

RESUMEN DE PONENCIAS,
SEMINARIO (SISTEMA UNIA-LNA)
Notas
y
Documentos

Liliana Piedra y Juan Bravo

RESUMEN

Los humedales son aquellos ecosistemas que se encuentran asociados al agua como ríos, lagos, lagunas, quebradas, pantanos, estuarios, playas, arrecifes de coral y pastos marinos. La definición técnica de humedal está dada por la Convención RAMSAR y la Ley Orgánica del Ambiente de Costa Rica (Ley N° 7554 del 4 de octubre de 1996), de la siguiente forma: "Ecosistemas con ascendencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, léticos, lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las esterochas marinas o arrecifes de coral o en su ausencia hasta 6 metros de profundidad en marea baja".

El riesgo en áreas de humedales es un trabajo urgente en Costa Rica. Esta realidad es una consecuencia de la pérdida acelerada de estos ecosistemas, como producto de la deforestación, la urbanización, la contaminación y explotación de la zona, la contaminación, entre otros. Las acciones en favor del manejo de un trabajo lento, es más, la conservación y manejo de humedales es

RESÚMENES DE PONENCIAS, SEMINARIO DEL AGUA (PRIGA-UNA)

SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE MANEJO EN HUMEDALES EN COSTA RICA

Lilliana Piedra y Juan Bravo¹

RESUMEN

Los humedales son aquellos ecosistemas que se encuentran asociados al agua, como ríos, lagos, lagunas, quebradas, pantanos, estuarios, playas, arrecifes de coral y pastos marinos. La definición técnica de humedal está dada por la Convención RAMSAR y la Ley Orgánica del Ambiente de Costa Rica (Ley N° 7554 del 4 de octubre de 1996), de la siguiente forma: “*Ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lénticos, lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas o arrecifes de coral o en su ausencia hasta 6 metros de profundidad en marea baja*”.

El manejo en áreas de humedales es un trabajo urgente en Costa Rica. Esta prioridad es una consecuencia de la pérdida acelerada de estos ecosistemas, como producto de la deforestación, la urbanización, la infraestructura vial no planificada, la contaminación, entre otros. Las acciones en torno al manejo del manglar es un trabajo lento, es más, la conservación y manejo de humedales es

¹ Programa Humedales de Costa Rica: Uso y Conservación. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional. Teléfono: 277-3444 / Fax: 277-3289. E-mail: lpiedra@una.ac.cr / jbravo@una.ac.cr

un proceso social, que debe ser llevado a cabo en forma conjunta entre los diversos actores que forman la sociedad: las comunidades, las industrias, las agroindustrias, el Estado y las universidades o centros de investigación. Es un proceso, porque involucra una serie de objetivos, actividades, desarrollo de habilidades y cambios de actitudes en los seres humanos respecto a los ecosistemas. En realidad es un proceso de cambio.

En nuestro caso, este proceso social se ha orientado mediante los siguientes pasos:

- 1) Acercamiento a las comunidades, organizaciones, sectores productivos en la búsqueda e identificación del problema existente.
- 2) Investigación biofísica básica del humedal con el aporte y apoyo de los miembros de las comunidades y la representación del Estado en un trabajo multidisciplinario.
- 3) Intercambio de información (los técnicos transmitiendo la información base en la medida que se genera y la sociedad transmitiendo su conocimiento, inquietudes e intereses).
- 4) Establecimiento de estrategias de manejo.
- 5) Fortalecimiento de las bases organizacionales de la sociedad orientadas a la conservación de los ecosistemas de humedal.
- 6) Estrategias de seguimiento y trabajo conjunto.

A partir de las experiencias desarrolladas en diversos proyectos por el Programa Humedales de Costa Rica, se han internalizado las siguientes lecciones:

- La conservación y el uso sostenible de humedales son un proceso social.
- El entorno es responsable del estado de un humedal.
- La percepción humana es determinante en la conservación de humedales.
- La conservación de humedales es más barata que la restauración.
- La legislación pierde efectividad cuando falta voluntad en la sociedad.
- Las experiencias locales fortalecen experiencias regionales y/o nacionales.
- La información biofísica debe ser socializada.
- Se requiere del trabajo interdisciplinario e interinstitucional para conservación y uso sostenible de humedales.
- Los humedales son ecosistemas en peligro de desaparecer.
- Los humedales son ecosistemas en transformación.

CONTAMINACIÓN POR PLAGUICIDAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS DE ÁREAS AGRÍCOLAS DE LA ZONA ATLÁNTICA DE COSTA RICA

Luisa Eugenia Castillo y Clemens Ruepert¹

RESUMEN

Las plantaciones de piña y banano son algunos de los principales cultivos de la costa Caribe de Costa Rica. Debido al alto uso de plaguicidas que en ellas se hace, existe preocupación por parte de las autoridades del gobierno local y de los pobladores de la zona sobre el potencial de contaminación de los recursos acuáticos. La alta precipitación característica de esta zona (4.000-6.000 mm/año), propia de áreas tropicales, aumenta el riesgo de escorrentía e infiltración de plaguicidas.

Una serie de estudios en áreas cercanas a las plantaciones de banano y piña en la última década demostraron la contaminación de las aguas superficiales, la presencia de plaguicidas en sedimentos e impactos biológicos. La frecuencia con que se detectaron plaguicidas en las muestras de agua y las concentraciones encontradas fueron más altas cerca de las áreas agrícolas. Se observaron concentraciones picos en una plantación bananera después de aplicaciones de plaguicidas tanto terrestres como aéreas. Los fungicidas usados en las plantas empacadoras (imazalil y tiabendazol), así como varios insecticidas-nematicidas (clorpirifos, diazinon, cadusafos, carbofuran, etoprofos y terbufos), fueron detectados en concentraciones que tienen el potencial de dañar la vida acuática. Esto es especialmente significativo tomando en cuenta que existen importantes recursos costeros en regiones ubicadas aguas abajo de estas zonas agrícolas.

Los herbicidas bromacil, diuron y ametrina fueron detectados con frecuencia (90, 80 y 64%, respectivamente) en aguas superficiales en áreas donde se cultiva piña. Las concentraciones de bromacil en aguas superficiales oscilaron entre 1 y 55 $\mu\text{g/L}$ de este herbicida persistente y de alta movilidad. Se

¹ Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional (IRET-UNA). Correo electrónico: lcastill@una.ac.cr

encontró que dosis bajas de este herbicida afectaron la productividad primaria de una comunidad perifítica natural y el crecimiento de algas unicelulares (*Selenastrum capricornutum*). El bromacil también ha sido detectado en aguas subterráneas de la zona en concentraciones de hasta 3.5 µg/L. Factores como las características del suelo, pendiente, uso de plaguicidas, nivel freático de las aguas, condiciones meteorológicas, entre otros, han sido evaluados en relación con la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a los plaguicidas.

Tomando en cuenta estos estudios se considera que la protección integral de los recursos acuáticos de la zona debe ser un tema prioritario, incluyendo la prevención de la contaminación y el mejoramiento de la capacidad de control de la calidad biológica y química de las aguas.

EL PROCESO DE SEDIMENTACIÓN DEL RÍO SAN JUAN: DESDE LOS TRIBUTARIOS DEL LAGO COCIBOLCA HASTA EL MAR CARIBE

Sandra León Coto¹, Ricardo Sánchez¹, Yury Saravia¹, David Benavides¹, Daniel Ballester² y Álvaro Madrigal³

RESUMEN

El río San Juan drena la cuenca más grande de Centroamérica y, en términos de volumen de agua, es uno de los ríos más grandes del istmo centroamericano. Particularmente durante la época lluviosa, la pluma de sedimentos formada en la desembocadura se extiende sobre un área bastante grande, desplazándose sobre la estrecha plataforma continental de Nicaragua y Costa Rica. En la parte baja, el río San Juan se divide y desagua en el Mar Caribe, cerca de San Juan del Norte en Nicaragua y en la Barra del Colorado en Costa Rica.

