

## PÓSTERES CIENTÍFICOS I SEMANA CIENTÍFICA URL «UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TRANSFORMACIÓN SOCIAL»

La I Semana Científica URL, «Universidad, ciencia y transformación social», fue el momento que la Vicerrectoría de Investigación y Proyección (VRIP) propició al interno de la Universidad Rafael Landívar (URL) para fomentar y fortalecer la cultura académico-científica de divulgación, discusión y presentación de trabajos de investigación científico-críticos, así como experiencias de proyección generadas por los institutos de investigación y proyección, los institutos de investigación en estudios superiores de la VRIP, las nueve facultades de la Vicerrectoría Académica y otras unidades del Sistema Universitario. La Semana Científica en su primera edición se desarrolló del 19 al 22 de septiembre de 2016. Cada día constó de dos jornadas académicas en las que tuvieron lugar conferencias magistrales, debates, mesas de diálogo, cinefóruns, exposición de pósteres científicos y visitas guiadas, entre otras actividades.

Todas las actividades se realizaron en el Campus Central de la URL: Auditorio URL, salones Francisco de Borja, Francisco Javier, Ignacio de Loyola, Cafetería Central, terraza norte y otros espacios del campus. Además, algunas conferencias, mesas de diálogos y presentaciones de

investigaciones fueron transmitidas, en tiempo real, por el Departamento de Educación Virtual a través del canal: <http://stream2.dev.url.edu.gt:8080/>. Los destinatarios fueron los campus y sedes del sistema landivariano, algunas de las universidades pertenecientes a la Red Ausjal y público en general.

Entre las principales temáticas abordadas figuraron la seguridad alimentaria y los recursos naturales, el pensamiento maya y el arte, las masculinidades en Guatemala, los emprendimientos sociales, aspectos éticos y normativos de los salarios mínimos, la reducción y métodos de medición de la pobreza, la movilidad humana, el despojo de bienes comunes y producción de territorios, los horizontes de un nuevo Estado y una nueva gestión pública, la crisis y jornadas ciudadanas. Además, por primera vez en la universidad, fueron presentados por medio de pósteres científicos trabajos de investigación y de proyección que apuntan a la comprensión de la realidad del país, con miras a tender puentes para la construcción de una sociedad incluyente, plural, justa y sostenible.

La exposición de pósteres científicos dio a conocer el resultado de 39 trabajos individuales y colectivos de investigadores, estudiantes de maestría y doctorado, así como de profesionales egresados de la URL. Estos fueron seleccionados entre más de ochenta investigaciones postuladas. La última fase de evaluación por la que pasaron dichos trabajos de investigación se realizó con la presencia de más de cuarenta autores, quienes se dieron cita para presentar y discutir los resultados de sus trabajos ante la comisión multidisciplinaria de evaluadores y el público asistente. La comisión evaluadora calificó y otorgó tres lugares en la categoría de docente/investigador. Los ganadores del primer lugar fueron Gabriela Franco y Gerónimo Pérez, con la investigación *Mapa de clasificación climática para Guatemala, una nueva mirada a la zonificación del clima*. El segundo lugar fue otorgado a Jaime Carrera, Héctor Tuy, Miguel Barrios, Patricia Hernández, Juan Pablo Castañeda y Juventino Gálvez por la investigación *¿Quién usa el agua en Guatemala? Cuenta integrada de recursos hídricos*. El tercer lugar, por su parte, fue concedido a

Gerónimo Pérez y Alejandro Gándara por la investigación *Mapa de capacidad de uso de la tierra en Guatemala, insumo imprescindible para promover el uso adecuado del recurso suelo*.

En la categoría de estudiante y estudiante egresado, el primer lugar fue otorgado a Mariana Pinto, por el trabajo de investigación *Análisis del discurso en las representaciones artísticas de dos grupos indígenas participantes en el Festival de Arte de los Pueblos Originarios Ruk'ux*. El segundo lugar fue para Estuardo Vaides y Elvis Caballeros, por la investigación titulada *Evaluación del sistema de producción de resina del pino ocoto (Pinus oocarpa Schiede), en Santa Cruz el Chol, Baja Verapaz, Guatemala*. El tercer lugar fue para Adolfo Jacobo Alarcón Duque, quien presentó la investigación *¿Política criminal en Guatemala? Análisis de una propuesta de reforma al Código Penal*.

La comisión evaluadora estuvo conformada por dieciséis profesionales, representantes de facultades y vicerrectorías: Mgtr. Gustavo Adolfo Ortiz Perdomo, Facultad de Arquitectura y Diseño; Mgtr. Julio Roberto García Morán, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas; Lcdo. Luis Rodolfo Jiménez Solórzano, Facultad de Ciencias de la Salud; Dr. Mario Rolando Paredes Escobar, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Mgtr. Nadia Lorena Díaz Banegas, Facultad de Humanidades; Mgtr. Luis Andrés Padilla Vassaux, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales; Mgtr. Noemí Gramajo de Rosales, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales; Mgtr. Magaly María Sáenz Gutiérrez, Vicerrectoría de Integración Universitaria; Mgtr. Pablo Alberto Franky Méndez, Departamento de Planificación; Mgtr. Ingrid Ambrosy, Vicerrectoría Académica; Dra. Belinda Ramos, Revista Eutopía; Lcdo. Ariel Rivera Irías, Vicerrectoría Administrativa; Dr. Jorge Carro López, Biblioteca Dr. Isidro Iriarte, S. J.; P. Pedro Morales, S. J., Consejo Directivo URL; Mgtr. Ovidio Morales Calderón, Instituto de Investigación en Estudios Superiores de Arquitectura y Diseño; Dr. Miguel Flores Castellanos, Facultad de Humanidades. Todos evaluadores en las dos categorías de pósteres científicos exhibidos.

El comité académico de la I Semana Científica URL agradece y felicita a todos los investigadores que postularon sus trabajos y les invita a seguir investigando y publicando. De igual forma, agradece el apoyo otorgado por la comisión evaluadora.

