

Vargas, Lorena; León, Alexander  
Coordinando esfuerzos para la integración y desarrollo en las cuencas embalse Arenal y  
Tempisque. La labor de Cidecat  
Revista de Ciencias Ambientales, vol. 43, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 39-46  
Universidad Nacional  
Heredia, Costa Rica

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=665070685004>



# Revista de CIENCIAS AMBIENTALES

## Tropical Journal of Environmental Sciences



**Coordinando esfuerzos para la integración y desarrollo en las cuencas embalse Arenal y Tempisque. La labor de Cidecat**

***Coordinating Efforts for the Integration and Development in the Arenal Tempisque Watershed and Reservoir. The work of Cidecat***

***Lorena Vargas<sup>a</sup> y Alexander León<sup>b</sup>***

<sup>a</sup> L. Vargas es secretaria de la Comisión de Implementación y Desarrollo de las Cuencas Arenal y Tempisque (Cidecat), Costa Rica. <sup>b</sup> A. León es coordinador de Cidecat y subdirector del Área de Conservación Arenal Tempisque. Ambos son funcionarios del Sistema Nacional de Áreas de Conservación del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, Costa Rica.

**Director y Editor:**

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

**Consejo Editorial:**

Enrique Lahmann, UICN, Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

**Asistente:**

Rebeca Bolaños-Cerdas



# Coordinando esfuerzos para la integración y desarrollo en las cuencas embalse Arenal y Tempisque. La labor de Cidecat

*Lorena Vargas y Alexander León*

L. Vargas es secretaria de la Comisión de Implementación y Desarrollo de las Cuencas Arenal y Tempisque (Cidecat). A. León es coordinador de Cidecat y subdirector del Área de Conservación Arenal Tempisque. Ambos son funcionarios del Sistema Nacional de Áreas de Conservación del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones.

## Resumen

El trabajo describe brevemente los objetivos y logros de la Comisión de Implementación y Desarrollo de las Cuencas Arenal y Tempisque (Cidecat), una asamblea representada por instituciones públicas y organizaciones no gubernamentales que tienen incidencia en la gestión y manejo del recurso hídrico en la gran cuenca Arenal-Tempisque. Desde su creación, Cidecat ha coordinado esfuerzos tendientes al adecuado manejo del recurso natural en la región y actualmente promueve varios proyectos ambientales de impacto en colaboración con actores locales. Entre sus logros más relevantes en los últimos años están la coordinación de la campaña geológica para determinar vulnerabilidad de acuíferos, el monitoreo de calidad de aguas en la cuenca alta y media del río Tempisque y el rescate de la quebrada La Cabra, así como la

## Abstract

In this paper we briefly describe the goals and achievements of the Committee on Development and Implementation in the Great Arenal Tempisque Basin (Cidecat), an assemblage representing public institutions and NGOs that influences the usage and sustainable management of water resources in the Great Arenal-Tempisque Basin. Since its creation, Cidecat has coordinated the efforts for proper natural resources management in the region and currently it promotes environmental projects in collaboration with local actors. Among its most important achievements in recent years are: coordination of the campaign to determine geological vulnerability of aquifers in the area, monitoring water quality along the upper and mid sections of the Tempisque river basin, and the rescue of the quebrada La Cabra, in addition to

Las cuencas hidrográficas son unidades funcionales que permiten una verdadera integración social, biofísica y territorial por medio del recurso hídrico. Por ello, representan una excelente herramienta para el planeamiento y el manejo de los recursos naturales en un área delimitada, especialmente si dicho manejo se enfoca en el recurso agua y en los factores que afectan su calidad y disponibilidad.

El presente documento describe las generalidades, importancia y actualidad de dos cuencas hidrográficas (Arenal y Tempisque) relacionadas artificialmente por un proyecto de producción eléctrica y de irrigación. La integración del manejo ambiental en dichas cuencas es el reto que ha acogido la Comisión de Implementación y Desarrollo de las Cuencas Arenal y Tempisque (Cidecat), una asamblea integrada por instituciones públicas y organizaciones privadas que coordina decisiones sobre el manejo del recurso hídrico en tres cantones de influencia.