El conocimiento de la dimensión del problema en la cuenca del río San Juan es aún muy escaso y se manifiesta, entre otros, por la muerte masiva de peces, pérdida de navegabilidad y de hábitats, pérdida de la fertilidad del suelo, así como limitaciones para el turismo.

Con la finalidad de estudiar la pluma de sedimentación del río San Juan sobre el Caribe se realizaron cuatro giras (1/08/02, 1/11/02, 22/02/03, 29/06/03) a la zona de estudio (latitud y longitud, desde 10.3° N hasta 11.3° N, y desde 83° O hasta 84° O), en cinco transectos perpendiculares a la costa y no menos de 16 estaciones de muestreo. Se tomaron medidas de radiación electromagnética proveniente del agua realizadas desde radiómetros ópticos instalados en satélites polares para obtener información sobre la pluma de los ríos. Se determinó turbidez *in situ* con un turbidímetro SeaPoint integrado al sistema Falmouth que opera a 2 Hz y graba en memoria cada 15 segundos. Las aguas

¹ Laboratorio de Química Marina, Escuela de Química, Universidad Nacional. Correo electrónico: sleon@una.ac.cr

² Laboratorio de Oceanografía y Manejo Costero, Departamento de Física, Universidad Nacional.

³ Programa de Museología, Universidad Nacional.

para análisis de sedimentos fueron muestreadas a un metro de profundidad con botella Niskin, almacenadas en botellas plásticas negras y analizadas según el método de Geological Survey (1987). Ocasionalmente se tomaron muestras de agua para análisis de sedimentos en las cuencas bajas de los ríos Colorado y San Juan.

En el río Colorado las concentraciones de sólidos suspendidos totales (SST) oscilaron entre 178-24 mg/l y en el río San Juan entre 145-24 mg/l. Una gran parte de los sedimentos suspendidos transportados por los ríos se dispersa y "flocula" entre la desembocadura y los primeros 500 m de la costa.

No obstante lo anterior, se documentó, mediante el radiómetro AVHRR, que la anchura de la pluma de turbidez es de 12-14 km en la parte norte y de 18 km en la parte sur. Sin embargo, hacia el SE de la desembocadura del Colorado, las aguas turbias se extienden más allá de la plataforma continental hasta unos 26 km de distancia de la desembocadura.

En la pluma del Colorado, la extensión mar adentro del nivel de referencia de 3 FTU alcanzó 6 km a 4 km. En la pluma del San Juan, la extensión fue más variable: 6 km a 1 km. La menor extensión de la pluma del San Juan es consistente con la menor descarga de ese río y con la mayor intensidad de los vientos alisios del NE, que confinan el agua descargada contra la costa con mayor efectividad que en la parte sur.

Se encontró la mayoría de las veces una capa profunda de alta turbidez de varios metros de espesor, en una franja entre 2 y 6 km de anchura, que evidencia resuspensión de sedimentos y una capa límite de fondo que desempeña un importante papel en el movimiento y redistribución de sedimentos.

En el transecto localizado frente a la Barra del Colorado, los valores más altos de SST se presentaron en los meses de agosto y noviembre de 2002 (9-22 mg/l) y poca diferencia en los meses de febrero, junio y julio de 2003 (7 mg/l). Frente al río Colorado se encontraron entre 7 y 3 veces más altos los sólidos suspendidos totales que frente al San Juan, en las épocas de más alta concentración de sólidos. En épocas como febrero, junio y julio siempre el río Colorado aportó más sólidos suspendidos, pero ahora 1,5-2 veces mayor que el San Juan. La variación de la concentración en el San Juan, durante los cuatro muestreos, no es muy importante.

Este proceso de sedimentación no tiene origen en la zona costera, se inicia en los tributarios del lago Cocibolca, cuyas cuencas tienen cobertura vegetal cercana al 5%. El lago experimenta un proceso de pérdida de profundidad casualmente en las cercanías de San Carlos, donde nace el río San Juan.

Sobre el río San Juan, en Loma del Gallo, se ha calculado un aporte de sedimento entre 190 a 763 Ton/día; mientras que en la estación San Juan en el Castillo (2002-2003), se reportan cargas entre las 431 y 2.334 Ton/día.

Del lado costarricense, el río Sarapiquí tiene concentraciones superiores (864-103,7 Ton/día) a los aportes del río San Carlos (1.209,6-35,6 Ton/día), no obstante, existen eventos en este último con cargas muy superiores al Sarapiquí.

Es probable que el transporte de los depósitos naturales también contenga crecientes cantidades de químicos, incluyendo plaguicidas y fertilizantes, que se originan en áreas donde se utilizan prácticas de agricultura intensiva, así como por los desechos agroindustriales, industriales y domésticos. Además, la construcción vial, el avance de la frontera agrícola, la agricultura sin técnicas de conservación adecuadas, la minería a cielo abierto, el uso del agua para producir energía eléctrica y la extracción de materiales para la construcción en las partes altas y medias de la cuenca exacerban los problemas de sedimentación.

Reconocimiento

Este trabajo es uno de los productos del estudio básico *Determinación de la pluma de sedimentación en la zona costera de la cuenca del río San Juan*, financiado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y administrado por la Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Organización de los Estados Americanos (UDSMA/OEA).

BOSQUE NUBOSO EN COSTA RICA: DISTRIBUCIÓN, CAMBIO DE COBERTURA ENTRE 1979 Y 1997-2001 E IMPLICACIONES HIDROLÓGICAS EN EL RENDIMIENTO HÍDRICO EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Jorge Fallas Gamboa¹

RESUMEN

El bosque nuboso es una formación vegetal típica de las zonas altas y con clima templado-frío de Costa Rica. Los mapas más antiguos de uso-cobertura del país datan de los años 1967 y 1977 y tienen una escala 1:1.000.000. A pesar del poco detalle de estos mapas es posible observar que la mayor parte de las zonas altas de las cadenas montañosas de Guanacaste, Tilarán, Central y Talamanca se encontraban bajo cobertura forestal. Se estima que en 450 años (1502-1960) se deforestó un 29% del territorio nacional.

Aún cuando existe una gran divergencia entre las estimaciones de cobertura forestal para Costa Rica, los datos indican que las mayores tasas de deforestación se registraron en las décadas de los 70 y 80. Durante este período Costa Rica perdió alrededor de 3.9% por año de bosque (principalmente bosque húmedo tropical). Dada esta historia de conversión de bosque a terrenos agropecuarios y urbanos, en el presente trabajo se determinó la cobertura potencial del bosque nuboso en Costa Rica, se estimó el cambio en la cobertura entre 1979 y 1997-2001 y se analizó el impacto en el rendimiento hídrico en cuencas hidrográficas.

¹ Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. jfallas@racsa.co.cr

**RESÚMENES DE CARTELES,
SEMINARIO DEL AGUA (PRIGA-UNA)**

**DESARROLLO DE MODELOS INDUSTRIALES DE FILTROS DE
ZEOLITA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

Svetlana Nikolaeva y Carlos Delgado¹

Resumen

El Laboratorio de Materiales Industriales del Departamento de Física de la Universidad Nacional (LAMI) ha trabajado con zeolitas desde el año 1996 (www.una.ac.cr/lami).

En el Plan Nacional para el Desarrollo Tecnológico de Costa Rica se plantea como prioridad la innovación tecnológica en la industria de materiales, pues es un proceso que conlleva una de las posibilidades más importantes para el país, ya que es una de las áreas donde se puede desarrollar tecnología propia y, por ende, construir una opción para la competitividad internacional. El proyecto pretende utilizar piezas diseñadas en material polimérico compuesto como contenedores de la zeolita y evaluar las propiedades mecánicas de las mismas.