LISETH GODOY DE O'CONNELL

Comité Académico de la I Semana Científica URL  
Coordinadora de la Dirección de Formación y Acción  
para el Desarrollo Integral (Difadi)  
Universidad Rafael Landívar

# Cartografía y naturaleza

## MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA PARA GUATEMALA UNA NUEVA MIRADA A LA ZONIFICACIÓN DEL CLIMA

**RESUMEN.** Se elaboró un nuevo mapa climático para Guatemala, utilizando un sistema de clasificación que permitiera determinar unidades homogéneas, para comprender la dinámica de los ecosistemas naturales y los principales sistemas productivos de cada región del país.

**INTRODUCCIÓN.** Guatemala ha sido calificada como uno de los diez países más vulnerables a amenazas naturales por su ubicación geográfica y sus características geológicas. Por ello, se considera prioritaria la creación de un sistema de clasificación climática para el país, que sirva de marco referencial para analizar la distribución geográfica de los ecosistemas característicos del país, comprendiendo la relación de los mismos con respecto al clima de cada región.

El último mapa climático de Guatemala fue elaborado por el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Insivumeh) en 1968, y divide el país en seis regiones climáticas. Sin embargo, la caracterización de este mapa y otros elaborados posteriormente con sistemas internacionales, no corresponde con las dinámicas actuales de las variables climáticas, con los algoritmos de interpolación y extrapolación más avanzados utilizados por entes internacionales, ni con los mapas climáticos elaborados en otros países.

Esto dificulta el conocimiento de los fenómenos climatológicos y meteorológicos del país de manera fácil, práctica y comprensible. Asimismo, estos mapas no reflejan la realidad ambiental y productiva del país, por lo que se consideró necesaria la generación de un mapa que delimitara unidades climáticas homogéneas para apoyar la expresión de los ecosistemas y los principales sistemas productivos de cada región del país.

**OBJETIVO.** Elaborar un mapa climático para Guatemala, utilizando un sistema de clasificación que permita determinar unidades homogéneas, para comprender la dinámica ecosistémica y productiva del país.

**METODOLOGÍA.** La metodología estuvo compuesta por tres fases:

1) Definición de grandes unidades delimitadas en función de cada una de las cuatro variables climáticas utilizadas: se generó un mapa específico para cada variable (temperatura media anual, precipitación total anual, distribución mensual de la precipitación y humedad). Se utilizaron los datos generados por la Base Climatológica Mundial WorldClim<sup>1</sup>, correspondientes al período 1950 a 2000, con los cuales se realizó un procesamiento de los mapas, utilizando el software ArcGIS<sup>2</sup>.

2) Creación de unidades climáticas específicas: se intersectaron las distintas variables climáticas para desarrollar el mapa de unidades climáticas específicas.

3) Análisis de la información: se caracterizaron las unidades climáticas en función de las provincias de humedad<sup>3</sup> que existen en Guatemala y se identificaron cuáles están presentes en cada categoría de uso de la tierra, según la clasificación propuesta por el Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra<sup>4</sup>.

**RESULTADOS.** La combinación de los mapas individuales de cada variable generó un mapa final con 54 unidades climáticas específicas.

La unidad climática que ocupa la mayor extensión del país (18.29%) es la denominada: "húmedo con clima cálido y precipitación media durante más de seis meses"; la cual se encuentra presente en los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz. Mientras que la unidad más pequeña es la denominada: "súper húmedo con clima frío y precipitación media durante más de seis meses", la cual ocupa tan solo 65.51 hectáreas del país, y se encuentra presente únicamente en Huehuetenango.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.** 1) La unión de las cuatro variables que definen el clima en Guatemala (temperatura media anual, la precipitación total anual, la distribución mensual de la precipitación y la humedad) identifica 54 unidades climáticas que se encuentran distribuidas en todo el país. 2) Las 54 unidades climáticas generadas proveen información sobre la distribución geográfica de los eco-

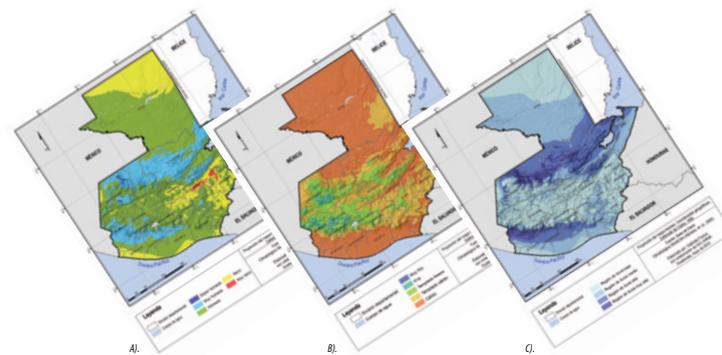


Figura 1. Mapas de grandes unidades climáticas por variable climática: A) Provincias de humedad. B) Unidades de temperatura media anual. C) Unidades de precipitación total anual. Fuente: Elaboración propia con base en Franco Rossal, Gabriela María. "Elaboración de un sistema de clasificación climática para Guatemala". Tesis de Licenciatura. Universidad Rafael Landívar de Guatemala, 2015.

<sup>1</sup> WorldClim es una base de datos climática y geográfica elaborada por un grupo de investigadores del Museum of Vertebrate Zoology de la Universidad de Berkeley California, que interpola las estaciones climatológicas de todo el mundo con registros desde el año 1950 al 2000.  
<sup>2</sup> Las provincias de humedad fueron elegidas para el análisis de este estudio como un primer nivel de clasificación, ya que representan una división natural del país que permiten clasificarlo en cinco grandes regiones que delimitan la distribución y caracterización de ecosistemas.  
<sup>3</sup> Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra. Mapa de bosques y uso de la tierra 2012 (Gimbot, 2014).

