



Guatemala C.A.

REVISTA No. 15

Red Nacional de formación e Investigación Ambiental

[www.redfia.net.gt](http://www.redfia.net.gt)

# *Cambio Climático*

GUATEMALA, 2014



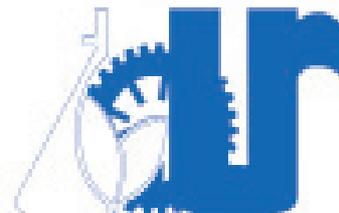
**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Universidad  
**Rafael Landívar**  
Tradicón Jesuita en Guatemala



Experiencia que trasciende  
**DEL VALLE**  
GRUPO EDUCATIVO



UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA



*Galileo*  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación



Asociación de Investigación  
y Estudios Sociales



SEDE ACADÉMICA DE GUATEMALA



Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático



Gobierno de Guatemala

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

# Contenido

## Páginas

El Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático	5
La Derogación de Una Ley	7
Universidad de San Carlos de Guatemala Busca Ser Modelo de Gestión Ambiental	8
Universidades y Cambio Climático En América Latina	10
Universidades Centroamericanas Se Suman al Reto De La Sustentabilidad Ambiental	11
Antigua 2013: La Conferencia Europea y Latinoamericana Sobre El Manejo del Cambio Climático Organizada por la Universidad Galileo	12
Conclusiones Del I Congreso Nacional de Cambio Climático: Integrado El Conocimiento Sobre Variabilidad y Cambio Climático En Guatemala	14
Reuso De Efluentes de Aguas Residuales Como Medida De Adaptación Al Cambio Climático en el Municipio de Ipala, Chiquimula.	16
Conocimiento Ancestral Desde la Cosmovisión Maya En La Adaptación al Cambio Climático	21
Conciencia Ambiental y Participación Ciudadana Para el Cuidado del Agua	23

*Consejo*

*Editorial*

Lic. Carlos Vega ASIES

Msc. Claudia Donis FLACSO

Arq. Dafne Acevedo de López USAC

Arq. M.A. José Antonio Dávila UMG

## Editorial

La mayores riquezas de Guatemala las constituyen nuestra diversidad cultural y las diferentes formas de vida que alberga este territorio, ambas aún muy poco valoradas e incomprensidas y hasta maltratadas por la codicia y avaricia de quienes se sienten dueños de este territorio y se han olvidado que la vida es mucho más que tener y acumular riqueza.

Algo hemos aprendido en los últimos 30 años de la historia ambiental en nuestro país, y es que solo cuando se unen voluntades con entrega, convicción y solidaridad, las ideas que nos proponemos con trabajo día a día, se concretan y perduran en el tiempo, haciendo florecer en el corazón de la gente, la esperanza, el respeto, el amor por la vida y por nuestros semejantes.

Un buen ejemplo de este esquema de trabajo colaborativo es la Red de Formación Ambiental (REDFIA), la segunda más antigua en su género en América Latina que tiene la particularidad de que en la misma participan la academia, centros de pensamiento, sector privado y sector público.

Esta forma maravillosa de accionar, ha dejado su huella en las tierras centroamericanas, este sueño de muchos que estuvieron antes, se ha venido realizando y hoy, aunque los desafíos son aún mayores, el reto ahora es que el aguacero o la sequía no destruya nuestra casa y agote nuestros alimentos, este reto requiere una unión global de voluntades que parte de las voluntades más locales: nosotros mismos.

Una parte de esta historia inicia en los años 70 del siglo pasado con la Comisión Interministerial para el Mejoramiento del Medio Humano, la Comisión Nacional del Ambiente en el 86, el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas en el 89, la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo y los convenios regionales de biodiversidad, cambio climático, bosques y desechos tóxicos, al inicio de los 90, y en el 94 con la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES). Últimamente y en tan solo un año, esa magia del esfuerzo conjunto, ha logrado mecanismos de trabajo conjunto, como la Mesa Nacional y la Mesa Indígena de Cambio Climático y en menos de un año a partir de septiembre del 2013, la promulgación de la Ley de Cambio Climático, el Sistema Guatemalteco de Ciencias y la realización del 1er Congreso Nacional de Cambio Climático. Es difícil mencionar los nombres de tantas valiosas personas que con su trabajo y entrega han contribuido a fortalecer esta esperanza de vida en Guatemala.

En la presente publicación se recogen algunos artículos de destacados profesionales relacionados con la prioridad más urgente que nos ocupa como guatemaltecos, los impactos del cambio climático; así también de logros más recientes como la creación del Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático y el primer Congreso Nacional, recientemente realizado.

Como una iniciativa de la REDFIA, luego de identificar la falta de una entidad científica a nivel nacional que agrupe y discuta todas las iniciativas relacionadas al cambio climático en sus diferentes ramas, se planteó la necesidad de crear una agrupación de investigadores, en la cual puedan compartir sus experiencias, objetivos en común, y determinar oportunidades de investigación para encaminar esfuerzos u oportunidades a nivel nacional. Para esto, en el 2010, se propuso la creación de El Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático (SGCCC), un grupo científico que fomente las capacidades científicas, de mitigación y adaptación al cambio climático (CC). Se visualiza como una entidad cuyos resultados de investigación y análisis de la información disponible en el país tengan incidencia sobre la creación de políticas nacionales que ayuden al país a enfrentar estos cambios y sus consecuencias medioambientales y socioeconómicas. Ante la aprobación de la Ley de Cambio Climático en 2013 y el apoyo del proyecto Clima Naturaleza y Comunidades en Guatemala (CNCG), el país se encuentra en un momento óptimo para poder dar marcha a la visión de años atrás, y se comienza a tener acercamientos con actores de diversas instituciones para discutir la posibilidad de crear este ente, y finalmente se concreta con la activación de grupos de trabajo con la participación de varios investigadores.

El SGCCC está conformado por un Panel de Coordinación como máxima autoridad; una Secretaría Técnica; y tres Grupos de Trabajo, cada uno enfocado en una temática: Ciencia del Clima, Adaptación y Mitigación e Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (Ver Figura 1). El Panel de Coordinación está formado por representantes de cada una de las diez instituciones fundadoras que son: Universidad de San Carlos, Universidad del Valle, ASIES, Universidad Mariano Gálvez, Universidad Galileo, Instituto Privado de Cambio Climático, FLACSO, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, INSIVUMEH y Universidad Rafael Landívar. Por acuerdo de las instituciones fundadoras, la secretaría técnica está inicialmente ejercida por la Universidad del Valle de Guatemala a través del Dr. Edwin Castellanos, Co-Director del Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad. El primer grupo, Ciencia del Clima, está encargado de analizar la información disponible acerca de la meteorología y clima en tres momentos en el tiempo: la información histórica climática es importante, pues es la referencia que nos permite conocer las variaciones de la climatología normal que estamos o

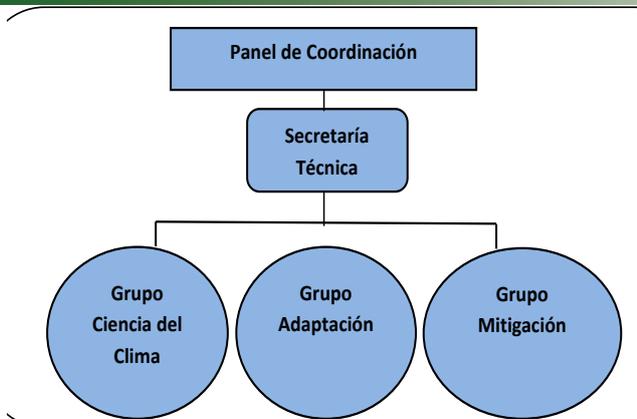


Figura 1. Estructura organizativa interna del SGCCC

observando; en la información climática presente, tema en el cual es de particular relevancia la estandarización de estaciones meteorológicas de todas las instituciones que tengan esta capacidad en el país y que fortalezcan la red meteorológica oficial; e información sobre el posible clima futuro, que se centra en el análisis de modelos de circulación global con su correspondiente reducción de escala (“downscaling” en inglés) para el país. El segundo grupo, Mitigación, está encargado de la coordinación de iniciativas relacionadas a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero que genera Guatemala, mediante la creación y el uso de nuevas tecnologías y energías renovables, hacer más eficiente la eficiencia de los equipos más antiguos, y el cambio de las prácticas de manejo y comportamiento del consumidor. Una rama de la mitigación de importancia para Guatemala se encuentra en la protección o creación de nuevos sumideros de carbono en bosques, por medio de la silvicultura o agricultura verde y otros campos definidos por iniciativas internacionales como LEDS (Low Emission Development Strategy).



Fotografía 1. Palabras de inauguración del evento por autoridades de las instituciones firmantes

Dentro de este grupo se trabajará también en apoyo al proceso de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero que son parte fundamental de las Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático.

Finalmente, el tercer grupo, Adaptación y Vulnerabilidad, está encargado de revisar información y hacer recomendaciones pertinentes en la preparación del país ante los impactos del CC a corto, mediano y largo plazo. Este trabajo es fundamental para el país porque sabemos que los cambios y variaciones de clima continuarán aún cuando se logre tomar medidas drásticas de mitigación. Los impactos se sentirán en la sociedad y los ecosistemas durante al menos el siglo venidero a nivel de varios sectores como agricultura, ecosistemas y biodiversidad, energía, bosques, salud, transporte, agua e incluso migraciones internas y externas de grupos humanos afectados.

