad biológica nativa dentro de una región).

Desde luego, no tiene sentido construir un SATD para ayudar a lograr un conjunto cualquiera de metas. La meta de un entrenador escolar de fútbol puede ser mejorar el campo de fútbol de la escuela mientras que la meta de un Ministro de Agricultura puede ser mejorar la producción de maíz de su país. La construcción de un SATD que nos permita considerar estas dos metas como parte de un proceso único de toma de decisiones nos parecerá absurdo. Pero sería razonable agrupar las metas del entrenador de fútbol con una meta del departamento de química de la misma escuela de equipar un nuevo laboratorio de química o agrupar la meta del Ministro de Agricultura con la meta del Ministro de Comercio de aumentar la producción de productos elaborados en su país. Estas agrupaciones son más razonables porque el entrenador de fútbol y el departamento de química probablemente dependen de los mismos recursos para alcanzar sus objetivos y sus decisiones afectarán a muchos

de los mismos interesados. Lo mismo es cierto para los ministros de Agricultura y de Comercio. Por tanto, solamente debemos agrupar juntos, en el mismo proceso de toma de decisiones o SATD, aquellas metas que tratan los mismos *temas*. La noción de tema que usamos no está bien definida en este documento, pero no es nuestra intención definirla mejor. Para el propósito de este documento, sencillamente queremos señalar que debe existir alguna relación entre las metas de un sistema que las combine en un tema único y haga que sea apropiado considerarlas juntos en el proceso de toma de decisiones. En la forma en que usamos el término, "tema" está estrechamente relacionado con el término igualmente vago, "dominio".

Nuestro trabajo indica que si nos acercamos conscientemente al proceso de toma de decisiones, de la manera esbozada anteriormente, es difícil identificar los problemas hasta que conozcamos cuáles son nuestras metas. En verdad, *no puede haber problemas sin metas*, aunque una meta no necesariamente implica un problema. Puede que ya exista una situación deseable, que puede mantenerse con poco o ningún esfuerzo. Por otro lado, algunos problemas pueden asociarse no con una meta única, sino con la relación entre varias metas. Cuando empleamos un sistema de apoyo a la toma de decisiones o sistema experto dirigido hacia problemas, con un único propósito, hemos obviado las etapas de fijación de metas y de identificación de problemas en el proceso de toma de decisiones y hemos procedido directamente a la etapa de solución de problemas. Ciertamente, no hay nada malo con los sistemas que sirven este propósito, pero, en este trabajo, nuestra atención se centra en las características especiales del proceso de toma de decisiones que surgen a partir del deseo de satisfacer una multiplicidad de metas. En estas situaciones, creemos que un enfoque *dirigido hacia metas* es más apropiado que un enfoque *dirigido hacia problemas*. Nuestro pensamiento es compatible con trabajos recientes sobre enfoques participativos en el manejo sostenible de los recursos naturales (por ejemplo, Allen *et al.*, 1996).

Medición del Grado de Satisfacción de las Metas

Respecto a cualquier meta que tratemos de alcanzar, hay por lo menos cuatro situaciones en que necesitaremos medir cuánto nos falta para alcanzarlas. En primer lugar, debemos evaluar nuestra situación inicial para ver qué tenemos que hacer para alcanzar todas nuestras metas. Este paso es crucial en la identificación de problemas. Segundo, debemos desarrollar y evaluar cursos de acción alternos (es decir, decisiones) que esperamos nos ayuden a alcanzar nuestras metas. Tercero, hay que seleccionar un curso de acción entre las alternativas evaluadas (generalmente el que uno espera que logre mejor las metas deseadas frente a cualquier limitación impuesta en las personas que toman las decisiones.) Finalmente, después que hayamos seleccionado un curso de acción y lo hemos empezado a ejecutar, debemos hacer un seguimiento de nuestros avances hacia las metas establecidas.

Si por un momento dejamos a un lado la pregunta de compatibilidad de metas, vemos que el proceso de toma de decisiones incluye los siguiente pasos. Primero, las personas que toman las decisiones proporcionarán información acerca de la situación actual y propondrán metas que deben lograrse. A continuación, estas mismas personas determinarán la forma en que se puede medir el grado de éxito en el logro de cada una de las metas propuestas. Tercero, las personas que toman las decisiones evaluarán la situación actual para ver en que grado se han alcanzado las metas. Cuarto, ellos mismos tomarán decisiones para lograr todas las metas propuestas o, al menos, reducir la distancia entre la situación actual y una en que todas las metas estarían satisfechas. Creemos que hay espacio para un sistema de software que ayude a las personas que toman las decisiones en alguno de estos pasos, sino en todos. Nuestra preocupación es cómo representar la estructura de metas en dicho sistema.

Para medir el grado de satisfacción de las metas, debemos *operacionalizar* nuestras metas. La mayoría de las metas no son cuantificables en la forma en que se

proponen. Las personas que toman las decisiones tendrán que determinar los criterios específicos a usar en la medición de las metas. Estos criterios se convierten en metas más específicas que llamaremos *condiciones futuras deseables* o *CFD*. Desde luego, todas las metas son condiciones deseables. Usamos el término "condición futura deseable" y la sigla "CFD" como términos técnicos para referirse a metas que no se analizan en función de otras metas, en nuestra estructura de metas. También hemos observado que algunas metas pueden incluir situaciones que ya existen. Si la meta es una meta única, lo eliminaremos de nuestro conjunto de metas tan pronto sepamos que se haya satisfecho. Una meta permanecerá en nuestro conjunto de metas solo si se trata de una meta única que aún no se ha cumplido o de una meta continua que deseamos alcanzar o mantener. Aunque una CFD continua puede representar una situación que ya existe, todavía la denominaremos una condición *futura* deseable puesto que es una condición que deseamos mantener en el futuro.