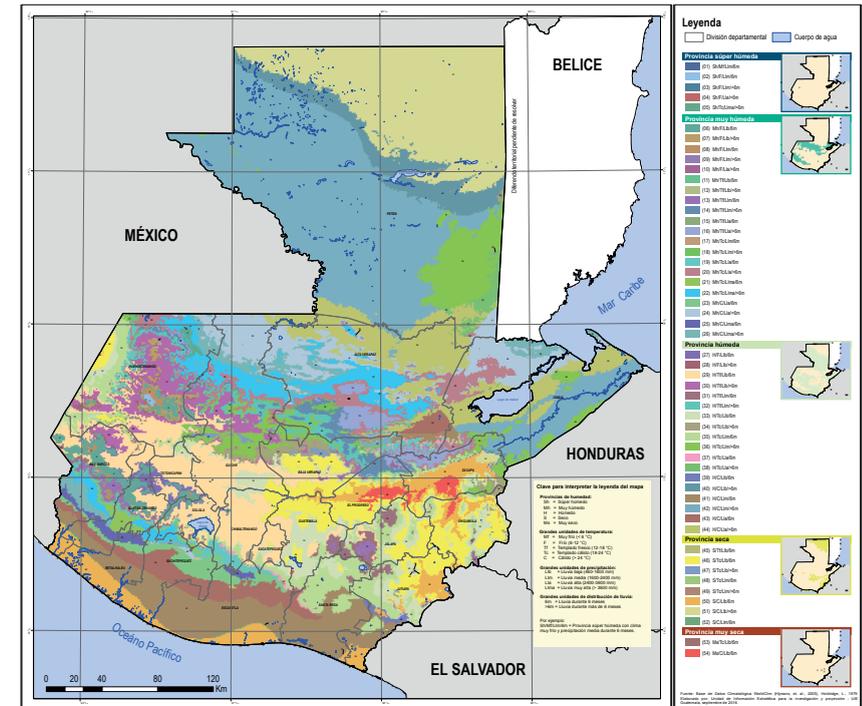


Figura 2. Mapa de unidades climáticas de Guatemala. Fuente: Elaboración propia con base en Franco Rossal, Gabriela María. "Elaboración de un sistema de clasificación climática para Guatemala". Tesis de Licenciatura. Universidad Rafael Landívar de Guatemala, 2015.

sistemas presentes en el país. 3) El presente estudio demostró que los sistemas de clasificación climática utilizados actualmente en Guatemala no reflejan a cabalidad la diversidad de climas que existen.

**FUENTES PRINCIPALES.** 1) Environmental Systems Research Institute – ESRI. ArcGIS (versión 9.0). Redlands, California: Environmental Systems Research Institute, 2004. 2) Franco Rossal, Gabriela María. "Elaboración de un sistema de clasificación climática para Guatemala". Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar, 2015. 3) Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra - GIMBOT. Mapa de Bosques y Uso de la Tierra 2012. GIMBOT, 2014. 4) Hijmans, Robert J., Susan E. Cameron, Juan L. Parra, Peter G. Jones, and Andy Jarvis. "Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas." *International Journal of Climatology* 25 (2005): 1965-78. 5) Holdridge, Leslie. *Ecología basada en zonas de vida*. Traducido por Humberto Jimenes Saa. San José, Costa Rica: IICA, 1979.



Gabriela María Franco Rossal  
Gerónimo Estuardo Pérez Irungaray

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOBRE AMBIENTE NATURAL Y SOCIEDAD - IARNA

Gabriela Franco es egresada de la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, de donde se graduó con honores. Su tesis, que es la base para este trabajo y fue asesorada por el Iarna, recibió mención honorífica.  
Gerónimo Pérez, laboró en el Iarna y actualmente es el Director de la UIE. Funció como asesor de la tesis de Gabriela Franco.



# Agua

## ¿QUIÉN USA EL AGUA EN GUATEMALA? CUENTA INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

**INTRODUCCIÓN.** El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económico (SCAE)<sup>1</sup> es una cuenta satélite que amplía la capacidad analítica del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN)<sup>2</sup> incorporándole información ambiental. Parte del reconocimiento de la relación entre el ambiente y la economía, y su propósito es examinar dichas relaciones, evaluando el aporte de los bienes y servicios naturales a la economía nacional; y el grado en que la economía impacta en los componentes ambientales<sup>3</sup>.

Uno de los temas que analiza el SCAE es el agua, que destaca como uno de los componentes ambientales más importantes en Guatemala ya que, además de ser de los principales elementos para la vida y la integridad ecológica, es esencial para la producción de alimentos, generación de energía, industria y producción de otros bienes y servicios; convirtiéndose en un recurso estratégico que demanda de un abordaje integral.

**¿QUÉ ES LA CUENTA INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS (CIRH)?** La CIRH, también denominada "cuenta de agua", forma parte del SCAE. Se define como el marco analítico para describir detalladamente las interrelaciones entre el agua y la economía.

**¿CUÁL ES SU OBJETIVO?** Ayudar a comprender las presiones sobre el recurso hídrico, a través de estadísticas descriptivas e indicadores de utilización del recurso, por parte de las diferentes actividades económicas y de consumo. Asimismo, determina cuánto contribuye el sector económico a la gestión integrada del recurso hídrico<sup>4</sup>.

**¿CÓMO ESTÁ CONFORMADA?** A través de una estructura, definiciones y clasificaciones comunes entre el SCN y el SCAE, la CIRH ordena la información hidrológica y económica utilizando datos del stock inicial, stock de cierre y los cambios que ocurren durante el año en materia de recursos hídricos.

La CIRH aborda cuatro aspectos principales: **a)** Cuenta de activos (disponibilidad de agua subterránea, superficial y humedad de suelo), **b)** Cuenta de flujos (flujos físicos del ambiente a la economía, de la

economía al ambiente y dentro de la economía), **c)** Cuenta de gastos y transacciones vinculadas a los recursos hídricos (gastos de protección públicos y gastos de protección privados) y **d)** Cuenta de agregados e indicadores complementarios (figura 1).

**RESULTADOS.** Para el periodo 2006-2010, en promedio, el 39% del agua extraída por la economía del país fue utilizado por la industria manufacturera; seguida por la agricultura a través del riego (27%); y la generación hidroeléctrica (26%). Estas actividades suman el 92% (18 287 millones de m<sup>3</sup>/año en promedio) del total del volumen utilizado en el país por las actividades económicas y de consumo (19 977 millones de m<sup>3</sup>/año en promedio); en contraste con el 2% utilizado directamente por los hogares (figura 2)<sup>5</sup>.