El Panel de Coordinación del sistema se encargará de la comunicación con tomadores de decisión política en base según conocimientos científicos e integrando también los conocimientos tradicionales.

El SGCCC ha realizado varias actividades este año, entre las cuales destacan el evento de lanzamiento del Sistema así como la participación como Comité Científico en el I Congreso Nacional de Cambio Climático. El lanzamiento del SGCCC fue un evento realizado el 8 de mayo en el Hotel Intercontinental, en el cual se hizo la presentación a la sociedad del ente científico recién creado. Durante el evento

(ver fotografías 1, 2 y 3), además de presentaciones relativas a la temática del cambio climático, se realizó la firma a nivel institucional de una carta de intención por formar parte del Sistema. Posteriormente, se inició el proceso de revisión, aprobación y firma del convenio que da vida al sistema.

Está abierto el espacio para que otras instituciones interesadas se incorporen ya que el convenio de creación contempla esta posibilidad con una simple carta de intención enviada a la secretaría del sistema (puede enviarse al correo [cea@uvg.edu.gt](mailto:cea@uvg.edu.gt)).



Fotografía 2. Mesa principal con algunas autoridades de las instituciones firmantes, de izquierda a derecha, Beatriz Zepe da (Directora de FLACSO), Dora Coc (Subsecretaria de SEGEPLAN), Vinicio Montero (Viceministro de MARN), Eddy Sánchez (Director de INSIVUMEH) y Alex Guerra (Director del ICC)



Fotografía 4. Firma de la Carta de Intención por formar parte del SGCCC (de izquierda a derecha, autoridades de URL, USAC, UVG, ASIES, UG y UMG)

# La Derogación de la Ley

Por Juan Carlos Carrera Campos\*

A partir de su publicación, la Ley para la Protección de Obtenciones Vegetales (Decreto 19-2014 del Congreso de la República) generó un debate en varios sectores de la sociedad guatemalteca, el rechazo a la normativa se tradujo en pronunciamientos por parte de gremios profesionales, colectivos ambientalistas y manifestaciones públicas de grupos indígenas y campesinos que forzaron al Congreso a derogar esa normativa. Resulta importante trasladar algunos aportes sobre este asunto luego de la experiencia del foro realizado en ASIES sobre las implicaciones de esta ley en el marco del Programa Permanente de Foros Socio Ambientales de REDFIA. Varios puntos son importantes a destacar:

1. Una de las principales razones por las que esta ley suscitó tanta desconfianza es la forma en que fue emitida, dado que previo a su aprobación, una discusión pública con las instituciones y sectores relacionados con los fines de la normativa para evaluar sus posibles efectos desde lo económico, ambiental y social. Además que fue incluida una ampliación presupuestaria en el mismo decreto, una decisión legislativa anti-técnica e irresponsable, ajena a la ley.

2. El procedimiento administrativo establecido en la ley para el registro de las obtenciones vegetales, no tomaba en cuenta las competencias de las instituciones obligadas de conservar y proteger el patrimonio natural y cultural de la Nación. En ese sentido, es importante destacar el rol que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas a través de la Oficina Técnica de Biodiversidad, el ICTA, los Ministerios de Ambiente y de Cultura y la academia especializada deberían tener como expertos en la materia, para determinar si una obtención vegetal cumple con los requisitos necesarios, pues otorgarle esta facultad a una sola dependencia

del Ministerio de Agricultura, sin prever lo multidisciplinario de la materia, podría resultar en una decisión sin un fundamento técnico y legal debidamente especializado.

3. Se tipificaron delitos tendentes a criminalizar acciones por parte de quienes utilizaran o comercializaran especies vegetales registradas sin el permiso del obtentor. En Guatemala una disposición así podría agudizar la conflictividad social, cuando en la práctica el Estado no cuenta con la capacidad de controlar la efectiva realización de los supuestos que la ley establecía como delito de violación al derecho del obtentor.

4. Finalmente, el texto legal dejó fuera varios aspectos relevantes en materia de protección de la diversidad biológica, de los usos y costumbres de los pueblos indígenas y en materia de seguridad alimentaria, que debieron ser abordados para fijar claramente los límites a las repercusiones que un abuso de la ley podría tener respecto a ellos.

Sobre la base de lo antes expuesto es preciso que antes de emitir un cuerpo normativo que trate la materia, el Organismo Legislativo considere su pertinencia y todos los elementos que fueron abordados por los distintos sectores de la sociedad, para que contenga todas las salvaguardas obligadas y necesarias para suplir las carencias, errores y debilidades que contenía el decreto ahora derogado.

\*Consultor del Departamento de Análisis Jurídico de ASIES



# *La Universidad De San Carlos De Guatemala*

## *Busca Ser Modelo De Gestión Ambiental*

Carlos Enrique Valladares Cerezo

Decano de Arquitectura, Presidente de la Comisión Ambiental del CSU

La Universidad de San Carlos de Guatemala USAC, fundada en 1617, es una institución autónoma con personalidad jurídica, única universidad estatal de Guatemala. Esto la hace una macro universidad de 40 unidades académicas con cobertura a nivel nacional, 10 direcciones o unidades administrativas y 6 institutos o centros de investigación especializados, que no pertenecen a una unidad académica.

Recientemente, el 30 de julio del 2014, el Consejo Superior Universitario, CSU, de la USAC aprobó la nueva política ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que busca que la USAC sea modelo de gestión ambiental en todas sus sedes de trabajo y que todos los egresados de la USAC cuenten con competencias y principios de responsabilidad en la sostenibilidad ambiental.

La Política reúne el conjunto integral de veintidós políticas enmarcadas dentro de los marcos funcionales y operativos de la USAC: docencia, investigación, extensión, administración, territorio e infraestructura, planificación y seguimiento.

Cada política tiene su correspondiente plan o planes estratégicos, con sus respectivos programas, en congruencia con el plan estratégico de la USAC al año 2022. A su vez, en cada programa se plantean las ideas de proyectos que deben ser desarrollados por las distintas unidades académicas y administrativas de la institución. Para cada proyecto se establecen los plazos en los que debe realizarse todo el ciclo del proyecto: formulación, ejecución y primera evaluación. corto plazo (C) debe estar en funcionamiento en un período no mayor de dos años. mediano plazo (M) debe estar funcionando en un período no mayor de cuatro años y largo plazo (L) incluye aquellos proyectos que deben estar funcionando en un período no mayor de diez años

Previo a que la política fuera aprobada por el CSU, fue socializada, enriquecida y validada con la comunidad universitaria, en un Taller de Validación, para el cual se invitó a las autoridades o sus representantes de cada una de las unidades académicas y administrativas. Después de ese proceso participativo se integraron las sugerencias presentadas.

Las 21 políticas son las siguientes:

Docencia

1. Institucionalizar el enfoque ambiental en las unidades académicas, la USAC cuenta con una nueva visión con enfoque ambiental, por lo que esta política busca incorporar el concepto ambiental en la respectiva visión y misión de cada unidad académica, acorde a esa nueva visión.

2. Fortalecer el sistema de actualización curricular universitario, orientándolo hacia el desarrollo sostenible, con el objeto de que todos los egresados de la USAC cuenten con competencias y principios de responsabilidad en la sostenibilidad ambiental, de gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos.

3. Crear el Sistema de Educación Ambiental Superior en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Esta política busca sistematizar las convergencias entre las maestrías y doctorados en ambiente u otros que sean afines, en las escuelas de postgrado de las distintas unidades académicas de la USAC.

Investigación

4. Incentivar proyectos de investigación, interdisciplinaria y multidisciplinaria, buscando integrar a las unidades académicas sobre manejo ambiental, gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y para la adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos.

5. Incorporar el componente ambiental, gestión de riesgo, recursos naturales, diversidad biológica y cultural, adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos, como eje transversal, en las investigaciones a todo nivel, incluyendo las tesis de grado y posgrado, así como la investigación básica y aplicada de las unidades académicas.

Extensión

6. Desarrollar extensión universitaria participativa sobre manejo ambiental, gestión de riesgo ante la vulnerabilidad del país y para la adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos.

## Administración

7. Desarrollar y aplicar procedimientos de buenas prácticas, manejo sostenible del ambiente y de los recursos naturales dentro de la comunidad universitaria, para que se desarrolle dentro de ambientes saludables, seguros e higiénicos. Territorio e infraestructura

8. Calidad y bienestar en los espacios utilizados para las actividades que se desarrollan en la USAC.

9. Eficiencia en el uso la energía.

10. Eficiencia en el uso del agua y descarga de fluidos.

11. Eficiencia en el uso de materiales y procesos constructivos que reduzcan el impacto ambiental negativo.

12. Eficiencia en el manejo del entorno, vialidad y transporte en todos los campos universitarios.

13. Eficiencia en compatibilizar la protección ambiental con la viabilidad económica y social.

14. Eficiencia en el manejo de los desechos sólidos.

15. Neutralizar la contaminación auditiva.

16. Neutralizar la contaminación visual.

17. Ordenamiento territorial, desarrollo urbano integral y manejo adecuado de los territorios donde se ubican los campus universitarios. Esta política busca el ordenamiento territorial y desarrollo urbano para los 23 Campus Universitarios con los que cuenta la USAC.

18. Uso sostenible de las áreas territoriales de producción, estudio o reserva que posee o administra la USAC. Esta política busca el ordenamiento territorial y planes de manejo sostenible para cada una de las cuatro fincas de producción y estudio, así como de las de las siete áreas protegidas que administra, enmarcadas dentro de normativa del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y de la Política de Áreas Protegidas, también aprobada por el CSU.

