

Calidad Ambiental

ELEMENTO ESENCIAL
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

JUNIO, 2011
VOLUMEN XVII | NÚMERO 3
\$50.00 M.N.



TEC de Monterrey®
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
Y LA ECONOMÍA DE
COSTA RICA



Contenido

M A Y O . J U N I O 2 0 1 1 V O L U M E N X V I I N Ú M E R O 3

06

Noticias Nacionales

07

Líder
**Sustentabilidad
para todos**
Abelardo Jiménez



11

Desarrollo Sostenible
**Análisis de relación costo-beneficio
en control biológico**
Badii, M.H., E. Cerna, J. Landeros
& J. Valenzuela



18

Mundo Ambiental
**Protección del medio ambiente y la
economía de COSTA RICA**
Alvaro Cardona Miguel, M.C. Martínez
Rodríguez, Rolando Reynoso Pérez

26

Legislación Ambiental
Mexicana

ESCRITORES

ABELARDO JIMENEZ

Es Ingeniero Químico con estudios especializados en salud ocupacional, con más de 18 años de experiencia en el campo de las ciencias ambientales y la sustentabilidad. Ha dirigido exitosamente programas de control de riesgos en salud y seguridad en la Industria.

MOHAMMAD H. BADI ZABEH

Miembro de SNI Nivel 2. Miembro de la Academia Mexicana de Ciencia. Doscientos cuarenta y seis publicaciones científicas, 9 libros, y un total de 115 tesis dirigidas. Ganador de 11 premios de investigación. Miembro de comité editorial de 20 revistas científicas.

MIGUEL ALVARADO CARDONA

Profesor Investigador titular "C" desde 1987, de tiempo completo en el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD-IPN).



PORTADA

Ediciones 2011

DIRECTORIO

CONSEJO ADMINISTRATIVO

Dr. Porfirio Caballero Mata
Director del Centro de Calidad Ambiental
del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

CONSEJO EDITORIAL

Coordinador Editorial

Leticia Alcázar Castro
leticia.alcazar@itesm.mx

Editor Técnico

M.C. Mónica Delgado Fabian
monica.delgado@itesm.mx

Editores Asociados

Administración Ambiental

Ing. Eduardo Guerra González

Cambio Climático

Dr. Mario Manzano

Calidad del Agua

Dr. Jorge García Orozco, Dr. Enrique Cázares Rivera

Calidad del Aire

Dr. Gerardo Mejía Velázquez

Contaminación del Subsuelo

Dr. Martín Bremer Bremer

Desarrollo Sostenible

Dra. Rosamaria López Franco, Dr. Mohammad H. Badii

Educación Ambiental

M. en C. Deyanira Martínez

Manejo Ecoeficiente de Residuos Industriales

Dr. Belzahet Treviño Arjona, Dr. Enrique Ortiz Nadal,

Dr. Francisco J. Lozano García

Legislación Ambiental

Dr. Rogelio Martínez Vera

Química y Toxicología Ambiental

Dr. Gerardo Morales

Recursos Naturales

Dr. Fabián Lozano García, Dr. Ernesto Enkerlin Hoeflich

Residuos Peligrosos

Dr. Porfirio Caballero Mata

Publicidad y Suscripciones

Leticia Alcázar Castro
leticia.alcazar@itesm.mx
Tels. 8358-2000 ext. 5218.

Visite nuestra página en Internet
http://uninet.mty.itesm.mx/1_10.htm

Comentarios y Sugerencias
calidad.mty@itesm.mx

Diseño e Ilustraciones

Lic. Gabriel López Garza
diseno@prodigy.net.mx

DILENLO
PUBLICIDAD

Impresión

Impresos Tecnográficos
Porfirio Díaz 524 Sur., Col. Centro
Monterrey, N.L., México.