Una vez seleccionado el módulo del contenedor se realizará el diseño de los procesos de purificación de aguas, utilizando los procedimientos y la experiencia previa del Laboratorio de Materiales en la temática. Como material

¹ Departamento de Física, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. snikolae@una.ac.cr

filtrante se utilizará la zeolita de tipo linoptilolita de diferente granulometría de acuerdo con las características del agua residual a tratar y con el caudal del agua. Se fabricarán los moldes seleccionados y los módulos de la planta.

Los resultados del proyecto se implementarán a las industrias por medio de un proyecto Iberoeka.

RESUMEN
DESARROLLO DE MODELOS INDUSTRIALES DE PANTANOS DE ZEOLITA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
HIDROLÓGICAS EN EL RENDIMIENTO HÍDRICO EN CUENCAS
HIDROGRÁFICAS

RESUMENES DE CARTELES
SEMINARIO DEL AGUA (PRIGA-LINA) NERUSA

El presente artículo describe el desarrollo de modelos industriales de pantanos de zeolita para el tratamiento de aguas residuales en cuencas hidrográficas. Se describen los aspectos metodológicos y los resultados obtenidos en el desarrollo de los modelos. Se concluye que el uso de zeolita de tipo linoptilolita es una alternativa viable para el tratamiento de aguas residuales en cuencas hidrográficas.

Resumen
El presente artículo describe el desarrollo de modelos industriales de pantanos de zeolita para el tratamiento de aguas residuales en cuencas hidrográficas. Se describen los aspectos metodológicos y los resultados obtenidos en el desarrollo de los modelos. Se concluye que el uso de zeolita de tipo linoptilolita es una alternativa viable para el tratamiento de aguas residuales en cuencas hidrográficas.

Una vez seleccionado el módulo del contenedor se realizará el diseño de los procesos de purificación de aguas, utilizando los procedimientos y la experiencia previa del Laboratorio de Materiales en la temática. Como material

Departamento de Física, Universidad Nacional, Barroeta, Costa Rica. Correo electrónico: gonzalez@unac.cr

SISTEMA DE INFORMACIÓN BRUNCA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (SIBRUDES)

Ileana Arauz Beita, Ileana Schmidt Fonseca y Alan Zúñiga Muñoz¹

Resumen

El objetivo general del SIBRUDES es desarrollar un sistema para concentrar y transformar información en campos como el social, económico y ambiental, a través de un proceso de retroalimentación que facilite el acceso oportuno y confiable por parte de aquellos responsables de tomar las decisiones que inducen al desarrollo de la región Brunca de Costa Rica, sistematizando la experiencia para poder ser adaptada o implementada en otras regiones del país o del mundo.

Con el fin de conocer sobre las variables población, salud, educación, economía, ambiente y seguridad civil de la región brunca se recolecta información existente tanto de las instituciones públicas, autónomas y semiautónomas de la región, como de los gobiernos locales y ONG's involucradas en el tema, mediante talleres. Además, se lleva a cabo el establecimiento de alianzas estratégicas que permitan al proyecto recibir esta información, procesarla y retroalimentar al sector. Establecidos los enlaces oficiales y completados los procesos de transferencia de la información se inician los diseños de los modelos de bases de datos y sistemas transaccionales que hacen posible su mantenimiento por la vía de Internet, posterior a ello se desarrollan los Sistemas de Información Geográfica que facilitan ver esta información. Se darán talleres y capacitaciones a los usuarios directos de instituciones y a la comunidad para asegurar el adecuado uso y aprovechamiento de la herramienta.

Las entidades involucradas son: MINAE (Área de Conservación Osa ACOSA-SINAC, Área de Conservación ACLAP), seis municipalidades de la región Brunca, JUDESUR, Fundación LEAD, Fundación Fudebiol, ICE-Proyecto Boruca, AyA (región Brunca), Ministerio de Educación Pública (regionales Pérez Zeledón y Coto), MAG (región Brunca) y Ministerio de Salud (región Brunca).

¹ Sede Región Brunca, Universidad Nacional. Correos electrónicos: iarauz@pz.una.ac.cr, ischmidt@pz.una.ac.cr, azuniga@pz.una.ac.cr

Entre los beneficiarios directos están: los gobiernos locales, las instituciones estatales, las instituciones autónomas, las ONG's y la población civil de la región Brunca.

Logros

- Página Web del proyecto con información básica de la región Brunca.
- Noticiero electrónico.
- Boletín SIBRUDES.
- Alianzas estratégicas con instituciones de los sectores salud, educación y población.
- Incorporación del Proyecto SIBRUDES en la lista de proyectos nacionales de MIDEPLAN.
- Equipo de enlaces oficiales por instituciones de los sectores.
- Bases de datos con la información del 2003 de la región en los sectores salud, educación y población.
- Consolidación de eje de información del 2003: salud, educación y población.
- Documento con la sistematización del proceso de consolidación del Sistema de Información Brunca para el Desarrollo Sostenible.
- Página Web de CIDERB.
- Página Web de Comisión Interinstitucional PROTERRABA.
- Desarrollo de los Sistemas de Procesamiento y Gestión por Web de las instituciones involucradas en los ejes salud y educación.
- Activación convenio Infoagro-MAG.
- Elaboración y aprobación de Módulo SISAM (SISTEMA AMBIENTAL).
- Establecimiento de enlaces con las municipalidades de la región Brunca.
- Adquisición de equipo tecnológico para dar soporte al proyecto: equipo de cómputo, audiovisuales, software.

En resumen, el SIBRUDES es un sistema recopilador, administrador y facilitador de información social, ambiental y económica que se genera en la región Brunca. A través de un proceso de retroalimentación entre el sistema y los principales actores de desarrollo regional, proporciona un servicio que agiliza la toma de decisiones a favor del desarrollo sostenible.

El efecto o impacto que producirá el proyecto es la creación de una nueva cultura en el manejo y uso de la información en la toma de decisiones. Además, se generarán nuevas demandas respecto a información especializada, que permita sustentar las actividades de investigación y extensión.

IMPACTO POTENCIAL DE LA URBANIZACIÓN SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL CANTÓN DE BELÉN, COSTA RICA

Melissa Rodríguez, Jenny Reynolds y Gonzalo Gaínza¹

Resumen

A principios del siglo XX, el 10% de la población mundial vivía en zonas urbanas, es decir, aproximadamente 150 millones de personas se concentraban en estas áreas. A finales del siglo pasado la población urbana mundial llegó casi a los 3.000 millones de personas, o sea, prácticamente el 50% de los habitantes del planeta. Costa Rica no ha sido la excepción a esta tendencia, y en la actualidad un alto porcentaje de los pobladores del país se concentran en áreas urbanas en la denominada Gran Área Metropolitana (GAM).

El rápido crecimiento del área urbana sin un adecuado manejo de los desechos y el aumento en las necesidades de la población han provocado una gran presión sobre los recursos hídricos, ya que se han contaminado aguas superficiales, se han reducido áreas de recarga de los acuíferos y se revela la amenaza de contaminar las fuentes de agua subterránea que abastecen a gran parte de los habitantes. Las principales áreas urbanas del país cuentan con una red de alcantarillado simple, que opera con poco o ningún tipo de tratamiento. Pocas ciudades y pueblos tienen plantas de tratamiento que funcionen en forma debida, por lo que diferentes tipos de desechos son descargados directamente en ríos, lo que limita la posibilidad de utilizarlos como fuente de agua potable e incrementa el riesgo de contaminar las aguas subterráneas. Por otra parte, un 75% de la población de la GAM utiliza tanques sépticos para la disposición de desechos directamente en los suelos. Debido a la permeabilidad de los materiales y a la alta precipitación, muchas sustancias, producto de las actividades humanas, pueden ser arrastradas hasta los acuíferos que constituyen una importante fuente de agua para el consumo humano.