Cidecat se creó en 1997 mediante el decreto ejecutivo 26395-Minae con el fin de implementar el Plan de Manejo y Desarrollo de la Cuenca Laguna Arenal. Según ese decreto, desde entonces Cidecat se encuentra integrada por seis entidades:

coordinación interinstitucional permanente en la región.

**Palabras clave:** cuenca Arenal Tempisque, integración interinstitucional, manejo de cuencas hidrográficas.

the permanent inter-agency integration in the region.

**Key words:** Arenal Tempisque basin, interagency integration, watershed management.



Arriba: Hongos. Abajo: Siempre viva, Federico Rizo-Patrón

Área de Conservación Arenal Tempisque del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Acat-Sinac), Instituto Costarricense de Electricidad (Ice), Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (Senara), Fundación para el Desarrollo del Área de Conservación Arenal-Tempisque (Fundaca), Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y la Diócesis de Tilarán.

**Figura 1.** Área de influencia de Cidecat en cuencas Arenal y Tempisque.



Con el pasar del tiempo fue necesaria la incorporación de la parte baja de la cuenca del río Tempisque en vista de que gran parte de la actividad socioeconómica que ahí se desarrolla depende del recurso hídrico que se genera en la cuenca del embalse Arenal. Lo anterior trajo como consecuencia la integración de más instituciones clave: la Organización para Estudios Tropicales (OET), el Instituto de Desarrollo Agrario

(Ida), el Ministerio de Salud, la Fundación Llano Verde, la Universidad de Costa Rica (UCR) y las municipalidades de Cañas y Tilarán.

Cidecat tiene como misión coordinar, regular y promover las actividades que realizan los diferentes actores involucrados con miras a un adecuado uso y desarrollo ambiental, económico y social de las cuencas Arenal y Tempisque, así como con miras a la gestión de recursos para su ejecución, logrando un equilibrio entre las necesidades de la población y la naturaleza. Su visión es liderar acciones que permitan un manejo integral de las cuencas involucradas mediante la participación de diferentes actores que fomenten el uso sustentable de los recursos (Arias, 2011). Es por ello que la Comisión mantiene constante comunicación con las diferentes instituciones que directa o indirectamente se relacionan con el ambiente para la atención y la solución de problemas que afecten su desarrollo.

Cidecat promueve la coordinación interinstitucional que determina el desarrollo de planes, programas y proyectos que respondan al manejo integral de los recursos en el área, siempre involucrando diversos actores locales.

## Área de influencia de Cidecat

### Cuenca del embalse Arenal

La cuenca del embalse Arenal se encuentra en la provincia de Guanacaste y posee una extensión de 50 050 hectáreas, lo que representa el 1% del territorio nacional. Su ubicación coincide casi en su totalidad con la extensión territorial del cantón de Tilarán (el nombre Tilarán es proveniente de la palabra indígena *Tilawa*, cuyo significado es “lugar de mucha agua”, dejando en evidencia desde sus orígenes el potencial hídrico de la zona) de la misma provincia. Esta cuenca incluye una porción terrestre de 41 733 hectáreas (el 83,4% de su superficie) y un espejo de agua (el

embalse) que cubre 8 317 hectáreas (un 16,6% del total de la cuenca).

La topografía y el clima de la zona la hacen poseedora de gran riqueza biológica. Además de la presencia de valiosos recursos geológicos y rasgos sobresalientes de carácter vulcanológico, paisajístico y cultural que acentúan aun más su valor. Lo anterior ha permitido el desarrollo de la actividad turística y recreativa en la zona, sobre todo en el embalse Arenal. La importancia ecológica de este embalse y las actividades productivas que en él se desarrollan le valió el reconocimiento de la Convención de Humedales de Importancia Internacional en el año 2000, que lo declaró Sitio Ramsar.