ISSN:1405-1443



Papel
Reciclable



Tinta
de Soya

CALIDAD AMBIENTAL VOL XVII No. 3 • Período: Mayo-Junio 2011 •
Fecha de Impresión: Junio 2011 • Periodicidad: Bimestral • Certificado
de Título No. 9960, Certificado de Licitud de Contenido No. 6950 •
Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-1998-
1112131400900-102 otorgado por Derechos de Autor.

Distribuidores: ITESM y SEPOMEX • Domicilio ITESM: (Instituto
Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey) Av. Eugenio
Garza Sada 2501 Sur. Sucursal de Correos "J", C.P. 64849. Centro
de Calidad Ambiental, Coordinación de Difusión Ambiental. Edificio
CEDES, 4o. Piso, Monterrey, N.L., México., Tel. 8328-4148, Com-
mutador 8358-2000 ext. 5218, Fax. 8359-6280 • Representante y
Editor Responsable: Dr. Miguel Ángel Romero Ogawa • Domicilio
SEPOMEX: Netzahualcóyotl No. 109 Col. Centro, México, D.F., C.P.
06080. Porte Pagado PUBLICACIONES PP19-0006, Autorizado
por SEPOMEX.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores y no
necesariamente reflejan la opinión de la revista o del ITESM.



Protección del medio ambiente
y la economía de
COSTA RICA

ALVARADO CARDONA MIGUEL, M.C. MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, ROLANDO REYNOSO PÉREZ

¡Bienvenidos a nuestra sección internacional! En esta ocasión estamos presentando el país de Costa Rica como uno de los ejemplos del Continente Americano. Costa Rica tiene una diversidad de especies animales y vegetales más altas del mundo, característicos de la zona intertropical; por su posición ístmica significó un puente biológico y cultural que permitió el encuentro de especies forestales y animales, así como de culturas del norte y del sur del continente. Es el país con mayor superficie protegida del mundo: 1.342,900 hectáreas de superficie, lo que corresponde al 26,3% del territorio nacional. La importancia de los recursos naturales de Costa Rica trasciende sus fronteras y protege formas de vida, fauna y flora en vías de extinción.



Ubicación Geográfica

Costa Rica cuenta con una superficie de 51, 100 km² (aproximadamente el 2.59% del territorio mexicano); limita al este y noreste con el Mar Caribe; al oeste y sur con el Océano Pacífico, al sureste con Panamá y al norte con Nicaragua.

Tiene una variedad de ríos, llanuras, montañas, valles, flora, fauna, volcanes, playas, áreas protegidas, reservas biológicas y una amplia diversidad de climas.

Costa Rica es un país tropical situado entre dos océanos y con una geografía compleja que origina variadas condiciones climáticas y dan lugar a zonas de vida que van desde el bosque tropical seco hasta el páramo. Por lo general las temperaturas oscilan entre los 14 y los 22 grados centígrados. Si bien en el país no hay estaciones climáticas definidas y el clima de cada región se mantiene relativamente estable durante todo el año, se presentan ligeros cambios según sea época de "verano" (temporada seca) o "invierno" (temporada lluviosa). La temporada de "verano" suele ser de diciembre a abril y la de "invierno" de mayo a noviembre.

Población

El asentamiento humano en Costa Rica data al menos del año 5000 a.C. Actualmente tienen una población aproximada de 4 500, 500 habitantes (aproximadamente el 4% de la población de México), su idioma es el español; la población está distribuida en las siete provincias que conforman el país: San José, Alajuela, Heredia, Cartago, Guanacaste, Puntarenas y Limón. La capital se encuentra en la provincia de San José, que es la más poblada de todas. El catolicismo es la religión oficial.