El cantón de Belén, con un área de 12 km² y una población de casi 20.000 habitantes, ha tenido un crecimiento más acelerado que el de otros cantones del

¹ Laboratorio de Hidrología Ambiental, Universidad Nacional. mrc_melissa@yahoo.com

Valle Central. Debido a su cercanía con el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría y sus buenas vías de comunicación, se han establecido en esta zona 73 industrias, de las cuales 33 tienen un rango de empleados que va desde 250 hasta 2.500, 326 comercios y varios hoteles. Sin embargo, ha tratado de mantener un cierto grado de control y ordenamiento de sus tierras por medio de un plan regulador.

Los objetivos de este estudio han sido analizar las tendencias de crecimiento del cantón de Belén, ubicado en la parte baja de la cuenca del río Bermúdez e identificar las actividades que representan un factor de riesgo para las aguas de consumo de la población.

HIPERMAPA CLIMATOLÓGICO DE COSTA RICA

Gonzalo Hernández R.¹

Resumen

Hoy el acceso a la información y al conocimiento de manera democrática por parte de la población es un paradigma vital en el proceso del desarrollo. Existe una importante cantidad de información climática recopilada para el país, sin embargo, mucha de ella se encuentra dispersa, en algunos pocos casos procesada y analizada, pero en buena medida en su estado de dato puro o crudo, sin su respectiva evaluación, clasificación o el análisis de las posibles relaciones espacio-temporales dadas entre sí. Los mapas climatológicos ayudan en el proceso de síntesis y clasificación de estos datos y en su despliegue de forma espacial, estos mapas son escasos, con ediciones únicas o limitadas, elaborados a escalas muy pequeñas, se suma a esta situación que son pocos los disponibles en los nuevos formatos de distribución y consulta de información, como son los medios informatizados.

El objetivo del proyecto comprende contenido y forma. El contenido tiene relación con la recopilación, análisis, síntesis y clasificación climatológica de Costa Rica, proponiendo un nuevo sistema de clasificación climática del país. La forma tiene relación con la idea de crear un mapa digital (hipermapa) climatológico de Costa Rica, el cual pueda ser accesado y consultado mediante el formato de página Web, o sea, de hipertexto.

Básicamente, además del respectivo análisis estadístico e interpretación climatológica de datos, se han aplicado técnicas de Sistemas de Información Geográfica y programación en HTML.

Descripción y resultados

Un hipermapa es un documento en formato digital del tipo página Web, que contiene una serie de enlaces con otros documentos digitales que despliegan

¹ Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional. gherman@una.ac.cr

información relacionada con el documento principal. Se presenta aquí un hipermapa, el cual permite acceder información climatológica de forma interactiva. El mapa comprende todo el territorio costarricense y facilita la búsqueda de información espacial de distrito o en otras escalas espaciales de menor detalle. Los datos disponibles en este mapa comprenden:

- Clasificación climática basada en el sistema USAF.
- Clasificación climática basada en el sistema KÖPPEN.
- Precipitación anual en milímetros.
- Precipitación mensual en milímetros.
- Temperatura máxima, mínima y promedio en grados centígrados.
- Variación térmica anual.
- Evapotranspiración potencial anual en milímetros.
- Evapotranspiración potencial mensual en milímetros.
- Promedio diario de horas de sol.
- Velocidad promedio mensual del viento (km/h).
- Cantidad de meses secos con necesidad de riego según índice MAI.
- Índice de potencial erosivo de la lluvia (índice Fournier).
- Lluvias máximas en 24 horas.
- Altitud promedio de la zona climática.
- Orientación promedio de las laderas (aspect).
- Climogramas de temperatura y precipitación según zona climática.

El estado actual del proyecto representa un avance aproximado de un 90%; el producto obtenido se considera que es de interés para una amplia gama de usuarios, que van desde estudiantes de todos los niveles, educadores y ambientalistas hasta científicos relacionados con los recursos ambientales.

El interés del autor es que este hipermapa sea de libre distribución y difusión, que todas las personas tengan acceso a éste, ya sea por medio de la red Internet u otros como discos CD o DVD.

PARTICIPACIÓN COMUNITARIA PARA LA CONSERVACIÓN DE HUMEDALES

Lilliana Piedra Castro y Juan Bravo Chacón¹

Resumen

El Programa de Humedales ha venido desarrollando durante 19 años un trabajo de investigación en la cuenca baja del río Tempisque en las temáticas de inventario, clasificación, identificación de actividades impactantes, educación ambiental. Durante este trabajo se ha desarrollado un fuerte vínculo con la Asociación para la Conservación de la Cuenca Baja del Río Tempisque (RAICES) de las comunidades de Ortega y Bolsón, Santa Cruz, Guanacaste.

Entre las actividades que se han desarrollado en materia de manejo de humedales están: la construcción de canales artificiales con esclusas para mantener el agua por un período mayor en la época seca, la limpieza de pantanos (tanto de sedimento como de vegetación), el mantenimiento de áreas de restauración de bosque natural como reservorios de recurso hídrico, la reforestación con especies forestales nativas, la colocación, mantenimiento y vigilancia de nidos para patos silvestres y otras aves acuáticas, el inventario de los humedales de la cuenca baja del río Tempisque, el inventario de vegetación flotante y asociada a humedales, el inventario de la fauna de los humedales del distrito de Bolsón, la construcción de miradores para el monitoreo de aves, la recolección de basura, el plan de manejo de un humedal que incluye la finca propiedad de la Asociación, entre otras.

En materia de proyección comunitaria se ha trabajado en la internalización del concepto de humedales mediante la investigación y la planificación participativa, la celebración del Día Mundial de los Humedales, la capacitación en la elaboración de inventarios de flora y fauna y apoyo en la elaboración de proyectos. También se ha dado apoyo en la elaboración de proyectos de tesis o graduación, como el manejo de aguas residuales en la

¹ Programa Humedales de Costa Rica: Uso y Conservación. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional. Apdo. 86-3000 Heredia, Costa Rica. lpiedra@una.ac.cr, jbravo@una.ac.cr

Escuela de Bolsón, sistematización de procesos, georreferenciación de humedales y los dueños, mapas con diferentes niveles de cobertura con la verificación de campo.

Asimismo, en el año 2003 se realizó una actividad en materia de educación ambiental, que capacitó a 20 maestros del distrito de Bolsón en manejo y capacitación en humedales para que actúen como multiplicadores de la información. Se realizó, además, un encuentro interescolar con niños y niñas de las escuelas de Bolsón y Ortega, Santa Cruz y Pilangosta y La Maravilla, Hojancha, Guanacaste, donde se resaltaron acciones de conservación y manejo de estos humedales. Se diseñó también una guía didáctica para el docente referente a los humedales de la cuenca baja del río Tempisque, la cual posee 14 unidades para desarrollar en el aula. Como material complementario se diseñó un libro para colorear sobre este mismo tema. Este material se distribuyó a los maestros y las maestras que han participado en los procesos. Recientemente se ha enfocado el trabajo en planificación de la actividad turística para mantenimiento de los humedales, con el desarrollo de un taller de planificación con participación comunal y el aporte de las instituciones gubernamentales. De este trabajo conjunto comunidad-manejo de humedales se desprende que la efectividad de los esfuerzos de conservación en humedales depende de la participación activa de los usuarios de estos ecosistemas.

COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL DE MICROCUENCAS DE HEREDIA

Roberto Ramírez¹, Alonso Alfaro¹, Vivian Solano², Aurelia Víquez³, Higinia Rodríguez³, Yamileth Conejo⁴, Grettel Balmaceda⁵, Antonieta Camacho⁶ y Harry Bonilla⁷

VISIÓN

Ser un equipo profesional público efectivo, ya sea local, regional o nacional, legitimado y reconocido por su capacidad de gestión participativa y socioambiental a partir del recurso hídrico.

MISIÓN

Somos un equipo interinstitucional de carácter público multidisciplinario con un enfoque participativo, orientado al cambio de la cultura organizacional y ambiental en Heredia, Valle Central de Costa Rica, desde la perspectiva espacial de microcuencas como unidad de planificación y gestión para lograr un desarrollo humano sostenible.