Del 27% utilizado para la agricultura con riego en 2010, el cultivo de caña de azúcar extrajo la mayor cantidad de agua (36%), seguido por el de palma africana (25%), explicando así el 61% de la demanda de agua. A ello se suma que estas actividades utilizan, en su mayoría, dos de los sistemas menos eficientes de riego: aspersión y gravedad (figura 3). Durante este

mismo año, el requerimiento de recursos hídricos por parte de la industria manufacturera fue del 38% del total de las actividades económicas y de consumo, siendo la actividad de beneficiado de café la que más agua requirió (84%).

Los cuatro grandes usuarios del agua en Guatemala (74% del total del agua utilizado por las actividades económicas y de consumo o 15 108 millones de m<sup>3</sup>/año) son: **1)** el beneficiado de café (31.4%), **2)** las hidroeléctricas (25%), **3)** el cultivo de caña de azúcar (10.4%) y **4)** El cultivo de palma africana (7.5%).

**CONCLUSIÓN.** La CIRH pone de manifiesto la dependencia que en Guatemala tienen las actividades económicas de los bienes hídricos y, al mismo tiempo, la necesidad de diseñar un esquema de gestión del agua que garantice su utilización equitativa y racional en el largo plazo para todos los sectores que conforman la sociedad guatemalteca.

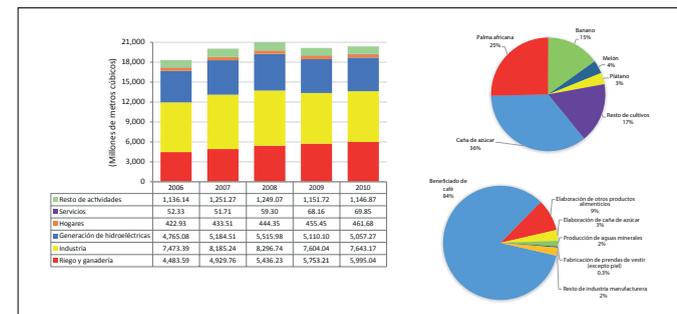
Se espera que el cambio climático tenga impacto en la oferta del agua en Guatemala, ya que algunos modelos hidrológicos con escenarios a futuro demues-

tran la reducción de la disponibilidad de este recurso. En cuanto a la demanda, la tendencia durante los diez años analizados por el SCAE muestra que el consumo de agua se ha mantenido relativamente estable. El análisis de esta oferta-demanda, se constituye en una herramienta para la toma de decisiones en cuanto a la gestión sostenible del agua en Guatemala.

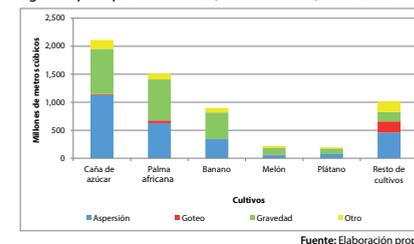
En el corto plazo, es necesario integrar a la CIRH la variable de la calidad del agua con la que las actividades económicas regresan este recurso al sistema natural.

**FUENTES PRINCIPALES.** 1) Banguat y Iarna-URL. *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala (SCAEI)*. Guatemala: Banguat y Iarna-URL, 2009. 2) United Nations Statistics Division. *System of Environmental-Economic Accounting for Water (SEEA-Water)*. New York: United Nations, 2012. 3) INE, Banguat y Iarna-URL. *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala 2001-2010*. SCAE 2001-2010. Guatemala: INE, Banguat y Iarna-URL, 2013.

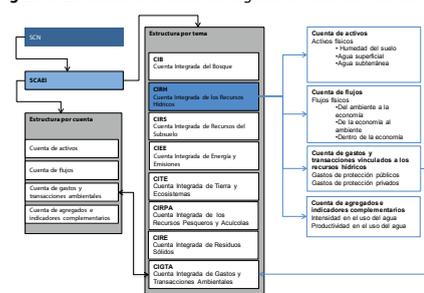
**Figura 2.** Extracción de agua por las actividades económicas y de consumo (millones de m<sup>3</sup>). Periodo 2005-2010



**Figura 3.** Participación de los distintos cultivos en el riego agrícola por tipo de sistemas (millones de m<sup>3</sup>). Año 2010



**Figura 1.** Estructura de la Cuenta Integrada de Recursos Hídricos (CIRH)



Fuente: Elaboración propia.

<sup>1</sup> El SCAE de Guatemala, fue desarrollado por el Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad (Iarna) de la Universidad Rafael Landívar y el Banco de Guatemala. Incluye temas como energía, bosques, residuos, recursos pequeños y acuáticos, subsección, gastos y transacciones ambientales, y agua. El SCN es el principal instrumento de medición del crecimiento económico de la mayor parte de países del mundo. Su propósito es registrar y describir, de forma sistemática, los fenómenos esenciales que constituyen la vida económica de un país: producción, ingreso, consumo, acumulación, riqueza y relaciones con el exterior. Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, "Cuenta Integrada de Energía y Emisiones: bases teóricas, conceptuales y metodológicas", en Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala (SCAEI) (Guatemala: Añab, 2009). 92. United Nations Statistics Division, System of Environmental-Economic Accounting for Water (SEEA-Water), (New York: United Nations Statistics Division, 2012), doi:10.18187/STAT/SER/7/100. Instituto Nacional de Estadística, Banco de Guatemala e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar, Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala 2001-2010 (Guatemala: INE, Banguat y Iarna-URL, 2013). Instituto Nacional de Estadística, IV Censo Nacional Agropecuario 2004. Número de fincas censales, superficie cosechada, producción obtenida de cultivos anuales o temporales y viveros. Tomo II (Guatemala, INE, 2004).



Jaime Carrera, Héctor Tuy,  
José Miguel Barrios,  
Patricia Hernández,  
Juan Pablo Castañeda  
Juventino Gálvez

Textos del póster: Virginia Mosquera

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOBRE  
AMBIENTE NATURAL Y SOCIEDAD - Iarna

Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la  
Universidad Rafael Landívar (Iarna/URL),  
Banco de Guatemala (Banguat),  
Icarerra@url.edu.gt



# Cartografía y naturaleza

MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA DE GUATEMALA,  
INSUMO IMPRESCINDIBLE PARA PROMOVER EL USO ADECUADO DEL RECURSO SUELO

**RESUMEN.** El Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL) realizó la actualización del mapa de capacidad de uso de la tierra<sup>1</sup> de Guatemala, elaborado por el Instituto Nacional de Bosques (INAB) en 2000.