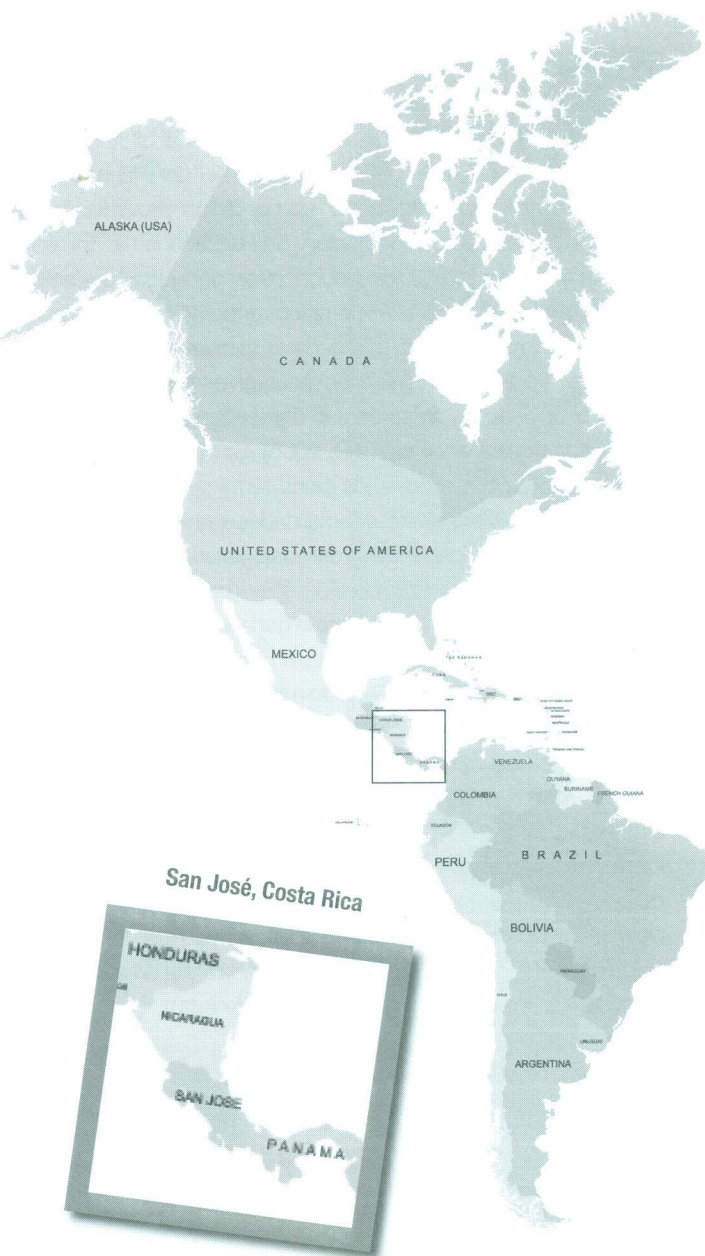
Economía

Es la 11ª más grande en América, basada en turismo, agricultura y la exportación de equipos electrónicos. El país redujo significativamente la pobreza en el período 1950-1980, gracias a un fuerte impulso del Estado a los procesos productivos para el mercado interno, así como al desarrollo de una fuerte institucionalidad social pública en educación, salud, electrificación, telecomunicaciones y provisión de servicios de agua, entre otros. La reducción de la pobreza se detuvo durante la crisis de los años 80, y se estancó al finalizar la década de los 90, oscilando entre el 20 y el 22% de la población.

Actividades productivas

AGRICULTURA

Ha existido alrededor de cientos de años y se cree que comenzó en 3000 A.C. con la cría de árboles frutales como aguacate, nance y guapinol, así como tubérculos como la yuca y el ñame. Más adelante en el desarrollo de la agricultura de Costa Rica,



el maíz se convirtió en un ingrediente básico y no ha cambiado desde entonces. La agricultura en Costa Rica es probablemente el principal factor del progreso y el crecimiento de este pequeño país centroamericano. Los principales productos que encontrarás en Costa Rica son: banano, el café (figura 10 y 11) y frutas frescas, tales como piña, papaya, mango y sandía, pulpas de frutas y jugos, leche y productos lácteos, camarón y atún. Alrededor de la mitad de esta producción es comprada por América del Norte. La agricultura de Costa Rica ha definido mucho de la forma en que viven los "ticos": La dieta está fuertemente basada en los productos de los agricultores que cultivan en sus jardines para su sustento diario. Maíz, frijoles, yuca, hortalizas como la col, lechuga y chile, se encuentran comúnmente en los patios en las zonas rurales, e incluso en la ciudad no es raro que las familias tengan árboles frutales en sus jardines.