19. Gestión para la reducción de riesgo de desastres ante las amenazas naturales bióticas y antrópicas. Esta política busca la gestión para la reducción de riesgo, prevención y emergencias, en cada sede universitaria de la USAC, incluyendo cada uno de sus edificios y la infraestructura.

20. Conservación del patrimonio cultural y natural de la USAC, dentro de la gestión ambiental. Por su larga trayectoria a nivel nacional, la USAC cuenta con varios inmuebles declarado cada uno como patrimonio histórico nacional o como patrimonio moderno. Por lo que esta política busca desarrollar programas de la conservación, gestión y restauración de los edificios y el entorno de dichos inmuebles, dentro del marco de un ordenamiento territorial y desarrollo urbano integral.

## Planificación y seguimiento

21. Planificación y seguimiento a la gestión ambiental de la USAC.

Como su nombre lo indica, esta política busca darle el adecuado seguimiento continuo a las anteriores políticas, a través de la creación de la oficina de seguimiento, certificación y observatorio ambiental de la USAC. Indudablemente la USAC tiene un gran reto en formular y poner en ejecución los programas y proyectos derivados de las políticas ambientales, para cumplir con el objetivo de ser una universidad con sostenibilidad ambiental, que con el ejemplo de buenas prácticas de manejo de los recursos naturales y/o ambiente en las sedes universitarias, pueda servir de modelo o transferir tecnología, para uso de la sociedad guatemalteca, cumpliendo así con su mandato constitucional de aportar le soluciones a los problemas de la nación.



# Universidades y Cambio Climático en América Latina

Isabel Martínez  
Oficial de Programa  
Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

El quinto informe del PNUMA sobre las perspectivas del medio ambiente mundial (mejor conocido como informe GEO 5), publicado en junio de 2012, indica que la región de América Latina y el Caribe “es responsable de tan solo el 12 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, pero está padeciendo los efectos del cambio climático: las condiciones meteorológicas extremas y los fenómenos climáticos han aumentado su frecuencia e intensidad, y está subiendo el nivel del mar, lo cual afecta a los grupos más vulnerables de la región”. El informe recomienda adoptar medidas para lograr la eficiencia energética y el desarrollo de nuevas fuentes de energía renovable; la agricultura ecológica; y la transformación de los sistemas de transporte de un modo responsable (social y ambiental); la gestión sostenible de selvas y otros ecosistemas clave; y la atención a poblaciones vulnerables. Dicho informe también exhorta a “fortalecer la educación ambiental y la sensibilización de las cuestiones de sostenibilidad.” En la más reciente reunión del Foro de Ministros para el Medio Ambiente de América Latina y el Caribe celebrada del 11 al 14 de marzo en Los Cabos, México, se adoptaron nueve decisiones y una declaración. Dos de esas decisiones tratan sobre educación ambiental para el desarrollo sostenible y para la cooperación en cambio climático, respectivamente. En cuanto a la educación ambiental, la decisión reconoce “el papel de la educación ambiental para transformar valores, comportamientos y visiones en pos de un desarrollo orientado a la paz, la inclusión, el respeto a la interculturalidad, la equidad de género, la participación de los jóvenes, el consumo y la producción sostenibles, el trabajo digno, la mejora de la calidad de vida y la protección del medio ambiente.” En cuanto al cambio climático, la decisión reconoce “que los impactos negativos del cambio climático en América Latina y el Caribe afectan el bienestar y calidad de vida de sus habitantes así como sus perspectivas de desarrollo.” Ni una ni otra decisión se limita a los reconocimientos, sino que definen acciones concretas para contribuir a impulsar la educación ambiental y acometer medidas para la mitigación y adaptación al cambio climático, en cada caso. Por ejemplo, en materia de educación ambiental, los ministros acordaron “seguir promoviendo entre las universidades de la región su participación activa en la Alianza Mundial de Universidades



sobre Ambiente y Sostenibilidad del PNUMA (GUPES por sus siglas en inglés), fortaleciendo la relación con ARIUSA y nuevos asociados, bajo la perspectiva de las prioridades y necesidades de la región y enfocada en los tres pilares de GUPES, a saber: educación, capacitación y redes. Y, en particular, desarrollar un diagnóstico por país sobre la inclusión de consideraciones ambientales en las universidades (en cuatro ámbitos que abarcan el currículo, la gestión institucional, la extensión y la investigación), con base, tanto en indicadores comunes, como diferenciados por país.”

En cuanto al cambio climático los ministros concordaron en “Fomentar una mayor integración y comunicación de la información científica y económica, que contribuya a la toma de decisiones en cambio climático.”

Además, ambas decisiones tienen en común el proponer la cooperación Sur – Sur como un mecanismo para avanzar en sus esfuerzos. Este enfoque da cuenta de la confianza que existe en América Latina en cuanto a las capacidades técnicas de los vecinos y el interés de demandarlas u ofertarlas en condiciones de reciprocidad y bajo el principio de la solidaridad.

En el caso de la decisión sobre educación ambiental, será la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe del PNUMA (PNUMA/RFA-ALC) la responsable de contribuir a su implementación. Esta Red tiene como objetivo principal la coordinación, promoción y apoyo de actividades en el ámbito de la educación, la capacitación y la formación ambiental en la región. Para la decisión sobre cambio climático, se elaborará un programa de cooperación que será diseñado y coordinado de manera conjunta por México como Presidencia de este Foro y por Perú como Presidencia entrante de la COP20 (vigésima Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Lima, Perú, 1 al 12 de diciembre del 2014),

# Universidades Centroamericanas Se Suman Al Reto De La Sustentabilidad Ambiental

Isabel Martínez  
Oficial de Programa  
Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

El Primer Foro Centroamericano de Universidades y Ambiente se celebró del 21 al 22 de agosto de 2014 en la Facultad de Ingeniería Civil, Campus Víctor Levi Sasso de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP).

Fue organizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, a través de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, con el apoyo de la UTP, de la Red Iberoamericana de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente (ARIUSA), la Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental de Guatemala REDFIA y la Red Costarricense de Instituciones Educativas Sostenibles REDIES.

Se contó con la participación de 12 universidades (Panamá, Honduras, El Salvador, Costa Rica y Colombia) y representantes de la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá (ANAM), REDIES, ARIUSA y PNUMA. La REDFIA también estuvo presente en forma virtual.

Uno de los resultados concretos del Foro fue la adopción de un borrador para establecer la primera Red Panameña de Universidades por el Ambiente y Sostenibilidad con una membresía inicial de una decena de universidades, con el apoyo del Consejo de Rectores de las Universidades y la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá. Además, los participantes suscribieron una declaración de compromisos que incluye

## 12 acciones, entre las cuales cabe destacar:

- Promover la política ambiental o de sostenibilidad ambiental de las universidades de las redes.
- Contribuir a la organización de los foros nacionales de universidades y ambiente junto con las autoridades ambientales de sus países, el sector privado, organizaciones no gubernamentales, comunidades y otros sectores interesados.
- Promover la conformación de comités ambientales de estudiantes o de la comunidad universitaria.
- Contribuir a la definición de indicadores ambientales comunes sobre la transversalización de las consideraciones ambientales en la malla curricular, de gestión operativa y administrativa, de formación e investigación ambiental y actividades de extensión con comunidades y sector privado.
- Contribuir a la elaboración de un diagnóstico ambiental nacional sobre la ambientalización

de las universidades.

Igualmente, el Foro cumplió con la aspiración de intercambiar experiencias entre las universidades sobre la incorporación de los temas de ambiente y sostenibilidad en la formación académica, investigación científica, funciones y actividades de dirección y gestión institucional y proyección social, particularmente a partir los quehaceres de REDFIA, REDIES, ARIUSA y la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe del PNUMA.

Este foro se enmarca en la iniciativa mundial del PNUMA llamada "Alianza Mundial de Universidades sobre Ambiente y Sostenibilidad (GUPES por sus siglas en inglés)" que tiene como objetivo la integración de las consideraciones ambientales y de sostenibilidad en la enseñanza, la investigación, la participación comunitaria y la gestión de las universidades, así como aumentar y mejorar la participación de los estudiantes en actividades dirigidas al desarrollo sostenible, dentro y fuera de las universidades.

A su vez, esa iniciativa ha sido respaldada por el Foro de Ministros de Medio Ambiente de América y el Caribe en su XIX reunión, celebrada en Los Cabos, México el pasado mes de marzo.

Tal foro ha dado plena relevancia a la educación ambiental: Una de sus nueve decisiones está enfocada en incrementar los esfuerzos para fortalecer la educación ambiental en la región, a través de varios canales y, enfocada en distintos sectores clave, siendo uno de ellos el de la educación superior, y por tanto el de las Universidades.



Fotografía: PNUMA

# *Antigua 2013: La Conferencia Europea Y Latinoamericana Sobre El Manejo Del Cambio Climático, Organizada Por La Universidad Galileo*

Nelson Amaro  
Universidad Galileo como Director del Instituto de  
Desarrollo Sostenible y del Doctorado del mismo nombre.