Como resultado, se obtuvo un mapa con mayor nivel de detalle, gracias a la incorporación de la variable "pendiente del terreno". Esto permite delimitar de forma más precisa las unidades de capacidad de uso de la tierra del país, lo cual se constituye en una base más sólida para la toma de decisiones, como la autorización de cambio de uso de la tierra para actividades forestales o la inscripción de proyectos que aplican a incentivos forestales.

**INTRODUCCIÓN.** En 2000, el INAB elaboró el mapa de capacidad de uso de la tierra de Guatemala a escala 1:250,000, que a la fecha se ha constituido en la referencia para la interpretación del potencial del uso de la tierra en el país. Un mapa de capacidad de uso es una herramienta valiosa para los procesos de ordenamiento territorial, ya que permite ser más asertivo al incluir variables que identifican las áreas en las que se pueden recomendar o reorganizar usos de la tierra, con la certeza de que no se afecta o presiona el suelo con otras actividades que, por sus características, no podría soportar.

**OBJETIVO.** Elaborar una nueva versión del mapa de capacidad de uso de la tierra a escala 1:50,000, apegado a la metodología propuesta por el INAB y haciendo uso de la variable "pendiente" a mayor detalle.

**METODOLOGÍA.** Se utilizó el modelo de elevación digital elaborado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), que se encuentra en formato ráster a una resolución de 20 m por píxel, el cual fue transformado a una resolución de 25 m por píxel, obteniendo un mapa de pendientes a mayor detalle.

Siguiendo la metodología que el INAB usara en el mapa del año 2000, el IARNA generó un modelo a

través del cual se combinaron los mapas existentes de profundidad de suelos, pedregosidad y drenaje; con el nuevo mapa de pendientes actualizado.

Mediante la elaboración de una clave, basada en las matrices del manual de clasificación de tierras desarrollado por el INAB, se asignaron las distintas categorías de capacidad de uso de la tierra a las unidades conformadas.

**RESULTADOS.** A partir del nuevo mapa elaborado por IARNA, se determinó que Guatemala cuenta con 3.99 millones de ha (36.93% del territorio nacional) que se podrían dedicar a la agricultura. De estas, 1.48 millones de ha encajan en la categoría de agricultura sin limitaciones (A), que corresponden al 37.09 % del total de tierras agrícolas y al 13.70 % del territorio nacional.

Por otro lado, 2.51 millones de ha pertenecen a la categoría de agricultura con mejoras (Am), que corresponden al 62.91 % del total de tierras agrícolas y al 23.23 % del territorio nacional.



Figura 1. Modelo utilizado para la elaboración del mapa de clasificación de tierras por capacidad de uso. Fuente: IARNA-URL. Informe del mapa de capacidad de uso de la tierra. (Pendiente de publicar).



Figura 2. Ampliación de una sección del mapa de capacidad de uso de la tierra. Fuente: IARNA-URL. Informe del mapa de capacidad de uso de la tierra. (Pendiente de publicar).

Existen 2.66 millones de ha que pueden dedicarse a la agroforestería (Aa, Ap y Ss), las cuales representan el 24.68 % del territorio nacional.

Finalmente, 4.05 millones de ha pertenecen a tierras forestales, las cuales representan el 37.54 % del territorio nacional. Dentro de estas, 1.67 millones de ha pertenecen a la categoría de tierras forestales para producción (F), que representan el 58.68 % del total de tierras forestales y el 22.03 % del territorio nacional. La categoría de tierras forestales para protección (Fp) cuenta con 1.68 millones de ha, que representan el 41.32 % del total de tierras forestales y el 15.51 % del territorio nacional.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.** 1) La inclusión de la variable "pendiente" en el mapa de capacidad de uso de la tierra permite delimitar de una forma más precisa las unidades de capacidad de uso. 2) Un mapa con mayor nivel de detalle es una base más sólida para la toma de decisiones. Por ejemplo, la autorización de actividades forestales, como el cambio de uso de la tierra o la inscripción de proyec-

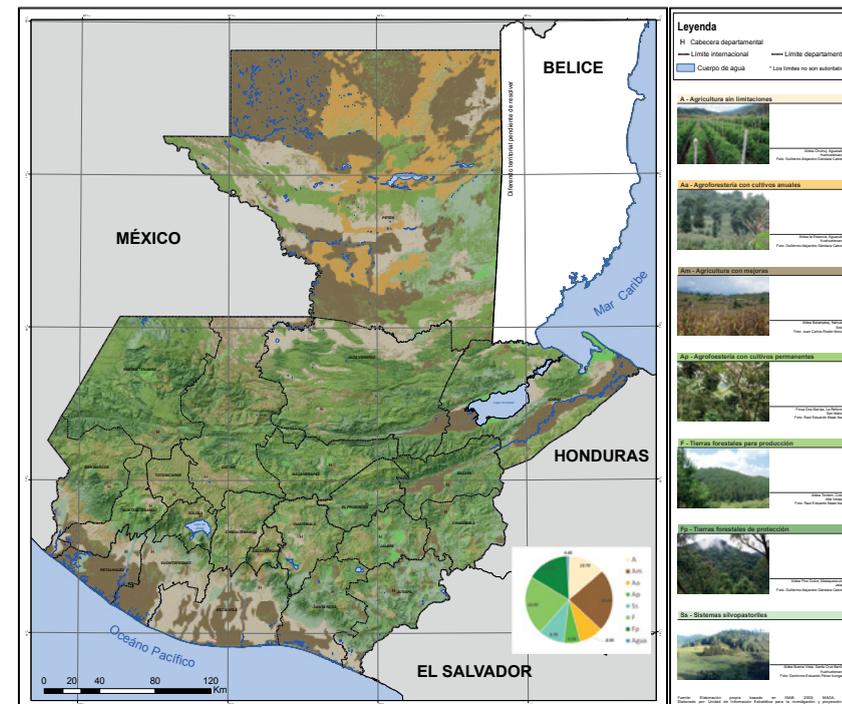


Figura 3. Mapa de capacidad de uso de la tierra de Guatemala. Fuente: Elaboración propia.

tos que aplican a incentivos forestales. 3) Este tipo de herramientas cartográficas permiten la actualización de estudios previos en los que se haya utilizado el mapa de capacidad de uso anterior (estudios de intensidad de uso de la tierra y de tierras forestales para captación hídrica y regulación hidrológica).