GANADERÍA

En Costa Rica la ganadería representa el rubro económico más importante del sector agropecuario, facturando el 31% del Producto Interno Bruto (PIB) del sector y el 11% del PIB nacional. Es una actividad estratégica por su condición proveedora de alimentos básicos para la población. Sus encadenamientos con otros sectores de la actividad económica dan lugar a efectos multiplicadores en términos de empleo, generación de ingresos, divisas y crecimiento económico general. Igualmente, la ganadería ocupa una elevada fracción de los recursos de tierra disponibles, ya que el 69% de las áreas en uso agropecuario se encuentran bajo pasturas permanentes (FAO, 2005). La ganadería en Costa Rica se distribuye en todos los pisos térmicos, ecosistemas y regiones. Este hecho genera externalidades ambientales significativas, ya que un uso inadecuado del suelo deteriora su capacidad productiva, afectando una porción muy grande de las tierras agrícolas del país. Tradicionalmente la ganadería vacuna en Costa Rica (figura 12) y en general en Centro América, ha tenido particular importancia socioeconómica debido a la magnitud de los recursos que emplea, principalmente tierras y mano de obra, y por ser sector proveedor de alimentos básicos para la población. En las últimas décadas se ha observado una acentuada reducción de su dinamismo, lo que ha resultado en pérdida de competitividad en los mercados local y externa. Este sector productivo afronta el reto del cambio de las tendencias negativas que ha presentado en los últimos años hacia un estado que le permita ser más competitivo en un mercado globalizado donde la eficiencia y la protección de los recursos naturales son factores clave de éxito.

TURISMO

El turismo es una de las actividades productivas más importantes para Costa Rica, y tiene un gran potencial para seguir contribuyendo con el crecimiento del país y el bienestar de los costarricenses. En los últimos años, el país recibió más de un millón de turistas (1,113,359), provenientes en su mayoría de los Estados Unidos (el 38%), Centroamérica (el 29%) y Europa (el 14%). Esta actividad ha generadó a Costa Rica cerca de US\$1,100 millones y representó el 20.5% del valor total de las exportaciones, superando las exportaciones de micro estructuras electrónicas (US\$899 millones), café (US\$165 millones) y banano (US\$478 millones). Esto ubica al turismo como la principal actividad generadora de divisas del país. Mediante una serie de pruebas y enmiendas, creatividad y apoyo del gobierno y las organizaciones comerciales, Costa Rica ha logrado crear un exitoso sector turístico, bien posicionado para un futuro aún más exitoso. El país atrae más turistas y obtiene mayores ingresos de divisas, y tiene una de las mayores estadías y gastos promedio por visitante de los países de Centroamérica, región que en general representa un atractivo turístico importante en el mundo, con un amplio potencial de integración y crecimiento como región multidestinos.

Desde una perspectiva de estrategia competitiva, sin embargo, otros logros del país son aún más destacados, y van más allá del número de turistas que llegan o la cantidad de divisas que este sector genera en la economía. Es evidente cómo el turismo ha significado una actividad muy positiva para el país desde una perspectiva de los balances macroeconómicos, y cómo la creciente llegada de extranjeros augura mejores resultados futuros. El turismo también es un sector que contribuye con la generación de empleo a nivel nacional, y eso le da un atractivo adicional desde un punto de vista de las posibilidades de crecimiento del país.

