



Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales

Taller electrónico

18 Septiembre – 27 Octubre 2000

Informe de síntesis

Sylvia Tognetti, consultor, Takoma Park, MD, EE. UU.
con contribuciones de
Thorgeir Lawrence, consultor, Roma, Italia

Informe de síntesis del taller electrónico de la FAO

INTRODUCCIÓN

Se celebró un taller electrónico sobre las «Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales» del 18 de Septiembre al 27 de Octubre de 2000. Sus objetivos eran:

- examinar las relaciones entre el uso de la tierra y los recursos hídricos en el contexto de la cuenca y la forma en que éstas afectan a los agentes de la cuenca implicados.
- identificar los puntos de interés y las recomendaciones para un trabajo posterior relacionado con el manejo de la tierra y el agua y, en particular, con la distribución de los costes y beneficios entre los usuarios de los recursos de la cuenca.
- constituir un foro de intercambio de conocimiento e información relacionado con los mecanismos e instrumentos para vincular el manejo de la tierra y el agua a través de la redistribución de costes y beneficios entre los usuarios de los recursos de la cuenca.

Las cuestiones clave abordadas en el taller han sido subrayadas en una nota introductoria. Los documentos para la acreditación incluían dos documentos de debate, cinco documentos de antecedentes y 31 estudios de casos. Se inscribieron 471 participantes, 38 de los cuales realizaron contribuciones, comentarios y sugerencias para futuras actividades. Las intervenciones se resumieron en cuatro partes, a medida que avanzaba el taller. Se incluye la documentación completa del material del taller en un CD-ROM que acompaña al presente documento.

Este informe se centra en el material más relevante de las intervenciones, estudios de casos y documentos de antecedentes. Aunque las cuestiones clave de la nota introductoria suministran la línea general de este informe, algunas de ellas han sido agrupadas para reflejar mejor los temas de interés en las discusiones. Se agrupan en dos categorías principales la *Perspectiva del medio biofísico*, que contiene cuestiones relacionadas con los impactos sobre el medio biofísico y la *Perspectiva del medio socioeconómico*, que contiene cuestiones que se relacionan con los costes y beneficios de los usuarios de los recursos de la cuenca y con los instrumentos económicos y políticos que pueden ser utilizados para redistribuirlos de una manera más equitativa, así como para crear incentivos y reducir impactos.

PARTE I: RELACIONES TIERRA-AGUA – LA PERSPECTIVA DEL MEDIO BIOFÍSICO

Las relaciones entre la tierra y el agua son complejas, ya que están compuestas por diferentes procesos simultáneos que varían en una escala espacial y temporal, son no lineales y suceden en

*Sylvia Tognetti, Consultor, Takoma Park, MD, Estados Unidos de América,
con contribuciones de Thorgeir Lawrence, Consultor, Roma, Italia*

cuenecas con características heterogéneas¹. Además, los impactos de las prácticas del uso de la tierra dependen en una gran medida de las interacciones entre las características biofísicas específicas y los factores socioeconómicos. La valoración de estos impactos y el desarrollo de las estrategias de respuesta apropiadas requiere, por tanto, un buen entendimiento de este contexto. Además de la identificación de los impactos mismos, el desarrollo de las estrategias de respuesta apropiadas requiere un entendimiento de las causas, que varía desde las estrategias de manejo a los incentivos socioeconómicos que los influyen. Los dos subapartados siguientes hacen una revisión de los aspectos biofísicos de los impactos del uso de la tierra sobre los recursos hídricos y las estrategias de manejo, con especial atención a los aspectos sin resolver, siguiendo la tipología propuesta en el documento de debate 1, así como los aspectos relacionados con su evaluación.

Sesión 1: Entendimiento y categorización de las relaciones tierra-agua

Clasificación de impactos

El documento de debate 1 propone una tipología de los impactos del uso de la tierra sobre los recursos hídricos que puede ser utilizada para evaluar los impactos sobre el medio biofísico de las prácticas de uso de la tierra. Basada en las discusiones y observaciones, se ha añadido una categoría para la recarga de humedad del suelo y también para los impactos en los ecosistemas y en los recursos acuáticos:

1. Impactos del uso de la tierra sobre los procesos hidrológicos y de sedimentación
 - a. Escorrentía superficial media
 - b. Caudales punta/inundaciones
 - c. Caudal base/caudal en la estación seca
 - d. Recarga de aguas subterráneas
 - e. Recarga de humedad del suelo
 - f. Erosión y carga de sedimentos
2. Impactos del uso de la tierra sobre la calidad de las aguas
 - g. Nutrientes y materia orgánica
 - h. Agentes patógenos
 - i. Pesticidas y otras sustancias orgánicas contaminantes de carácter persistente
 - j. Salinidad
 - k. Metales pesados
 - l. Cambios en el régimen térmico
 - m. Impactos en los ecosistemas y en los seres vivos del medio acuático

Además de distinguir entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas, es importante distinguir la humedad del suelo, que es generalmente más importante que el agua superficial en los climas semiáridos, aunque los impactos sobre ésta tengan menores consecuencias fuera de la cuenca. En los países semiáridos, como los de África, los coeficientes de escorrentía son generalmente mucho más bajos que en los Estados Unidos y en los países europeos (diez por ciento comparado con el 40-50 por ciento), lo cual deja entrever la dificultad de realizar generalizaciones basadas en parámetros supuestamente importantes en uno o en otro².

El documento de debate 1 y los documentos de antecedentes 2 y 3 ofrecen una vista más general de los impactos del uso de la tierra y de las prácticas de manejo de la hidrología y la

¹ Cudennec, Intervención 7

² Moriarty, Intervención 39

calidad de las aguas. Se pueden encontrar ejemplos de los impactos reales y los problemas en su evaluación en los estudios de casos. Ya que lo que se considera un «impacto» depende de la importancia relativa que tenga para los diferentes agentes implicados, éstos se abordan más extensamente en las secciones de evaluación y valoración de las relaciones tierra-agua.

Identificación de los impactos del uso de la tierra sobre los recursos hídricos

El parámetro de mayor importancia para determinar los impactos podría ser el rango de variabilidad de la precipitación, la escorrentía y los caudales, especialmente en las zonas áridas³. Esto es debido al hecho de que muchos impactos hidrológicos están gobernados por acontecimientos extremos e inusuales. El transporte de sedimentos y de otras sustancias contaminantes sucede de forma desproporcionada durante dichos acontecimientos, ya que están ligados a incrementos en el volumen de agua y su velocidad. Dada su alta variabilidad, las tasas medias anuales son irrelevantes para predecir las tasas reales de sedimentación⁴.

El cambio climático es también una importante consideración a realizar, ya que podría incrementar la frecuencia de los acontecimientos extremos, como las sequías locales y las precipitaciones intensas, con un incremento en la erosión y la escorrentía, inundaciones, elevación del nivel del mar e inundación de las zonas costeras⁵.

En la identificación de los impactos sobre la hidrología, se debe realizar otra importante distinción entre las laderas y las redes hidrográficas que drenan los caudales procedentes de dichas laderas. Los procesos de ladera juegan un papel más importante en las cuencas de menor tamaño y donde los cambios de manejo estructurales, como las presas, han alterado su escala temporal. Debido a su topografía más variada, también interactúan con la precipitación de una forma más compleja. El Estudio de caso 2 presenta una metodología para distinguir entre esos procesos de ladera y los de las tierras bajas y el Estudio de caso 3 presenta un ejemplo de la relación entre los impactos sobre la hidrología y los patrones geográficos en la zona alta de la cuenca⁶.

Los participantes aportaron algunos ejemplos de medidas estructurales que fueron diseñadas con la idea de mejorar la hidrología de la cuenca baja, y que incluían:

- pequeños proyectos hidráulicos para prolongar la vida útil de las presas situadas en la cuenca baja⁷;
- construcción de micropresas de bajo coste para amortiguar los daños derivados de la escorrentía superficial, contener la contaminación y favorecer la recarga de los niveles freáticos⁸;
- construcción de embalses para mejorar la regulación de caudales en la cuenca baja⁹; y
- recuperación de los sistemas tradicionales de recogida de aguas, como los *Paals* en la India^{9a}.
- se especulaba también con la posibilidad de que la ubicación de las terrazas para el cultivo del arroz pudiera ser optimizada para reducir las inundaciones¹⁰.

Variación de los impactos del uso de la tierra bajo diferentes condiciones agroecológicas y prácticas de manejo

La importancia de los impactos del uso de la tierra también depende de las prácticas de manejo y de las condiciones agroecológicas y socioeconómicas, que determinan la vulnerabilidad y la

³ Peters and Meybeck, Documento de antecedentes 2

⁴ Faurès, Intervención 4

⁵ Fairchild, Intervención 34

⁶ Cudennec, Intervención 7

⁷ Mechergui, Estudio de caso 18

⁸ Cordoval de Barros, Estudio de caso 25

⁹ Davidson, Intervención 16

^{9a} van Etten, Intervención 18

¹⁰ Cudennec, Intervención 7

capacidad de respuesta (esta última será discutida más adelante en la sección de valoración de las relaciones tierra-agua). Con respecto a las condiciones de manejo y agroecológicas, el documento de antecedentes 1 presenta una discusión extensa del papel de las prácticas de manejo y otros parámetros que se necesitan considerar para determinar si el control de la erosión en los bosques reduce las inundaciones, regula los caudales, incrementa la escorrentía y mejora la calidad del agua, todo lo cual depende de los procesos locales interdependientes o en conflicto¹¹. Se presenta un ejemplo en el Recuadro 1.

RECUADRO 1: BOSQUES Y CAUDALES EN LA ESTACIÓN SECA EN CLIMAS SEMIÁRIDOS

El hecho de que la presencia de un bosque incremente los caudales en la estación seca depende de las propiedades de infiltración del suelo y de las condiciones climáticas. La plantación de especies arbóreas introducidas (pino y eucalipto) en climas semiáridos, como en el caso de Sudáfrica, no sólo redujo los caudales en la estación seca sino que también secó los cursos de agua completamente y generó un gran déficit de agua en el suelo, lo cual impidió el retorno y la recarga de acuíferos durante 5 años después de la retirada de los árboles¹².

Si los bosques incrementan o no la escorrentía media anual podría depender de la edad de éste y, por tanto, de la extensión de la cubierta vegetal y el sistema radicular, de la luz y la regeneración y de su efecto sobre el contenido de materia orgánica del suelo y del contenido de hojarasca: en general, se reduce el volumen de escorrentía si se compara con los cultivos que tienen menor biomasa, con la excepción de los bosques «de niebla». Los bosques de mayor edad podrían generar también más escorrentía debido a la menor regeneración. Algunos de los factores que afectan la efectividad de la plantación de árboles sobre el control de la erosión incluyen: existencia de un sotobosque, el pastoreo (que puede conducir a la compactación del suelo y a la eliminación de dicho sotobosque), la construcción de carreteras, las técnicas de explotación forestal, las actividades de drenaje previas a la plantación, el peso de los árboles y el tamaño de sus hojas, ya que modifican el tamaño de las gotas, lo cual determina el grado de erosión inducido por su impacto. Se piensa que el cultivo, el drenaje, la construcción de carreteras y la compactación de los suelos durante la explotación forestal tienen más influencia en la respuesta de las inundaciones que simplemente la presencia o ausencia de la masa forestal. Es, por tanto, necesaria una evaluación local para desarrollar respuestas apropiadas a los impactos.