El cambio climático es uno de los desafíos más importantes de estos tiempos y afecta tanto a las naciones industrializadas como a las naciones en vías de desarrollo, de una forma raramente antes vista. Para reflexionar sobre ello se organizó la “Conferencia Europea y Latinoamericana sobre el Manejo del Cambio Climático (ELAC3M por sus siglas en inglés), que se celebró en Antigua Guatemala, los días 29 y 30 de agosto de 2013. Las preocupaciones de los organizadores y ponentes fueron plasmadas en principios que se reproducen en este artículo y que han sido acompañados por la firma de los representantes de todas las universidades que auspiciaron el evento. Esta Conferencia de carácter internacional fue patrocinada por el Proyecto CELA y realizada en Guatemala por el actual Instituto de Desarrollo Sostenible de la Universidad Galileo, como parte del Programa Alfa III de la Comisión Europea que incluyó a países tanto de América Latina (Bolivia, Guatemala, Nicaragua y Perú), como de Europa (Alemania y Estonia).

Durante esos días se congregaron aquí en Guatemala 104 instituciones participantes, cuyos 227 integrantes, presentadores de 36 ponencias, procedían de 19 países que abarcaron 5 territorios continentales: América del Norte, Sur, Central y Caribe, Asia y Europa. Cuando esta población se distribuye por sectores encuentra participaciones relevantes en la inauguración, mesas redondas y ponencias de sectores claves del gobierno, la academia, el sector privado y no gubernamental. Las colaboraciones más destacadas se presentaron en un libro que acaba de dar a luz a inicios de este año 2014 y que se titula “El cambio climático: enfoques latinoamericanos e internacionales ante sus amenazas”, cuya carátula aparece también en este artículo. Este libro puede ser adquirido en la librería de la Universidad Galileo, en su sede central en la séptima avenida, calle Dr. Eduardo Suger, Zona 10, oficina 114 de la Torre I.

El mensaje más relevante en esta reunión puede resumirse en la llamada “Declaración de Antigua” que las entidades organizadores proclamaron. Su texto es el siguiente: **DECLARACIÓN DE ANTIGUA SOBRE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO DE UNIVERSIDADES EUROPEAS Y LATINOAMERICANAS**

Los socios y miembros de la “Red de Centros de Transferencia de Tecnología de Cambio Climático de Europa y América Latina” (CELA), habiéndose reunido en Antigua Guatemala el 29 y 30 de agosto de 2013, quiere declarar lo siguiente: Reafirmando la Declaración de Lima de la Cumbre UE-América Latina en mayo de 2008 que tuvo el cambio climático como clave. Apoyando además la Declaración “El futuro que

queremos”, emitida en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, adoptada en Río de Janeiro en junio de 2012



Foto. Nelson Amarro

, que reitera que el cambio climático es uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo, y expresa su profunda alarma ante las emisiones de gases de “efecto invernadero” que siguen aumentando a nivel mundial. Reconociendo por otra parte, acuerdos internacionales como los de la Convención Marco de Naciones Unidas y otros con respecto al manejo de los desafíos que plantea el cambio climático, y la necesidad de involucrar a la comunidad académica en los esfuerzos de transferencia de tecnología sostenible sobre el cambio climático entre Europa y América Latina. Proclama que:

## **Principio 1**

El cambio climático plantea un desafío importante para el desarrollo económico, la cohesión social y el medio ambiente de los países europeos y latinoamericanos. La cooperación entre las dos regiones puede permitirles abordar conjuntamente un reto que es de carácter mundial, pero locales sobre sus impactos.

## **Principio 2**

Los estados de Europa y América Latina tienen, de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, el derecho soberano a buscar sus propias soluciones a los problemas que afrontan y aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo. Dado que la cooperación entre los miembros de la comunidad universitaria puede ayudarles en la búsqueda de soluciones a esos problemas en el ámbito del cambio climático, el aumento de la cooperación entre universidades europeas y latinoamericanas debe fomentarse..

### Principio 3

Con el fin de integrar la mitigación del cambio climático y los esfuerzos de adaptación con otros intentos en curso para perseguir y lograr la cohesión social y el desarrollo sostenible, el cambio climático constituye una parte integral de la enseñanza universitaria, los programas de investigación y extensión.

### Principio 4

Universidades de Europa y América Latina deben identificar y buscar el apoyo bilateral y multilateral para sus proyectos e iniciativas conjuntas frente al cambio climático, y para la integración de la mitigación del cambio climático y los esfuerzos de adaptación en la tarea esencial de erradicar la pobreza y el bienestar de las naciones, como requisito indispensable para el desarrollo sostenible a nivel mundial.

### Principio 5

La situación y las necesidades de los países de América Latina, en particular los menos adelantados y los más vulnerables al medio ambiente deberán tener especial prioridad. La cooperación entre universidades de Europa y América Latina en materia de mitigación del cambio climático y la adaptación también debe responder a los intereses y necesidades de todos los países.

### Principio 6

Universidades de América Latina y los Estados Europeos deben cooperar en el fortalecimiento de la capacidad endógena para el cambio climático, la cohesión social y el desarrollo sostenible, para mejorar el conocimiento científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, y para mejorar el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, incluidas aquellas que son innovadoras.

### Principio 7

Los temas a debatir del cambio climático se manejan mejor con la participación conjunta de los organismos gubernamentales, empresas, organizaciones no gubernamentales y todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. A nivel nacional, las universidades se deben esforzar por facilitar el acceso a la información sobre los datos del clima, incluida la información sobre fenómenos y actividades peligrosos a nivel de las comunidades y la instauración de una amplia participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones. Universidades europeas y latinoamericanas deberán facilitar y fomentar la sensibilización y participación del público, poniendo la información climática en una forma ampliamente disponible, a través de las redes existentes, como CELA y otras modalidades.

### Principio 8

Universidades de América Latina y de Europa deberían cooperar para promover una investigación internacional favorable y abierta al sistema de transferencia de tecnología, que puede conducir al crecimiento económico, la cohesión social y el desarrollo sostenible en todos los países, para abordar mejor los problemas de la degradación ambiental y otras consecuencias negativas del cambio climático.

### Principio 9

Las mujeres y los grupos indígenas tienen un papel fundamental en el ordenamiento y el desarrollo del medio ambiente, y se encuentran entre los grupos más vulnerables. Por tanto, su plena participación en las iniciativas y proyectos sobre el cambio climático es fundamental para lograr el desarrollo sostenible.

### Principio 10

Universidades de América Latina y Europa deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta Declaración y en el desarrollo ulterior de investigaciones en el campo del desarrollo sostenible. Con el fin de lograr los principios de esta Declaración, una oficina permanente de la "Red de Cambio Climático Centros de Transferencia de Tecnología en Europa y América Latina" será puesta en marcha en la Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo en Alemania, la Universidad de Tecnología de Tallin en Estonia, Universidad Católica Boliviana (UCB), en Bolivia, la Universidad Galileo de Guatemala, Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) en Nicaragua, la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) en el Perú, y más allá entre aquellas entidades que quieran unirse a este magno esfuerzo

A handwritten document listing university representatives from various countries. On the left, there is a list of countries: - ALEMANIA, - BOLIVIA, - ESTADOS UNIDOS, - GUATEMALA, - NICARAGUA, - PERU. To the right of each country name is a handwritten signature. Further to the right, there are printed names and university affiliations: Dr. Walter Kaul, Universidad de Hamburgo; Dr. JAVIER ALIAGA, Universidad Católica de Bolivia; Dr. FAYE LITTA L., Universidad de Tecnología de Tallin; DR. NELSON AMARO, Universidad Galileo, Guatemala; DR. GILBERTO BERGMAN, Universidad de Ciencias Comerciales; DR. DAVID CHAVEZ, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Foto: Nelson Amaro

# Conclusiones del I Congreso Nacional de Cambio Climático: Integrando el conocimiento sobre variabilidad y cambio climático en Guatemala

Hotel Grand Tikal Futura, Ciudad de Guatemala  
21 al 23 de julio de 2014

El congreso se organizó por iniciativa comité interinstitucional de la Red de Formación e Investigación Ambiental (REDFIA) conformada por el sector académico, gobierno, sector privado, sociedad civil y la cooperación internacional. Su objetivo general fue integrar el conocimiento, instituciones e iniciativas relacionadas al cambio climático en Guatemala para maximizar los beneficios al país. Se definieron cinco objetivos específicos, a saber: 1) Documentar la investigación nacional realizada o en proceso que tenga relación directa o indirecta con el cambio climático; 2) Fortalecer la red nacional de investigadores de cambio climático; 3) Validar una agenda nacional en investigación y prioridades sobre cambio climático; 4) Contribuir a fortalecer la institucionalidad necesaria para abordar implementación de acciones en el marco de la Ley de Cambio Climático; 5) Propiciar un diálogo para la aplicación del conocimiento en desarrollo de políticas y mecanismos financieros. A continuación se presentan las conclusiones específicas de los tres ejes temáticos definidos, la ciencia del clima, la mitigación (fijación y reducción) de gases de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático. La estructura del Congreso consistió en una parte académica y otra de incidencia con representantes de distintos sectores del país. En la primera, que duró dos días, se tuvieron cuatro charlas magistrales y cinco foros sostenidos en nueve sesiones plenarias, 60 ponencias distribuidas en 15 sesiones temáticas y también se exhibieron 24 posters en forma permanente. En el tercer día se llevaron a cabo cuatro presentaciones magistrales y un foro, todos sobre temas transversales al cambio climático. El Congreso contó con 601 participantes distribuidos entre distintos sectores: gobierno (24%), cooperación (7%), organizaciones no gubernamentales (17%), estudiantes universitarios (13%), catedráticos e investigadores de universidades (9%), sector privado (16%), municipalidades (4%) y personal de apoyo (10%). Además, se contó con invitados a la inauguración y a la ceremonia de clausura del congreso entre ellos, representantes del nivel más alto de los mismos sectores. Conclusiones principales de los ejes temáticos del Congreso.