**FUENTES PRINCIPALES.** 1) Dirección de Información Geográfica, Estratégica y Gestión de Riesgos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. *Modelo de elevación digital de Guatemala 20 metros, mapa digital.* Guatemala: MAGA, 2006. 2) IARNA-URL. *Informe del mapa de capacidad de uso de la tierra.* Guatemala: IARNA-URL, no publicado. 3) Instituto Nacional de Bosques. *Clasificación de tierras por capacidad de uso, aplicación de una metodología para tierras de la República de Guatemala.* Guatemala: Inab, 2000. 4) \_\_\_\_\_. *Mapa de clasificación de tierras por capacidad de uso.* Guatemala, mapa digital. Guatemala: Inab, 2002. 5) \_\_\_\_\_. *Memoria técnica del mapa de clasificación de tierras por capacidad de uso, aplicación de una metodología para tierras de la República de Guatemala, 1a. aproximación.* Guatemala: Inab, 2002.

<sup>1</sup> De acuerdo a Klingebiel y Montgomeri, citados por INAB, la capacidad de uso de la tierra es la determinación en términos físicos, del soporte que tiene una unidad de tierra de ser utilizada para determinados usos o coberturas y/o tratamientos. Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo.


  
**Gerónimo Estuardo Pérez Irugaray**  
**Guillermo Alejandro Gándara Cabrera**

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOBRE AMBIENTE  
 NATURAL Y SOCIEDAD - IARNA

Los autores fueron investigadores del IARNA durante la realización de la investigación, bajo la Dirección del Mgr. Héctor Tuy (quien fungió como Director del Instituto).  
 Actualmente fungen en nuevos cargos: Gerónimo Pérez, Director de la UIE; Alejandro Gándara, Enlace UIE - IARNA.



# Arte como identidad y cultura

Análisis del discurso en las representaciones artísticas de dos grupos indígenas participantes en el Festival de Arte de los Pueblos Originarios Ruk'u'x

## Objetivo general

Analizar el discurso subyacente en las representaciones artísticas presentadas durante el Festival de Arte de los Pueblos Originarios Ruk'u'x.

## Objetivos específicos

- Identificar el rol de los grupos artísticos como emisores culturales.
- Determinar los mensajes centrales de las obras seleccionadas por las agrupaciones y las formas simbólicas que estas comunican.
- Identificar los discursos líricos de los sujetos.
- Analizar la relación de las obras examinadas con el contexto social, cultural e histórico de sus autores.
- Analizar la postura política conferida en las representaciones artísticas estudiadas.

## Introducción

La expresión humana, materializada en representaciones artísticas, puede apreciarse como un recurso invaluable de mensajes específicos sobre la concepción del universo y la cultura de las colectividades. Siendo los artistas parte de los grupos sociales, las actividades multiculturales y creativas tienen la facultad de fungir como canales comunicativos democráticos para sus participantes, pues sus prácticas llevan inmersas sus patrimonios locales, conocimientos ance-



trales e internalizados, que comunican la esencia de los individuos y su relación con el mundo.

Consciente de lo anterior, la intención del presente trabajo fue la de analizar los mensajes que se transmitieron en una plataforma cultural heterogénea: el Festival de Arte de los Pueblos Originarios Ruk'u'x, celebrado a finales del año 2013 en Sololá, Guatemala. Este evento de fundamento comunitario reunió a grupos artísticos representativos de una pluralidad de orígenes étnicos-geográficos, para compartir con el público una admirable muestra de sonidos, imágenes y movimientos.

## Metodología

Para lograr la investigación, se realizó un análisis crítico del discurso (siguiendo los planteamientos de Van Dijk), que estudió las representaciones artísticas de dos grupos musicales indígenas contemporáneos que convergieron en la plataforma: Hamac Caziim (México) y Aj Batz Rock (Guatemala).

Siguiendo una perspectiva derivada de la semiología, las líricas fueron sometidas a tres niveles de análisis (semántico, sintáctico y pragmático). Adicionalmente, se efectuaron entrevistas a profundidad, para mantener la perspectiva horizontal del estudio, al reconocer las características identitarias, y el contexto social, cultural e histórico de los sujetos.

## Resultados, conclusiones y discusión

A pesar de que estas bandas de música indígena se gestaron en comunidades, temporalidades y locaciones geográficas diferentes, la coincidencia fue que en ambos casos surgieron como la respuesta a una problemática generacional dentro de sus comunidades, en donde los grupos jóvenes comenzaban a prescindir del patrimonio cognitivo tradicional, por preferir consumir productos de la industria cultural.

Dispuestos a captar su atención, sus integrantes decidieron expresarse creativamente por medio del género "rock", para comunicar mensajes en su idioma natal, por ser uno de los principales elementos sobre los cuales los músicos cimentaban su esencia cultural. En las entrevistas, los artistas reflexionaron que el dialogar, reproducir y promover la práctica colectiva del *kaqchikel* y del *cmiiq'ee iitom*, respectivamente, era la acción más importante para contribuir a que su cultura (y todo lo que este concepto conlleva) siguiera viva y en continua evolución.



Es posible reconocer que el origen de Hamac Caziim y de Aj Batz Rock se relaciona con el fenómeno de transformaciones identitarias dinámicas (e hibridaciones culturales), pero vale la pena aclarar que, en ambos casos, los integrantes representan a su cosmovisión con orgullo. Los artistas se perciben como agentes activos dentro de sus círculos sociales, que aprehenden e intervienen su realidad, al difundir discursos particulares en sus líricas. Por tanto, los grupos pueden considerarse propuestas activas e innovadoras de reivindicación cultural auto gestionada y no folclorizada, que a través de materiales de identificación colectiva, cuestionan y embaten lo exógeno.