El país es reconocido a nivel mundial por su amplia tradición histórica de paz y democracia, y por los esfuerzos que realiza en pro de la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales. Esto ha convertido a Costa Rica en un destino turístico seguro y rico en bellezas naturales, donde quien lo visita puede disfrutar de una gran variedad de atracciones, microclimas y ecosistemas. De todos los retos del mundo comercial, establecer una "marca" al nivel internacional se considera el logro más difícil de alcanzar. A través del crecimiento endógeno de su sector turístico en una forma casi única en el mundo, el país ya posee una de las "marcas" turísticas más conocidas y valiosas del mundo turístico.

Una señal categórica de este hecho es la campaña que se realizó con el lema "No Artificial Ingredients", el cual logró consolidar esta "marca" en varios mercados meta y es actualmente conocido como el lema principal del país. La "marca" se ha establecido a un alto nivel. Consideramos que la mayor contribución del Estado al sector turístico en los últimos años han sido sus esfuerzos por concentrarse en la imagen externa de paz y sostenibilidad ambiental del país, y fortalecerla para que hoy sea una punta de lanza de la actividad turística nacional.

Es igualmente significativa la ventaja que el país ofrece con base en el estado de la salud pública y la seguridad ciudadana, y cómo estos factores se utilizan como instrumento de mercadeo, que vienen a fortalecer la "marca" ya establecida. Se han dado iniciativas para fortalecer la seguridad en destinos turísticos importantes así como en las principales ciudades del país, y en algunas municipalidades se ha promovido la enseñanza del idioma inglés a la policía, con el fin de brindar un mejor servicio a los turistas. La tradición de Costa Rica con un nivel de salud similar a los índices de los países desarrollados es también una fortaleza. La próxima declaratoria por parte de la Organización Mundial de la Salud, que Costa Rica (y el resto de Centroamérica) es "destino libre del cólera", es un claro ejemplo al respecto.

GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

A partir de 1992 Costa Rica es sede mundial del "Consejo de la Tierra", por su iniciativa en el campo de la conservación de los



recursos naturales. Actualmente el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) tiene bajo su responsabilidad el cuidado y la conservación de más de 30 unidades diseminadas por todo el país que están constituidas por un conjunto de parques nacionales o reservas biológicas terrestres y marinas. Desde el punto de vista institucional, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) tiene su origen en la Ley de Reestructuración del Poder Ejecutivo (1982) y sus reformas (1987), y específicamente en la Ley de Conversión del Ministerio de Industria, Energía y Minas en Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, MIRENEM (1990). En noviembre de 1995, con la promulgación de la Ley Orgánica del Ambiente se definió un ámbito de actividad más preciso para el MIRENEM con respecto a lo concerniente a los recursos naturales, y su nombre cambió a Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). La creación del MIRENEM y, posteriormente, del MINAE, es la respuesta del Estado a una serie de demandas sociales tendientes a la conformación de un marco institucional adecuado para la protección integral de los recursos naturales del

país. El MINAE se ha planteado como uno de sus principales objetivos la consolidación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, con miras a lograr una acción institucional integrada para ejercer las diversas competencias del Ministerio en materia de recursos naturales en todo el país.

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) es un sistema de gestión institucional descentralizado y participativo que unifica las competencias del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) en materia forestal, vida silvestre y áreas silvestres protegidas, con el fin de planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales del país.

Administrativamente, el SINAC es un sistema constituido por subsistemas denominados Áreas de Conservación y una Dirección General. Un área de conservación es aquella unidad territorial, regida bajo una misma estrategia de desarrollo y administración, en donde se interrelacionan tanto actividades privadas como estatales, en materia de manejo y conservación de los recursos naturales, y se buscan soluciones de desarrollo sostenible conjuntamente con la sociedad civil.