Importancia relativa de las causas de origen humano y natural

Comprender las consecuencias de las decisiones del uso de la tierra y el desarrollo de las respuestas adecuadas implica la necesidad de distinguir estos impactos de los procesos naturales y su variabilidad. Esto es especialmente evidente para los aspectos relacionados con las tasas de erosión y sedimentación, los cuales se han discutido en numerosos estudios de casos que también llevan consigo implicaciones en el manejo. Por ejemplo, si la erosión generada por las prácticas agrícolas en la cuenca de recepción de una presa es insignificante en comparación con la erosión natural, un cambio en esas prácticas no cambiará el impacto de colmatación de la presa. El diseño y la ubicación de la presa misma podría ser sencillamente poco apropiada en un clima árido o semiárido donde la alta erosión es un elemento inherente a los procesos del medio biofísico – tal y como se sugiere en el caso de Zimbabwe (ver Recuadro 6)¹³. Entre los otros factores que hacen difícil diferenciar las causas de origen humano de las naturales se incluyen: variación climática y patrones de precipitación; el largo espacio de tiempo entre la causa y el

¹¹ Calder, Documento de antecedentes 1

¹² Calder, Documento de antecedentes 1

¹³ Moriarty, Intervención 26

RECUADRO 2: MARRUECOS – CAUSAS DE SEDIMENTACIÓN NATURALES FRENTE A LAS ORIGINADAS POR EL HOMBRE¹⁴

En la fase de preparación de un proyecto de manejo de grandes cuencas en Marruecos, se solicitó a los hidrólogos evaluar el posible impacto del proyecto para reducir la colmatación de embalses. La colmatación de embalses es un problema crítico en las grandes presas de Marruecos, ya que éstas constituyen la principal fuente de agua para los grandes sistemas de riego del país y para las ciudades. En 1994, se había perdido ya el ocho por ciento de su capacidad total. El tamaño de las cuencas varía de 1 000 a 50 000 km², con una variación en las tasas de sedimentación entre 300 y 3 000 t / km² / año, dependiendo de las características geológicas de la cuenca.

Se esperaba que los hidrólogos pudieran cuantificar en qué grado las prácticas de conservación de suelos propuestas podían reducir la colmatación de las presas y que estos impactos podrían ser valorados y cuantificados en el análisis financiero general del proyecto. Quedó claro, sin embargo, para los hidrólogos, que el impacto de la colmatación de las presas era despreciable, independientemente de la superficie de tierra incluida en el programa. Las principales razones son:

- La extensión de tierra que se puede beneficiar económicamente de las medidas de control de la erosión representa sólo un pequeño porcentaje de la superficie total de cada cuenca y contribuye, por tanto, sólo de una manera marginal a la reducción de la sedimentación.
- Al utilizar un enfoque participativo, los esfuerzos se concentran en la mejora y la reducción de la erosión en las tierras de los agricultores, mientras que las tierras de peor calidad, que son las que más contribuyen a la sedimentación no se verían afectadas por el proyecto, ya que no constituían áreas de interés para los agricultores en las tierras altas. La alta tasa de erosión debida a causas naturales comparada por la inducida por el hombre fue considerada una seria limitación.
- La alarmante tasa a la que se colmatan las presas implica la necesidad de una acción que tenga efectos inmediatos. Cualquier acción significativa en las zonas altas daría beneficios sólo después de varias décadas debido al tamaño de las cuencas. Esta no era una opción que pudiera ser considerada por el Departamento de Recursos Hídricos, que entonces tuvo que buscar otras acciones correctivas.
- La variabilidad extraordinariamente alta de la erosión y de los procesos de transporte de sedimentos hizo que cualquier evaluación de la tasa media anual fuera irrelevante. La mayor parte de la erosión y el transporte de sedimentos sucede con ocasión de los acontecimientos extremos (como tormentas que conducen a deslizamientos de tierra), en los que las acciones de conservación de tierras y aguas tendrían un pequeño impacto.

En resumen, no fue posible para los hidrólogos cuantificar significativamente el impacto de las actividades de manejo de cuencas sobre la sedimentación de embalses. No obstante, se podrían obtener diferentes resultados en otras zonas, con cuencas de menor tamaño y diferentes características geológicas pero, en este caso específico, cada una de las razones expuestas anteriormente es más que suficiente para descartar cualquier conexión entre el manejo de la tierra y los recursos hídricos.

efecto, particularmente en las cuencas de mayor tamaño; y la reticencia a invertir en tierras ya degradadas. Estos factores aparecen también en las experiencias de Marruecos (ver Recuadro 2) y de la Federación Rusa (ver Recuadro 3).

Cambio en la importancia relativa de los impactos con el tamaño de la cuenca: consideraciones de escala

Como se puede observar en los ejemplos de Marruecos y Zimbabwe, el tamaño de la cuenca es un parámetro clave a la hora de detectar los impactos del uso de la tierra. Además, muchos mitos sobre los impactos del uso de la tierra se basan en la extrapolación de los efectos observados en pequeñas cuencas a aquellas de mayor tamaño; el caso más conocido es la atribución de fuertes inundaciones en el este de la India y Bangladesh a la deforestación del Himalaya (ver Recuadro 4).

¹⁴ Faurès, Intervención 4

RECUADRO 3: RUSIA – DEGRADACIÓN DE PEQUEÑOS CURSOS HÍDRICOS EN ZONAS AGRÍCOLAS¹⁵.

Un equipo de la Universidad del Estado de Moscú estudió el problema de la degradación de pequeños cursos hídricos dentro de las diferentes zonas ecológicas de Rusia, donde la superficie cultivada se ha incrementado hasta el 50 por ciento o más de la superficie total durante los últimos 300 años. La existencia de mapas antiguos de alta calidad les permitió cuantificar los cambios en las longitudes de los ríos en diferentes periodos y durante el periodo de mayor intensidad agrícola. Se encontró que la longitud total del curso hídrico había disminuido entre el 30-50 por ciento durante este periodo debido al cambio en la escorrentía de agua superficial y al incremento en la aportación de sedimentos procedentes de las laderas cultivadas a los valles de los ríos. Las fluctuaciones naturales en la precipitación fueron probablemente la principal causa de degradación en el río, ya que estas fluctuaciones estaban correlacionadas con el nivel del Mar Caspio. Sin embargo, el incremento en el volumen de sedimento procedente de las laderas bajo cultivo, que colmataban los pequeños cauces de los ríos, también contribuyó significativamente.

Este ejemplo demuestra que la combinación de causas naturales y de origen humano tiene influencia en la degradación de los recursos hídricos. Una evaluación cuantitativa de la influencia de los factores naturales y de carácter humano requiere un análisis espacial y temporal detallado. Una recomendación para la investigación que surge de esta experiencia es definir los coeficientes de entrega de sedimentos para pequeñas cuencas, considerando los diferentes recorridos desde el terreno agrícola a los cauces de los ríos.

RECUADRO 4: ¿CAUSA LA ELIMINACIÓN DE LOS BOSQUES, EN LAS PARTES ALTAS DE LA CUENCA, INUNDACIONES EN LAS TIERRAS BAJAS? EL CASO DE LA CUENCA DEL GANGES-BRAHMAPUTRA¹⁶

Un ejemplo de los titulares en los medios de comunicación en los estados de esta región declara que: «las severas inundaciones en la parte oriental de la India y Bangladesh no son el resultado de un desastre natural sino de una severa explotación maderera que se ha practicado durante siglos en los bosques del Himalaya». Titulares como éstos se basan en la asunción de que la cubierta forestal está decreciendo rápidamente en el Himalaya, lo cual es sólo cierto en determinadas zonas, por ejemplo en la parte Occidental del Himalaya en Pakistán. Además, que existe una conexión directa entre la eliminación de la cubierta forestal en el Himalaya y las inundaciones en las tierras bajas de los ríos Ganga y Brahmaputra, y que la población de montaña, con sus prácticas de manejo forestales, son responsables de las inundaciones en las llanuras – una declaración tremendamente controvertida.

La declaración del periódico refleja que todavía hay extendida una asunción errónea: que las relaciones tierra-agua observadas en las cuencas de tamaño pequeño y medio se pueden extrapolar a las grandes cuencas. En muchos estudios, se puede documentar que en las pequeñas cuencas el impacto del hombre es dominante en las relaciones tierra-agua. En las de tamaño medio es ya difícil distinguir entre los impactos naturales y los de origen humano. En las grandes cuencas, los factores naturales (como fuertes lluvias y grandes deslizamientos de tierra) son claramente dominantes en las relaciones entre la tierra y el agua.

Hay, por supuesto, una contribución significativa del «caudal de base» desde las cuencas de recepción de las partes altas del Brahmaputra y el Ganga a las inundaciones, pero éste es sólo un elemento entre otros muchos y no es un elemento generador como tal. Las tasas naturales de exposición y erosión en esta zona de altas pendientes y tectónicamente activa son altas y el transporte de sedimentos es un proceso dominante independientemente de la cubierta vegetal. Las prácticas inapropiadas en el uso de la tierra podrían tener consecuencias desastrosas dentro de la parte alta de la cuenca, pero las prácticas de conservación no deberían ser llevadas a cabo con la expectativa de que prevendrán las inundaciones en las tierras bajas.

¹⁵ Golosov, Intervención 19

¹⁶ Hofer, Intervención 5

Las consecuencias de estos tipos de mitos se discuten posteriormente en el siguiente apartado sobre evaluación y análisis de la incertidumbre.

Como norma general, como sugiere la Cuadro 1, los impactos del uso de la tierra sobre los procesos hidrológicos y del medio biofísico sólo se pueden verificar dentro de las cuencas pequeñas y la mayor parte de los estudios de casos se refieren a este tipo de cuencas. Para cuencas de mayor tamaño, dominan los procesos naturales, lo cual dificulta detectar cualquier cambio como resultado de las prácticas de conservación, especialmente en una escala temporal a corto plazo. Los

impactos en la calidad del agua se pueden observar a escalas mayores y, en algunos casos, se han documentado y cuantificado convenientemente, incluso en las cuencas más grandes. Sin embargo, cuando se trata de múltiples fuentes de contaminación, las relaciones entre las causas y los efectos podrían ser difíciles de determinar.

La información sobre el tamaño de la cuenca en el cual las prácticas de uso de la tierra tienen un impacto verificable sobre la disponibilidad de recursos hídricos y su calidad, es crucial para discutir la factibilidad de los instrumentos de reparto de beneficios entre los usuarios de los recursos de la cuenca. Obviamente, cuando los impactos del uso de la tierra no van más allá del nivel de la explotación, no tiene sentido hablar de acuerdos de reparto de beneficios dentro de la cuenca. Cuando se extienden más allá de la explotación, la forma en que las causas de las zonas altas de la cuenca se pueden ligar a los efectos en la cuenca baja y el grado de incertidumbre determinarán los acuerdos que se pueden realizar entre los agentes implicados para un reparto de costes y beneficios más equitativo.

Como resultado, hay diferentes opiniones sobre si se debería limitar un trabajo posterior sobre las interacciones tierra-agua, a las cuencas de tamaño medio y pequeño (hasta unos pocos cientos de kilómetros cuadrados). Las interacciones tierra-agua son sólo fácilmente cuantificables en cuencas de tamaño pequeño. Trabajar en minimizar la sedimentación en la cuenca de recepción de una micro-presa de unos cinco kilómetros cuadrados podría ser útil para intentar mejorar el manejo de la tierra a una mayor escala. El mismo intento en Etiopía con la intención de ver un resultado en la presa de Aswan, probablemente no vale la pena¹⁷. Igualmente, la mejora del mantenimiento de un depósito en India conducirá a mejoras cuantificables en las aguas subterráneas locales, pero no afectará a las inundaciones en Bangladesh. La rehabilitación también toma menos tiempo en las cuencas pequeñas¹⁸. Sin embargo, es también importante considerar que los gestores de los recursos naturales tienen que tomar, a menudo, decisiones sobre casos complejos a mayores escalas. El umbral de tamaño depende claramente del tipo de impacto considerado.