Así que, desde sus escenarios, ambos conjuntos de artistas se disponen a reclamar su título de sujetos históricos, partiendo por un impulso de afirmarse, representarse y reivindicarse con prestigio a través del arte, ante sus comunidades y, posteriormente, ante la heterogénea audiencia global.



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradiciones Jesuitas en Guatemala

Mariana Pinto

Reportera, editora y fotógrafa

Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

"Al realizar este estudio, mi propósito fue documentar un discurso indígena contemporáneo, desde su arista creativa, y rescatar el invaluable sentido de sus prácticas, de una manera crítica, metódica y objetiva. Todo esto, para contribuir a la cultura de paz, al reconocimiento del otro y a la construcción de una ciudadanía democrática." Mariana Pinto.

# EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE RESINA DEL PINO OCOTE

(Pinus oocarpa Schiede), EN SANTA CRUZ EL CHOL, BAJA VERAPAZ, GUATEMALA.

**Introducción:** La resinación en el municipio de Santa Cruz el Chol es en la actualidad la principal actividad forestal existente, con un total de 245 hectáreas bajo manejo. Esta actividad es una de las que proporciona ingresos a corto plazo a la población; sin embargo, por la implementación de una técnica no adecuada en el proceso de la recolección se obtiene una resina de baja calidad, debido a la mezcla de esta con partículas de polvo, insectos e impurezas, lo que dificulta obtener un mejor precio en el mercado (Aja 2006, 75).

Siendo los bosques históricamente un recurso natural que proporcionan ocupación, beneficios e ingresos a muchos habitantes (Montesinos 1995, 767-770) de nuestro país, especialmente a los pobladores del municipio de Santa Cruz el Chol, se elaboró el presente estudio que aporta a la evaluación del sistema de producción utilizado para resinar.

**Objetivo general:** evaluar el sistema de producción y productividad de resina en Pinus oocarpa Schiede Ex Schltdl, en bosques naturales del municipio de Santa Cruz el Chol, Baja Verapaz.

Los objetivos específicos fueron: caracterizar el método de cachetes o cajetes con pila, determinar la productividad del sistema y analizar financieramente la actividad de resinación bajo estudio.

**Preguntas de investigación:** ¿Cuánto produce el sistema en las condiciones del área de estudio? ¿Cómo es la producción durante el año? ¿Cuáles son los indicadores financieros de este sistema?

**Metodología empleada:** Se establecieron tres parcelas de medición, una por zona de vida presente en el municipio y en la cual actualmente se está resinando, siendo las zonas de vida representadas: Bosque Húmedo Subtropical Templado -bh-S(t), Bosque muy Húmedo Subtropical Frio -bmh-S(f)- y Bosque muy Húmedo Montano Bajo Subtropical -bh-MB.

Se realizaron veinticuatro mediciones durante los años 2013 y 2014, dos por mes. El método de producción de resina fue el de cajete o cachete con pila, método artesanal empleado por los pobladores de la zona desde hace muchos años (Figura 1).

**Resultados:** Se evaluaron correlaciones de la producción de resina por árbol con variables dasométricas. Después de efectuados los análisis, se determinó que las variables DAP y área de copa son las

variables que presentan una relación positiva con respecto de la producción de resina (Figura 2).

Con esas relaciones identificadas se procedió a generar un modelo para predecir la producción de resina por árbol, que se validó en campo con respecto a los valores de producción anual en 108 árboles, comparando la producción real y la producción estimada por el modelo, encontrando una diferencia total de 0.36%.

$$Rvol = 2.1485 (DAP) + 1.9397 (AC) - 0.023 (AC)^2 - 23.4441$$

Variabes Rvol = Rendimiento de resina (onzas/año); DAP = Diámetro a la altura del pecho en centímetros y AC = Área de copa del árbol en metros cuadrados.

De los árboles en producción, la clase diametral 20-29.9 cm presentó mayor producción, siendo la producción media anual de cada árbol de 2.57 kg/árbol. En el anexo 3 se muestra la tendencia de producción promedio encontrada por clase diametral para los tres sitios evaluados.

Se evaluó la tendencia de la producción mensual, encontrando dos periodos en el año que incrementa la

producción, de febrero a abril de octubre a noviembre (Figura 4). Con respecto a las parcelas evaluadas, no hubo diferencias con respecto a la zona de vida, más bien a la estructura del bosque, que indica que a mayor número de árboles resinados existe una mayor producción de resina, manteniendo la tendencia de incremento de la producción con respecto al incremento al DAP y al área de copa de los árboles (Anexo 5).

**Conclusiones:** El sistema de producción en el municipio de Santa Cruz el Chol es muy interesante para los pobladores del área, en especial para los miembros de la Asociación de productores, quienes basan su forma de vida en este proceso productivo.

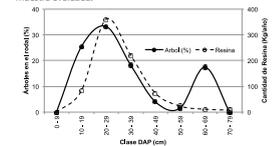
La producción media anual de resina de Pino ocote es de 4.7 lb/árbol (2.13 kg/árbol/año), obteniendo con estas producciones una Tasa Interna de Retorno de 14.25% y un Valor Actual Neto de 130.37 Q/ha, utilizando una tasa de descuento del 10%, durante 12 años de producción.

**Discusión:** La producción promedio encontrada por árbol, para las 3 unidades de muestreo evaluadas, fue de 2.13 kg de resina por árbol por año, con un promedio general de 31.95 cm de DAP de los árboles



Figura 1. Imagen de un fuste de Pino ocote trabajado por primera vez y una imagen de un fuste ya trabajado con anterioridad y en proceso de cosecha, con el sistema de resinación de cajete o cachete con pila

Figura 3. Gráficos de producción de resina en kg por clase diametral, considerando el porcentaje de árboles de la muestra evaluada.



Anexo 4. Gráficos de producción de resina en kg por clase diametral, considerando el porcentaje de árboles de la muestra evaluada.

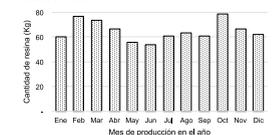


Figura 7. Costos de producción de resina de pino ocote en Santa Cruz el Chol, Baja Verapaz.