Por su ubicación en la vertiente norte-Caribe del país y las condiciones hidrológicas que en ella se encuentran, la cuenca del Arenal suministra la cantidad de agua necesaria para abastecer el sistema de riego más importante del país (Arenal–Tempisque), el cual habilita más de 28 000 hectáreas de tierras productivas bajo riego por gravedad en la región más seca del país (Echeverría, Echeverría, J. y Mata, 1998). Además, contribuye con el 41,7% de la producción hidroeléctrica nacional, y su estratégica ubicación geográfica y la influencia permanente de los vientos alisios del Caribe le permiten tener el parque eólico más grande de Costa Rica. La cuenca también provee agua potable para diferentes usos domésticos y agroindustriales a las poblaciones dentro de ella. Las principales actividades socio-productivas están ligadas al desarrollo agropecuario con énfasis en la ganadería de leche.

Mediante la conformación de una comisión local producto de esfuerzos interinstitucionales, se atiende intereses de conservación, motivando a la población a un adecuado uso de los recursos existentes en la cuenca embalse Arenal que contribuya a su desarrollo integral. Al igual que otras regiones del país, esta cuenca se ha visto afectada por deforestación y sustitución de hábitats naturales por áreas para producción. Consecuencia



de esas modificaciones son el incremento de procesos erosivos del suelo, la pérdida de la diversidad biológica por fragmentación de hábitats y el alto grado de contaminación química y biológica de las aguas. Es importante destacar que en los alrededores del embalse Arenal y en otros sectores de la cuenca se desarrollan actividades turísticas, agropecuarias y recreativas que impactan directamente el reservorio. Otros problemas que enfrenta el embalse son los vertidos de desechos de centros urbanos y el arrastre de sedimentos producto de la erosión y del inadecuado manejo de suelos (Castro y Barrantes, 1998).

## Cuenca del río Tempisque

Ubicada en el Pacífico noroeste de Costa Rica y con más de 59 400 hectáreas se encuentra la cuenca del Tempisque, que comprende las subcuencas del río Tempisque y del río Bebedero. A diferencia de la cuenca del Arenal, la del Tempisque se sitúa en la vertiente pacífica, por lo que experimenta características climatológicas propias de esta región: una estación pluvial seca bien marcada con una duración de hasta seis meses (Barrantes y Vega, 2002).

En términos ecológicos, esta cuenca posee una inmensa riqueza natural que incluye hábitats secos y ecosistemas estacionales habitados por especies en vías de extinción de incalculable valor científico y económico. En su parte baja se encuentra el Parque Nacional Palo Verde, con un territorio de cerca de 19 000 hectáreas que fue declarado Sitio Ramsar de Importancia Internacional en 1991. Este Parque cuenta con 12 hábitats naturales, como lagunas, mangle, bosques ribereños y sabanas, entre otros. Se ha identificado gran cantidad de especies arbóreas y la mayor concentración de aves acuáticas y vadeadoras de Centroamérica (unas 64 especies asociadas al humedal), sin olvidar la extraordinaria belleza escénica natural (Echeverría et al., 1998).

En la parte baja y media de la cuenca del

Tempisque se concentra el mayor desarrollo agrícola de la región en conexión con el distrito de riego Arenal-Tempisque, que utiliza las aguas de la cuenca embalse Arenal y es administrado por Senara. El distrito de riego tiene la función de suministrar agua a más de 28 500 hectáreas de cultivos a través de 137 km de canales principales, sin dejar de mencionar las 700 hectáreas de proyectos acuícolas que se benefician con este sistema de riego. Como consecuencia, la región produce y exporta melón, caña de azúcar, arroz y produce tilapia en gran escala, lo que contribuye innegablemente con la economía regional y nacional. Existen planes de utilizar estas aguas para el desarrollo turístico de sectores tan alejados como Nicoya y Santa Cruz en un futuro cercano.

El progreso agroindustrial ha impactado negativamente los ecosistemas de la cuenca baja y media del Tempisque. Situaciones como contaminación por vertidos de agroquímicos y pesticidas en cuerpos de agua e invasión a zonas de protección son una realidad presente que es atendida por instancias gubernamentales y privadas que se han unido para que el desarrollo de la cuenca minimice esos impactos y sea acorde con las necesidades socio-ambientales de las poblaciones.