El Congreso permitió evidenciar que se cuenta con una riqueza de estudios, diagnósticos e investigación relacionada directa e indirectamente al cambio climático en Guatemala.

Estos han sido efectuados por instituciones especializadas públicas y privadas, consultorías y trabajo directo de ONG ambientalistas y de desarrollo, estudiantes de distintas universidades, tanto en la capital como en los departamentos, profesionales independientes y por la cooperación nacional e internacional. No obstante, varias de las experiencias presentadas,

sobre todo en las sesiones temáticas, no fueron documentadas formalmente, lo que hubiera sido necesario. Se observó que la mayoría de estudios no ha sido publicada en revistas científicas o en libros registrados. Una de las implicaciones es que los estudios no tienen el rigor científico suficiente para ser citados en los informes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) y así, el conocimiento generado en Guatemala tiene poca voz a escala global. Sin embargo, esta situación representa una oportunidad de mejora en cuanto a fortalecer el trabajo realizado hasta ahora y su planificación a futuro.

Ciencia del clima

- Según el análisis de los datos existentes, se ha registrado un aumento paulatino de temperatura (0.7°C de aumento), especialmente en las temperaturas mínimas. Algunos lugares han mostrado aumentos en lluvia anual en los últimos 40 años, aunque se han registrado varios episodios de sequía.

- Los estudios presentados confirman las tendencias globales de cambio climático en cuanto al aumento de la temperatura y la reducción de la precipitación a futuro. Los estudios coinciden en el incremento general de la temperatura entre 1.0 °C y 3.5 °C para el año 2050 y una reducción promedio entre el 20% y 70% en precipitación. Se menciona que el corredor seco ampliará su espacio geográfico.

- Existe una clara debilidad en la generación de información meteorológica e hidrológica, la cual limita la elaboración de recomendaciones de adaptación en el país.

- Diversas instituciones académicas, de investigación y gubernamentales están generando análisis sobre la variabilidad climática natural y escenarios de clima futuro. Sin embargo, estos estudios no responden a una agenda nacional de investigación, y algunas de las investigaciones generadas no llegan a cumplir con los criterios mínimos académicos y rigurosidad científica. Esto implica una oportunidad de mejora porque fortalece las capacidades de dichas instituciones.

- Guatemala cuenta con conocimiento ancestral valioso que complementa el conocimiento derivado de la ciencia occidental y que debe tomarse en cuenta para la prevención y la toma de medidas, ante eventos que puedan tener un impacto negativo sobre la población y los medios de vida.

Mitigación (reducción y fijación) de gases de efecto invernadero (GEI) • El país tiene una tendencia creciente de gases de efecto invernadero: en los últimos 25 años el país ha incrementado por más de tres veces sus emisiones. Los sectores que mayoritariamente aportan esas emisiones son cambio de uso del suelo (deforestación), uso del suelo (agricultura),

energía, industria y transporte. La tendencia al aumento de las emisiones en las últimas décadas coincide con los países de ingreso medio, a los cuales podría requerírseles acciones más directas en la reducción de GEI. Esto da lugar a pensar que el país debería desarrollar experiencia, capacidades y acciones en el desarrollo de conocimiento, a través de acciones tempranas de reducción de emisiones.

- El país cuenta con un marco institucional y de políticas bastante sólido para desarrollar acciones de reducción de emisiones de GEI, entre estos, la Ley Marco de Cambio Climático, la Agenda Nacional de Competitividad, el Plan de Desarrollo Nacional Katún 2032, la Ley Forestal, Ley de Áreas Protegidas, la Política Energética 2012-2027, entre otras. Esto representa una ventaja importante que el país podría aprovechar para promover acciones de reducción de GEI.

- Se cuenta con una serie de acciones en diferentes sectores que pueden ser aprovechadas para la reducción de emisiones de GEI, entre ellos, sector forestal (Estrategia REDD+), sector energético (eficiencia y fuentes renovables), industria (cementos), agricultura (caña de azúcar, hule) y transporte (Transmetro). Cada uno tiene un diferente nivel de avance, alcance, estructura de gobernanza y marco de políticas, que sin embargo en conjunto representan un buen cúmulo de experiencias que pueden ser aprovechadas.

- Guatemala está desarrollando una iniciativa de desarrollo bajo en emisiones de carbono (Guatemala Huella CerO2),

que representa una plataforma de articulación de diferentes actores y sectores que están realizando o que pueden realizar acciones para la reducción de emisiones de GEI. Esta es liderada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el Programa Nacional de Competitividad. Adaptación al cambio climático

- La primera conclusión es la necesidad y urgencia de tomar medidas de adaptación ante el cambio climático, dado a que ya se está manifestando y que, según las tendencias, esta continuará en las décadas siguientes.

- Conociendo la diversidad geográfica y climática a nivel nacional, la adaptación debe verse como una acción local, sin tener soluciones universales. Es prioritario manejar el impacto de la variabilidad climática actual (fuertes sequías, fuertes vientos, fuertes lluvias). Esto requiere mantener sustento científico y a la vez valorar el conocimiento tradicional en un entorno local.

- Es vital invertir en el mantenimiento del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas e incrementar las inversiones para frenar la deforestación y desarrollar un programa nacional de restauración ecológica, incluyendo como instrumento fundamental, la creación de una red de corredores ecológicos.

- Es importante para lograr la adaptación, proteger, conocer y usar la diversidad genética de plantas de uso económico y social que tenemos.

- Para la adaptación de diversos sectores productivos, ciudades y poblados es imprescindible el manejo integrado del agua. Es necesario invertir para facilitar la adopción de prácticas de almacenamiento o cosecha de agua desde la escala unifamiliar (cisternas), desde sistemas de riego subregionales, hasta el embalsamiento para la

generación eléctrica y otros usos económicos del agua.

- Durante el congreso se documentaron diversos estudios e iniciativas relacionado con la adaptación al cambio climático a distintas escalas como la local, municipal y nacional, y en distintos sectores. Estas deben fortalecerse y replicarse. Las 60 ponencias que formaron parte de las sesiones temáticas del congreso dieron una serie de recomendaciones en cuanto a temas de investigación a desarrollar y aspectos que deben tomarse en cuenta. Las prioridades se enmarcaron en dos líneas: 1) investigación que ayude a la adopción de medidas para reducir los impactos ante amenazas que ya se han experimentado y aquellas que se esperan en el corto plazo; y 2) la investigación enfocada en la adaptación al cambio climático por ser Guatemala uno de los países más vulnerables a nivel mundial. La lista de temas y prioridades fueron incluidos en el documento final del Congreso.



foto por Henry Pocasangre/DCA El

# Reuso De Efluentes De Aguas Residuales Como Medida De Adaptación Al Cambio Climático En El Municipio De Ipala, Chiquimula

## RESUMEN:

El presente artículo trata sobre la evaluación a un sistema de lagunas de estabilización como sistema de tratamiento natural de aguas residuales, para evaluar la calidad del efluente y su relación con un probable potencial de reuso de aguas tratadas para agricultura como medida de adaptación al cambio climático en el municipio de Ipala, Chiquimula. En dicha investigación se comparó el modelo teórico, con los resultados de laboratorio de las muestras tomadas con el sistema, para dar cumplimiento del acuerdo Gubernativo No. 236-2006 y ver el potencial de reuso de aguas tratadas para agricultura, en el municipio de Ipala, Chiquimula, considerando que este municipio se encuentra en el denominado corredor seco. PALABRAS CLAVE: agricultura, balance hídrico, cambio climático, características de aguas residuales, contaminación del agua, cuencas hidrográficas, ecología, gestión integrada de recursos hídricos, lluvia, manejo de cuencas, recarga de acuíferos, reuso de aguas residuales, sequías.

## INTRODUCCION

Según el diagnóstico realizado en 2006 por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) de Guatemala, la contaminación del agua en las diferentes cuencas del país se debe a fuentes puntuales (aguas residuales domésticas, industriales y agroindustriales) y no puntuales (erosión del suelo con agroquímicos durante los eventos de precipitación y escorrentía).

Actualmente se cuenta con datos puntuales sobre la contaminación hídrica en ciertas áreas del país, como el área metropolitana (donde se concentra más del 80% de la industria del país) y algunas cuencas de sus vertientes atlántica y pacífica que permiten inferir que en las áreas no registradas o con información deficiente, los grados de contaminación de los cuerpos de agua pueden alcanzar niveles críticos, pues las aguas residuales domésticas e industriales son vertidas casi en su totalidad sin mayores tratamientos a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos (Informe Ambiental del Estado de Guatemala GEO Guatemala, 2009, pág.101). En dicho caso tomando en cuenta los efectos del cambio climático que inciden en los periodos de sequía que afronta la región centroamericana, aunado a la contaminación del recurso hídrico en la región oriente de Guatemala especialmente en el denominado corredor seco, esto obliga a recabar información usando las herramientas de la metodología de la investigación científica para encontrar una hoja de ruta que permita contar con los datos para definir una política pública, a efecto de mantener el balance hídrico de la zona, principalmente en el denominador corredor seco. Una de las herramientas de la gestión integrada de cuencas, es el reuso de las aguas residuales, lo que junto a otros factores, edundara en la recarga de acuíferos. Por tanto, el objetivo del estudio es establecer cual es el potencial de reuso de aguas residuales en los sistemas de tratamiento natural, a través de conocer si se están logrando los niveles de remoción de contaminantes esperados.

## DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Ipala se encuentra ubicado en la parte Oeste del departamento de Chiquimula, en la Región III o Región Nor-Oriental. Se localiza en la latitud 14° 37'10" y en la longitud 89° 37' 10". Limita al Norte con el municipio de San José La Arada (Chiquimula), al Sur con el municipio de Agua Blanca (Jutiapa), al Este con los municipios de Quezaltepeque y Concepción las Minas (Chiquimula) y al Oeste con los municipios de San Luis Jilotepeque y San Manuel Chaparrón (Jalapa). Cuenta con una extensión territorial de 228 kilómetros cuadrados, y se encuentra a una altura de 822.76 metros sobre el nivel del mar, por lo que generalmente su clima prevaleciente es cálido, excepto en los meses de diciembre y enero, cuando la temperatura desciende hasta los 17 grados centígrados. En su mayoría los días son soleados y con vientos. La cabecera municipal de Ipala, Chiquimula tiene una topografía bastante plana, las depresiones que se presentan son de poca altura y normalmente son cauces de zanjones y ríos existentes. La región de Ipala tiene una precipitación pluvial de 940 mm por año



Figura No.1 Ubicación de los sistemas de tratamiento. (sin escala)

## METODOLOGIA

Durante la investigación se consultaron las fuentes de información secundaria, tal como los resultados de los análisis de laboratorio físico-químicos y bacteriológicos, realizados por el Instituto de Fomento Municipal en el periodo de investigación del año 2006 al año 2012. En el presente caso estos corresponden específicamente a los resultados de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, del municipio de Ipala, Chiquimula: contándose con la autorización respectiva tanto de la municipalidad, como del Instituto de Fomento Municipal, para los fines académicos correspondientes. Esto permitió conocer la caracterización de las aguas residuales a la entrada y salida de los tres sistemas de tratamiento con que cuenta el municipio de Ipala, Chiquimula. Cada uno de los sistemas de tratamiento existentes tiene un tratamiento preliminar constituido por un canal de rejas y desarenador, seguido de una laguna facultativa y una laguna de maduración en serie. Los sistemas atienden por separado a un sector de la población cada uno, teniendo en total una cobertura del 100% en el casco urbano equivalente a 9,100 habitantes. Seguidamente se realizaron visitas a los lugares donde se ubican los sistemas de tratamiento, para evaluar el estado físico de cada sistema, conocidos como sistema A, B y C respectivamente; asimismo se realizaron reuniones con el personal de la municipalidad para recomendar llevar a cabo. De momento no se cuenta con datos históricos del volumen del caudal que está ingresando a los sistemas, por lo que la modelación teórica para estimar los valores esperados de los sistemas basada en proyecciones geométricas de la población equivalente, dichos valores posteriormente fueron comparados con los datos de los resultados de laboratorio. La reconstrucción, mejoramiento y ampliación de los sistemas fue realizado por la municipalidad con apoyo del Instituto de Fomento Municipal en el año 2004, y entro en operaciones en el año 2006, coincidentemente el mismo año en que entró en vigencia el Acuerdo Gubernativo No.236-2006, Reglamento de Descargas y Reuso de Aguas Residuales y Disposición de lodos. Una vez obtenido los permisos respectivos, se sistematizo la información recabada, de los años 2006 al 2012, para la presentación de los resultados.

## RESULTADOS

La composición de la contaminación de las aguas se analiza con diversas mediciones físicas, químicas y biológicas.(Saravia,2010, pag.19).Conforme el artículo 24 del Reglamento de Descargas de Aguas Residuales, Acuerdo Gubernativo No. 236-2006, las municipalidades de Guatemala, deben cumplir con caracterizar las aguas residuales con los siguientes parámetros: temperatura,

grasas y aceites, material flotante, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos, nitrógeno total, fósforo total, potencial de hidrogeno y metales pesados.

Asimismo previo a la discusión de resultados es necesario tomar en cuenta lo establecido en el Acuerdo Gubernativo No. 236-2006, específicamente lo que indica el artículo 34, el cual establece diferentes tipos de reuso, así:

Tipo I. Reuso para riego agrícola en general: Uso de efluente que debido a los nutrientes que posee se puede utilizar en el riego extensivo e intensivo, a manera de fertirriego, para recuperación y mejoramiento de suelos y como fertilizante en plantaciones de cultivo que, previamente a su consumo, requieren de un proceso, de conformidad con los límites máximos permisibles establecidos en el artículo 35. Se exceptúan de este reuso los cultivos considerados en el tipo II. parámetros: temperatura, grasas y aceites, material flotante, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos, nitrógeno total, fósforo total, potencial de hidrogeno y metales pesados. Asimismo previo a la discusión de resultados es necesario tomar en cuenta lo establecido en el Acuerdo Gubernativo No. 236-2006, específicamente lo que indica el artículo 34, el cual establece diferentes tipos de reuso, así:

Tipo II. Reuso para cultivos comestibles: con restricciones en el riego de áreas con cultivos comestibles que se consumen crudos o precocidos, como hortalizas y frutas. Para el caso de coliformes fecales y demanda bioquímica de oxígeno, deberá cumplirse de conformidad con límites máximos permisibles del artículo 35. Adicionalmente para otros parámetros, deberán cumplir con los límites máximos permisibles presentados del artículo 21 del reglamento, a excepción de sólidos en suspensión, nitrógeno total y fósforo total.

Tipo III. Reuso para acuicultura: uso de un efluente para la piscicultura y camaronicultura, de conformidad con los límites máximos permisibles establecidos en el artículo 35.

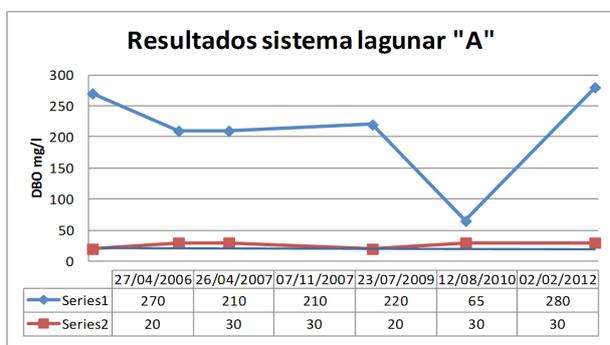
Tipo IV. Reuso para pastos y otros cultivos: con restricciones en el riego de áreas de cultivos no alimenticios para el ser humano como pastos, forrajes, fibras, semillas y otros, de conformidad con los límites máximos permisibles establecidos en el artículo 35.

Tipo V: Reuso recreativo: con restricciones en el aprovechamiento para fines recreativos en estanques artificiales donde el ser humano solo puede tener contacto incidental, incluido el riego en áreas verdes, donde el público tenga contacto o no, de conformidad con los límites máximos permisibles establecidos en el artículo 35. Cualquier otro reuso no contemplado en el presente artículo deberá ser autorizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

En el artículo 35 se indican los parámetros permisibles para el reuso, el cual muestra los valores conforme la tabla siguiente:

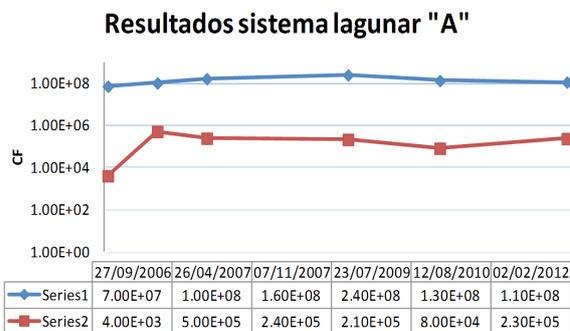
Las elaboración de las gráficas es propia de los autores sobre la base de resultados de laboratorio aguas INFOM.

Gráfico no.2



Las elaboración de las gráficas es propia de los autores sobre la base de resultados de laboratorio aguas INFOM.  
La serie 1 indica el influente, la serie 2 indica el efluente.

Gráfico no.3



Resultados sistema lagunar "B"