Determinación de la Compatibilidad de las Metas y la Resolución de Conflictos

Las personas que toman las decisiones pueden proponer conjuntos de metas que no pueden satisfacerse simultáneamente. La incompatibilidad de un conjunto de metas puede ser tan profunda que las metas no pueden satisfacerse simultáneamente bajo ninguna condición, o la incompatibilidad puede depender del contexto de la decisión. Como ejemplo de un manejo de un bosque, supongamos que una meta es producir cierto volumen de madera y otra meta es manejar el bosque respecto a cierta especie de fauna silvestre que mora en el bosque. Estas metas no son lógicamente incompatibles. Si el bosque es lo suficientemente grande, debemos poder producir cualquier cantidad de madera y también proporcionar el hábitat para cualquier especie que pueda vivir en esa región del mundo. Pero si la unidad de manejo es pequeña, pueda ser posible alcanzar la meta deseada de madera o la de proporcionar el hábitat a las especies deseadas, pero quizás no sea posible alcanzar ambas metas al mismo tiempo. Desde luego, también puede suceder que no se puede alcanzar ninguna de las dos metas. Por tanto, hasta un conjunto que

contiene una meta única puede resultar "incompatible" en condiciones reales, por ejemplo proporcionar un hábitat para osos polares en Georgia. Pero determinar que una meta única no puede alcanzarse parece, en principio, más fácil que determinar que no puede satisfacerse un conjunto más grande de metas, todos al mismo tiempo, en un contexto dado. Nuestra estructura de metas debe incluir considerable información acerca de las relaciones causales y otras relaciones entre metas para identificar conflictos e incompatibilidades.

Si se ha identificado cualquier conflicto entre las metas, vamos a querer que el SATD nos proporcione métodos para desarrollar un conjunto de metas compatibles, a partir del actual conjunto incompatible de metas. Desde luego, esto dependerá esencialmente de las prioridades de los usuarios. Pero la representación de la estructura de metas para el dominio puede desempeñar un papel decisivo en la forma en que este desarrollo se realice, o hasta si se puede realizar. Se han realizado trabajos sobre sistemas de concertación (por ejemplo, Jelassi y Foroughi, 1989; Thiessen y Loucks, 1992; Fang *et al.*, 1993; Kilgour *et al.*, 1995; Hipel *et al.*, 1996, Faber *et al.*, 1997) que fueron concebidos para ayudar a resolver conflictos entre grupos múltiples para llegar a una decisión aceptable para todos. La optimización de múltiples criterios y los sistemas multipropósitos (por ejemplo, Cohon, 1978; Yeh, 1985; Janssen, 1992; van Keulen, 1992; *et al.*, 1993, van Huylenbroeck, 1996, Yakowitz, 1996) apoyan a los usuarios en la identificación de metas, limitaciones y prioridades. Esencialmente, estas herramientas buscan las soluciones que mejor se adaptan (es decir, optimizar) a los criterios especificados por los usuarios. Buscamos algo diferente. Queremos explorar la posibilidad de un SATD que incorpore suficientes conocimientos acerca del dominio para proponer alternativas inteligentes específicas a las metas presentadas como parte del proceso de resolución de conflictos. Necesitaremos una representación de la estructura de metas para un dominio que permita al sistema navegar fácilmente desde una meta hasta una alternativa posible. Potencialmente estos sistemas pueden complementar herramientas existentes, como herramientas de concertación y de optimización de criterios múltiples.

Condiciones Futuras Deseables

De poco sirve fijar una meta si no disponemos de una manera de saber cuándo se ha alcanzado esa meta. Determinar si se ha alcanzado una meta no es lo mismo que saber cómo lo hace. Si no sabemos cómo alcanzar una meta, tenemos un problema. Pero si no sabemos qué se toma en cuenta para determinar si se ha alcanzado una meta, no tenemos nada.

Ya hemos introducido un tipo especial de meta llamada *condición futura deseable* o *CFD*. Una CFD se asociará con una variable única que corresponde a cierta situación observable en el mundo. Esta variable puede tomar diferentes tipos de valores incluyendo valores tanto cuantitativos como cualitativos. El tipo más sencillo de CFD especifica, sencillamente, que la variable asociada tiene un valor que cae dentro de cierto intervalo o conjunto de valores. Por ejemplo, una CFD puede ser que la cierre del dosel de follaje en una población sea, al menos, del 80% (cierre del dosel de follaje se define como la proporción de cielo bloqueado por hojas o ramas vista desde el suelo) o que un embalse específico tenga, al menos, 10,000 metros cúbicos de agua. Estas CFD tratan variables que tienen valores numéricos. Una CFD cualitativa podría ser que haya un estanque en determinado terreno.

Algunas CFD, incluyendo nuestro ejemplo de cierre del dosel de follaje para una población de árboles, incluyen umbrales o valores límite. Al establecer una CFD, es posible que no conozcamos el límite exacto que queremos fijar. Si de todas formas establecemos un límite preciso para nuestra CFD, orientamos mal al usuario haciéndolo pensar que hay un nivel de confianza o certeza en ese límite que realmente falta. En ese caso, podemos establecer a una CFD indefinida con umbrales indefinidos. Dependiendo de nuestros propósitos, podemos interpretar estos umbrales de diversas maneras. Podríamos determinar, entonces, que cuando el valor de la variable asociada es igual a un determinado umbral, o mayor que éste, entonces la CFD se satisface, y cuando la variable tiene un valor al menos 5% menor que el umbral, entonces la CFD no se satisface. Usaríamos entonces una

función lineal para representar el grado en que la CFD se satisface para el rango entre 5% por debajo del umbral y el umbral real. En nuestro ejemplo, el grado en que una población de árboles, con un cierre del dosel de follaje del 77%, satisface nuestra CFD se representaría como .4. Cuando es difícil o imposible satisfacer totalmente a todo un conjunto de CFD determinadas, podemos usar CFD indeterminadas para tratar de maximizar el cumplimiento parcial del conjunto. A manera de ilustración, presentamos un caso sencillo. Supongamos que tenemos dos CFD con la misma variable, pero una dice que la variable no debe exceder cierto valor mientras que la otra dice no debe estar por debajo de cierto valor. Aunque los valores límite se aproximan, un SATD concluiría que no se puede satisfacer a ambas CFD. Pero si los límites son indeterminados, pueden superponerse en sus regiones indeterminadas y un SATD puede recomendar que la solución óptima se encuentra en esta superposición indeterminada.