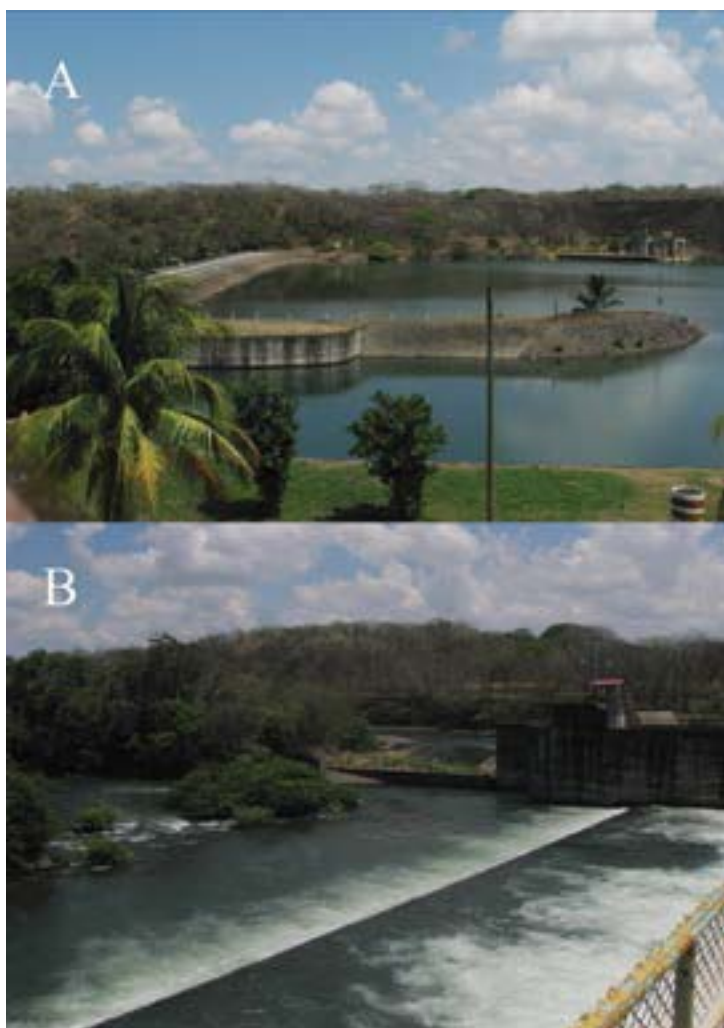
## Logros de Cidecat

La mayoría de los logros que a continuación se detallan son producto de la promoción y coordinación que realiza la Comisión.

### Coordinación interinstitucional

Un resultado significativo ha sido la integración de las diferentes instituciones en la atención conjunta de problemas de contaminación de aguas, contaminación por vertederos, tala ilegal y cacería furtiva, entre otros. Esto permite una disminución de gastos, mayor fluidez de información interinstitucional y la atención de casos de forma expedita (figura 2).

**Figura 2.** Manejo del recurso hídrico en las cuencas Arenal–Tempisque: (A) Embalse Sandillal, administrado por el Ice. (B) Divisoria de aguas a canales oeste y sur del distrito de riego administrado por Senara.



### Protección de áreas de recarga acuífera y zonas vulnerables a erosión

En los últimos años, Cidecat, a través del Ice y Fundaca (dos de sus miembros), ha promovido actividades de siembra y mantenimiento de árboles en la parte alta de la cuenca del embalse Arenal, en zonas vulnerables y de recarga, con el

propósito de disminuir la sedimentación en el embalse y proteger mantos acuíferos. Se ha logrado reforestar más de 120 hectáreas con el apoyo de diversas instituciones y comunidades aledañas al embalse y de los cantones Cañas y Tilarán.