ESTRATEGIAS

- Unificación de intereses, propósitos y acciones multisectoriales, municipales y comunales.
- Sistematización de procesos.
- Consolidación de la gestión interna y externa.
- Ejecución de proyectos:
 1. Zonas de protección acuífera.
 2. Diagnóstico participativo agroforestal.

¹ Servicio Nacional de Riego y Avenamiento.

² Empresa de Servicios Públicos de Heredia.

³ Ministerio de Ambiente y Energía.

⁴ Caja Costarricense de Seguro Social.

⁵ Ministerio de Salud.

⁶ Universidad Nacional-Programa Cambios. acamacho@una.ac.cr

⁷ Ministerio de Agricultura y Ganadería.

I FASE. Integración trabajo institucional microcuenca río Ciruelas (junio 1993-dic. 1997)

- Articulación interinstitucional entre entidades públicas.
- Perspectiva salud/ambiente en respuesta social.
- Facilitar normativa nacional por medio del decreto de funcionamiento de granjas porcinas.

II FASE. Estrategia participativa salud/ambiente (marzo 1988-dic. 1999)

- Incorporación comunal en procesos salud/ambiente.
- Fortalecimiento del equipo con participación de otras instituciones gubernamentales.
- Metodologías participativas en educación ambiental.

III FASE. Estrategia ambiental municipal (2000-2002)

- Acercamiento de instancias municipales de la provincia de Heredia de la GIRH.
- Integración de la agenda municipal, de los planes reguladores municipales.
- Abordajes técnico, político, conflictivo, ambiental.
- Participación social con perspectiva en microcuenca.

IV FASE. Estrategia gestión recurso hídrico en microcuencas Heredia (2003-2004)

- Incorporación de la planificación estratégica en la CIMH.
- Gestión del recurso hídrico de microcuencas.
- Priorización de proyectos en la complejidad de la GIRH.

MUESTRA ARTÍSTICA, SEMINARIO DEL AGUA (PRIGA-UNA)

REFLEJOS. GRÁFICAS DEL AGUA: CONCIENCIA Y ESTÉTICA

*Herberth Bolaños Rivera*¹

Presentación de Efraím Hernández Villalobos. Escuela de Arte y Comunicación Visual, Universidad Nacional

Herberth Bolaños se distingue por una actitud y un deseo constantes de investigación con respecto a las posibilidades expresivas de los elementos plásticos. Su poder de observación del entorno y su capacidad de metaforsar y abstraer las esencias de los fenómenos, se traduce en obras de síntesis exquisita, en cuya piel se esconde un pensamiento profundo.

Preocupado desde hace mucho tiempo por los problemas del medioambiente, ha creado obras importantes como aporte de las Artes Visuales a la reflexión sobre los desafíos que debemos resolver.

Utilizando papel, pintura y seda, su última producción aborda de manera lúdica y con gran refinamiento estético, un problema visual referente a la amalgama de lo pictórico y lo escultórico, para proponer una resolución que contempla la pintura, el relieve, el color, el volumen, el patrón, el ritmo, el contraste y el orden como coordenadas de un mundo que transparente el motivo del agua.

¹ Catedrático Escuela de Arte y Comunicación Visual, Universidad Nacional. Tel. 277-3397.

Agua saltarina, agua que se desliza por los intersticios de una topografía rocosa; agua que salta potente —a manera de cascada— y nos salpica con el estallido, al penetrar la superficie densa del estanque; líquido que escurre presto y veloz, a veces tranquilo y reposado en otras oportunidades. Agua multicolor en movimiento como la vida, agua prístina y purísima, mas también agua oscura, impura y contaminada.

Valiéndose del trazado de las formas, elaboradas con un conocimiento profundo de los efectos del color/espacio y el relieve, y mediante un dominio técnico proveniente del trabajo textil, Bolaños obtiene la proyección volumétrica que rompe las fronteras de lo bidimensional y se desborda más allá del plano pictórico.

Esta forma de conceptualizar y elaborar con sutileza extrema los recursos de una imagen sintética —meticulosamente elaborada y meditada— abstrae en las obras, por efecto de las formas, el fluir del agua, elemento fundamental para los procesos de la vida. En cada pieza, el color simboliza la fuerza y energía vitales, la diversidad, la intensidad de lo vivo. También su presencia señala —en algunos casos— la “invasión de la impureza” que contamina.

Las “Gráficas del Agua” como les llama el autor, realizadas en bajo relieve, invitan a entender la belleza de ese elemento vivo a desarrollar, en consecuencia, la responsabilidad y la conciencia para su preservación.

Utilizando papel, pintura y seda, en algunas producciones aborda de manera lúdica y con gran refinamiento estético, un problema visual referente a la amalgama de lo pictórico y lo escultórico, para proponer una resolución que contempla la pintura, el relieve, el color, el volumen, el patrón, el trazo, el contraste y el orden como coordenadas de un mundo que transparenta el motivo del agua.

**Coordinación y Comité Científico del Programa Interdisciplinario de
Investigación y Gestión del Agua de la Universidad Nacional
(PRIGA-UNA)**

El Programa Interdisciplinario de Investigación y Gestión del Agua de la Universidad Nacional (PRIGA-UNA) es coordinado y asistido por:

Ana Isabel Barquero Elizondo
Tel. 277-3944. Tel/fax: 277-3582
abarq@una.ac.cr

José Millán Araujo
Tel. 277-3944. Tel/fax: 277-3582
omillan@una.ac.cr

El Centro de Documentación es gestionado por:

Lilliam Núñez Picado
Tel. 277-3944. Tel/fax: 277-3582
onunez@una.ac.cr

El PRIGA cuenta con un Comité Científico asesor, compuesto por académicos de distintas unidades de la UNA:

Dra. Antonieta Camacho Soto
Directora Programa CAMBIOS-UNA
Escuela de Planificación y
Promoción Social
Tel. 277-3261
acamacho@una.ac.cr

Lcda. Nelly López Alfaro
Vicedecana Facultad de
Ciencias Sociales-UNA
Tel. 277-3442
nlopez@una.ac.cr

Lcda. Ligia Hernando Echeverría
Subdirectora Escuela de
Ciencias Geográficas-UNA
Tel. 277-3283
lhernand@una.ac.cr

Dra. Jenny Reynolds Vargas
Directora Laboratorio de
Hidrología Ambiental-UNA
Tel. 260-2715
jreynold@una.ac.cr

Lcda. Sandra León Coto
Laboratorio de Química Marina-UNA
Tel. 260-1197
sleon@una.ac.cr

Dr. Olman Segura Bonilla
Director CINPE-UNA
Tel. 263-4550, ext. 101
osegura@una.ac.cr

Reconocimientos

El PRIGA-UNA agradece la colaboración brindada por la Vicerrectoría Académica de la Universidad Nacional, por medio de la Vicerrectora de Investigación, Dra. Tatiana Láscaris Comneno y de la Vicerrectora de Extensión, Dra. Olga Marta Sánchez Oviedo, para la realización del Seminario “La Investigación y Gestión del Recurso Hídrico en la Universidad Nacional”, en cuyo marco se presentaron los trabajos contenidos en este documento.

De igual manera agradecemos el apoyo brindado por el Departamento de Audiovisuales de la Biblioteca Joaquín García Monge, durante la realización del Seminario, así como a los estudiantes colaboradores del PRIGA: Vanessa Olaechea, Alejandra Marín y Randall Ureña, por el soporte logístico ofrecido durante la organización y desarrollo del evento.

Finalmente agradecemos a la *Revista Geográfica de América Central*, de la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional, por la publicación de esta memoria como una edición especial de su revista.