CUADRO 1
Cuantificación de los efectos del uso de la tierra según el tamaño de la cuenca

Tipo de impacto	Tamaño de la cuenca [km ²]						
	0.1	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵
Caudal medio	x	x	x	x	-	-	-
Caudal punta	x	x	x	x	-	-	-
Caudal base	x	x	x	x	-	-	-
Recarga de aguas subterráneas	x	x	x	x	-	-	-
Carga de sedimentos	x	x	x	x	-	-	-
Nutrientes	x	x	x	x	x	-	-
Materia orgánica	x	x	x	x	-	-	-
Agentes patógenos	x	x	x	-	-	-	-
Salinidad	x	x	x	x	x	x	x
Pesticidas	x	x	x	x	x	x	x
Metales pesados	x	x	x	x	x	x	x
Régimen térmico	x	x	-	-	-	-	-

Leyenda: x = Impacto cuantificable; - = Impacto no cuantificable

Fuente: Documento de debate 1

¹⁷ Moriarty, Intervención 26

¹⁸ Stevens, Intervención 32

Adecuación del conocimiento y entendimiento existentes de los procesos biofísicos

Se conoce mucho sobre los procesos ambientales que influyen en las relaciones tierra-agua. Según un participante, este conocimiento es suficiente para poder abordar probablemente el 90 por ciento de los problemas relacionados con el uso de la tierra en el mundo de las cuencas, y el diez por ciento restante es simplemente una cuestión de técnicas de refinado¹⁹. Los métodos para inventariar los suelos, geología, vegetación o población son bien conocidos. Los Sistemas de Información Geográfica y los programas informáticos ayudan a desarrollar variaciones en los modelos para diferentes contextos. La verdadera cuestión es conseguir que la gente comprenda que después de unos años, y probablemente siglos, de manejar una cuenca sin llegar a tener «una visión global», o siendo víctima de prácticas históricas y difíciles de cambiar, se podrían necesitar años de esfuerzos y prácticas de mejora para prevenir o corregir la degradación.

Otros participantes sostienen que la base de conocimiento existente se basa más en la sabiduría percibida o en el mito que en la ciencia, lo cual puede conducir a una considerable mala asignación de recursos. Esto ocurre con frecuencia cuando se realizan generalizaciones inapropiadas, por ejemplo extrapolando de cuencas de tamaño pequeño a grandes cuencas, o realizando asunciones sobre procesos en regiones de clima árido o semiárido tomando como base observaciones originadas en zonas de clima húmedo templado²⁰. Además de la necesidad de una mayor investigación básica en las regiones áridas y semiáridas, este hecho infravalora la necesidad de información más específica, lo cual podría requerir un mayor énfasis en la investigación participativa y en el seguimiento. Este es un enfoque enfatizado en muchos de los estudios de casos.

El conocimiento no es siempre suficiente para determinar cuáles son las acciones de manejo que afectarán la disponibilidad de agua en las zonas más bajas de la cuenca. Esto dificulta la negociación. Se detalla un ejemplo en el Estudio de caso de la cuenca de recepción del río Paute en el sur de los Andes de Ecuador²¹, que analiza los efectos del uso de la tierra sobre la capacidad de retención de agua (ver Recuadro 5). Otras áreas en las que se ha identificado la necesidad de una mayor investigación incluyen los procesos relacionados con las aguas subterráneas y las relaciones tierra-agua cambiantes en las escalas espaciales y temporales.

RECUADRO 5: IMPACTOS DEL USO DE LA TIERRA EN LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DEL SUELO EN EL SUR DE LOS ANDES

En la cuenca de recepción del Río Paute en el sur de los Andes ecuatorianos, los suelos tienen una alta capacidad de retención y regulación de agua debido a la presencia de una arcilla alófana, en la que se forman huecos esféricos que almacenan agua. Aunque se sabe que el cultivo afecta las propiedades hidrofísicas, no está claro cuáles son los fenómenos que controlan la retención y liberación de agua (i.e., si se retiene en el suelo, en la vegetación, en las capas de materia orgánica, en las zonas inundadas, lagos o bosques, etc.). Los métodos analíticos tradicionales no parecen ser de aplicación ya que se basan en conceptos de equilibrios entre las fuerzas gravitacional, capilar e higroscópica y hay otras fuerzas activas en los andosoles. Por tanto, no está claro qué acciones de los agentes implicados afectarán la disponibilidad de agua en las partes bajas de la cuenca.

Los científicos no son inmunes a los intereses personales de sus instituciones. Un participante sugeriría que la ofuscación beneficia estos intereses, así como aquellos de los consultores y científicos cuyo modo de vida depende del fomento de escenarios de crisis y el diseño y ejecución de lo que podrían ser sistemas de mejora, económicamente indefendibles²². Por ejemplo, la

¹⁹ Stevens, Intervención 32

²⁰ Calder, Documento de antecedentes 1

²¹ Buytaert *et al.*, Estudio de caso 29

²² Calder, Intervención 11

sabiduría y los beneficios económicos de los programas de conservación, que han sido ampliamente promovidos en África y Asia, se encuentran ahora cuestionados.

Dada la inherente complejidad e incertidumbre de las relaciones tierra-agua, no será siempre posible tener información completa o esperar a tener mayor información antes de tomar una decisión crítica. Si el conocimiento no es apropiado sólo se podría saber cuando las cosas van mal y surgen nuevos tipos de problemas que van más allá de la esfera de experiencias pasadas. Se refuerza así la necesidad de un enfoque al manejo de adaptación, que es más flexible que un marco técnico restringido que asume que se puede obtener toda la información, al menos en principio. Se puede avanzar mucho si se realiza un procedimiento de evaluación que identifique la información de relevancia existente para la toma de decisiones y la ponga a disposición de los agentes implicados. Se necesita también realizar un mayor énfasis en el seguimiento a largo plazo, ya que no se conoce suficientemente para que las predicciones sean fiables para largos periodos de tiempo²³.

Sesión 2: Evaluación y percepción de las relaciones tierra-agua

La evaluación se refiere al proceso por el cual se relaciona el conocimiento y la toma de decisiones. Supone seleccionar información relevante, así como conducir una investigación de importancia. Lo que se considera relevante depende de los objetivos políticos. Se podría centrar en cuestiones técnicas limitadas desde la perspectiva de una simple disciplina o a través de un enfoque más integrado y participativo, sintetizando información del medio biofísico y socioeconómico y haciendo participar a los agentes implicados en la definición de los problemas, el suministro de información sobre el contexto local e identificar las diferentes opciones de manejo.

Herramientas y métodos para evaluar la relación entre el uso de la tierra y los recursos hídricos

Se ha probado que muchas herramientas son inadecuadas para entender las complejas interacciones entre la tierra y el agua, aunque la triangulación entre los resultados de medidas tomadas en momentos, escalas y lugares diferentes y utilizando diferentes metodologías, puede revelar inconsistencias y defectos. Por ejemplo, muchas estimaciones de la erosión se basan en parcelas experimentales que sólo miden la cantidad de suelo removido. Sin embargo, buena parte de este suelo permanece dentro de la cuenca. Un estudio en Zimbabwe oriental encontró que la cantidad de sedimento que abandonaba la parte alta de una pequeña cuenca nunca excedía las cinco t/ha, aunque las parcelas experimentales daban cifras de 70-100 t/ha²⁴. El Estudio de caso de los Andes (Recuadro 5) suscita cuestiones sobre la posibilidad de realizar generalizaciones basadas en el uso de metodologías convencionales para identificar los factores clave que controlan la retención y liberación de agua en los suelos, debido a las diferencias existentes entre las propiedades hidrofísicas reales de los suelos de los Andes examinados en el estudio y las asunciones. Los autores especulan sobre la posibilidad de que el problema sea aplicable también a otros tipos de suelos²⁵.

La complejidad de los procesos que envuelven en las interacciones tierra-agua sugiere la necesidad de modelos específicos, más detallados. Por ejemplo, se podría conseguir un mejor conocimiento de los efectos del uso de la tierra sobre los caudales en la época seca mediante

²³ de Graaff, Intervención 44

²⁴ Moriarty, Intervención 26

²⁵ Buytaert, Intervención 29

modelos que consideren la vegetación, las propiedades físicas de los suelos, que incluyan la conductividad hidráulica y las propiedades del contenido de agua del suelo y su distribución espacial. Se podría entender mejor la erosión si se considerara el efecto del tipo de vegetación, como el tamaño de las hojas, que tienen influencia en el tamaño de la gota y relacionando el tipo de vegetación, las características de los suelos y la pendiente con técnicas de conservación específicas²⁶.

Los métodos de evaluación detallados en los estudios de casos varían de aquellos que describen la aplicación de métodos particulares para conocer tipos específicos de procesos de cuencas a los enfoques más integrados y participativos. Entre ellos se incluyen:

- comparaciones entre medidas y resultados de modelos y su utilización para comparar resultados bajo diferentes escenarios de manejo²⁷;
- medidas de caudal de aguas superficiales tomadas en puntos seleccionados para ser capaces de aislar los procesos de ladera de los de las tierras bajas²⁸;
- uso de depósitos de cesio isótopo como trazador para examinar la distribución de sedimentos en toda la cuenca de recepción²⁹;
- análisis químico del agua aguas arriba y aguas abajo de las fuentes contaminantes y compromiso de la comunidad para realizar el seguimiento, suministrando herramientas de seguimiento que puedan ser entendidas fácilmente³⁰;
- análisis estadístico de las correlaciones entre la recolección de datos de peces en embalses y los mapas del uso de la tierra de las cuencas de recepción³¹;
- comparación del aporte de sedimentos de la cuenca con el aporte de fuentes individuales, para identificar los que contribuyen a éste de una forma desproporcionada, como las carreteras sin asfaltar³²;
- comparaciones de los resultados de las encuestas familiares, en lo relativo a la percepción de contaminación por nitratos, con un buen muestreo y evaluación del nitrógeno³³;
- un proceso participativo de clasificación y zonificación de los usos de la tierra para revelar las prácticas tradicionales existentes y comprometer a la población local para tomar sus propias iniciativas en el manejo de los recursos³⁴;
- un acuerdo marco de Manejo Integrado de Cuencas para integrar el conocimiento técnico con el aprendizaje social, para desarrollar conocimiento y herramientas que puedan suministrar una base común para la toma de decisiones³⁵;
- una revisión de los recursos hídricos para consolidar los datos existentes que proceden de un amplio rango de fuentes, y subrayar las discrepancias entre el conocimiento científico y las percepciones locales de los problemas³⁶;
- una Evaluación Participativa del Medio Biofísico y Socioeconómico (PLLA por sus iniciales en Inglés) para entender los puntos de vista de la comunidad y las preocupaciones sobre la calidad del agua y fomentar la participación de ésta en el desarrollo de indicadores y en el proceso de seguimiento³⁷.

²⁶ Calder, Documento de antecedentes 1

²⁷ Cepuder *et al.*, Estudio de caso 1;
y Armour, Estudio de caso 6

²⁸ Cudennec *et al.*, Estudio de caso 2

²⁹ Golosov and Belyaev, Estudio de caso 9

³⁰ McGregor *et al.*, Estudio de caso 16

³¹ de Silva, Estudio de caso 21

³² Ziegler *et al.*, Estudio de caso 28

³³ Cortez Lara, Estudio de caso 27

³⁴ Puginier, Estudio de caso 4

³⁵ Bowden, Estudio de caso 8

³⁶ Batchelor *et al.*, Estudio de caso 12

³⁷ Deutsch *et al.*, Documento de antecedentes 3

Algunas observaciones del último estudio fueron que la participación de la comunidad incrementa la sensibilización sobre los problemas y, por tanto, la probabilidad de que la investigación tenga un impacto político. Aunque lento y caro en sus inicios, tiene el potencial para unos beneficios más largos y duraderos. En este caso, los indicadores se incorporaron en el Plan de Manejo de Recursos Naturales del gobierno local y llegó a ser parte de un programa de seguimiento de la calidad del agua en curso, por parte de los ciudadanos. La falta de precisión y la posible parcialidad en el seguimiento por parte de la comunidad necesita ser sopesado frente a las ventajas de la simplicidad, movilidad, efectividad de la inversión y relevancia local, a través de comparaciones con resultados de investigadores. Otra ventaja es que podría ser también útil para identificar puntos problemáticos sobre actividades de restauración y es más rápido que esperar para completarlo de una manera científica³⁸.