### Estudios geológicos para determinar la vulnerabilidad de acuíferos

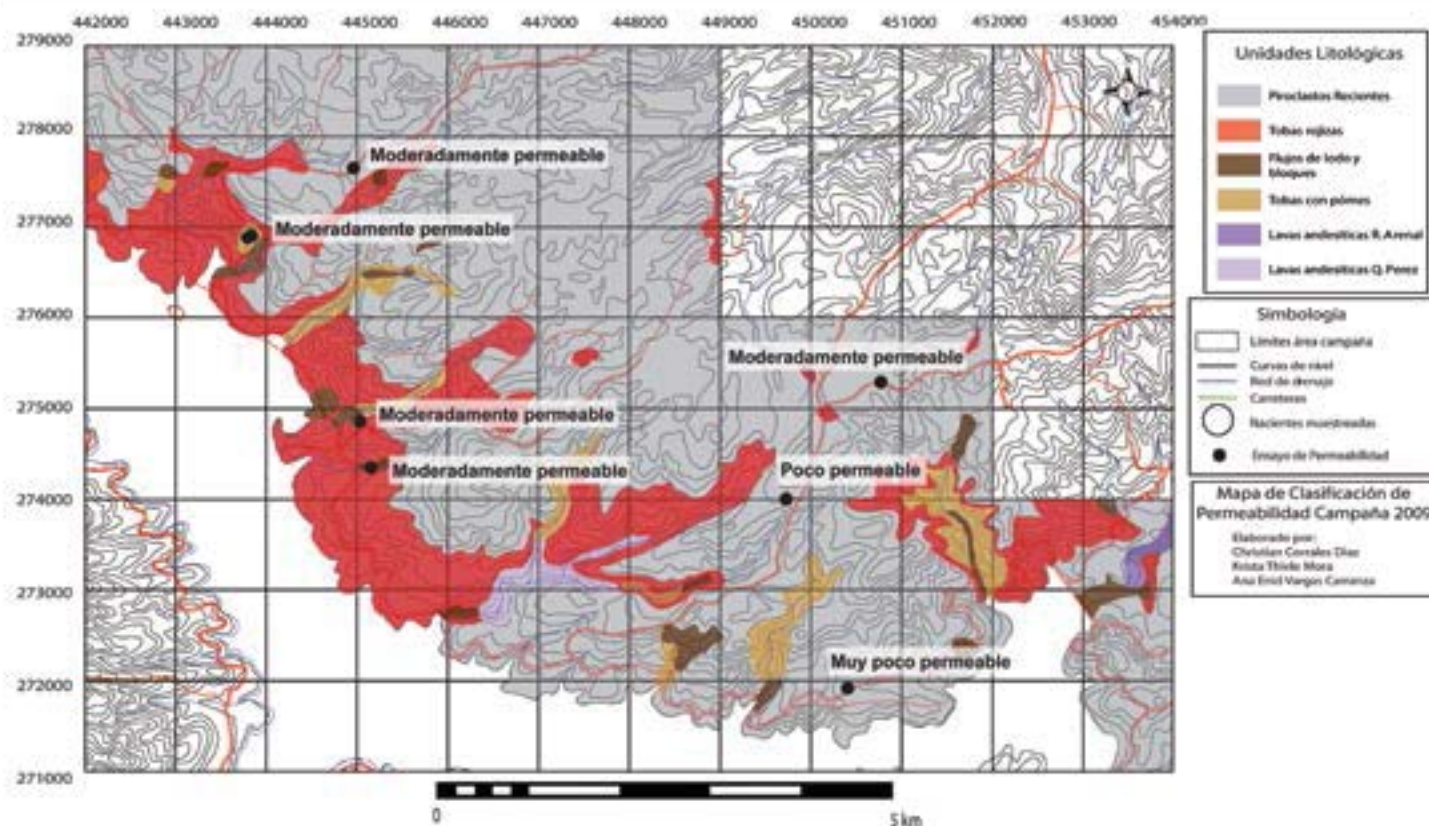
Uno de los proyectos más significativos ejecutado directamente por Cidecat es el “estudio de vulnerabilidad de acuíferos en la cuenca del embalse Arenal”, cuyo costo de \$2 000 000 logró disminuirse considerablemente gracias al apoyo de la Escuela de Geología de la Universidad de Costa Rica y de algunas empresas privadas, lo que ha permitido desde hace cuatro años realizar estudios de hidrogeología, deslizamientos y geología regional. La información ha sido de mucha utilidad en la definición de zonas vulnerables, zonas de recarga, sitios de peligro por deslizamientos, fuentes de contaminación y otros aspectos claves para el ordenamiento territorial (figura 3).