Grupo de colaboradores del PRIGA-UNA

NOMBRE	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	FAX	CORREO ELECTRÓNICO	CAMPO
Alvarado Dávila Fannie	Municipalidad de Desamparados	826-8049	ND	pregula@munidesamp.go.cr	Ordenamiento territorial
Álvarez Cubillo Sandra	Ing. Topógrafa/ Consultora Ind.	234-3252	ND	salvarezc@cfia.cr	Consultoría ambiental
Arguedas Ortiz José Alfredo	Turistólogo	636-6302	ND	jaao79@yahoo.es	Docencia
Azofeifa Jennifer	Tesista Escuela Sociología	244-3307	ND	jazofeifar@yahoo.com	Investigación social/Educación ambiental
Balmaceda García Grettel	Comisión Microcuencas, Heredia	239-0864	ND	balmagre@hotmail.com	Gestión Integral de los Recursos Hídricos/ Hidrogeología
Barrantes Segura Luis Carlos	Dirección de Acueductos Rurales AyA	242-5280	242-5223	luca@aya.go.cr	Acueductos rurales/Salud
Borel Cuadra Andrey	Geógrafo/ Consultor independiente	227-3409 356-6755	227-3868	aborel@costarricense.cr vecinos@racsa.co.cr	Participación ciudadana en RH
Brenes Fanny Andrea	Ing. Agrícola	552-6018	ND	fannybren@hotmail.com	Riego, drenaje, manejo y conservación de suelos y aguas superficiales y subterráneas
Calderón Saavedra Jorge	Estudiante Derecho UCR (Legislación Aguas)	372-8056	ND	jcalderon@ebbseguros.com	Análisis del Proyecto de Ley del Recurso Hídrico
Cruz Quesada Alma Estela	Educadora MEP- Educación Ambiental UNA	293-0607	ND	ND	Educación de adultos y educación ambiental
Escalante Casco Mónica	UNED. Área Ecología y Ambiente	672-0289	ND	madretierra@costarricense.cr	Educación ambiental

NOMBRE	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	FAX	CORREO ELECTRÓNICO	CAMPO
García Flores Geovanni	Ingeniero Civil. AyA Oficina Pavas	828-0978	ND	geografia@aya.go.cr	Diseño
Gómez Quijano Eduardo	Asocovirena-Osa	ND	ND	trianodor@yahoo.com	Bioindicadores/Investigación
Grant Arana Iriabel	Bióloga	360-8159	ND	iriabel@yahoo.com	Talleres manejo y reutilización de desechos sólidos/ Interpretación ambiental
Guzmán Brenes Luis	Cruz Roja Costarricense	368-2780	233-7033 ext. 2330	luis@cruzroja.or.cr	Biología/Educación ambiental
Herrera Rodríguez Emilia	Municipalidad de Flores	265-5907	ND		Asuntos municipales
Montero Subía María Elena	Consejo Alajuelense de la Sociedad Civil (CASOC)	441-1118	443-2326	ND	Organización y experiencias comunales
Naranjo Masís Denis	Estudiante Antropología UCR	816-0799	ND	arqueopolitica@costarricense.cr	Antropología, cultura hídrica
Pereira Villalobos Roxana	Fundación Ecológica Yurusti	244-2803	244-0862	roxanapereira@hotmail.com	Presentación de proyectos para acceder a Cooperación Internacional
Pérez Boniche Damaris	Egresada PPS- UNA	442-7798	277-3261	ND	Planificación y promoción social
Quirós Ureña Marilyn Adriana	Bachiller Educ. Preescolar	635-0958	ND	maqu80@yahoo.ef	Docencia
Ramírez Azofeifa José	Escuela de Antropología UCR	391-3372	ND	antropologo17@hotmail.com	ND
Ramírez Chavarría Roberto	SENARA	257-9733	ND	rramirezch@yahoo.com.mx	Gestión Integral de los Recursos Hídricos/ Hidrogeología
Rodríguez Araya Roy	Centro de Estudios y Acciones por un Ambiente Sano y Sostenible	453-0633 373-2478	ND	ND	Legal y de auditoría ambiental

NOMBRE	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	FAX	CORREO ELECTRÓNICO	CAMPO
Rodríguez Juárez Vinyela	Tesista Escuela Sociología	350-9558	ND	vinyelarodriguez@costarricense.cr	ND
Rubí Bolaños Luis Diego	Geógrafo. Municipalidad de Santo Domingo- Gestión Ambiental	358-1596	244-1923	gestionambiental@costarricense.cr	Gestión ambiental
Sagot Ramírez Álvaro	Asociación Palmareña para la Conservación del Ambiente	453-0009	ND	asagotr@racsa.co.cr	Denuncia ambiental
Salinas Acosta Adolfo	Consultor/ Municipalidad de Nicoya	686-6151	ND	salinasadolfo@yahoo.es	Asesor, consultor, riego
San Lee Campos Francisco	Coord. Proyectos Ambientales, Municipalidad de Heredia	239-4079	ND	fsanlee@hotmail.com	Educación ambiental
Sánchez Campos Karla	ICE-Departamen- to Planeación Ambiental	843-9184	ND	kasanc3@ice.go.cr	Ingeniera agrónoma y Máster en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas
Sánchez Sánchez Adriana	Tesista Escuela Sociología	827-2914	ND	a_driana@costarricense.co.cr	Investigación social/Educación ambiental
Trejos Jiménez Carlos	Asociación Ambientalista Vida	384-8255	ND	trejos@vida.org	Apoyo de ONG Ambiental: VIDA
Ureña López Randall	Estudiante Biología UNA	ND	ND	ND	Educación ambiental
Varela Chaves Randall	Maestría en Desarrollo Rural UCR	376-7864	ND	randall_v@costarricense.cr	Ordenamiento territorial, gestión de riesgos, agroecología, manejo de cuencas y desarrollo sostenible
Vargas Alfaro Óscar	Unión de Acueductos de Grecia	494-1067	ND	oscarvargas@costarricense.cr	Acueductos rurales
Villalobos Salazar Jorge	Escuela de Medicina Veterinaria, Municipalidad de Barva	262-3368 263-4089	ND	jorgev@medvet.una.ac.cr	Aspectos toxicológicos

Lista de participantes en el Seminario del Agua (PRIGA-UNA)

1. Acosta Rubí Sonia
Facultad de Ciencias Sociales-UNA
277-3442
2. Alfaro Rodríguez Dionisio
Escuela de Ciencias Geográficas-UNA
277-3283
dalfaro@una.ac.cr
3. Alfaro Varela Gilberto
Oficina de Cooperación Internacional-UNA
galfaro@una.ac.cr
4. Alpízar Aguilar Marianela
Tesisista Antropología-UCR
maranelats@yahoo.com
5. Alvarado Dávila Fannie
Municipalidad de Desamparados
pregula@munidesamp.go.cr
6. Álvarez Cubillo Sandra
Consultora. Ing. Topógrafa
salvarez@cfia.cr
234-3250
7. Álvarez Espinoza Orlando
Promotor voluntario desarrollo comunal, Alajuela
442-0588
8. Arauz Beita Ileana
Sede Brunca-UNA
771-3209, ext. 34
9. Arce Oviedo Guillermo
Consejo Técnico Rectoría-AyA
242-5554
garce@aya.go.cr
10. Arguedas Ortiz José Alfredo
Asociación Isla Chira
636-6302
jaa079@yahoo.es
11. Azofeifa Retana Jennifer
Tesisista Escuela Sociología
244-3307
jazofeifar@yahoo.com
12. Azofeifa Retana Pablo
Dpto. Ambiental, Municipalidad Sto. Domingo
244-3307
pabloazofeifa@yahoo.com
13. Balmaceda Grettel
Comisión Microcuencas, Heredia
Área Rectora Salud M. Salud Belén Flores
239-0864
balmagre@hotmail.com
14. Barrantes Segura Luis Carlos
Dirección de Acueductos Rurales-AyA
242-5280
luca@aya.go.cr
15. Barrantes Sibaja Alejandro
Estudiante Derecho-UCR
836-2831
a_barrantes@yahoo.com
Apdo. 618-2070