Parámetros e indicadores que facilitan el seguimiento

El desarrollo de buenos indicadores de la calidad del agua que puedan ser fácilmente seguidos por los voluntarios de la comunidad y por el gobierno local era el objetivo explícito del estudio que se detalla en el documento de antecedentes 3. Los criterios utilizados para seleccionar los indicadores fueron los basados en métodos científicamente válidos, de relevancia para la comunidad, prácticos y de un coste relativamente bajo. Los parámetros seleccionados fueron:

- percepciones, recuerdos y experiencia de la comunidad – obtenidos a través del PLLA;
- suelos erosionados y concentración de sedimentos en los cursos hídricos – obtenidos de la medición de Sólidos Totales en Suspensión (STS) en condiciones de caudal base y justo antes y durante los fenómenos de precipitación seleccionados;
- caudales de cursos hídricos alterados y exportación de suelos. Se desarrollaron enfoques de baja tecnología para estimar la profundidad del cauce, su sección transversal y la velocidad real para indicar la alteración de los caudales; estos datos de caudales fueron combinados después con los STS para estimar la pérdida de suelo;
- contaminación bacteriológica del agua. Se utilizó un método nuevo y de un coste relativamente bajo para tomar medidas en cuatro tributarios principales y en las salidas de agua potable de la comunidad en toda la municipalidad; y
- población y uso de la tierra. Se tomaron estos datos del censo del gobierno y de los datos de teledetección y se utilizaron para compararlos con otros datos recopilados e identificar patrones; por ejemplo, se encontró una correlación entre el descenso de la cubierta forestal y la degradación de la calidad del agua.

Otros tipos de indicadores de cambios biofísicos mencionados que podían ser fácilmente medidos eran³⁹:

- acumulación de suelo en una llanura de inundación, lo cual se indica de una manera visual por el soterramiento de raíces de pequeños árboles y arbustos;
- la evidencia visual de una reducción en la escorrentía y en los caudales punta de las inundaciones son los cauces más pequeños, cauces de tributarios más estables (con depósitos más pequeños y de más vegetación) e inundaciones menos frecuentes y severas;
- cambios en el hábitat y en la población ictiológica y de organismos acuáticos para indicar un cambio en la calidad del agua, un incremento en la carga de sedimentos, inestabilidad en el cauce e inundaciones más frecuentes y violentas;

³⁸ Deutsch *et al.*, Documento de antecedentes 3

³⁹ Bunning, Intervención 40

- una estimación de la sedimentación en pequeñas cuencas de recepción de laderas mediante la medición de volúmenes de sedimentos acumulados en presas de edad conocida excavadas para explotaciones agrícolas⁴⁰.

Dos estudios de casos examinaron los impactos del uso de la tierra sobre la pesca, centrándose en los efectos de relevancia para la subsistencia de la población local y en los impactos que se pueden integrar en el análisis de coste-beneficio. Debido a la complejidad de los ecosistemas, éstos podrían representar un mayor reto, incluso en programas de larga duración y con buen apoyo financiero.

Limitaciones técnicas y financieras para la evaluación

Por definición, un enfoque de cuenca implica tener que tratar con grandes superficies y aspectos complejos, que son difíciles de acometer con un marco restringido y estrictamente técnico, tanto por razones financieras como técnicas. Se mencionó un programa de cuencas en las zonas altas de Fouta Djallon en Guinea, que incluía por primera vez una referencia a las cuencas, con la finalidad de evaluar iniciativas en cuencas piloto. Las cuencas de referencia fueron rápidamente abandonadas y se estimó difícil realizar un seguimiento de los impactos debido a la ausencia de datos básicos. En muchos casos, los impactos cuantificables en la cuenca baja no se pueden predecir en la realidad, dada la pequeña superficie cubierta por las intervenciones del proyecto referidas a la superficie total de la cuenca. Sin embargo, dichos impactos en la cuenca baja se mencionan a menudo como una justificación para fomentar el desarrollo rural en la cuenca alta⁴¹.

Estos tipos de limitaciones son, al menos en parte, un problema de acuerdos institucionales y de gobierno relacionados con la distribución de costes y beneficios entre los agentes implicados. El creciente énfasis en enfoques participativos sobre el seguimiento, evaluación y la toma de decisiones refleja no sólo las limitaciones financieras sino también los límites del conocimiento técnico para resolver problemas complejos y la necesidad de realizar juicios de valor. Se demuestra el valor del conocimiento local que los agentes implicados aportan al proceso. Un papel importante de los investigadores y de las organizaciones es trabajar asociados y suministrar apoyo técnico y financiero a los esfuerzos de la comunidad. Tal y como se apunta en el documento de antecedentes 3, este enfoque puede tener altos costes iniciales pero posiblemente tendrá beneficios más duraderos y su inversión es a menudo más efectiva.

Variabilidad, incertidumbre y mitos sobre las relaciones tierra-agua

Debido a la complejidad de los procesos del medio biofísico y el largo lapso de tiempo entre la causa y el efecto, la incertidumbre es inherente a todos los hallazgos científicos y a las asunciones sobre las interacciones tierra-agua. Esta incertidumbre ha dado lugar a un buen número de generalizaciones o mitos, que consideran las interacciones tierra-agua (ver el documento de debate 1 y el documento de antecedentes 1). Estas generalizaciones podrían conducir a impactos negativos cuando se utilizan para justificar políticas y acciones para asignar recursos. Esto se puede ilustrar en un buen número de estudios de caso. Por ejemplo, la declaración general de que «cualquier sedimento es una sustancia contaminante», que determina los intentos para reducir la sedimentación en Colorado, EE.UU., ha tenido como resultado, en cambio, la incisión de las márgenes fluviales⁴². Otra generalización bastante común es que la deforestación de la cuenca

⁴⁰ Conacher, Intervención 43

⁴¹ Facon, Intervención 14

⁴² Kimsey, Intervención 9

alta causa inundaciones en la parte baja de las grandes cuencas (ver Recuadro 4 relativo a las conexiones asumidas entre la deforestación en el Himalaya y las inundaciones, en la parte baja de la cuenca del sistema Ganges-Brahmaputra).

El subrayar un factor concreto de un complejo rango de causas múltiples podría ser utilizado para apoyar los intereses institucionales y para culpar o encontrar un chivo expiatorio en la población más pobre y en las minorías que se encuentran con frecuencia en las zonas marginales de las partes altas de la cuenca. En los Estados de la Montaña Chittagong en Bangladesh, por ejemplo, los agricultores que han cambiado el uso de la tierra han sido considerados como los principales iniciadores del proceso erosivo. Sin embargo, el cambio de cultivo, que se practica exclusivamente en el cuatro a seis por ciento de la superficie, está en receso porque ya no se considera sostenible como resultado de la reducción en la productividad. Otros factores que contribuyen a la erosión incluyen el clima monzónico, las pendientes elevadas, la deforestación y la creciente presión en el uso de la tierra por la inmigración⁴³. Este tipo de selección sesgada de los impactos clave podría ser también utilizada para justificar más proyectos estructurales populares que no funcionan y para evitar medidas menos populares, como las licencias y tasas a los usuarios. Ejemplos de proyectos estructurales poco efectivos incluyen la construcción de presas de sedimentación para afrontar los problemas de agotamiento de las aguas subterráneas y mejorar la eficiencia del uso del agua de riego, lo cual generalmente conduce simplemente al incremento de las superficies regadas y acelera el agotamiento del agua⁴⁴.

Además de las generalizaciones sobre las causas biofísicas, están las mantenidas por los agentes implicados, por ejemplo si millones de pequeños agricultores tuvieran que ser considerados los «cuellos de botella» en el manejo de la cuencas que «necesitan ser educados en el manejo»⁴⁵. Aunque aparentemente inofensivas, estas metáforas juegan un importante papel en conformar la política y los programas. Podría ser también conveniente para los expertos basar sus consejos en asunciones que no pueden ser verificadas.

Es necesario poner en evidencia la incertidumbre inherente a los hallazgos y asunciones sobre las interacciones tierra-agua para evitar la emergencia de nuevos mitos. Por ejemplo, en el caso de Zimbabwe (Recuadro 6), la explicación que relaciona la reducción de sedimentos a los ciclos climáticos de 20 años no se puede probar sin llevar a cabo un estudio de 20 años y, por tanto, incluye un grado de incertidumbre que, sin embargo, es coherente con la información disponible.

Una conclusión que se puede extraer del Estudio de caso de Zimbabwe es que las fluctuaciones climáticas y los cambios en el uso de la tierra tienen influencia en la tasa de erosión y de deposición de sedimentos, aunque se conoce poco sobre las relaciones entre los factores naturales y de origen humano responsables de la redistribución de sedimentos dentro de las cuencas de los ríos.

Otra conclusión que se puede extraer es que las asunciones sobre las interacciones tierra-agua necesitan ser cuestionadas continuamente y revisadas en busca de nueva información. Dado que los problemas en la cuenca están a menudo ligados a ciclos mucho mayores de 20 años y a acontecimientos extremos menos frecuentes, los mitos ayudan a formarse una idea de las relaciones a largo plazo que son, por otra parte, difíciles de percibir. Los mitos pueden ser un impedimento para la formulación de políticas fiables con respecto a las relaciones tierra-agua cuando las decisiones y los compromisos institucionales se basan en ellos, ya que reduce la flexibilidad y la capacidad para respuestas que se adapten.

⁴³ Hopkins, Intervención 45

⁴⁴ Facon, Intervención 49

⁴⁵ Stevens, Intervención 53

RECUADRO 6: ZIMBABWE: LAS CAUSAS DE SEDIMENTACIÓN⁴⁶

Se describió una experiencia de la parte sureste de Zimbabwe considerando el mito de que «las malas prácticas agrícolas en las cabeceras de las cuencas conducen a una creciente colmatación en los embalses». Las grandes explotaciones de azúcar estatales en las tierras más bajas constituyen los principales usuarios de agua del sector agrícola en Zimbabwe y confían su suministro a una extensa serie de micro-presas de almacenamiento con pequeñas cuencas de captación, que presentan todas ellas problemas de colmatación. A menudo, se culpa a las malas prácticas agrícolas locales del incremento en la sedimentación, incluyendo la deforestación y el sobrepastoreo de la tierra por parte de los agricultores «de subsistencia, indígenas» en las cabeceras de las cuencas.

Después de la devastadora sequía a principio de los años 1990, algunas de las explotaciones estatales comenzaron programas externos locales para trabajar con los agricultores en las cabeceras de las cuencas para mejorar el manejo de la tierra. A finales de los años 1990, los agricultores involucrados en dicho programa informaron de resultados positivos: los sólidos suspendidos que llegaban a los embalses decrecieron de una forma considerable. Sin embargo, para un observador externo podía parecer altamente improbable que los cambios sobre el manejo de las cabeceras de las cuencas pudieran ser responsables de estos grandes descensos en la carga de sedimentos. El programa fue aplicado a pequeña escala y la superficie de captación era grande. La investigación reveló también la presencia de un patrón cíclico de diez años de subidas y bajadas sobre la media de precipitación, posiblemente relacionadas con el Fenómeno de Oscilación Meridional El Niño (ENSO). Los años 1980, que estuvieron azotados por una sequía, habían sido los más secos según los datos recopilados.