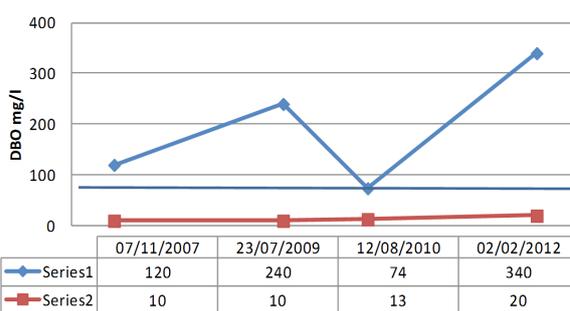


Gráfico no.5

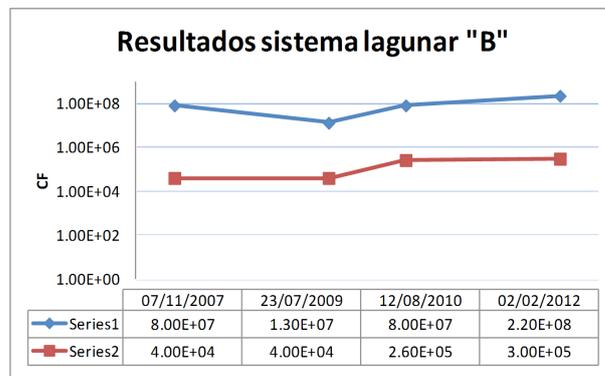


Gráfico no.6

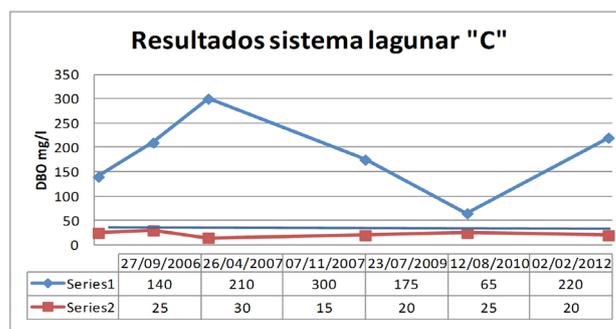
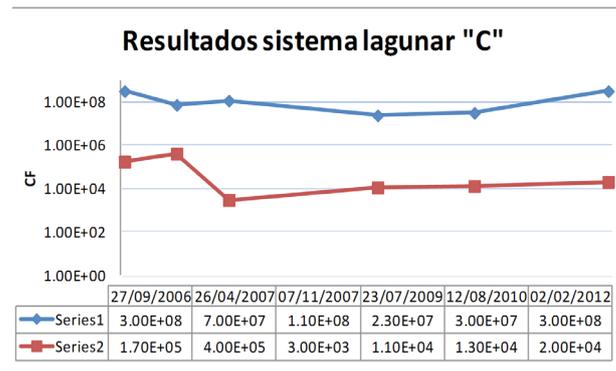
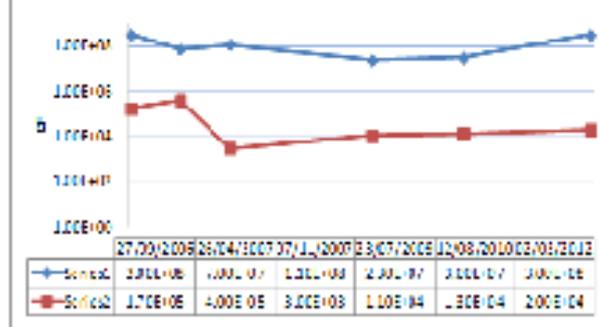


Gráfico no.7



Resultados sistema lagunar "C"



## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de los análisis de los efluentes para la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), indican que sí cumple con los valores permisibles de la norma, en virtud que presenta valores menores a los 100 mg/l, asimismo presenta valores entre 20 y 30 mg/l lo que es congruente con el modelo teórico.

En el caso de la demanda química de oxígeno (DQO), la relación DQO-DBO indica es que el efluente es parcialmente tratable biológicamente. En relación a los organismos patógenos la normativa en Guatemala, solo hace referencia al parámetro de coliformes fecales como medida de cumplimiento para el reuso de aguas residuales. Por lo que, para el caso de los patógenos medidos en términos de coliformes fecales, los resultados de los análisis muestran que estos son superiores a la normativa. De acuerdo al pronóstico de los valores teóricos este valor no debería ser en promedio mayor que  $1 \times 10^3$ , por lo que este parámetro no se cumple. Se considera que debe existir un monitoreo más prolongado, en relación al parámetro de patógenos, ya que resulta interesante que los ciclos logarítmicos estén uno o dos ciclos arriba de la normativa, en virtud que de acuerdo al modelo teórico los periodos de retención son congruentes con el área disponible en cada una de las lagunas de estabilización de los sistemas de tratamiento existentes.

## CONCLUSIONES

Existe un potencial de reuso de las aguas residuales que son tratadas en las lagunas de estabilización del municipio de Ipala, Chiquimula, principalmente como fertirriego, (tipo I) como medida de adaptación del recurso hídrico al cambio climático. Los sistemas de tratamiento A, B, C, analizados según los resultados del laboratorio de agua indican que los efluentes del agua residual resultante en las lagunas de estabilización son eficientes, y cumplen con la mayoría de los parámetros de acuerdo a la normativa del reglamento de descargas Acuerdo Gubernativo No. 236-2006, siendo estos los principales demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), DQO, SST, pH. Sin embargo en el caso de los coliformes fecales, los valores del efluente de los sistemas de tratamiento, indica que se está arriba de los límites máximos de la normativa para reuso. Tomando en consideración los resultados de los análisis efectuados en los sistemas de lagunas de estabilización del municipio de Ipala, Chiquimula, se puede inferir que con respecto al parámetro máximo determinado para Coliformes Fecales, no se cumple para reuso de riego en cultivos comestibles que se consumen crudos, (Reuso Tipo II), en virtud de que los resultados de los coliformes fecales superan en uno o dos ciclos logarítmicos, tanto la normativa nacional como las directrices de la Organización Mundial de la Salud, para el potencial reuso de las mismas con fines agrícolas.

Tomando en consideración los resultados de los análisis efectuados en los sistemas de lagunas de estabilización del municipio de Ipala, Chiquimula, se puede inferir que con respecto al parámetro máximo determinado para Coliformes Fecales, no se cumple para reuso de riego en cultivos comestibles que se consumen crudos, (Reuso Tipo II), en virtud de que los resultados de los coliformes fecales superan en uno o dos ciclos logarítmicos, tanto la normativa nacional como las directrices de la Organización Mundial de la Salud, para el potencial reuso de las mismas con fines agrícolas. Para el reuso tipo IV y V, es necesario realizar análisis de laboratorio por un periodo más prolongado para analizar detalladamente su comportamiento y de esa manera, establecer con menor riesgo el reuso de las aguas residuales, ya que por el momento este parámetro no se cumple.

La conclusión general es que si bien los sistemas están funcionando adecuadamente y realizan una reducción de parámetros de contaminación aceptables, se debe mejorar el efluente para alcanzar los límites máximos permisibles, a efecto de que el agua residual ya tratada se pueda usar con fines de reuso en las diferentes categorías.

La normativa guatemalteca no considera el análisis de huevos de helmintos como parámetro de calidad para reuso del agua residual tratada. Únicamente se refiere a los parámetros de DBO y coliformes fecales.

## RECOMENDACIONES

Realizar un proyecto de mejoramiento de la calidad del efluente con el propósito de que se alcancen los límites máximos permisibles, tanto por la normativa local, como lo indicado por la Organización Mundial de la Salud, con respecto al potencial de reuso de las aguas residuales.

Realizar un programa de monitoreo y control de las aguas residuales a los efluentes que se obtienen de las lagunas de estabilización del municipio de Ipala, Chiquimula.

Realizar campañas de capacitación y saneamiento ambiental, por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Desarrollar programas de asesoría técnica por parte del Ministerio de Agricultura, para el manejo y conservación de las áreas de cultivo que tienen como opción utilizar el potencial de reuso de las aguas tratadas en las lagunas de estabilización.

Implementar por parte de la municipalidad un programa integral de operación, mantenimiento y monitoreo de la calidad de las aguas residuales ya tratadas, y asigne presupuesto para que se realicen las actividades del control y evaluación ambiental en el uso de las aguas residuales, dentro de los parámetros de calidad requeridos.

Incorporar en la normativa nacional guatemalteca, el análisis de huevos de helmintos para determinar el potencial de reuso de las aguas residuales tratadas.

### **RECONOCIMIENTO**

El autor desea expresar el reconocimiento a las instituciones que hicieron posible la elaboración de la presente investigación, especialmente a la Municipalidad de Ipala, Chiquimula, autoridades Municipales, autoridades del Instituto de Fomento Municipal, la Dirección de Plantas de Tratamiento y laboratorio de Análisis de Agua del Instituto de Fomento Municipal (INFOM). Así también el agradecimiento sincero por la asesoría oportuna brindada por el Msc. Ingeniero Alfredo Szarata, INFOM. Al Dr. Juan José Salas del Centro de Nuevas Tecnologías de España, al Dr. Stewar Oakley de la Universidad de Chico California, y al Biólogo Armando Rivas, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

### **REFERENCIAS**

Crites,R.; Tchobanoglous,G.(2000). Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones. Mc.Graw Hill. Colombia  
Colli,J. et al.(1994). Paquetes tecnológicos para el tratamiento de excretas y aguas residuales en comunidades rurales. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. IMTA. México

MARN-URL/IARNA-PNUMA.(2009).Informe Ambiental del Estado (GEO).Guatemala, Magna Terra Editores.

Mendoca, S.R.(2000).Sistemas de lagunas de estabilización. Mc. Graw Hill. Colombia

Metcalf & Eddy INC. (1999). Ingeniería de aguas residuales Tratamiento, vertido, reutilización. 3ª ed. Mc. Graw Hill. México.T.1,T.2

Presidencia de la República. (2006). Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de lodos. Acuerdo Gubernativo Número 236-2006.Publicado el 5 de mayo de 2006.

Romero, J.A.( 2,008).Lagunas de estabilización de aguas residuales. Escuela colombiana de Ingeniería. Colombia

Saravia,P.(2010). Contaminación del agua. Facultad de Ingeniería. Editorial Universitaria USAC. Guatemala

Secretaria General de Planificación de la Presidencia de la República. SEGEPLAN. (2006). Diagnóstico sobre la gestión integrada de los recursos hídricos de la república de Guatemala.

Sierra,C. (2011). Calidad del agua. Evaluación y diagnóstico. Editorial Universidad de Medellín. Colombia

Soares, D. et al. (2008). La gestión de los recursos hídricos. Realidades y perspectivas. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México.