Nuestra primera propuesta para la estructura de metas para un dominio es que cada meta pueda reducirse a un conjunto de CFD. Esta reducción puede ser compleja, incluyendo diversas agrupaciones alternas de CFD. Pero, a menos que un mecanismo de este tipo esté disponible para incorporar las metas en conjuntos de valores para variables observables, la determinación de cuándo se alcanza una meta permanecerá un misterio. Una vez que nuestro modelo de metas para un dominio proporcione una reducción de cada meta a algunos conjuntos (posiblemente alternativos) de CFD, podemos evaluar la satisfacción de metas. En cualquier situación dada, ya sea real o proyectada, de la cual podemos inferir valores para todas las variables asociadas con las CFD que definen el conjunto de metas seleccionadas, podemos determinar cuál de las metas del conjunto se han alcanzado. Este paso es necesario en la solución de problemas y en el examen de las soluciones propuestas para los problemas. El análisis de CFD proporciona también un medio para identificar brechas de información, aun antes de que se hayan desarrollado y evaluado alternativas de decisión.

La noción de una CFD se relaciona con nuestros propósitos y recursos. Por ejemplo, una de nuestras principales metas para una cuenca puede ser la disponibilidad de agua potable que no necesita filtrarse. Una meta de nivel intermedio puede ser que la turbiedad del agua sea baja en ciertas localidades donde la actividad humana afecta la turbiedad. Para mantener esta meta, es necesario el seguimiento. Si tenemos los recursos para medir el tiempo de sedimentación y la cantidad de sedimento, entonces podemos establecer las CFD en esos términos. Pero si no tenemos los recursos para estas mediciones, sencillamente podemos fijar la meta de que el agua esté "clara". Otro ejemplo: podría ser ideal para el manejo de un ecosistema grande, por ejemplo una reserva forestal nacional, fijar CFD a las cuales se puede hacer un adecuado seguimiento sólo si tenemos amplia información acerca de cada una de las poblaciones de árboles. Pero quizás estos datos no estén disponibles. En este caso, podemos vernos obligados a fijar nuestras CFD en función de propiedades fácilmente observables a partir de estudios aéreos.

Relaciones entre Metas

Para verificar la compatibilidad de un conjunto de metas, necesitamos determinar si existe un conjunto de CFD que corresponda a la meta fijada que puede satisfacer a todas las metas al mismo tiempo. Puesto que pueden existir diferentes maneras de alcanzar una meta, puede haber también diferentes conjuntos de CFD que corresponden a todo el conjunto de metas que deben verificarse para determinar su compatibilidad. Nuevamente, utilicemos un ejemplo de silvicultura. Supongamos que una de nuestras metas es que al menos la mitad de las poblaciones en un bosque tenga un dosel de follaje cerrado y que la otra es que al menos una tercera parte de las poblaciones del mismo bosque tengan un dosel de follaje abierto. Asumiendo que "dosel de follaje abierto" y "dosel de follaje cerrado" se definen en términos del porcentaje de cierre del dosel de follaje, estipularíamos que una población de árboles tiene un dosel de follaje cerrado si el cierre es de por lo menos 80%, mientras que la población de árboles tendría un dosel de follaje abierto si el cierre no supera 20%. Sírvanse anotar que estamos tratando dos CFD diferentes, aunque

las dos CFD incluyan el mismo variable. No se puede satisfacer las dos CFD –que el cierre del dosel de follaje sea de al menos 80% y que el cierre del dosel de follaje no supere el 20%– para la misma población de árboles, al mismo tiempo. Pero nuestras metas no indican esto. Con dos poblaciones o más, podemos satisfacer ambas metas. Con solo dos poblaciones de árboles, A y B, hay dos maneras en que conjuntos diferenciados de CFD pueden satisfacer nuestra meta: que el cierre del dosel de follaje sea al menos el 80% en A y que no supere el 20% en B, o que el cierre del dosel de follaje sea al menos del 80% en B y que no supere el 20% en A. Con un mayor número de poblaciones, crecen las posibilidades.

En el ejemplo anterior, hay una relación lógica entre las dos CFD. Otras CFD pueden relacionarse de manera causal. Continuando con nuestro ejemplo de silvicultura, supongamos que una de nuestras metas es manejar cierta especie de fauna silvestre y que uno de los requisitos de la especie es disponer de una cantidad suficiente de hayucos duros (bellotas, nueces, etc.) que sirven de alimento para la especie. Podemos medir la producción de hayucos duros en áridos por acre. Una de nuestras CFD puede ser que tengamos una población de árboles que produzca 50 áridos de hayucos duros por acre por año, lo cual puede ser biológicamente imposible si el cierre del dosel de follaje es inferior al 20%, ya que el hayuco duro es producido por árboles maduros y no pueden haber suficientes árboles maduros para producir la cantidad necesaria de hayucos duros en una población de árboles donde el cierre del dosel de follaje es inferior al 20%. Aquí la relación entre las dos CFD, nuevamente una de incompatibilidad, es una relación causal, o más específicamente una de índole biológico, en vez de una relación lógica.

Además de las relaciones lógicas y causales, las CFD pueden tener relaciones de tipo legal, institucional, cultural o de otro tipo entre sí. Además del modelo de estructura de metas de un dominio, el cual incluye una reducción de cada meta de la estructura a conjuntos alternativos de CFD, necesitaremos también modelos apropiados de las relaciones causales, institucionales y de otro tipo entre las

variables para las cuales se especifican las CFD. En muchos casos, esto permitirá la evaluación de la compatibilidad de los conjuntos de CFD y, por tanto, de cualquier conjunto de metas. En algunos casos, podemos determinar que dos CFD no pueden satisfacerse al mismo tiempo sin información adicional acerca de la situación específica en que se están tomando las decisiones. Pero, en otros casos, la incompatibilidad dependerá de circunstancias reales. Es posible tener un dosel de follaje cerrado en la mitad de las poblaciones de árboles de un bosque y un dosel de follaje abierto en una tercera parte de las poblaciones de árboles del mismo bosque, siempre y cuando el bosque incluya más de una población de árboles, pero es imposible si estamos hablando de un bosque que consta de una población única de árboles.