DISEÑO
PUBLICIDAD

Diseñamos

Revistas

Libros

Publicación Digital

Folleto

Calendarios

Papelería Básica

Folders

Volantes

Mantas

Promocionales

Invitaciones

Posters

Boletos

Etiquetas

Portavasos

Colgantes

Tent Card

Agendas

8358-7124
818 020-7729
disenso@prodigy.net.mx



En la actualidad existen 11 áreas de conservación:

Área de Conservación Amistad-Caribe
 Área de Conservación Amistad-Pacífico
 Área de Conservación Arenal Huetar Norte
 Área de Conservación Arenal-Tilarán
 Área de Conservación Cordillera Volcánica Central
 Área de Conservación Guanacaste
 Área de Conservación Isla del Coco
 Área de Conservación Pacífico Central
 Área de Conservación Osa
 Área de Conservación Tempisque
 Área de Conservación Tortuguero

Algunos ejemplos son:

Los volcanes Arenal y poas son porciones de terreno con bosques vírgenes o reforestados específicamente destinados para la conservación de los recursos naturales en general, según decretos específicos relacionados con el uso sostenible de sus recursos, para el bien de la humanidad y del futuro en general del país.

El Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC) y de los recursos naturales como el bosque y el agua (figura 6, 7), es el área natural más cercana y accesible al Valle Central, y con ello a la mayoría de la población del país, aspecto que favorece la afluencia de miles de turistas nacionales y extranjeros durante todo el año, fue declarada por la UNESCO el 27 de enero de 1988, como Reserva de la Biosfera.

Programa Nacional de Biodiversidad

Por sus condiciones socioeconómicas, su extraordinaria riqueza biológica, estimada en 500,000 especies que representan el 5% de la biodiversidad global, y su tamaño relativamente pequeño, Costa Rica presenta las condiciones ideales para organizar, de una manera integral, un esfuerzo nacional por conservar la diversidad biológica.

Costa Rica ha avanzado enormemente, en las últimas cuatro décadas, se consolidó un sistema de parques nacionales complementado con otras categorías de manejo de áreas silvestres protegidas, Protección de la fauna que en su conjunto representan cerca de un 26.3% del territorio nacional, ha desarrollado un programa a nivel nacional que tiene como meta específica conservar la mayor parte de la biodiversidad presente en el país, mediante su utilización sostenible y equitativa. El Programa Nacional de Biodiversidad de Costa Rica trabaja según la siguiente estrategia:

Prestadores de Servicios Ambientales

Publicación de servicios y/o productos
 (81) 8358-2000 ext. 5218, leticia.alcazar@itesm.mx

Zirá Consultores, S.C.

Servicios de Gestión (asesoría y trámite) y Auditoría Ambiental
 Ing. Ariel Antonio Loya Herrera

Av. Pascual Orozco 909-14, Col. San Felipe, CP. 31240,
 Chihuahua, Chihuahua
 T. (614) 4267-608, F. (614) 4267-608
 ariel.loya@zira.com.mx www.zira.com.mx

Bioreactores Integrados, S.A. de C.V.

Diseño, desarrollo de tecnología, fabricación, integración
 y comercialización de equipo para sistemas de tratamiento sanitario
 y ambiental
 Ing. Alejandro Rodríguez J.

Felipe Ángeles 12, Col. Ampliación Miguel Hidalgo, México, D.F., CP. 14250
 T. (55) 5559-3929, 5575-1467, F. (55) 5559-3929
 ambitec@ambitec.com.mx www.ambitec.com.mx

Conestoga-Rovers y Asociados de México, S.A. de C.V.

Consultoría Ambiental, Gestión, Auditorías, Fase I, II y III
 Ing. John Gabriel Cruz

T. (81) 8103-7158
 jcruz@craworld.com
 www.craworld.com

Ecotmed, S.A. de C.V.