### Preservación de fauna silvestre

Una de las formas de conocer la salud de los ecosistemas es por medio de las especies propias de la región. Con esta finalidad se ha promovido, coordinado y apoyado la creación del Corredor Biológico Lago Arenal-Tenorio identificando al oso perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*) como su especie bandera. Los logros de esta área son: monitoreo de felinos, instalación de pasos de fauna aéreas y biomonitoreos.

### Minimizar la contaminación de las aguas

Este eje de acción representa una de las mayores preocupaciones que se debe atender de forma conjunta por parte de instituciones públicas y privadas. Se plantea la necesidad de contar con un sistema de muestreo permanente de calidad de las aguas en las partes alta, media y baja

**Figura 3.** Mapa de permeabilidad, Campaña Geológica Cidecat.

de la cuenca. La idea es tener registros comparables que permitan articular esfuerzos y tomar decisiones al respecto para mejorar la calidad de las aguas en esta importante zona del país. Los muestreos son realizados y analizados actualmente por personal del Ice y para el presente año se están realizando en tres momentos distintos, determinando parámetros como DBO, pH, sólidos disueltos, nitratos, nitritos, cloruros, metano y temperatura. Además, se pretende incluir determinación de aceites. Los puntos que se están muestreando actualmente son: Planta Arenal, Presa Santa Rosa, La Pochona, Quebrada La Cabra, Quebrada Grande, Río Santa Rosa (sector La Paz), Río Santa Rosa (Vertedero), Río Magdalena (Cedros), Río Magdalena (Los Monos), Río Corobicí, Río Tenorio y Río Bebedero (dos sitios).

## Sensibilización a comunidades y educación ambiental

A través de las instituciones participantes, Cidecat ha promovido el desarrollo de actividades educativas en temas ambientales en comunidades a lo largo de su área de influencia. En total se contabilizan, en los últimos cuatro años, 131 charlas y tres foros en temas como manejo de desechos, Día Mundial de Humedales, historia natural, parques nacionales y disponibilidad del agua.



## Otros logros

### *Fincas integrales*

Se han implementado 10 biodigestores en los últimos años, procesando en total 30 toneladas de estiércol, las cuales en su mayoría eran depositadas en quebradas que drenan al embalse Arenal.

### *Reciclaje*

Con el apoyo de entidades gubernamentales y organizaciones no gubernamentales cada mes se realiza en la parte alta de la cuenca embalse Arenal campañas de recolección de desechos sólidos en comunidades ubicadas en los alrededores del embalse, recolectando más de cuatro toneladas al mes. Esta actividad lleva más de un año de efectuarse.

Cidecat, por medio de Fundaca, ha venido apoyando iniciativas de manejo de desechos sólidos en la cuenca del embalse Arenal. La campaña Recicla2 es un esfuerzo por promover el reciclaje entre los pobladores del cantón Tilarán y sus distritos. Esta actividad cuenta con el apoyo logístico de entidades comprometidas con el ambiente como el Ministerio de Salud, Radio Cultural Tilarán y por supuesto Fundaca.

### *Ordenamiento territorial*

Ya se presentaron los resultados de la campaña geológica para la determinación de vulnerabilidad de acuíferos realizada en 2009 en el sector noreste del embalse Arenal (La Unión y Banca Lucía), coordinada por Cidecat. La actividad se efectuó en el auditorio de Arcosa-Ice con representación de varias entidades miembros de la Comisión e invitados. Los estudios comprenden, entre otros, vulnerabilidad de sistemas de aguas subterráneas, permeabilidad, susceptibilidad a deslizamientos y estudios geológicos, los cuales representan sin duda una excelente herramienta de consulta para el ordenamiento territorial del cantón de Tilarán.