Mientras que en muchos casos puede ser suficiente tener conocimientos adecuados sobre las relaciones entre CFD, a menudo es más eficaz si tenemos algún conocimiento directo de las relaciones que existen entre metas del más alto nivel (por lo menos entre algunas de ellas), independientemente de cualquier desagregación de esas metas en conjuntos de CFD. Por ejemplo, podemos saber que ciertas prácticas agrícolas contaminan el agua. Si una de nuestras metas es promover esas prácticas agrícolas y otra es reducir la contaminación del agua, no necesitamos analizar nuestras metas a nivel de CFD para reconocer que existe un conflicto, aunque el conflicto aparecerá, sin duda, a nivel de CFD. En otros casos, podemos encontrar que ciertas relaciones entre metas del más alto nivel se tornan confusas a nivel de CFD. Por ejemplo, una meta puede consistir en aumentar la producción agrícola y otra puede ser aumentar el área poblada de árboles en la región. Una CFD para la primera meta puede ser convertir 100 acres de bosque a la producción de maíz cada año durante los próximos 10 años, y una CFD para la segunda meta puede ser sembrar 100 acres de tierra agrícola con árboles cada año durante los próximos 10 años. No hay incompatibilidad en convertir 100 acres de bosque en uso agrícola al mismo tiempo que convertimos 100 acres de tierra agrícola en bosque; las CFD son, por tanto, compatibles. Pero la primera CFD entra

en conflicto con la segunda meta y la segunda CFD entra en conflicto con la primera meta. Este conflicto no será descubierto si solo buscamos conflictos a nivel de CFD.

Ahora haremos referencia a las *limitaciones*. Nuestras decisiones se guían tanto por nuestras metas como por las limitaciones externas. La diferencia es que quizás no elegimos las limitaciones bajo las cuales debemos decidir y actuar; sin embargo, debemos ajustarnos a ellas. En nuestro modelo, las limitaciones se representan en parte por las relaciones causales y institucionales, entre otras, que existen entre las metas. Las limitaciones también se aplicarán a las soluciones alternas a los problemas que identificamos posteriormente en el proceso de toma de decisiones. Actualmente no disponemos de un método separado para representar las limitaciones en nuestro modelo de apoyo a la toma de decisiones dirigido por metas, pero podemos encontrar que sea necesario más adelante.

La cantidad de conocimientos acerca de las relaciones entre metas que se necesita para evaluar a fondo un conjunto de metas respecto a su compatibilidad es impresionante. La automatización de este análisis para dominios complejos puede requerir más información de la que alguna vez podamos obtener. En la implementación de modelos dirigidos hacia metas en dominios complejos, es probable que siempre será necesario depender de los usuarios para que provean parte de esta información. Pero entre más información se tenga acerca de las relaciones causales y otras relaciones que existen entre las metas incorporadas en un SATD, mayor será la ayuda que el SATD puede proporcionar en el análisis de conflictos entre metas y mejores serán las recomendaciones que el sistema hace respecto a métodos aceptables para el logro de las metas fijadas.

Estructura Jerárquica de las Metas

Hemos concluido que nuestras metas deben poder reducirse a conjuntos alternativos de CFD si hemos de determinar si se ha satisfecho un conjunto de metas en una situación real o proyectada. También hemos concluido que debemos

tener un modelo de las principales relaciones causales, institucionales u otras, que existen entre las CFD en el dominio, si hemos de determinar si un conjunto de metas puede satisfacerse simultáneamente en una situación determinada. Por ende, la estructura debe ser sencilla, con dos niveles de metas: las CFD en el nivel inferior y todas las demás metas en el nivel superior. Esta es la estructura utilizada en NED, un SATD que está siendo desarrollado por el Servicio Forestal de USDA (Rauscher *et al.*, 1997, Twery *et al.*, 1997, Twery *et al.*, 1998).

Aunque una estructura de metas de dos niveles, junto con cierta representación de las relaciones entre las CFD en la estructura, puede ser adecuado para la satisfacción de metas y la compatibilidad de metas, una estructura más compleja servirá mejor nuestros propósitos cuando descubrimos incompatibilidades en un conjunto de metas. Si encontramos que no podemos satisfacer todas las metas seleccionadas, debemos reevaluar y tratar de modificar nuestro conjunto de metas de tal forma que éstas pueden satisfacerse en forma simultánea. La única manera de modificar un conjunto de metas, dentro de una estructura de metas de dos niveles, es eliminando una meta (o varias) del nivel superior. La decisión acerca de qué metas se eliminarán depende de las prioridades asignadas a las diferentes metas. Pero, cuando tenemos una estructura de metas más rica (es decir, una con múltiples niveles), se puede aplicar otra estrategia de modificación. Una estructura de múltiples niveles nos permite reemplazar algunas metas con otras que, al estudiarse, puede ser igualmente aceptables.

Para ilustrar esta estrategia, supongamos un conjunto inicial de metas para una familia que incluye mandar la hija mayor a la Universidad Old Ivy. Después de analizar los recursos familiares, se hace evidente que éstos no alcanzarán para que la hija asista a esa universidad y todavía satisfacer otras metas que tienen alta prioridad para la familia. De la información disponible, podemos inferir que una meta de la familia es que la hija mayor tenga una educación universitaria. Esta es una meta y mandar la hija a la Universidad Old Ivy es solamente una de las maneras en que la familia puede alcanzar esa meta. Puede ser la manera escogida para

alcanzar la meta pero, indudablemente, existen otras maneras, por ejemplo, mandarla a la Universidad Estatal que es menos costosa. Si la familia hace otros sacrificios para mandar la hija a Old Ivy o si revisa su conjunto inicial de metas y cambia la universidad a la cual planea asistir la hija dependerá del nivel de prioridad que la familia asigna a las diferentes metas del conjunto. Pero, independientemente de lo que las prioridades pueden dictar en el caso real, este ejemplo señala un proceso de dos pasos para la revisión de un conjunto de metas. El primer paso consiste en *ascender* de una meta más específica hasta una meta más general y luego *descender* de esa meta general hasta una manera específica diferente para alcanzar la meta general.