16. Bolaños Rivera Herberth
Escuela de Arte y Comunicación
Visual-UNA
277-3388

17. Borel Cuadra Andrey
Geógrafo. Consultor independiente
227-3409
aborel@costarricense.cr

18. Brenes Bonilla Fanny
Ing. Agrícola-ITCR
552-6018
fannybren@hotmail.com

19. Calderón Saavedra Jorge
Estudiante Derecho-UCR
372-8056
jcalderon@ebbseguros.com

20. Carrillo Alfaro Martín
Ministerio de Agricultura y Ganadería,
Heredia
269-9510

21. Castillo Martínez Luisa
Instituto Regional para el Estudio de
Sustancias Tóxicas-UNA
277-3584
lcastill@una.ac.cr

22. Chacón Hernán
Asociación Conservacionista
Monteverde
468-0148 / Fax 468-0260
hernan@acmcr.org

23. Corella Vargas Ramón
Escuela de Química-UNA
441-5949
jimenezrouse@racsa.co.cr

24. Cruz Campos José
Foro 28 de Abril. Alajuela
440-8424

25. Cruz Quesada Alma Estela
Educatora pensionada. Educ.
ambiental
293-0607
Ap. 454-3000 Heredia

26. Delgado Sancho Carlos
Departamento de Física-UNA
277-3345
cdelgado@una.ac.cr

27. Dion Stephanie
Oficina de Cooperación Internacional-
UNA
237-7032
sdion@una.ac.cr

28. Durán Sosa Roxana
Programa CAMBIOS-UNA
277-3258
rduran@una.ac.cr

29. Echeverría Juan José
Presidente Ejecutivo-IFAM
507-1000

30. Escalante Casco Mónica
Área Ecología y Ambiente-UNED
Escuela de Ciencias Exactas y
Naturales-UNA
672-0289

31. Esquivel Hernández Carlos
Escuela de Biología-UNA
277-3324
cesquive@una.ac.cr

32. Fallas Gamboa Jorge
Programa Regional de Manejo de Vida
Silvestre para Mesoamérica y el
Caribe-PRMVS-UNA
237-7039
jfallas@racsa.co.cr
33. Furst Édgar
CINPE-UNA
263-4550, ext. 112
Ap. 683-3000 Heredia
efurst@una.ac.cr
34. García Flores Geovanni
AyA
828-0978
Ap. 1097-1200
geografia@aya.go.cr
35. García Solís Irene
Escuela de Biología-UNA
244-2970
napira@costarricense.cr
36. Gómez Quijano Eduardo
Asocovirena-Osa
trianodor@yahoo.com
37. Grant Arana Iriabel
Bióloga
360-8159
iriabelg@yahoo.com
38. Guzmán Brenes Luis Augusto
Cruz Roja Costarricense
368-2780/233-7033, ext. 2330
luis@cruzroja.or.cr
39. Hartley Ballesterero Rocío
Escuela de Economía-UNA
261-8715
rhartley@una.ac.cr
40. Hernández Gonzalo
Escuela de Ciencias Geográficas-UNA
277-3283
ghernan@una.ac.cr
41. Hernández Margarita
Instituto de Estudios en Población
(IDESPO)-UNA
245-0365
mhv72cr@yahoo.com
42. Herrera Rodríguez Emilia
Municipalidad de Flores, Heredia
265-5907
43. Hidalgo Carballo Alejandro
Alcalde Municipalidad de Moravia
240-8648
alacaldemoravia@costarricense.cr
44. Malpartida Araya Teodora
Consultora-MEP
356-6076
45. Martínez Castillo Róger
Centro de Estudios Generales-UNA
rmartine@una.ac.cr
46. Matamoros Blanco Germán
SENARA
257-9733, ext. 546
gmatamoros@senara.go.cr
47. Mejía Vargas Isabel
Biblioteca Joaquín García Monge-UNA
277-3187
48. Miranda Quirós Míriam
CINPE-UNA
263-4550
miranda@una.ac.cr

49. Montero Subía María Elena
Consejo Alajuelense de la Sociedad
Civil (CASOC)
441-1118
Ap. 398-450 Alajuela
50. Morales Barboza Gerardo
Gestión de Servicio y Desarrollo
Humano-UNA
277-3859
51. Moreno Díaz Mary Luz
CINPE-UNA
263-4550
moreno@una.ac.cr
52. Naranjo Masís Denis
Estudiante Antropología-UCR
816-0799
arqueopolitica@costarricense.cr
53. Paniagua Vázquez Amelia
INISEFOR-UNA
277-3852
apaniag@una.ac.cr
54. Pereira Villalobos Roxana
Fundación Ecológica Yurusti
244-2803 / Fax 244-0862
roxanapereira@hotmail.com
55. Pérez Boniche Damaris
Egresada PPS-UNA
442-7798
56. Picado Alfaro Nelly
Agencia Servicios Agropecuarios-
MAG-Heredia
269-9106
57. Piedra Castro Lilliana
Escuela de Ciencias Ambientales-UNA
277-3444
lpiedra@una.ac.cr
58. Pino Macario
FUNDECOOPERACIÓN
225-4507
59. Poveda Donato Silvia
Asesora Municipal-AyA
60. Quirós Solís Alejandra
Programa CAMBIOS-UNA
277-3258
aquiros@una.ac.cr
61. Quirós Ureña Marilyn Adriana
Univ. Hispanoamericana
635-0958
maqu80@yahoo.ef
62. Ramírez Azofeifa José
Escuela de Antropología-UCR
391-3372
antropologo17@hotmail.com
63. Ramírez Chavarría Roberto
SENARA
257-9733
Ap. 340-1000-100 San José
ramirezch@yahoo.com.mx
64. Ramírez Ramírez Elizabeth
Escuela de Ciencias Biológicas-UNA
277-3905
eramirez@una.ac.cr
65. Rodríguez Álvarez Víctor
Municipalidad de Santa Bárbara
269-9644
66. Rodríguez Araya Roy
Centro de Estudios y Acciones por un
Ambiente Sano y Sostenible. Palmares,
Alajuela
453-0633
Ap. 61-4300

67. Rodríguez Campos Melissa
Laboratorio de Hidrología Ambiental-
UNA
mrc_melissa@yahoo.com
68. Rodríguez Juárez Vinyela
Tesista Escuela de Sociología-UNA
350-9558
vinyelarodriguez@costarricense.cr
69. Rubí Bolaños Luis Diego
Municipalidad de Santo Domingo,
Heredia
244-0117 / Fax 244-1923
gestionambiental@costarricense.cr
70. Sagot Rodríguez Álvaro
Asociación Palmareña para la
Conservación del Ambiente
453-0009
asagotr@racsa.co.cr
71. Salas Díaz Uri
Estudiante Antropología Social-UCR
228-6063
cuentu@hotmail.com
72. Salas Pinel Fiorella
CINPE-UNA
849-4409
fsala@una.ac.cr
73. Salinas Acosta Adolfo
Consultor. Municipalidad de Nicoya
686-6151
salinasadolfo@yahoo.es
74. San Lee Campos Francisco
Coordinador Proyectos Ambientales,
Municipalidad de Heredia
239-4079
fsanlee@hotmail.com
75. Sánchez Campos Karla
Instituto Costarricense de Electricidad
220-8992
Ap. 3148-1000, San José
kasanc3@ice.go.cr
76. Sánchez Sánchez Adriana
Estudiante Sociología-UNA
827-2914
a_driana@costarricense.co.cr
77. Sandoval Núñez Victoria
Aya
242-5485 / Fax 242-5428
vsandoval@aya.go.cr
78. Schmidt Fonseca Ileana
Sede Brunca-UNA
771-3244/ Fax 771-6884
79. Trejos Jiménez Carlos
Asociación Ambientalista VIDA
384-8255
trejos@vida.org
80. Valdés Carlos
81. Valverde Carmen
Escuela de Ciencias Ambientales-UNA
277-3291
82. Varela Chaves Randall
Consultor Ambiental
279-8667
randall_v@costarricense.cr
83. Vargas Alfaro Óscar
Unión de Acueductos de Grecia
494-1067
oscarvargas@costarricense.cr
84. Vargas Hernández José Mauro
Departamento de Física-UNA
maurovh@yahoo.com