Próximamente se espera iniciar la III etapa de este estudio en Quebrada Grande, Río Chiquito y Líbano de Tilarán. Se estima que al terminar esta etapa se contará con el 85% de la totalidad de la cuenca embalse Arenal.

### *Rescate de la quebrada Cabra*

La quebrada Cabra se encuentra ubicada al sureste de la ciudad de Tilarán. Nace en el sector conocido como Parcelas de Monseñor, recorre los barrios de La Cabra, El Carmen y se une al río Santa Rosa. Al estar dentro de un centro de población su deterioro no se hizo esperar, razón por la cual el Ministerio de Salud del mismo cantón se dio a la tarea de coordinar el plan de rescate de este afluente. Para la ejecución del proyecto se cuenta con el apoyo de instituciones como Cidecat, Fundaca, Colegio San Daniel Comboni y la Municipalidad. En el segundo semestre de 2011 se realizaron dos campañas de recolección de desechos sólidos que consistieron en recorrer cerca de 700 m del cauce (en lugares donde hay mayor presencia humana), ubicar y recolectar todo tipo de desechos sólidos previa capacitación de los voluntarios por entes competentes.

De momento se ha logrado recuperar más de una tonelada de desechos sólidos como llantas, bolsas plásticas, latas, telas, pañales desechables y vidrio. Se espera que antes de finalizar 2012 se continúe las actividades de limpieza de la quebrada, además de la reforestación y charlas de concientización a los vecinos sobre reciclaje y manejo de desechos.

### *Conservación de sitios Ramsar*

El Convenio Ramsar, o Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fue firmado en Ramsar, Irán, en 1971 y entró en vigor en 1975. Actualmente cuenta con 159 convenios o estados miembros en todo el mundo protegiendo 1 888 humedales (185,2 millones de

hectáreas). Este acuerdo internacional es el único de los modernos convenios en materia de medio ambiente que se centra en un ecosistema específico, los humedales, y aunque en origen su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional en relación con las aves acuáticas, actualmente reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales). Los países miembros de Ramsar se reúnen cada tres años para evaluar los progresos de la Convención y de la conservación de los humedales hasta ese momento, compartir conocimientos y experiencia sobre diversas cuestiones técnicas y planear su labor y la de la oficina durante el trienio siguiente.

Como se ha mencionado, el embalse Arenal es un humedal lacustrino artificial ubicado en las provincias de Guanacaste y Alajuela. Fue declarado Sitio Ramsar en el año 2000 como parte de la cuenca del embalse Arenal en el puesto 1 022 de importancia a nivel mundial. Sus afluentes están relacionados con otros humedales como Caño Negro y Palo Verde. Dada la importancia a nivel nacional de este humedal desde el punto de vista económico, social y ecológico, Cidecat ha coordinado diversas actividades que permitan un adecuado uso de los recursos que se encuentran en el embalse y sus alrededores, como por ejemplo: reforestación, tecnologías limpias, vulnerabilidad de acuíferos y sensibilización de comunidades en temas ambientales.

#### *Inspección del vertedero municipal de Tilarán*

Mediante la solicitud de Cidecat al programa Gestión Ambiental Integral de la Universidad

de Costa Rica, en 2011 se realizó una inspección en las instalaciones del vertedero municipal de Tilarán con el fin de verificar los cambios que se realizaron en él de enero de 2009 a la fecha de inspección y así conocer las acciones necesarias para un cierre técnico apropiado. Esta inspección dejó claro que el sitio no ha sido trabajado bajo los parámetros técnicos que requiere un relleno sanitario y con el cierre técnico se podría mitigar los impactos y mejorar los estándares técnicos que requiere un sitio de estas características.

## Conclusiones

Cidecat es una iniciativa que integra y coordina los esfuerzos de instituciones estatales y privadas en torno al manejo ambiental de las cuencas Arenal-Tempisque. Desde su creación, en 1997, la Comisión ha dado seguimiento a instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio propiciando nuevos retos y espacios geográficos con una visión integradora en torno al manejo de los recursos hídricos. Cidecat trata pues de ejecutar un plan de conservación de la cuenca embalse Arenal y Tempisque.