El ascenso y descenso de metas requiere de una estructura de metas múltiples. Cuando se trata de revisar un conjunto de metas incompatibles para producir un conjunto de metas aceptable y compatible, debemos encontrar tantas situaciones como sea posible donde exista una alternativa de ascenso/descenso. Las prioridades que podamos asignar a la estructura de metas dictarán cuál de las posibles modificaciones es la más atractiva. Luego entramos a evaluar el conjunto de metas modificado respecto a compatibilidad. Suponiendo un conjunto de prioridades que ordene parcialmente los conjuntos alternativos de metas, entonces tenemos una estrategia para descubrir el conjunto más atractivo de metas que tiene una oportunidad razonable de satisfacerse simultáneamente.

Estas consideraciones indican que debemos esforzarnos por encontrar metas más abstractas bajo las cuales caen otras metas en nuestra estructura de metas en desarrollo. Debemos descomponer las metas en otras metas en el nivel más alto de abstracción o generalidad posible, reduciendo finalmente las metas del nivel más bajo de abstracción a CFD solo cuando es poco probable que la descomposición adicional en metas más abstractas que las CFD sea una forma provechosa de revisar el conjunto de metas.

Metas y la Identificación de Problemas

Anteriormente caracterizamos un problema como cierto obstáculo que impide el logro de una meta, un obstáculo que requiere intervención. Los dos problemas más probables que vienen a la mente son (1) que no sabemos cómo alcanzar la meta, o (2) no tenemos todos los recursos necesarios para alcanzar la meta. Un recurso necesario puede ser tiempo, mano de obra, dinero, o cualquier otra cosa, pero la información es un recurso importante. Puede ser imposible deducir cómo resolver un problema específico hasta que dispongamos de más información. En algunos casos, quizás no podremos deducir cómo resolver un problema hasta que hayamos elaborado un plan para resolver otro problema.

Cuando identificamos un problema, muchas veces identificamos una meta adicional. Esta situación es obvia en el caso en que la solución a un problema es encontrar recursos adicionales. La nueva meta, entonces, es exactamente eso: encontrar los recursos adicionales necesarios para alcanzar la meta original. Por tanto, nuestro conjunto de metas crece y, como resultado, pueden surgir nuevos problemas. Cuando adicionamos una nueva meta a nuestro conjunto, surgen también nuevas posibilidades de incompatibilidad. Si no tenemos presente todas nuestras metas cuando adicionamos metas —es decir, si no examinamos constantemente el conjunto de metas en la medida en que se desarrolla— es posible que derrotemos nuestros propios propósitos. Considere el ejemplo de la historia de O'Henry, "El Regalo del Magi". En la historia, un esposo vende su apreciada reloj para comprar peines para el pelo de su esposa mientras la esposa corta y vende su bello pelo para comprar una cadena para el reloj de su esposo. Cada uno tenía una meta, el obstáculo para alcanzar la meta en cada caso fue la falta de recursos, y cada uno encontró una solución a ese problema que frustró la meta. Aquí las personas que tomaron las decisiones deliberadamente evitaron comunicarse sus decisiones, o coordinar sus esfuerzos, porque querían que sus regalos fueran una sorpresa para la otra persona, pero este tipo de situación puede ocurrir cada vez que las personas

encargadas de tomar las decisiones no consideran, por cualquier motivo, una visión amplia de la situación.

Además de ampliar nuestro conjunto de metas mediante la identificación de problemas, también podemos ampliar nuestro conjunto de metas mediante el refinamiento de nuestras metas. En la historia de O'Henry, la meta inicial de cada uno de los personajes era comprar un regalo apropiado de Navidad para el otro. Esta meta se refinó a la meta más específica de comprar peines elegantes, en un caso, y la meta más específica de comprar una cadena de reloj, en el otro. Tanto las metas iniciales como las metas refinadas son, en principio, compatibles. Cada uno identifica el dinero como problema; por tanto, cada uno adopta como nueva meta reunir suficiente dinero para comprar el presente escogido. Hasta ese momento, todavía no hay incompatibilidad en el conjunto total de metas de los esposos. Ahora cada uno refina aún más su conjunto de metas: el hombre decide vender su reloj y la mujer decide vender su pelo. En ese momento, las metas se tornan incompatibles y la ironía surge en la historia porque el método usado para obtener cada regalo hace el otro regalo inapropiado. Hemos elaborado este ejemplo para señalar cómo la identificación de problemas puede conducir a nuevas metas y cómo las nuevas metas pueden requerir reiteraciones adicionales de identificación de problemas. Cuando se adicionan nuevas metas al conjunto de metas, pueden surgir incompatibilidades. Si esto sucede, debemos devolvemos a una etapa anterior y revisar el conjunto de metas. La selección de metas, el análisis de conflictos entre metas y la identificación de problemas son componentes de un proceso reiterativo que continúa hasta que se llegue a un punto en que se puede empezar a ejecutar algunas de nuestras decisiones.

Metas y Solución de Problemas

La interdependencia de las metas tratada en la última sección también tiene consecuencias respecto a la forma en que generamos y elegimos soluciones a los problemas identificados.. Supongamos que tenemos varias metas, algunas que se

pueden alcanzarse si se producen situaciones nuevas. Denominaremos el primer tipo de metas como una meta *actualmente satisfecha* y el segundo tipo como una meta *insatisfecha*, aunque estos términos son algo engañosos. Aunque una meta actualmente satisfecha corresponde a una situación existente, puede ser posible alcanzar la meta al interrumpir la situación que ahora satisface la meta y producir una nueva situación que también puede satisfacer la meta. Si el cambio en la manera en que se satisface una meta requiere recursos, nuestra tendencia natural es dejar las cosas como están; tendemos, por tanto, a concentrarnos en las metas que no se están cumpliendo actualmente.