La combinación de la investigación y los puntos de vista de los agricultores locales permite el desarrollo de una alternativa contrastada a la de los agricultores de caña. Es decir, que durante los largos años de sequía, los niveles de agua disminuyen, los arbustos y las especies herbáceas mueren y el ganado (antes de morir) complica aún más la situación al pastar la escasa vegetación disponible, convirtiendo la superficie en un auténtico desierto. Durante este periodo, los niveles de sedimentos generalmente se incrementan y la erosión se incrementa fácilmente ya que el efecto de la lluvia no es reducido por la presencia de vegetación. En concreto, las grandes tormentas al final del periodo seco pueden mover grandes cantidades de suelo «almacenado». Sin embargo, una vez que comienza un periodo más húmedo, el pasto y la cubierta vegetal se recuperan rápidamente, ayudados por el bajo número de cabezas de ganado y la erosión cesa más o menos hasta el siguiente ciclo seco.

Simplemente como una descripción de los agricultores de caña de azúcar, lo anterior es una narración más que una descripción científica detallada. La prueba, en este caso, requeriría un mayor seguimiento de las cargas de sedimentos y de otros parámetros clave para un ciclo completo de veinte años. Sin embargo, se corresponde con lo que se conoce de la erosión de otros países y regiones semiáridas. Las fotografías del lugar de estudio en los años 1990 muestran una gran superficie de tierra roja, de ninguna manera comparable con la lujuriosa vegetación húmeda vista desde 1994. La cantidad de sedimento medido que abandona una pequeña cuenca de captación en cabecera, donde no hubo ningún programa y donde se practicaba agricultura de subsistencia, no excedía nunca las cinco t/ha – lejos de las 70–100 t/ha que se detallaban en muchos de los resultados de las parcelas experimentales.

Un participante expresó su preocupación sobre el peligro de que el concepto de «mitos forestales» pudiera ser utilizado para declarar que la conservación y la reforestación no son importantes para la estabilización de las cuencas⁴⁷. Los políticos esperan que se les dé un consejo explícito sobre las opciones políticas y las acciones que se podrían llevar a cabo. El mensaje de que «depende» podría conducir, en cambio, a la confusión y abrir una puerta a una mayor arbitrariedad.

Se sugirió que es papel de los científicos buscar y exponer mitos pseudocientíficos en los cuales se basa la mayor parte de la actual política de manejo de tierras y aguas y que continúa por conducir a una mala asignación de los fondos de desarrollo en proyectos con objetivos inalcanzables⁴⁸. Ellos también tienen la responsabilidad de no dar demasiadas explicaciones cuando se informa a los políticos, ya que su mensaje podría ser utilizado de manera indeseada⁴⁹.

⁴⁶ Moriarty, Intervención 26

⁴⁷ Echavarría, Intervención 50

⁴⁸ Calder, Intervención 68

⁴⁹ Hafner, Intervención 56

PARTE II: LA PERSPECTIVA DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

Una característica que define el manejo de una cuenca es que los costes y beneficios resultantes se dividen entre la población de la cuenca, y en el tiempo, entre el presente y el futuro. Esto hace que sea difícil evaluar los beneficios y los costes, lo cual es necesario para alcanzar un reparto equitativo entre los agentes implicados, creando incentivos para extender los usos de la tierra beneficiosos y desincentivar los negativos. Ello implica la necesidad de explorar y desarrollar nuevos instrumentos económicos y de regulación, así como acuerdos sociales e institucionales para el manejo de la cuenca.

Con respecto a la tipología, hubo algunas discusiones sobre el término «manejo de cuencas» mismo, y sobre si resultaba útil hacer una distinción entre este término y «desarrollo de cuenca». Sin embargo, con la idea de aclarar, no hubo desacuerdo en que el término manejo de cuencas pertenece a aspectos tanto del medio biofísico como del medio socioeconómico e incluye, por tanto, los aspectos del modo de vida familiar⁵⁰, al menos en teoría, aunque no siempre sea así en la práctica.

Sesión 3: Valoración de las relaciones tierra-agua: evaluación de costes y beneficios

Valores del uso del agua directos e indirectos afectados por el uso de la tierra

Los valores de uso del agua más significativos que se podrían ver afectados por los usos de la tierra en la cuenca alta son los asociados a la agricultura, la producción de energía hidroeléctrica y los usos domésticos en áreas urbanas. Otros valores de uso podrían incluir la explotación forestal, la piscicultura y el uso recreativo. Además, entre los usos indirectos se incluyen el control de inundaciones, la retención de sedimentos, la calidad del agua, el transporte, la regulación del caudal, la pesca y la estabilización del clima. Los usos consuntivos, que son fundamentalmente los asociados con los usos agrícolas, doméstico y algunos usos industriales son los que afectan a la cantidad y calidad del agua, ya que influyen su disponibilidad para otros⁵¹. Por ejemplo, el riego, que consume agua, podría constituir una mayor preocupación para los agentes implicados en la cuenca baja que la producción hidroeléctrica, que utiliza el caudal de agua sin consumirlo. El consumo no tiene siempre impactos económicos negativos. En un caso, se encontró que el uso de agua en los arrozales de Japón tenía beneficios significativos sobre el control de las inundaciones en la cuenca baja, así como en la recarga de acuíferos, el control de la erosión y la conservación del paisaje y la biodiversidad (ver Recuadro 7). Los recursos acuáticos y las zonas ribereñas podrían tener también valores de no uso como reservas de biodiversidad.

Valoración de los costes y beneficios para usuarios situados en la cuenca baja

La evaluación de los costes y beneficios de un uso de la tierra determinado es más directo cuando se entienden bien las relaciones entre las causas y los efectos, lo cual a menudo no suele ser el caso en el contexto de la cuenca. Dada esta incertidumbre, es importante reconocer que los resultados son el mejor juicio basado en la información que se puede obtener y que representan sólo un periodo limitado de tiempo. También, que sólo representan factores considerados como costes y beneficios en el análisis. Aunque los costes y beneficios no monetarios, así como los que sólo llegan a ser evidentes en largos periodos de tiempo, no son generalmente considerados en este tipo de análisis debido a las dificultades metodológicas, no es siempre necesario incluir

⁵⁰ de Graaff, Intervención 33; Stevens, Intervención 53

⁵¹ Echavarría, Documento de antecedentes 4

RECUADRO 7: LOS BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ EN JAPÓN⁵²

Los beneficios económicos de la producción de arroz en Japón incluyen:

- **Prevención de inundaciones:** la capacidad total de almacenamiento de los campos de arroz en Japón se estima en unos 4.400 millones de metros cúbicos, lo cual es mucho mayor que la capacidad de almacenamiento total de las presas construidas para laminación de avenidas. La escorrentía punta procedente de las áreas arroceras es tres veces menor que la escorrentía punta del 75 por ciento de las zonas urbanizadas. Varios municipios subvencionan, por tanto, la producción de arroz. Este subsidio llega a ser entre el 20 y el 80 por ciento del ingreso bruto procedente de la producción de arroz. El beneficio total de los campos de arroz para la prevención de inundaciones es equivalente a las presas para laminación de avenidas, valorado en 1,95 billones de yenes al año.
- **Recarga de acuíferos:** la recarga de acuíferos se estima en 160 millones de metros cúbicos por día en todo Japón, lo cual fomenta el bombeo para uso doméstico e industrial. El beneficio de la recarga de acuíferos, basado en la construcción de embalses equivalentes, se estima en 800.000 millones de yenes al año.
- **Control de la erosión:** el 40 por ciento de los campos de arroz están aterrizados y en zonas en pendiente. El beneficio total evaluado por el coste de construcción de presas para el control de la sedimentación se estima en unos 40.000 millones de yenes al año.
- **La conservación del paisaje y la biodiversidad:** la voluntad de pago en la Prefectura de Nara en la conservación de los campos de arroz se estima en unas dos veces el valor de la producción bruta de arroz (a precios japoneses). La voluntad de pagar en los campos de arroz en las zonas montañosas era del 74 y el 91 por ciento más alto que la de aquellos situados en las zonas llanas y en los suburbios, respectivamente.

éstos para justificar la protección de la cuenca. En el proyecto de Loukkos (ver Recuadro 8) por ejemplo, la erosión de las márgenes fluviales y los deslizamientos de tierra que podrían estar influenciados por el uso de la tierra no estaban considerados, lo cual sugiere que la alta tasa de retorno estimada es conservadora. La política y la ética social podrían hacer innecesario incluir costes y beneficios menos tangibles o seguros⁵³.

La evaluación requiere una estimación y comparación de los beneficios netos en la cuenca baja, con y sin una actuación particular, para lo cual se ilustran dos ejemplos en el documento de antecedentes 5 (ver Recuadros 8 y 9)⁵⁴. Los factores clave considerados dependerán de los costes y beneficios particulares en cuestión y de los cambios ambientales asociados a ellos. Por ejemplo, si se trata de un abastecimiento de agua, el factor clave serán los cambios en el caudal en la estación seca. La estimación de este cambio se puede utilizar pues para estimar los cambios en el rendimiento de los cultivos bajo riego o la reducción potencial de los niveles de embalse y la capacidad de generación de hidroelectricidad. Si se tratara del control de las inundaciones, el factor clave serán los cambios en el caudal punta. Los cambios en el régimen de caudales necesitarán, por tanto, ser asociados a los cambios en el uso de la tierra. Por ejemplo, las perturbaciones procedentes de incendios, ciclones y talas selectivas afectarán a los regímenes de caudales de forma diferente que un cambio hacia la agricultura⁵⁵.

Los cambios en las tasas de sedimentación pueden tener impactos económicos positivos o negativos donde se deposita el sedimento. Por ejemplo, los sedimentos depositados en zonas agrícolas podrían ser beneficiosos. Cuando se depositan en el vaso de las presas podrían disminuir la vida útil de éstas, lo cual podría ser irremplazable debido a la disponibilidad limitada de nuevas ubicaciones y reducirían la capacidad de generación hidroeléctrica⁵⁶.

⁵² Facon, Intervención 14

⁵³ Appelgren, Intervención 54

⁵⁴ de Graaff, Documento de antecedentes 5

⁵⁵ de Graaff, Documento de antecedentes 5

⁵⁶ de Graaff, Documento de antecedentes 5

Una metodología sugerida para estimar la relación entre los cambios en el uso de la tierra con la producción de biomasa, el caudal y la sedimentación en la cuenca baja y también como una manera de realizar un mejor seguimiento es subdividir las subunidades hidrológicas de la cuenca basándose en las condiciones agroclimáticas. Se pueden dividir entonces en parte alta, baja y media teniendo en cuenta la altitud y las características físicas. Esta información se puede combinar con el uso de la tierra y con datos técnicos para calcular el balance de agua para diferentes escenarios y periodos de tiempo, evaluando la erosión, la sedimentación y los cambios en la producción⁵⁷. Otra metodología sugerida, que está siendo probada en la actualidad en el río Zambezi, consistía en desarrollar un modelo que enfatizara las tasas de regeneración de los recursos renovables, que describen los cambios en el sistema. El análisis económico se puede aplicar entonces a un estado dado en el sistema⁵⁸.

RECUADRO 8: EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO DE LA CUENCA LOUKKOS EN EL NORTE DE MARRUECOS⁶⁰

La Cuenca del río Loukkos (1 820 km²) alimenta el embalse Oued El Makhazine, que suministra agua de riego a 25 200 ha, energía hidroeléctrica, abastecimiento de agua y laminación de avenidas. Cerca de la mitad de la superficie de la cuenca muestra signos de erosión severa. Las medidas de conservación llevadas a cabo por el Proyecto de la Cuenca Loukkos incluían: reforestación, manejo de pastos, plantaciones de olivo y árboles frutales, estabilización de cárcavas y control de barrancos y construcción de carreteras. Basado en el nivel de sedimentación del embalse y estimando la pérdida anual de suelo, la tasa de sedimentación se estimó en el 39 por ciento. Se realizaron asunciones sobre la manera en que la vegetación reduciría la sedimentación, lo cual suministró una base para estimar hasta qué punto las pérdidas en los cultivos bajo riego se verían reducidas. También se incluyeron en el análisis los beneficios procedentes de la producción de olivo y frutales. Basados en estos beneficios se encontró que el proyecto tenía una tasa interna de rendimiento del 15,9 por ciento y un valor actual neto de 18,8 millones de dólares americanos. No se incluyeron los beneficios de la reducción en las pérdidas de nutrientes del suelo ni el incremento en la productividad animal y maderera.