Foto Arq. Jose Antonio Davila



# Conocimiento Ancestral desde la cosmovisión Maya en la Adaptación al Cambio Climático

"...UN PRINCIPIO... QUE NO PUEDE FALLAR PARA MANTENER A UN HOMBRE EN UNA PERPETUA IGNORANCIA, EL PRINCIPIO CONSISTE EN DESPRECIAR ANTES DE INVESTIGAR". HERBERT SPENCER

Autor :  
Santos Virgilio Alvarado Ajanel

## Introducción

El conocimiento ancestral en el marco de la cosmovisión se transmite a través de ideas, pensamientos y acciones para mantener la relación especial con la naturaleza y el cosmos, con mayor fluidez en los idiomas maternos y algunas veces en el idioma castellano. Entre sus componentes esenciales están la cooperación y ayuda mutua, denominada en k'iche', tob'anik xuquje' q'uch; la naturaleza concebida como la casa grande, la farmacia, la bodega y la iglesia centro de conexión de los seres humanos; el planeta es un organismo vivo, en esta línea de pensamiento el reino animal, vegetal y mineral poseen vida y el ser humano pertenece a ella, mas no la naturaleza al ser humano en calidad de propiedad privada.

## Antecedentes

Se han consultado documentos, se ha observado, convivido y relacionado con habitantes indígenas; la información acumulada y clasificada facilitó la elaboración de artículos y ponencias, entre los que destacan:

La cosmovisión maya concepto nuevo de vida. Describe que la madre naturaleza no es un arsenal de recursos inagotables, ajenos, externos e independientes a la vida colectiva de los pueblos que habitan la tierra, sino parte esencial del buen vivir, buen tener y buen estar de las personas y las colectividades.

Fundamentos cosmogónicos. Afirma que la vida es síntesis de cooperación natural, cultural y humana; la cosmovisión sobre la naturaleza articula la razón, el sentimiento, la emoción y la espiritualidad; esta visión valora y aprecia lo micro y macro como el rol del kab'awil (personaje del Pop Wuj que ve cerca y lejos, lo grande y lo pequeño); la comunidad no es solamente de personas, sino también de elementos naturales; la pluralidad se privilegia sobre la singularidad porque existen calendarios, símbolos, idiomas, trajes, veinticuatro comunidades lingüísticas. El equilibrio racional construye la armonía, identifica puntos comunes que unen y reconoce las diferencias para ser respetarlas.

Cosmovisión maya en vida cotidiana. El movimiento de los guías espirituales o ajq'ijab' en las ceremonias mayas es contrario a las manecillas del reloj, tal como se enrolla el bejuco; la cruz maya orienta a los dirigentes para ampliar su capacidad y habilidad de ver adelante, atrás, a los lados, arriba y abajo para lograr la interpretación de la totalidad; la marimba tiene diferentes teclas en grosor y tamaño, pero produce sonos armoniosos, destaca el baile del son especialmente de Quetzaltenango, en el que se forman dos filas de veinte personas del mismo sexo y bailan al unísono; la propiedad colectiva como las parcialidades,

tierras y montañas comunales del altiplano occidental del país; las estelas de los sitios arqueológicos talladas a los dirigentes para ampliar su capacidad y habilidad de ver adelante, atrás, a los lados, arriba y abajo para lograr la interpretación de la totalidad; la marimba tiene diferentes teclas en grosor y tamaño, pero produce sonos armoniosos, destaca el baile del son especialmente de Quetzaltenango, en el que se forman dos filas de veinte personas del mismo sexo y bailan al unísono; la propiedad colectiva como las parcialidades, tierras y montañas comunales del altiplano occidental del país; las estelas de los sitios arqueológicos talladas a los cuatro lados, incluso arriba evidencia un sentido de globalidad y versatilidad; y la unidad que debe mantenerse del pasado para comparar con el presente y prever el futuro.

## Metodología

La investigación del tema surgió por dos hechos importantes, en la Escuela Normal Rural de Totonicapán, el catedrático de Ciencias Naturales explicó que la naturaleza se divide en tres partes: reino animal y reino vegetal tienen vida y reino mineral no la tiene. Al conversar con mi madre en los idiomas castellano y k'iche', siendo ella analfabeta, sostuvo que el reino mineral también tiene vida, las piedras envejecen, el hierro se corroe y los diamantes pierden su brillo con el paso del tiempo, es decir se modifican, no son eternos, por lo tanto, tienen vida. Ante este dilema nació la inquietud de leer libros, revistas, folletos y documentos relacionados al tema, asimismo conversaciones sistemáticas con personas versadas en conocimiento ancestral, debates grupales y aplicación de preguntas cerradas y algunas razonadas a personas debidamente seleccionadas

## Resultados

Se identificaron conceptos orientadores de la conducta colectiva de los Pueblos Indígenas hacia la conservación, respeto y restauración de los bienes de la madre tierra y el cosmos. A manera de ilustración: los habitantes de las tierras comunales de Totonicapán, al ubicarse en las montañas le saludan diciendo loq'olaj' k'achelaj en idioma k'iche', significa honorable o respetable montaña, acercándose al concepto sagrado; bajo esta concepción no es un recurso inagotable y de explotación irracional para pulverizarla sino protegerla y conservarla como un bien natural para todos, fuente de agua y de oxígeno, y los entrevistados manifestaron que la montaña es la casa de las nubes y que tiene su nawal (protector) Las tierras comunales existentes no son áreas protegidas, sin embargo, se conservan como resultado de la cosmovisión sobre la naturaleza, no destruirla para generaciones venideras; al botar un árbol se pide perdón a la madre naturaleza y la posición de la luna determina la durabilidad del material extraído. La montaña tiene altares mayas para la invocación y el relacionamiento espiritual de los indígenas..

## Conclusiones

- La ciencia explica la naturaleza, para controlarla y explotarla, esta es una forma de ver y de tratarla, mientras los conocimientos ancestrales la conservan, la respetan y son parte de ella.
- Ante el cambio climático el conocimiento científico es insuficiente para enfrentarlo, por lo que se ha reconocido el aporte ancestral para protegerla, procedimiento que a la vez conserva la vida humana; porque al destruirla es una autodestrucción de la humanidad.
- El lema de la Universidad de San Carlos de Guatemala "Id y Enseñad a Todos", debe ampliarse de "Id para Aprender con Todos".

## Bibliografía

Acuerdo de Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas AIDPI (1998). Universidad Rafael Landívar

Alvarado, Virgilio (2008). Guía práctica para la aplicación de los elementos culturales en la gestión municipal e intermunicipal con enfoque multicultural e intercultural

Curruchich, Marco Antonio (2004). Etnocidio Religioso en Guatemala

Racancoj A., Victor M. (1997). Socio economía maya precolonial. Guatemala, Editorial Cholsamaj

Sandoval, Franco (1988). La cosmovisión maya quiche en el Popol Vuh

# Conciencia Ambiental y Participación Ciudadana Para el Cuidado del Agua

por:  
Abner Aroldo Cardona G.  
Medgar Anthony Recinos P.  
Estudiantes MAECA 2013

El Medio Ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que modifican la acción humana, se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales. Antes de continuar es necesario que se conozca el significado de los diversos conceptos que integra Conciencia Ambiental y Participación Ciudadana para el Cuidado del Agua de tal modo, que a continuación se presente la definición de cada uno de ellos:

## CONCIENCIA AMBIENTAL:

Es el conocimiento que el ser humano tiene de sí mismo y su entorno. Dicho conocimiento le permite el resguardo de los recursos naturales con los que se cuentan a nivel general y local, con mayor énfasis en este último.

## PARTICIPACIÓN CIUDADANA:

Es el proceso por medio del cual una comunidad organizada, con fines económicos, sociales o culturales, participan en la planificación, ejecución y control integral de las gestiones del gobierno nacional, departamental y municipal, para facilitar el proceso de descentralización en busca del bien común. puede decir que es necesario que los habitantes de un lugar determinado, generen las acciones que les permitan impulsar el desarrollo local y la democracia participativa dentro de su comunidad propiciando el conocimiento y cuidado de los recursos naturales existentes en su entorno de vida, los cuales servirán para su subsistencia. El Agua, Base Fundamental para la Vida Humana. El agua es fundamental para todas las formas de vida conocidas, sin esta sería difícil la sobrevivencia en la tierra. Se trata de uno de los elementos más esenciales para la salud, tanto del planeta, como de los animales



Rio Guacalate  
foto: ing. Ligia Del Cid

que lo habitan y que resulta fundamental en la supervivencia del ser humano.

Es sabido que el 70% de la tierra está cubierta de agua. Sin embargo solo un 3% es agua dulce; y la mayoría de esa agua dulce (2%) se encuentra congelada. El papel que juega este líquido en las diversas actividades de los seres humanos es muy importante, pues es utilizado para la producción agrícola, industrial, ganadera y energética. No obstante, debido a los usos excesivos del vital líquido, se ha ido consumiendo en grandes cantidades; a esto se suma el cambio de temperatura del planeta y que perjudica aquellas regiones donde existe concentración de agua en estado sólido (congelada), en zonas lacustres y oceánicas. Debido a la importancia del líquido, es necesario que como personas tengamos conciencia ambiental, que nos permita reconocer el lugar que tenemos dentro del ecosistema en el que nos encontramos, a fin de crear los medios, estrategias y acciones idóneos para la conservación y aumento de este elemento vital. De igual manera, que propiciemos un ambiente de participación ciudadana, en el que podamos llegar a consensos y tomar las mejores decisiones en pro del bien común y el desarrollo comunitario. Si logramos tener y mantener estas actitudes, podremos preservar el recurso líquido que se encuentra en nuestra comunidad, departamento y país obteniendo un gran beneficio natural para nosotros y para nuestras generaciones futuras. Recuerda: conciencia ambiental y participación ciudadana para el cuidado del agua



Foto: Ing. Ligia Del Cid