La lección que aprendimos de la historia de O'Henry es que debemos tomar precauciones de no alcanzar una meta de una forma que imposibilite el logro de otra meta. En especial, no queremos interrumpir inadvertidamente una situación que está satisfaciendo una de nuestras metas para producir una nueva situación para satisfacer otra meta. Aunque normalmente esperaríamos que las decisiones más económicas serían las que encuentran maneras de alcanzar objetivos insatisfechos sin afectar a metas actualmente satisfechas, este no siempre es el caso. Suponiendo que uno de los criterios que usamos para evaluar posibles decisiones es la conservación de los recursos, un análisis minucioso puede demostrar que la mejor manera de lograr esa conservación es tomar medidas que permiten que algunas de nuestras metas actualmente satisfechas se satisfagan de nuevas maneras. En algunos casos, la limitación de recursos puede forzarnos a encontrar dicha solución.

Como ejemplo, supongamos un joven universitario que tiene dos metas principales: obtener una educación en la Universidad Estatal y cuidar de un familiar recientemente discapacitado. Al asistir a la Universidad, el hombre joven ya está satisfaciendo la primera meta. Sencillamente necesita encontrar una forma de satisfacer la segunda meta sin que ésta le imposibilite seguir satisfaciendo la primera. Pero si suponemos que la Universidad Estatal queda retirado del sitio donde vive el familiar que requiere atención, la reubicación de ese familiar no es

factible y no hay suficiente dinero para pagar a alguien que cuide al familiar. Al trasladarse al Centro Educativo Superior de la Comunidad, cerca de la residencia del familiar, el hombre joven podrá proporcionar la atención necesaria personalmente. Esta puede ser la decisión óptima en estas circunstancias, pero requiere que él termine la situación que estaba satisfaciendo una de sus metas.

Si la primera lección consiste en que debemos mantener todas las metas en mente para evitar interrumpir esfuerzos para satisfacer una meta por la manera en que buscamos satisfacer otra, la segunda lección debe ser que no debemos apegarnos demasiado a una manera específica de satisfacer una meta. Lo que es indudablemente cierto es que se pueden tomar mejores decisiones cuando tenemos un modelo eficaz de estructura de metas para nuestro dominio y de las principales relaciones causales, institucionales y otras que existen entre las metas de esta estructura.

Metas y la Implementación de Decisiones

Como mencionamos anteriormente, proyectamos un proceso iterativo que incluye la selección de metas, el análisis de conflictos, la identificación de problemas, la generación de soluciones y la selección de soluciones. El proceso se ilustra en el diagrama a continuación. En este modelo, la toma de decisiones no empieza ni con metas ni con problemas, sino con un tema o grupo de temas. Un SATD se diseña alrededor de un tema, por ejemplo el manejo de un bosque o el manejo del desarrollo económico de una cuenca. Lo que crea un tema es una pregunta compleja que no trataremos en detalle en este documento, pero los temas a menudo surgen a través de un reconocimiento de un conjunto de problemas y de sus relaciones recíprocas. Con el tiempo, un tema se representa como un conjunto de metas, limitaciones y problemas. Dentro de nuestro modelo, el tema se descompone en una estructura de metas junto con la información sobre las relaciones causales y institucionales, entre otras, que existen entre esas metas.

El análisis de conflictos nos devuelve inmediatamente a la selección de metas, si se detecta una incompatibilidad. De otro modo, procedemos a la identificación de problemas. Después de haber identificado un problema, o varios, de haber considerado métodos alternativos para resolver esos problemas y de haber seleccionado uno de estos métodos, es posible que hayamos establecido, en el proceso, nuevas metas más específicas que nuevamente debemos analizar respecto a posibles conflictos. Por tanto, una única reiteración de nuestro ciclo probablemente producirá un refinamiento de nuestras metas originales. Este proceso se repite hasta que hemos logrado un conjunto de metas lo suficientemente específico que podemos proceder a la etapa de ejecución. En cualquier etapa de este proceso, podemos detectar un conflicto en nuestro actual conjunto de metas. Si esto sucede, debemos retomar nuestros pasos, que puede significar que debemos seleccionar un método diferente para resolver un problema, o puede significar devolvernos hasta al conjunto anterior de metas para resolver conflictos que no fueron detectados antes.