85. Vargas Villagra Myriam
Acueducto Horquetas de Sarapiquí
710-3734

86. Vega García Heidy
Escuela de Relaciones Internacionales-
UNA
277-3497
heidyv@racsa.co.cr

87. Villalobos Salazar Jorge
Escuela de Medicina Veterinaria-UNA
262-3368
jorgev@medvet.una.ac.cr

88. Villareal Johnny
Escuela de Ciencias Biológicas-UNA
277-3324
jabiruu@yahoo.com

89. Víquez Bolaños Víctor
Alcalde Municipalidad Belén
293-5944

90. Vitdewilligen Mariette
Embajada de Holanda
296-1490

91. Wydrzycka Úrsula
Escuela de Ciencias Biológicas-UNA
262-1925

92. Zúñiga Muñoz Alan
Sede Brunca-UNA
277-3244
azuniga@pz.una.ac.cr

Organizadores y colaboradores

93. Barquero Elizondo Ana Isabel
Coordinadora PRIGA-UNA
277-3944 / Fax 277-3582
abarq@una.ac.cr

94. Millán Araujo José
Asistente PRIGA-UNA
277-3944
omillan@una.ac.cr

95. Marín Herrera Alejandra
Estudiante asistente PRIGA-UNA
831-6981

96. Núñez Picado Lilliam
Bibliotecóloga Centro de
Documentación PRIGA-UNA
277-3944
lnunez@una.ac.cr

97. Olaechea Antúnez Vanessa
Estudiante asistente PRIGA-UNA
350-0996

98. Ureña López Randall
Escuela de Ciencias Biológicas-UNA
Colaborador PRIGA-UNA

NORMAS DE PUBLICACIÓN

1) **ADMISIÓN.** Se admiten trabajos originales e inéditos (que no hayan sido publicados o no estén siendo evaluados por otra revista) en dos secciones distintas: **a. Sección de Artículos** y **b. Notas y documentos.** Los **artículos** deben contener temáticas y problemas geográficos, territoriales y ambientales de carácter teórico, metodológico o estudios de caso. Las **notas y documentos** pueden ser resultados oficiales de instituciones, eventos, procesos y dinámicas científico-profesionales conclusivas o resultantes de una etapa o proceso, se pueden mencionar planes de estudio de la Universidad Nacional, conclusiones de eventos científicos o talleres, resúmenes de proyectos de alto impacto, documentos oficiales de política o formulación de programas de impacto geográfico, entre otros. Puede ser enviado a la Secretaría de la Revista, el trabajo original con las páginas debidamente enumeradas, en formato impreso o digital según se desee. Después de su evaluación, y en caso de ser aceptado, el(la) autor(a) deberá entregar el documento en formato digital, con las correcciones pertinentes y las páginas debidamente enumeradas. El(la) autor(a) o los(as) autores(as) deben entregar una carta manifestando que el trabajo es inédito y original.

2) **TEXTO. Artículos:** Deben ser enviados en español, inglés o portugués, con un resumen no mayor de 7 líneas, en español y cualquier otro idioma, con un máximo de 5 palabras claves en ambos idiomas. Un tamaño máximo de 40 páginas, incluyendo figuras y bibliografía. Escritos en letra Times New Roman 12, a espacio y medio, con márgenes de 2 cm superior e izquierdo, y 1 cm derecho e inferior, en hoja tamaño personal 13 cm de ancho por 24,5 cm de largo. Preferiblemente deben contar con los siguientes elementos: Introducción, Área de estudio y características generales, Marco teórico-conceptual, Marco metodológico, Resultados/Discusión y Bibliografía. Se debe emplear numeración arábiga. Las ilustraciones (mapas, gráficos, fotos, etc.), los cuadros (estadísticos) y las tablas deben ser enumerados según el orden de aparición en el texto (numeración arábiga), y con formatos para impresión en blanco y negro. En el caso de mapas, éstos deben tener un formato JPG o Tiff y pueden aparecer en colores. Las referencias bibliográficas deben estar citadas en el texto, ordenarse de manera alfabética y seguir el formato internacional del American Psychology Association (APA). **Notas y documentos:** Los trabajos tipo notas y documentos contienen una extensión de entre 3 y 10 páginas.

3) ORDEN DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Artículos

- **Título:** Breve, claro y que corresponda con el contenido. En letras mayúsculas, centrado y en negrita.
- **Nombre y apellidos** del(la) autor(a) o los(as) autores(as) (centrado).
- **Lugar y dirección de trabajo,** dirección electrónica en la que desea ser contactado(a) (centrado, letra TNRoman 10).
- **Resumen** en español y en otro idioma, máximo 7 líneas enunciando los aspectos principales. Tamaño 10 TNRoman.
- **Palabras claves** en español y en otro idioma (máximo 5 palabras). Tamaño 10 TNRoman.

- *Texto:* El texto del artículo inicia en la segunda página con la Introducción (1. Introducción), enumerando los capítulos de la manera convencional (1., 1.1., 1.1.1.). Tamaño 12 TNRoman, a espacio y medio. Enumeración arábica comenzando en 1 con la Introducción (1. Introducción).
- *Bibliografía.*

4) NOTAS Y CITAS. En lo posible deben reducirse a lo indispensable. En el texto llevarán solamente el apellido del(la) autor(a) y el año.

5) BIBLIOGRAFÍA. Dispuesta en orden alfabético según apellido del(la) autor(a), siguiendo los criterios del APA. Cuando se trate de citas textuales, se añadirá también el número de página.

6) CUADROS Y TABLAS. Deben estar enunciados explícitamente en el documento y ubicados dentro del texto, con números arábigos.

7) FIGURAS (MAPAS, GRÁFICOS, etc.). Deben estar enunciadas explícitamente en el documento y ubicadas dentro del texto. El tamaño de las figuras (mapas, gráficos, etc.) podrá ser de hasta 13 cm de ancho por 18 cm de largo, con el objeto de encajar en el formato de la revista. Todas deben llevar numeración, título, leyenda y fuente, y estar debidamente referidas en el texto. Los mapas deben llevar orientación y escala gráfica.

8) DISTRIBUCIÓN. Los(as) autores(as) recibirán 5 separatas del artículo y un ejemplar de la revista.

CONSIDERACIONES GENERALES

Los documentos serán sometidos al juicio de los(as) evaluadores(as), quienes emplean la guía de criterios para evaluadores que tiene establecida la revista, la cual incluye, además de las normas formales, la calidad, pertinencia y grado de aporte científico de los artículos. Los(as) evaluadores(as) no conocerán el nombre del(la) autor(a). Los nombres de los(as) evaluadores(as) tampoco serán revelados. Los(as) evaluadores(as) cuentan con un plazo no mayor de 30 días naturales para evaluar y entregar el dictamen a la Secretaría de la Revista. En caso de que el(la) evaluador(a) no estuviera de acuerdo con la publicación del documento, éste será sometido a revisión por parte de un(a) segundo(a) evaluador(a), cuyo dictamen servirá para tomar una decisión al respecto.

Si el(la) evaluador(a) del trabajo recomienda correcciones, el(la) autor(a) será el(la) responsable de hacerlas y entregar el documento final en formato digital, en un plazo no mayor a 30 días naturales.

La última decisión para la publicación o rechazo de un documento corresponde al Consejo Editorial de la Revista.

Esta revista se imprimió en el mes de mayo del 2006 en el Programa de Publicaciones e Impresiones de la Universidad Nacional, bajo la dirección de Maximiliano García Villalobos, consta de un tiraje de 600 ejemplares, en papel bond y cartulina barnizable.

E-31-5—P.UNA