Unidad de Verificación. Recipientes sujetos a presión y calderas
 NOM-020-STPS-2002

Reynosa T. (899) 955-3298 Radio 62*13-31140, Nextel (868) 160-2546
 Saltillo Nextel (844) 247-6471 Radio 92*10-095751
 Monterrey Nextel (81) 181-12810 Radio 92*85-07392
 bernardo@ecotech-ima.com
 laboratorio@ecotech-ima.com, correo@ecotech-ima.com



PARQUE NACIONAL POAS



VOLCÁN POAS



1. Salvar muestras representativas de biodiversidad silvestre por medio de las áreas silvestres protegidas administradas por el SINAC, con apoyo de algunas ONG's conservacionistas como la Fundación de Parques Nacionales (FPN), la Fundación Neotrópica (FN), la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera (FUNDECOR), entre otras, y el Sistema Nacional de Reservas Privadas a cargo del sector privado;

2. Aumentar el conocimiento acerca de la rica biodiversidad existente, principalmente en las áreas silvestres protegidas, actividad ejecutada por las universidades, el Museo Nacional, investigadores independientes y el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), entre otros;

3. Buscar usos sostenibles e inteligentes de esa biodiversidad. En esta búsqueda participan instituciones como el Instituto Clodomiro Picado, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el INBio, y algunas universidades, entre otros.

El fundamento para el Programa Nacional de Biodiversidad se encuentra en el marco definido a nivel internacional con la "La Estrategia Global para la Biodiversidad (WRI, UICN, PNUMA, 1992)" y la "Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo", celebrada en junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil (conocida como Cumbre de la Tierra).

Programa de manejo

Programa de Protección: se ejecutan una serie de operativos de control y vigilancia con apoyo de patrullas móviles, con el propósito de disminuir la cacería, la extracción de plantas y productos del bosque y la deforestación. Programa de Manejo de Recursos: en coordinación con la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR), se desarrollan proyectos de Reforestación y Manejo del Bosque Natural, Conservación de Cuerpos de Agua y Protección de Fauna.

Programa de Educación Ambiental: incluye el mejoramiento de los servicios y facilidades de las áreas, actividades de extensión y turismo ecológico. Programa de Tenencia de la Tierra: el propósito es adquirir terrenos

declarados como área silvestre y que no han sido pagados, y la definición de los límites de las áreas.

Programa de Investigación: se ejecutan actividades de excavación y restauración arqueológica en el Monumento Nacional Guayabo, definición de políticas y acciones en este campo, y control y otorgamiento de permisos de investigación.

Conclusión y comentario final

Costa Rica, es de admirarse, y digna de un reconocimiento ya que es uno de los países Latinoamericanos que más se preocupa por la conservación y protección del medio ambiente, ya que tiene mayor número de áreas naturales protegidas, la contaminación de sus recursos naturales como el agua y el suelo es mínima, así como la deforestación, sus actividades productivas como la agricultura, ganadería y turismo son sustentables. México tiene los recursos naturales, administración pública y normatividad para ser como Costa Rica, tomemos el ejemplo de ese país.

Referencias

Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) <http://www.sinac.go.cr/areassilvestres.php> Fecha de consulta 14 marzo 2011

Biodiversidad de Costa Rica http://www.inbio.ac.cr/es/biod/bio_biodiver.htm Fecha de consulta 14 marzo 2011

Logros y Retos del Turismo Costarricense, Lawrence Pratt. <http://www.incae.edu/es/clacds/publicaciones/pdf/cen608.pdf> Fecha de consulta 28 de marzo 2011.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) de Costa Rica <http://www.minae.go.cr/> Fecha de consulta 14 marzo 2011 ■



INVESTIGADOR
**MIGUEL ALVARADO
CARDONA**

Profesor Investigador titular "C" desde 1987, de tiempo Completo en el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD-IPN). Cursó estudios de Ingeniería Civil en la ESIA-IPN en 1968, Maestría en Ingeniería Ambiental en el año de 1996 (ESIA-IPN). Ha sido docente desde 1987 en la modalidad presencial y en línea. Publicó diversos artículos tanto nacionales como internacionales relacionados Territorio y Ambiente y con los recursos naturales. Ha participado en congresos nacionales e internacionales con ponencias sobre Territorio y Ambiente. Sus líneas de investigación están enfocadas a Ordenación del Territorio, Impacto Ambiental, Caracterización y Evaluación de los Recursos Naturales. Fotografía