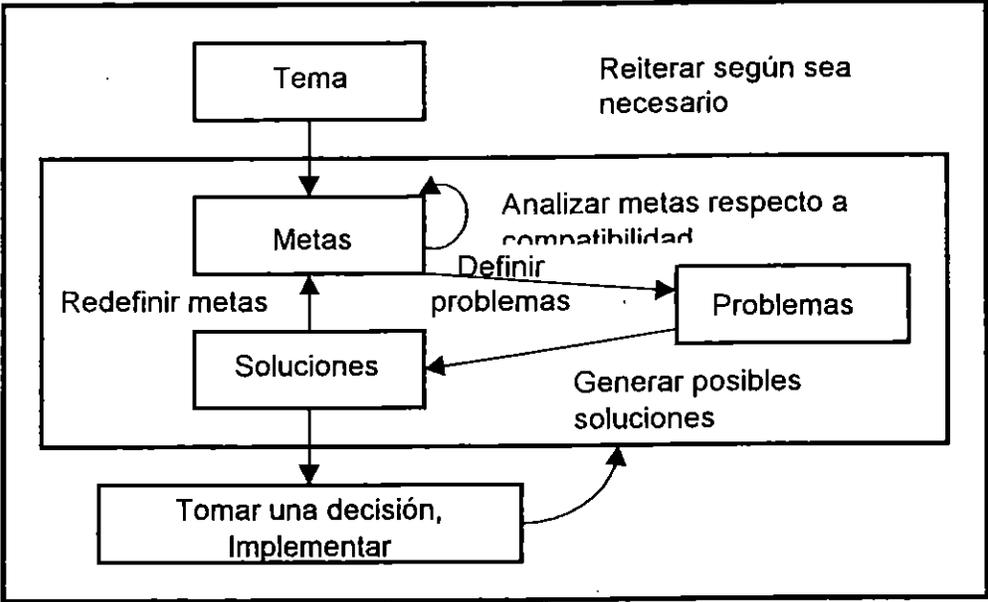


Diagrama del Proceso para la Toma de Decisiones Dirigido por Metas

Una vez tengamos un conjunto de decisiones suficientemente detallado para ejecución, seguiremos determinando la satisfacción de metas y evaluaremos los conflictos entre metas durante la fase de ejecución. La mayoría de los dominios incluyen una situación cambiante que contiene factores que contribuyen al cambio pero que no podemos controlar. Puesto que los conflictos entre metas pueden depender de circunstancias reales, un cambio en las circunstancias puede generar conflictos que no existieron en el momento de las decisiones originales. Si esto sucede, debemos reconsiderar nuestras decisiones, ya sea empezando el proceso de nuevo o retrocediéndonos hasta donde sea necesario en el proceso de decisión original.

Existe otra fuente de conflicto en la fase de ejecución que puede obligarnos a reconsiderar nuestras decisiones. Es posible que un cambio en las circunstancias no nos impida alcanzar todas nuestras metas originales, pero puede ponernos en una situación en que solo alcanzaremos nuestras metas originales en maneras inadmisibles. Cuando reconocemos que solo podemos proceder con nuestro plan de ejecución mediante medios inadmisibles, estamos, en efecto, adicionando una limitación que originalmente no teníamos que considerar. La satisfacción de esta nueva limitación se convierte en una nueva meta, una meta que no es compatible en las circunstancias actuales con nuestro conjunto original de metas. Por ejemplo, supongamos un administrador forestal que ha decidido satisfacer una meta de obtención de madera a largo plazo mediante la tala de ciertas poblaciones de árboles. Antes de que este plan pueda ejecutarse, se desarrolla una zona residencial desde la cual el área a talarse sería bastante visible. El administrador forestal puede decidir, entonces, no continuar con la búsqueda de esta meta de obtención de madera para no ofender la sensibilidad estética de sus nuevos vecinos. Ha reconocido una nueva meta, una que no podía considerar en su decisión original porque no había previsto el desarrollo residencial de la tierra lindante. Esta nueva meta no es compatible con su meta de talar las áreas planeadas, aunque quizás no sea incompatible con sus objetivos de obtención de madera a largo plazo cuando se considera en forma más abstracta. El administrador

forestal deberá abandonar sus metas específicas y, mediante el ascenso y descenso de metas, llegar a nuevas metas específicas para alcanzar sus objetivos de obtención de madera de nivel superior. Este enfoque es realmente muy compatible con el creciente reconocimiento entre el personal que trabaja con los recursos naturales de que el manejo de ecosistemas es esencialmente un proceso adaptativo que requiere de continuo refinamiento y seguimiento —en otras palabras, aprender haciendo (Walters y Hilborn, 1978).

Conclusiones

Un SATD puede ser dirigido hacia problemas o hacia metas. Un SATD dirigido hacia problemas es un sistema de un solo propósito, diseñado a ayudar al usuario a resolver un problema particular. Un SATD dirigido hacia metas está diseñado para ayudar al usuario (o a los usuarios) a manejar un actividad compleja, donde se busca alcanzar varias metas al mismo tiempo. Las metas, para diferentes usuarios, pueden ser muy diferentes, y parte de la función de un SATD dirigido hacia metas es ayudar a los usuarios en la selección y en el refinamiento del conjunto de metas.

La estructura de metas para un dominio o tema debe ser jerárquica, con las CFD en los niveles más bajos. Estas CFD constarán de variables cuantitativas o cualitativas cuyos valores son directamente observables o cuantificables. Cada meta de la estructura debe poderse analizar en un conjunto de CFD o en varios conjuntos. Además de la variable asociada, una CFD también constará de una limitación sobre esa variable. Las CFD pueden incluir una característica temporal, pero asumimos que estas se incorporarán en la descripción de la variable misma. Por ejemplo, una meta anual de madera no se especificará como el número de "pies de tabla" recolectado, sino como el número de "pies de tabla" recolectado *durante el año en curso*. Además de la estructura de metas, el proceso de toma de decisiones dirigido hacia metas requiere un modelo de las relaciones causales, legales, institucionales, sociales y otras relaciones apropiadas que existen entre las CFD en la estructura de metas, por lo menos.

Nuestro modelo de toma de decisiones empieza con una especificación de un conjunto inicial de metas para un dominio o tema. El análisis de los conflictos entre las metas, la resolución de esos conflictos entre metas, la identificación de problemas, la generación de soluciones, la selección de soluciones, el refinamiento de metas y la ejecución conforman los pasos o etapas de este proceso. Sin embargo, el proceso de toma de decisiones en nuestro modelo es iterativo, no lineal, y a veces hay que retroceder hasta una etapa anterior en la medida en que se descubren conflictos entre metas que no se pueden resolver u obstáculos insuperables a la satisfacción de metas. En cada uno de los pasos, la estructura de metas y el modelo de las relaciones entre metas son indispensables.