Un Estudio de caso describía la valoración económica de los impactos del riego sobre los recursos acuáticos y estaba basado en una encuesta familiar que consideraba la utilización de recursos acuáticos, el valor de las piezas y la manera en que se veían afectados estos valores⁵⁹.

Sesión 4: Reparto de costes y beneficios derivados de las relaciones tierra-agua

Los resultados de la valoración económica pueden ser utilizados para identificar los incentivos financieros existentes de los diferentes agentes implicados para llevar a cabo medidas de conservación. Esta información puede mejorar el aprendizaje y la negociación entre dichos agentes con miras a desarrollar formas más efectivas y equitativas de reducir los costes y compartir los beneficios de los impactos del uso de la tierra sobre los recursos hídricos. El desarrollo de nuevas ayudas requiere consideración de los aspectos institucionales de regulación y económicos. Las cuencas constituyen un marco de referencia para considerar todos estos aspectos en un contexto más amplio, y para reforzar las relaciones cuenca alta-baja entre los agentes implicados. Los siguientes subapartados identifican diferentes tipos de mecanismos e instrumentos, maneras en las que han sido aplicados y limitaciones asociadas que necesitan ser consideradas cuando se selecciona un enfoque que es apropiado para un contexto determinado.

Mecanismos de reparto de beneficios para relacionar los usuarios de la cuenca

Los mecanismos e instrumentos para relacionar a los usuarios de la cuenca, repartir los beneficios y reducir los costes del manejo de la cuenca incluyen un amplio abanico de enfoques: instrumentos

⁵⁷ de Graaff, Documento de antecedentes 5

⁵⁸ van Wesenbeeck and Albersen, Intervención 46

⁵⁹ Lorenzen, Intervención 20

⁶⁰ de Graaff, Documento de antecedentes 5

RECUADRO 9: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO KONGO EN EL ESTE DE JAVA, INDONESIA⁶¹

La superficie de la parte alta de la cuenca del Río Kongo (232 km²) drena al embalse del Selorejo, que suministra energía eléctrica y agua para riego a 5 700 ha de la cuenca baja. Las medidas de conservación llevadas a cabo por un proyecto de desarrollo de cuenca para contrarrestar la degradación de la tierra incluían: la reforestación, rejuvenecimiento de plantaciones de café, aterrazado, control de barrancos y siembra de praderas. La evaluación de los costes y beneficios de las actividades del proyecto se basó en una evaluación de los efectos del incremento de la cubierta vegetal y de la mayor infiltración de agua, que podían incrementar potencialmente el caudal mínimo de la estación seca, así como reducir los caudales de la estación húmeda. Se utilizó un método similar al anterior (ver Recuadro 8) para estimar los beneficios relacionados con la conservación de suelos. Para estimar los beneficios de los cambios en los caudales fue necesario estimar también la evapotranspiración, infiltración y escorrentía directa para cada tipo de uso de la tierra, lo cual incluía: bosque natural, bosque abierto, matorral, café, tierra de secano pobremente y bien aterrazada, tierra bajo riego y zonas urbanizadas. Esta escorrentía fue repartida entre la estación seca y húmeda, y se realizaron estimaciones sobre la forma en que podría verse afectado por los cambios en el uso de la tierra. Las estimaciones sugerían que los caudales de la estación seca sufrían un incremento mínimo pero que el incremento en los caudales de la estación húmeda, aunque pequeños, reducirían los daños anuales debidos a las inundaciones del cinco al diez por ciento. Esta última estimación se basaba en los niveles de daños asociados a inundaciones pasadas. De forma conjunta, los beneficios relacionados con el control de inundaciones y la sedimentación, eran comparables a los beneficios locales de producción maderera y de café.

de regulación, instrumentos económicos, mecanismos para mejorar el acceso a los mercados, medidas de formación y sensibilización, el desarrollo de acuerdos organizativos y enfoques participativos. También se mencionan enfoques basados en el conocimiento y costumbres locales. Estas medidas se basan en la existencia de respuestas biofísicas y estructurales efectivas y apropiadas para reducir los problemas de degradación de la cuenca. Con frecuencia, se utiliza la combinación de diferentes instrumentos.

Los instrumentos económicos suponen generalmente diferentes formas de transferencias de pagos entre los agentes situados en la cuenca alta y en la cuenca baja, pero podrían también incluir transferencias entre los usuarios de la tierra y la sociedad en general, como ayudas gubernamentales que tienen influencia en la utilización de la tierra o que tienen como finalidad el desarrollo económico de las zonas marginales de las partes altas de la cuenca⁶². Entre los ejemplos de instrumentos económicos específicos presentados y discutidos en el taller se incluyen: el precio del agua y la reforma en la asignación, a través del establecimiento de tasas de usuario y derechos de agua sujetos a mercado o permisos de contaminación; eliminación de ayudas; acuerdos de reparto de costes para cubrir los costes de las obras y de la operación y conservación en curso, en las cuales las contribuciones de los beneficiarios en la cuenca baja se realizan a través de gobiernos estatales y federales⁶³; y la mejora de los accesos a los mercados para los agricultores situados en la cuenca alta. Una forma de conseguir esto, es a través de acuerdos de negociación con intermediarios que compren a los agricultores que participen en el desarrollo y ejecución de los planes de gestión. Otra manera es a través del etiquetado de productos procedentes de estas explotaciones.

Muchas de estas iniciativas no han estado en uso el tiempo suficiente para evaluar su efectividad para la conservación, pero un buen número de ellas parecen ser prometedoras, al menos desde la perspectiva de atraer a los agentes implicados y ganar su apoyo y cooperación. Algunos ejemplos que han tenido resultados prometedores son:

⁶¹ de Graaff, Documento de antecedentes 5

⁶² Kiersch, Discussion Paper 2

⁶³ Feehan, Estudio de caso 22

- Un sistema de impuestos sobre el agua en Baden Württemberg en Alemania, en el cual el impuesto sobre el uso del agua financia los pagos compensatorios para las restricciones del uso de fertilizantes en las zonas hidrológicas protegidas⁶⁴;
- Una rebaja en el impuesto sobre la propiedad de hasta el 80 por ciento por la preparación y ejecución de un plan de manejo forestal en la cuenca de la Ciudad de Nueva York;
- La compra de derechos de desarrollo o facilidades para la conservación en determinadas extensiones de tierra, también en la Ciudad de Nueva York;
- La venta de productos derivados del pescado de la cuenca baja, con descuento para los agricultores situados en la cuenca alta (ver Recuadro 10);
- Establecimiento de un fondo para actividades de conservación de la cuenca alta financiadas a través de las tasas de los usuarios de la cuenca baja, como se ve en el caso del Valle de Cauca en Colombia⁶⁵ y en Quito, Ecuador (Recuadro 11)⁶⁶;

El uso de criterios ambientales para la asignación de una parte de los ingresos procedentes de los impuestos en las ventas. En el estado de Paraná, Brasil, parte de los ingresos procedentes de los impuestos en las ventas se asignan a los municipios situados en la parte alta de cuencas de los sistemas hídricos utilizados para el abastecimiento de agua, para incrementar los recursos disponibles, la protección ambiental y mejorar la calidad del agua⁶⁷.

Otros instrumentos que se podían categorizar como económicos, incluso si no son monetarios, son los sistemas de incentivos tradicionales dentro de las comunidades. Por ejemplo, en Konso, una zona semiárida en el suroeste de Etiopía, un hombre tiene que construir una terraza antes de que se le permita casarse, lo cual parece ser un incentivo adecuado. Esta zona tiene una densidad

RECUADRO 10: TRANSFERENCIA DE PAGOS AMBIENTALES EN LA PROVINCIA DE ZAMBOANGA, MINDANAO, FILIPINAS⁶⁸

En una región donde los agricultores de la cuenca alta habían aplicado una Tecnología de Tierra Agrícola en Pendiente (SALT) y otros métodos de conservación de suelos y aguas durante aproximadamente 8 años, la calidad y la cantidad de pescado de la cuenca baja, que había estado cerca de agotarse, se incrementó significativamente. Los pescadores observaron un incremento en el crecimiento de las plantas y una reducción en el proceso de sedimentación. El titular de una explotación maderera de la cuenca alta reunió a los agricultores de la cuenca alta y a los pescadores de la cuenca baja en una asociación y llegaron a un acuerdo: como reconocimiento al impacto beneficioso del manejo de la tierra en la cuenca alta que había reducido la erosión, los pescadores venden su pescado a miembros de la organización de la cuenca alta con un descuento (75-80 por ciento del precio de mercado aproximadamente). Este acuerdo ha estado en curso desde 1997 y las dos asociaciones han mantenido reuniones trimestrales desde esa fecha, siempre apoyados por el personal del proyecto.

RECUADRO 11: FONDO DE PROTECCIÓN DE LA CUENCA PARA PRESERVAR EL AGUA POTABLE EN QUITO, ECUADOR⁶⁹

El Estudio de caso sobre el Fondo de Protección de Cuenca y Aguas (FONAG) como un mecanismo para la conservación de las reservas naturales del Cayambe-Coca y Antisana en Ecuador describe un mecanismo de financiación propuesto para actividades de protección de las aguas y la cuenca en la parte alta de las cuencas de la ciudad de Quito, Ecuador. Los organismos locales (como la compañía de suministro de agua) e internacionales contribuirán al fondo. Una junta que consiste en representantes de las compañías locales de agua y electricidad, los usuarios de las aguas, el gobierno local y regional, las comunidades y las organizaciones no gubernamentales gobernarán el fondo. Dicho fondo financiará las actividades de conservación con la finalidad de asegurar un abastecimiento de agua limpio y fiable.

⁶⁴ Kiersch, Discussion Paper 2

⁶⁵ Echavarría, Documento de antecedentes 4

⁶⁶ Echavarría, Estudio de caso 30

⁶⁷ Echavarría, Documento de antecedentes 4

⁶⁸ Agostini, Intervención 52

⁶⁹ Echavarría, Estudio de caso 30

de población más alta y una presión más intensa sobre la tierra pero una erosión menos visible que una zona cercana más al norte⁷⁰.

Los instrumentos de regulación consisten en un amplio rango de restricciones que se podrían aplicar al uso de la tierra y de los recursos hídricos, desde las limitaciones en el uso de los pesticidas y fertilizantes al establecimiento de zonas en las que algunas de las prácticas del uso de la tierra están permitidas y otras prohibidas. Las regulaciones son con frecuencia difíciles de llevar a cabo debido a las potenciales pérdidas económicas para los usuarios de los recursos, quienes deberían ser compensados, dependiendo de las circunstancias individuales. Sin embargo, los incentivos económicos no son necesariamente un sustituto para las regulaciones sino en ocasiones un complemento. Por ejemplo, para trabajar con las concesiones sujetas a transacción, se requiere un límite de regulación en emisiones contaminantes o en la extracción de un recurso. La participación en medidas de mercado podría estar también motivada por la amenaza de regulación y la capacidad para forzar acuerdos es también necesaria para que ellos trabajen de una manera efectiva.