### Referencias bibliográficas

- Arias-Salguero, M. E. (2011). *Gestión del Recurso Hídrico y Uso del Agua, Año 2010*. Decimoséptimo Informe Estado de la Nación 2010. Conare y Defensoría de los Habitantes. San José
- Echeverría, A., Echeverría, J. y Mata, A. (1998). *Plan de Acción para la Cuenca del Río Tempisque*. Centro Científico Tropical.
- Castro, E. y Barrantes, G. (1998). *Valoración Económico Ecológico del Recurso Hídrico en la Cuenca Arenal: El agua flujo permanente de ingresos*. Heredia, Costa Rica.
- Barrantes, G. y Vega, M. (2002). *Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico en la Cuenca del Río Tempisque y su Aplicación al ajuste de Tarifas*. Costa Rica.

# Modelaje integrado de cambio climático y socioeconómico en el manejo sostenible del recurso hídrico en la cuenca Arenal-Tempisque: Una propuesta multidisciplinaria

Carolina Murcia, Rafael Muñoz-Carpena y Mahmood Sasa

C. Murcia, ecóloga tropical especialista en sistemas boscosos de montaña, es directora científica de la Organización para Estudios Tropicales. R. Muñoz-Carpena, ingeniero especializado en modelaje de sistemas ambientales, es profesor en la Universidad de Florida e investigador del Instituto del Agua de esa institución. M. Sasa, herpetólogo, es investigador y docente en el Instituto Clodomiro Picado de la Universidad de Costa Rica y director de la Estación Biológica Palo Verde de la OET.

## Resumen

El manejo actual del recurso hídrico en la cuenca del Tempisque es insostenible y se predice que empeorará dadas las proyecciones de aumento de temperatura y condiciones de sequía en el futuro cercano. Describimos aquí los planes para realizar un análisis cuantitativo del suministro y la demanda del recurso hídrico en esta cuenca y explorar, a partir de datos empíricos y de la integración de información de distintos usuarios, cómo el cambio climático podría afectar los servicios ecosistémicos en términos de disponibilidad de agua, uso del suelo y biodiversidad. De esta manera, el proyecto intenta modelar esta información para investigar cuáles acciones deben acometerse para ayudar a mantener o mejorar el suministro de agua y los servicios ecosistémicos en el futuro.

## Abstract

Current water use in the Tempisque River Basin is unsustainable and will become worse as global and regional climate models forecast a warmer and dryer future. This generates management challenges in both natural and human systems, already strained beyond their limit of economic and biological sustainability. Here, we describe a proposed study to conduct an in depth quantitative analysis of the sustainability of water supply and demand in this basin, and to explore through empirical data and stakeholder input integration and model based scenarios analysis, how climate change may affect ecosystem services through changes in water availability, land use and biodiversity. We think that this approach can provide insights to what actions may be taken, from policy to practice to help maintain or improve water availability and ecosystem services in future years.

“El paisaje, su evolución y su función como fundamento para la vida y las actividades humanas, aunque intrincado y complejo, es cada vez más comprensible e incluso predecible mientras más trabajamos en las barreras intelectuales que han fragmentado la investigación sobre el paisaje en el pasado”. Con estas palabras, el Consejo Nacional de Investigación de EU (National Research Council, 2009) sintetiza la importancia de abordajes multidisciplinarios en estudios sobre ambientes complejos en escalas geográficas amplias.

Este trabajo resume una propuesta multidisciplinaria que pretende examinar la interacción de ambientes terrestres y acuáticos -y su manejo- en el contexto del cambio climático, a partir de diferentes perspectivas en ecología, hidrología, climatología, economía, derecho ambiental y sociología rural. Nuestro sistema de enfoque es la gran cuenca del río Tempisque (GCRT) en el noroeste de Costa Rica y pretendemos emplear modelaje moderno para integrar estas perspectivas, identificar vacíos en el conocimiento y formular hipótesis evaluables que nos permitan desarrollar predicciones de cómo será el escenario natural y