En este documento hemos hecho énfasis en la representación y la utilización de conocimientos, en vez de la adquisición de conocimientos. Cualquier SATD eficaz necesita de un modelo de las relaciones causales, institucionales y otras relaciones que existen entre las entidades de su dominio, un modelo que sea apropiado para los propósitos del SATD. Las metas de una estructura de metas, y en especial las CFD, ayudan a identificar las entidades de un dominio y ayudan al personal que desarrolla el SATD a producir un modelo de dominio para el SATD. Sin embargo, el requisito de que desarrollemos una estructura de metas lo suficientemente eficaz para ayudar a resolver los conflictos entre metas hace mucho más difícil la adquisición de conocimientos, que, por sí, ya es una tarea formidable. En los SATD que apenas se están desarrollando y posiblemente en sistemas plenamente desarrollados, tendremos que proporcionar a los usuarios formas de modificar la estructura de metas para un dominio. Uno de los problemas de permitir a los usuarios modificar la estructura de metas es que el SATD quizás no tenga un modelo de las relaciones causales, institucionales u otras entre las nuevas metas y las metas ya representadas en el SATD. Este problema específico se puede evitar si se exige a los usuarios analizar toda meta nueva que se introduce al sistema, en función de las otras metas que ya están en el SATD. Otro problema potencial es que, al permitir a los usuarios modificar la jerarquía existente de metas, se puede comprometer al SATD porque parte de los conocimientos expertos incorporados al

SATD tratan el entendimiento de las relaciones entre metas y CFD de nivel superior. En NED, por ejemplo, los mejores conocimientos científicos de nuestros especialistas en ese dominio respecto a los requerimientos de hábitat de especies de fauna silvestre que viven en el bosque se incorporan en las relaciones entre metas que se manejarán para esa especie y las CFD representadas en el sistema. Estos son algunos de los retos que enfrentamos en la implementación de SATD dirigidos hacia metas.

Referencias

Allen, W. J., O. J. H. Bosch, R. G. Gibson y A. J. Jopp. 1996. Co-learning our way to sustainability: an integrated and community-based research approach to support natural resource management decision making. En: S. A. El-Swaify y D. Yakowitz (eds.). Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management, Honolulu, Hawaii, pp. 51-59.

Cohon, J.L. 1978. Multiobjective Programming and Planning. Academic Press, Inc.

Faber, Brenda G., W. Wallace, K. Croteau, V. Thomas y L. Small. 1997. Active Response GIS: An Architecture for Interactive Resource Modeling. En: Proceedings of the GIS'97 Annual Symposium on Geographic Information Systems. Vancouver, B.C., GIS World, Inc. pp. 296-301.

Fang, L., K. W. Hipel y D. M. Kilgour. 1993. Interactive decision making: The graph model for conflict resolution. Wiley, NY.

Janssen, R. 1992. Multiobjective decision support for environmental management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda.

Jelassi, M. T., y A. Foroughi. 1989. Negotiation support systems: an overview of design issues and existing software. Decision Support Systems 5:167-181.

Keulen, H. van. 1992. Options for agricultural development: a new quantitative approach. En: Systems approaches for agricultural development, Vol. 2, Proceedings of the International Symposium for Agricultural Development, Bangkok, Tailandia, pp. 355-365.

Hipel, K. W., D. M. Kilgour, L. Fang y X. Peng. 1996. Using the decision support system GMCR for resolving conflict in resource management. En: S. A. El-Swaify y D. Yakowitz (eds.). Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management, Honolulu, Hawaii, pp. 23-47.

Huylenbroeck, G., van. 1996. A multicriteria approach for trade-off analysis between economic and environmental objectives in rural planning. En: S. A. El-Swaify y D. Yakowitz (eds.). Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management, Honolulu, Hawaii, pp. 419-435.

Kilgour, D. M., L. Fang y K. W. Hipel. 1995. GMCR in negotiations. *Negotiations Journal* 11:151-156.

Rauscher, H., Michael, R., Peter Kollasch, Scott A., Thomasma, Donald Nute, Ningyu Chen, Mark J. Twery, Deborah J. Bennett y Helene Clevelan. 1997. NED- 1: a goal-driven ecosystem management decision support system: technical description. Integrating Spatial Information Technologies for Tomorrow. GIS >97 Conference Proceedings, Vancouver, British Columbia, Canadá, febrero 17-20, GIS World Inc., pp. 324-332.

Thiessen, E. M. y D. P. Loucks. 1992. Computer-assisted negotiation of multiobjective water resources conflicts. *Water Resources Bulletin* 28:163-177.

Twery, M. J., S. L. Stout y D. L. Loftis. 1998. Using desired future conditions to integrate multiple resource prescriptions: the Northeast decision model. En: S. A. El-Swaify y D.S. Yakowitz (eds.). Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management: concepts, approaches, and applications, 23-27 Julio, 1995, Honolulu, HI. CRC Press LLC, Boca Raton, FL, pp. 197-203.

Twery, Mark J., Deborah Bennett, Peter Kollasch, Scott Thomasma, Susan Stout, David deCalesta, Jim Hornbeck, James Steinman, Gary Miller, Morgan Grove, H. Michael Rauscher, Eric Gustafson, Helene Cleveland, James Palmer, Robin Hoffman, Barbara McGuinness, Ningyu Chen y Donald Nute. 1997. NED- 1: an integrated decision support system for ecosystem management. En: 1997 ACSM/ASPRS: Annual Convention and Exposition Technical Papers, Vol. IV, American Society for Photogrammetry and Remote Sensing and American Congress on Surveying and Mapping, Bethesda, Maryland, pp. 331-342.

Walters, C. J. y R. Hilborn. 1978. Ecological optimization and adaptive management. *Annual Review of Ecology and Systematics* 9:157-188.

Yakowitz, D. S., J. J. Stone, L. J. Lane, P. Heilman, J. Masterson, J. Abolt y B. A. Imam. 1993. Decision support system for evaluating the effects of alternative farm management systems on water quality and economics. *Water Science and Technology* 28(3-5):47-54.

Yakowitz, D. S. 1996. A multiattribute tool for decision support: ranking a finite number of alternatives. En: S. A. El-Swaify y D. S. Yakowitz (eds.). *Multiple objective decision making for land, water, and environmental management: Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management: concepts, approaches, and applications*, 23-27 Julio, 1995, Honolulu, HI. CRC Press LLC, Boca Raton, FL, pp. 205-215.

Yeh, W. W-G. 1985. Reservoir management and operations module: a state-of-the-art review. *Water Resources Research* 21(12):1797-1818.