La ejecución de medidas económicas y de regulación tiende a ser más efectiva cuando son parte de enfoques más amplios que incluyen actividades de formación y sensibilización. El fuerte interés de la comunidad y la participación hacen factible que las medidas sean llevadas a cabo en grandes superficies de las partes altas de las cuencas, lo cual podría no ser posible con un enfoque de mando centralizado y control. Esto, en cambio, depende de la existencia de acuerdos organizativos apropiados que provean de oportunidades para participar.

Un ejemplo de enfoques que fomentan la formación y la sensibilización se puede encontrar en el caso de la cuenca de la Ciudad de Nueva York, donde se llevan a cabo auditorías en las explotaciones y se identifican las fuentes de contaminación con la participación de los agricultores, junto con la oferta de incentivos económicos para reducir la contaminación⁷¹. Un enfoque participativo, que involucraba a los agricultores en el centro-oeste de Brasil, hizo posible extender el desarrollo de micro-presas, construidas para contener la escorrentía cargada de sustancias contaminantes y promover la recarga de los niveles freáticos, cubriendo la micro-cuenca completa⁷².

La participación tiene lugar a menudo a través de asociaciones de cuenca, desarrolladas para reducir los costes de transacción en las negociaciones de los agentes implicados. Una consideración importante es que existen diferentes intereses en diferentes escalas; reflejando estas diferencias en los acuerdos organizativos se puede suministrar un mayor número de oportunidades para la participación de la población. En escalas mayores, la participación es un reto ya que es más difícil atraer a toda la población involucrada de todas las comunidades afectadas. A estas escalas, el papel de los gobiernos regionales y nacionales es más relevante, aunque éstos podrían tener intereses diferentes a los de las comunidades locales. El desarrollo de grupos de autoayuda por debajo del nivel de una población puede dar lugar a la fundación de asociaciones de cuenca que agrupen las múltiples poblaciones⁷³ y también asegurar que los intereses locales están representados en las negociaciones de los problemas a gran escala.

Otros elementos importantes de los acuerdos organizativos son la autonomía en la toma de decisiones de las asociaciones de cuenca y la transparencia en lo relativo a la gestión de los fondos y su gasto. Esto se puede ver en el ejemplo del Valle del Cauca en Colombia, donde los grandes usuarios agrícolas de la cuenca baja pagan una tasa a las asociaciones de usuarios que

⁷⁰ Hopkins, Intervención 45

⁷¹ Kiersch, Discussion Paper 2

⁷² Cordoval de Barros, Estudio de caso 25

⁷³ Lorenzen, Intervención 20

trabajan como fundaciones privadas para llevar a cabo proyectos de conservación en la cuenca. La autoridad local supervisa los aspectos técnicos, trabaja con estas organizaciones e incluso ayuda en el proceso de pago, pero los recursos los gestiona de forma independiente cada organización⁷⁴.

Finalmente, los diferentes instrumentos son considerados elementos de enfoques integrados que podrían incluir, por ejemplo, el manejo de cultivos, las políticas agrarias y de precios de los cultivos, medidas macropolíticas y un cambio estructural⁷⁵, con los objetivos de la reducción de la pobreza y la mejora de las condiciones de vida en la cuenca alta, en formas que sean coherentes con la protección de la cuenca.

Los enfoques integrados regionales y en la extensión de la cuenca evolucionan con frecuencia de un punto de vista limitado a otro más amplio, como se puede ver en los ejemplos del Lago Laguna y la Cuenca del Agno (ver Recuadro 12), que ilustran la evolución de un mandato de la gestión de un organismo de manejo del agua a la totalidad de la superficie de captación, con la participación de los usuarios de la cuenca alta y de la cuenca baja. Estos ejemplos también demuestran que los agentes implicados pueden llegar a tener una visión común y un plan estratégico, que la planificación integral de la cuenca puede fomentar un desarrollo más equitativo entre los usuarios de la cuenca alta y de la cuenca baja y la importancia de la coordinación entre las agencias gubernamentales.

Un ejemplo de India (ver Recuadro 13) ilustra el proceso de aumento de escala, desde iniciativas locales y específicas a iniciativas nacionales e intersectoriales con una amplia colaboración y sugiere que las ONG pueden jugar un papel importante en este proceso.

A mayores escalas, en las cuencas internacionales de los ríos, es necesario alcanzar acuerdos entre todos los estados ribereños. Debido a las dificultades existentes para relacionar las causas con los efectos en estas escalas, los conflictos y los problemas se producen generalmente en

RECUADRO 12: LA EVOLUCIÓN DE LOS ENFOQUES INTEGRADOS DE CUENCA EN EL LAGO LAGUNA Y EN LA CUENCA DEL AGNO EN FILIPINAS⁷⁶

Después de que numerosas iniciativas para crear agencias de planificación regionales y de cuenca hubieran fallado, el gobierno de Filipinas tomó un interés renovado en constituir la Autoridad de Desarrollo del Lago Laguna (LLDA) y la Comisión de Desarrollo de la Cuenca del Agno (ARBDC).

El Lago Laguna es la mayor fuente de agua de la metrópolis de Manila. Se le dieron a la LLDA poderes de regulación relacionados con el uso del lago y en las actividades de desarrollo regionales, a través de un Plan de Gestión que contenía una visión y estrategias para conseguirlo y adoptó una política multi-usos que pasó de estar centrada en la promoción de la pesca a la protección ambiental y de control de la contaminación en el ámbito de la cuenca. Se desarrolló también un sistema de pago de tasas por parte de los usuarios, se incentivó la participación multisectorial para frenar la degradación de los 21 sistemas fluviales que drenan en el Lago Laguna y se encargaron estudios y proyectos de relevancia.

La ARBDC no es una autoridad pero basa su postura, en cambio, en el compromiso y la participación de las agencias relacionadas y asume el liderazgo para un programa de planificación y manejo de la cuenca. En el curso de sus actividades, se desarrolló un Plan de Gestión completo que se integró en los planes regionales y locales y en los programas de inversión. Las actividades relacionadas incluyen la coordinación de la ejecución de un programa de desarrollo y de proyectos, la revisión y recomendación de propuestas de proyectos, identificando y proponiendo mejoras políticas, coordinación del seguimiento, prevención de la erosión y reducción de la sedimentación, control de las inundaciones y el establecimiento de un sistema de información.

⁷⁴ Echavarría, Intervención 50

⁷⁵ Appelgren, Intervención 6

⁷⁶ Facon, Intervención 57

aspectos relacionados con la asignación de recursos. Por ejemplo, en la cuenca del río Níger, existe un problema sobre el uso del agua para riego debido al creciente desarrollo en los estados ribereños de la cuenca alta. Una planificación para toda la cuenca podría incluir respuestas conjuntas a la sequía y al cambio climático. Al carecer de una autoridad central, las negociaciones sobre la cuenca del río tienden a constituir la base para una cooperación general económica que va más allá del desarrollo de los recursos hídricos. El seguimiento hidrológico y los sistemas de previsión para toda la cuenca podrían constituir una mejora en el manejo integrado de los recursos⁷⁷.

RECUADRO 13: INDIA: EL PAPEL DE LAS ONG EN EL PROCESO DE AUMENTO DE ESCALA

Los esfuerzos en el manejo de cuencas en India comenzaron a partir de medidas de conservación de suelos y aguas específicas hace dos décadas pero han evolucionado hacia un enfoque participativo de carácter nacional e intersectorial con abundantes fondos destinados a la rehabilitación y desarrollo de las microcuencas. Un factor clave que ha tenido influencia en el cambio fue el éxito de algunas de las iniciativas locales realizadas por las ONG. El aumento de escala ha tenido lugar de una manera formal como resultado de la financiación del gobierno a las comunidades a través de las ONG para programas de ejecución e informalmente, a través del aprendizaje cruzado entre las ONG y las comunidades. Las ONG han jugado, por tanto, un papel significativo en el proceso, a través de un programa de desarrollo y refuerzo institucional.

Limitaciones a la ejecución de mecanismos e instrumentos de reparto de costes y beneficios

Es frecuente encontrar un buen número de las limitaciones sobre los mecanismos mencionadas anteriormente en la fase de ejecución. Éstas varían desde la necesidad de encontrar un compromiso entre los intereses en conflicto sobre la distribución de sus costes y beneficios, a los aspectos institucionales y los costes iniciales para atraer a los agentes implicados en las fases iniciales de planificación, derechos de la propiedad poco consistentes o inexistentes que pueden dar alguna seguridad a la población de que obtendrá beneficios en el futuro, pobreza y falta de concienciación de que existe un problema.

Los intereses en conflicto se encuentran frecuentemente entre objetivos, que podrían estar relacionados también con límites jurisdiccionales. En el nivel más general, existe generalmente un conflicto de intereses entre los objetivos del modo de vida de las familias a corto plazo y la protección de los recursos. El Programa *Working for Water* en Sudáfrica, que suministraba formación y empleo como parte de los esfuerzos para erradicar la introducción de especies exóticas de vegetación que consumen grandes cantidades de agua, representa un intento para reconciliar estos objetivos⁷⁸. Un mecanismo ideal es aquel que armoniza los objetivos en conflicto y abastece de agua de calidad y en cantidad suficiente a todos los usuarios, en el que el papel del gobierno es suministrar acuerdos marco de regulación, en los que la empresa privada obtiene beneficios gracias a la mejora de la calidad y la entrega del agua para proteger la salud humana y ambiental y armonizar intereses. En el mundo real, los gobiernos fallan con frecuencia a la hora de cumplir con estas obligaciones básicas, incluso cuando suceden desastres naturales y los mecanismos se manipulan para beneficio de los intereses más poderosos⁷⁹.

Inherentes a varios mecanismos están las diferentes maneras de distribuir los costes y los beneficios, no sólo entre los usuarios de la cuenca sino también dentro de las comunidades, donde las tareas penalizan a menudo ciertos sectores de la población, como la población femenina o los grupos minoritarios. Por ejemplo, el cerrar los montes públicos o las áreas de pasto para

⁷⁷ El-Khodari, Intervención 10

⁷⁸ Calder, Intervención 42

⁷⁹ Kehrig, Intervención 55

permitir la regeneración podría afectar desproporcionadamente a la población sin tierra y a las familias que se dedican al pastoreo o podría reducir el acceso de las mujeres a la leña y el forraje⁸⁰. La aceptación de un acuerdo particular de costes y beneficios depende de si se pueden considerar como justos. Igualmente importante es la designación de un organismo para llevar a cabo y supervisar la ejecución de estos mecanismos⁸¹. Es, por tanto, importante aclarar quién se beneficiará y quién pagará las actuaciones potenciales.

Una preocupación particular sobre la equidad, relacionada con el uso de instrumentos económicos, es que la transferencia de pagos a los usuarios de la tierra en la cuenca alta para llevar a cabo prácticas de conservación podría fomentar el principio de que «el que contamina paga». Esto podría hacer más atractivo el cultivo en las zonas altas de la cuenca más que fomentar estrategias de modos de sustento alternativos⁸². En principio, los usuarios de la cuenca alta deberían aceptar el reparto de costes por la contaminación de la que son responsables y se recomendó que los subsidios por adoptar prácticas de manejo e infraestructuras estuvieran acompañadas por un impuesto sobre las sustancias contaminantes en el futuro⁸³. Sin embargo, se reconoció también que los ingresos son más bajos en las zonas rurales, lo cual podría estar relacionado con otros tipos de problemas sobre la equidad. Las políticas agrícolas francesas describen la manera en la que se ha afrontado este problema (ver Recuadro 14).

RECUADRO 14: LAS MÚLTIPLES FUNCIONES EN LA AGRICULTURA FRANCESA⁸⁴

En Francia, se considera que la agricultura tiene diferentes funciones y es apoyada y regulada por políticas y regulaciones que se encuentran en diferentes niveles políticos y administrativos. A cambio de suministrar seguridad alimentaria y por mantener los paisajes y la calidad ambiental, los agricultores esperan un ingreso aceptable. Los consumidores están dispuestos de forma creciente, a pagar por ello de forma directa o a través de los impuestos. Un instrumento recientemente creado en Francia suministra incentivos financieros para la adopción de prácticas de mejora y para la conservación de un bien público, que es el paisaje; este instrumento es también complementado por el pago del agua y los eco-impuestos. El reparto de los beneficios directos tiene lugar a través de etiquetas de calidad o denominaciones de origen, el turismo y la utilización del pago del agua para ayudar a los usuarios de la cuenca alta a ejecutar las regulaciones ambientales. En contraste, las políticas previas para reducir la contaminación por nitratos en el sector ganadero fueron poco efectivas ya que los incentivos no habían sido acompañados por una sanción a la contaminación.

Otra de las limitaciones a la ejecución de mecanismos de reparto de beneficios son los derechos de la propiedad poco sólidos o inexistentes y la falta de capacidad institucional para una acción colectiva, las cuales son necesarias para el manejo de la cuenca ya que las prácticas de manejo están por encima del nivel individual de las explotaciones y los beneficios tienden a ser sólo tales en un largo plazo. Por tanto, pueden ayudar a afrontar problemas de escala espacial y temporal. Sin embargo, las relaciones no son siempre sencillas porque los programas de titulación de la tierra pueden a menudo disminuir la seguridad de los que carecen de la formación y las relaciones necesarias para obtener un título formal. Está probado que los acuerdos sobre derechos tradicionales pueden suministrar suficiente seguridad para que la población invierta, aunque a menudo no están reconocidos por el gobierno. En el sur de Mindanao, se encontró que la tenencia de la tierra era un factor clave en la adopción de técnicas de conservación de suelos (ver Recuadro 15). Se ha encontrado que la acción colectiva emerge por diferentes razones. Por ejemplo, la población podría participar como una manera de establecer buenas relaciones o porque es «lo correcto»⁸⁵.

⁸⁰ Meinzen-Dick, Intervención 37

⁸¹ Davidson, Intervención 16

⁸² Agostini, Intervención 52

⁸³ Facon, Intervención 49

⁸⁴ Facon, Intervención 49

⁸⁵ Meinzen-Dick, Intervención 76

La participación de los agentes implicados es, en definitiva, un problema de gobierno. El asegurar que los intereses locales están representados y considerados en el ámbito de la cuenca es una forma de generar capacidad para la acción colectiva. Entre las limitaciones al proceso de aumento de escala, reveladas en evaluaciones y consultas entre las agencias gubernamentales, ONG y donantes, se incluyen: una participación de la comunidad de la cuenca inadecuada y poco efectiva, una integración insuficiente de los asuntos de género y de equidad, una falta de coordinación interdepartamental, un énfasis inadecuado en la formación del personal y de los miembros de la comunidad y una falta de mecanismos de seguimiento. Además, las necesidades de las mujeres y de los grupos más desfavorecidos son a menudo ignoradas, a menos que estén involucrados en el proceso de planificación. Se recomendó una ejecución distribuida en fases, con un mayor énfasis en la organización de la comunidad en la primera fase y en la ejecución de obras en la segunda⁸⁷.

RECUADRO 15: FILIPINAS: EL PAPEL DE LA TENENCIA EN LA ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS⁸⁶

En la parte sur de Mindanao en Filipinas, la adopción de técnicas de conservación de suelos por parte del agricultor (*Sloping Agricultural Land Technology – SALT*) ha estado lejos de ser considerada un éxito, pero hubo una mayor tasa de adopción entre los propietarios que entre los arrendatarios. Las limitaciones para la adopción del SALT fue el solicitar a los agricultores ceder una superficie importante de tierra para dedicarla a cultivos leñosos o setos entre fincas, lo cual requería también un incremento en la mano de obra. Incluso cuando se daban ayudas, los agricultores de los sistemas agroforestales se negaban al mantenimiento de los setos. Era también poco probable que la pérdida en la superficie cultivada fuera compensada por mayores rendimientos aunque existiera un beneficio financiero después de 3-5 años. Los subsidios son, por tanto, necesarios si se utilizan como una estrategia para frenar la degradación de la tierra.

La limitación más obvia es la financiación, que en algunos casos está restringida a usos particulares que fracasan al afrontar los problemas más urgentes. Por ejemplo, si hay una necesidad de medidas estructurales para resolver los problemas de sedimentación derivados de la presencia de laderas inestables con fuertes pendientes, con riesgo de deslizamientos de tierras y erosión en las márgenes fluviales, la restricción en los fondos para enfoques participativos a pequeña escala dejará los problemas más urgentes sin resolver⁸⁸. En la familia, la pobreza limita a menudo la adopción de otras opciones que requieren inversiones para obtener beneficios a largo plazo. Esto implica la necesidad de centrarse en medidas que tengan un beneficio inmediato y directo para la población local.

Criterios para el éxito en la ejecución de mecanismos de reparto de beneficios

Un buen número de comentarios trataron el conjunto de criterios para el éxito propuestos en el documento de debate 2.

1. «Se entiende bien el impacto del uso de la tierra en la cuenca alta sobre el uso del agua en la cuenca baja».

Esto no es necesariamente así al inicio de un programa ya que los grupos tienden a organizarse alrededor de los problemas prioritarios y de las oportunidades. Sin embargo, para llegar a un acuerdo, es necesario constituir una manera de determinar los costes y los beneficios en la forma en que son percibidos inicialmente por los agentes implicados, lo cual podría cambiar a medida que mejora el entendimiento de éstos. Los costes y los beneficios podrían también

⁸⁶ Hopkins, Intervención 45

⁸⁷ Pangare, Intervención 66

⁸⁸ Facon, Intervención 14

cambiar en función de la gama de actividades elegidas y de las condiciones externas⁸⁹, como se pudo ver en el ejemplo de la provincia de Zamboanga en Mindanao, en Filipinas, donde las reservas de pescado se elevaron aproximadamente ocho años después de que los agricultores de la cuenca alta comenzaran a adoptar métodos de conservación de suelos. Sólo entonces fue posible que la asociación de agricultores de la cuenca alta y la asociación de pescadores llegaran a un acuerdo por el cual el pescado era vendido con descuento a los miembros de la primera (Recuadro 10)⁹⁰. Este criterio podría ser enunciado de la siguiente manera: «Existe un entendimiento mutuo y un acuerdo entre los agentes implicados con relación a los impactos del uso de la tierra en la cuenca alta sobre el uso del agua en la cuenca baja, así como una sensibilización acerca de la incertidumbre».

2. «El impacto del uso de la tierra sobre los recursos hídricos dominaba claramente sobre los impactos naturales u otros impactos de origen humano»

Este criterio podría ser considerado una parte del criterio 1⁹¹.

3. «Los grupos de agentes implicados en la cuenca alta y la cuenca baja son limitados en número y bien organizados».

Este criterio fue considerado importante. Según el debate general sobre la formación de asociaciones de cuenca compuestas por numerosos agentes implicados, se debería modificar como sigue: «Los grupos de agentes implicados en la cuenca alta y la cuenca baja son generalmente pocos y/o bien organizados».

4. «Se puede cuantificar el impacto económico del uso de la tierra sobre los agentes implicados en la cuenca baja».

Los márgenes de error no impiden necesariamente un resultado satisfactorio, porque los pagos sólo necesitan cubrir el esfuerzo extra que no es compensado de otra forma por los beneficios locales. Los consumidores de la cuenca baja sólo estarán dispuestos a pagar por los beneficios adicionales recibidos. Por tanto, no es siempre necesario conocer los impactos con precisión⁹². El criterio se debería modificar para decir que los impactos pueden ser cuantificados «de una forma aproximada».

5. «Los incentivos para los usuarios de los recursos de la cuenca alta y la cuenca baja ofrecidos por los instrumentos de reparto de beneficios son lo suficientemente altos como para que los usuarios den preferencia a estos instrumentos sobre otras soluciones alternativas».

Esto parece superfluo porque es un criterio convencional para cualquier opción y no parece aportar prácticamente nada a los criterios de reparto de beneficios⁹³.

6. «Existe un compromiso político para establecer las relaciones cuenca alta-baja».

Esto podría ser necesario en grandes cuencas. En cuencas más pequeñas, en las que existe una posibilidad más realista de determinar los impactos, los agentes implicados pueden actuar y negociar de forma independiente a los acuerdos marco políticos. La asistencia externa podría ser todavía importante para suministrar información y formación en lo relativo a las relaciones fisiográficas e hidrológicas y para apoyar las negociaciones. Incluso a esta escala, podrían ser necesarios cambios en el entorno legal e institucional si hay obstáculos para la

⁸⁹ Dixon, Intervención 48

⁹⁰ Agostini, Intervención 52

⁹¹ Agostini, Intervención 52

⁹² Agostini, Intervención 52

⁹³ Agostini, Intervención 52

ejecución de las transferencias de pagos. Este criterio podría ser modificado así: «Existe un compromiso para establecer las relaciones dentro de la cuenca, bien sea a través de acuerdos contractuales o acuerdos marco políticos y una base técnica para ello».

7. «Hay un sólido acuerdo marco institucional y legal, incluyendo la estructura de tenencia de la tierra, que podría permitir o dificultar el desarrollo de instrumentos de reparto de beneficios».

Esto es ambiguo. Ya se subrayó en el caso de Zamboanga (ver Recuadro 10) que a los agricultores se les había otorgado títulos de tenencia como contraprestación a la adopción de ciertas condiciones en el uso de la tierra y que no está claro, por tanto, por qué los pescadores debían compensarles. Una explicación posible se deriva de los problemas en la aplicación de las regulaciones sobre la tenencia, lo cual dejaría entrever que las ventajas recibidas podrían compensar la falta de un acuerdo marco institucional y legal sólido. Son necesarios otros ejemplos para aclarar este asunto.

Otras sugerencias para nuevos criterios incluían:

«Debería haber una autonomía en la toma de decisiones para los que pagan y quienes se benefician y un mecanismo transparente para decidir la forma en la que se gastan los fondos».

Este criterio fue sugerido en la experiencia del Valle de Cauca en Colombia, donde los usuarios de las grandes explotaciones agrícolas situadas en la cuenca baja pagan una cuota a las asociaciones de usuarios del agua que ejecutan proyectos de conservación de cuencas. Los recursos son gestionados independientemente por cada organización, aunque una autoridad local estaría encargada de supervisar los aspectos técnicos⁹⁴.

«Las intervenciones de manejo y también las asociaciones de cuenca deberían ser apropiadas para el tamaño de la cuenca del río».

El tamaño de la cuenca es un parámetro crítico para la efectividad y la penetración de las intervenciones de manejo. Las cuencas de tamaño medio, de 100 a 500 km², localizadas dentro de jurisdicciones bien definidas en un ámbito nacional o estatal parecen ser las óptimas⁹⁵.

«Los tratados de cuenca deberían ser aceptables para todas las partes ribereñas, para un uso equitativo, la protección y el manejo de los recursos hídricos de las cuencas⁹⁶».

Este criterio parece ser fundamental para traducir los programas de conservación y desarrollo en acuerdos negociados, voluntarios y, por tanto, aplicados libremente, así como para la cooperación en las cuencas interjurisdiccionales y transfronterizas⁹⁷.

«La información sobre los impactos y sus costes y beneficios potenciales necesita ser comunicada, utilizando métodos de expresión comúnmente conocidos».

Por ejemplo, el concepto de zonas agroclimáticas es fácil y ampliamente entendido. Este concepto permitiría también la evaluación y extrapolación del uso de la tierra y la producción, la capacidad de manejo y los riesgos ambientales, potenciales y reales⁹⁸.

⁹⁴ Echavarría, Intervención 50

⁹⁵ Appelgren, Intervención 54

⁹⁶ El-Khodari, Intervención 10

⁹⁷ Appelgren, Intervención 27

⁹⁸ Appelgren, Intervención 54