CONCEPTOS	COSTO Q/ha	AÑO 1		AÑO 2 al 4		AÑO 5		AÑO 6 al 8		AÑO 09		AÑO 10, al 12	
		C	VALOR	C	VALOR	C	VALOR	C	VALOR	C	VALOR	C	VALOR
<b>1. APROVECHAMIENTO Y SILVICULTURA</b>													
* Selección de los árboles	35,00	1	35,00			1	35,00			1	35,00		
* Marcación de los árboles	35,00	1	35,00			1	35,00			1	35,00		
* Limpia	140,00	2	280,00	2	280,00	2	280,00	2	280,00	2	280,00	2	280,00
* Hecha de la pila	1.080,00	1	1.080,00			0,2	216,00			0,2	216,00		
* Renovación	120,00	24	2.880,00	24	2.880,00	24	2.880,00	24	2.880,00	24	2.880,00	24	2.880,00
* Recolección	105,00	24	2.520,00	24	2.520,00	24	2.520,00	24	2.520,00	24	2.520,00	24	2.520,00
<b>2 COSTO TOTAL</b>													
* Costo anual Q/ha			6.830,00		5.680,00		5.966,00		5.680,00		5.966,00		5.680,00

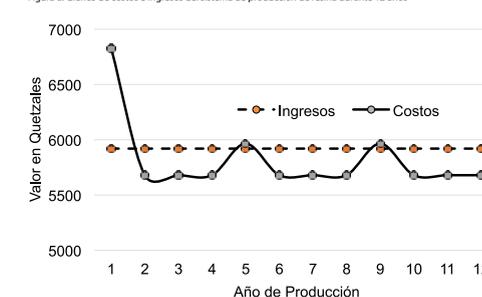
productores (Figura 6). Por lo general los árboles dejan de producir cuando ya las caras del resinado se encuentran muy expuestas y por eso se ven muy pocos árboles productores de clases diametrales mayores.

Los ingresos se calcularon en base al precio actual y al promedio de producción por hectárea, que corresponden al momento de la investigación a una producción promedio de 7.4 toneles/ha (300 lb/tonel), a un valor de compra puesto en la finca de 800 Q/tonel. (Figura 7 y 8)

Fuentes:

- Aja Morataya, Roderico. 2006. "Destilación de la resina de pino ocote (Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl) extraída en el municipio de Granados, Baja Verapaz para la obtención y caracterización de colofonia (Rosyn) a nivel de laboratorio". Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Química.
- Cornejo Yanez, Jose. 1996. "Evaluación de dos métodos de extracción de resina en Pinus oocarpa Schiede". Tesis Ingeniero Agrónomo. México, Universidad de Guadaluajara, División de Ciencias Agronómicas. México.
- Montesinos Lagos, José. 1995. Pino (Pinus oocarpa Schiede). Afiche, Revista Forestal Centroamericana Núm. 12, CATIE, Turrialba: Costa Rica. 767-770.

Figura 8. Gráfico de costos e ingresos del sistema de producción de resina durante 12 años



SC URL 2016

Estuardo Vaides<sup>1</sup>  
Elvis Caballeros<sup>2</sup>

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

<sup>1</sup> M.Sc., Profesor Ordenación Forestal, FCAA, URL, Campus San Pedro Claver, S.J. San Juan Chamelco, A.V.  
<sup>2</sup> Ing. Forestal, INAB, Guatemala.



# ¿Política criminal en Guatemala?

## ANÁLISIS DE UNA PROPUESTA DE REFORMA AL CÓDIGO PENAL

### Introducción

Investigación documental que analiza los aspectos más relevantes de una propuesta de reforma a la parte general del Código Penal guatemalteco, en el ámbito de la política criminal del Estado. Incluye un marco de referencia en el que se establecen los antecedentes normativos del proyecto, su descripción general en cuanto a su estructura así como al proceso de discusión y validación.

### Objetivos

#### Objetivo general:

Analizar el proyecto de reforma al Código Penal, parte general, impulsado por la Cámara Penal de la Corte Suprema de Justicia, con el objeto de establecer las directrices sobre la política criminal que contiene.

#### Objetivos específicos

- Someter un proyecto, de la naturaleza del planteado al examen riguroso de las doctrinas modernas y contraponerlo a las mismas, con el objeto de concluir sobre su idoneidad formulando una crítica sobre sus aspectos positivos o negativos y, especialmente, tomando en cuenta la realidad social y cultural del país.
- Generar nuevo conocimiento científico en materia de Política Criminal, que favorezca el análisis y discusión de esta disciplina poco conocida en Guatemala.

#### Preguntas de investigación y/o hipótesis

- ¿Cuál ha sido la reacción del Estado frente al crimen?
- ¿Son idóneos los lineamientos de la Política Criminal que incorpora el Proyecto de Reforma?

### Metodología empleada

#### Sistemas de análisis y métodos:

- Sistema doctrinario: recopilación de las posiciones doctrinarias más relevantes dentro del campo de la ciencia penal, específicamente, en el área de la Política Criminal.
- Sistema Jurídico: análisis del Derecho nacional y

Derecho comparado, revisión de la legislación internacional más significativa en el tema de Política Criminal, en especial de países multiculturales como Guatemala.

- Sistema Orgánico Funcional: consulta de la jurisprudencia nacional e internacional y presentación de casos prácticos.

### Resultados

Los principales resultados de acuerdo a los datos obtenidos son:

- El número de delitos en Guatemala aumentó en 45% desde la aprobación del Código Penal en 1973. Dicha expansión se ha manifestado con la creación de nuevos delitos o su modificación, así como con la modificación de las penas.
- El índice de impunidad en los delitos contra la vida en el país alcanza más del 90% de los casos.
- Las políticas represivas de "militarización" y de "mano dura" no han tenido mayor efecto en disminuir los índices delictivos.
- La prevención del delito es inefectiva, ya que se ha basado en la formulación de documentos de políticas públicas, carentes de una adecuada orientación científico-criminal enfocada hacia las causas que originan la comisión de delitos.
- El sistema de justicia penal está colapsado, situación que favorece la impunidad.
- La propuesta de reforma limita el poder punitivo del Estado y reconoce la pluralidad jurídica

Anexo 1

Aumento en el número de figuras delictivas en Guatemala

Número de delitos	Año 1973	Año 2014
Código Penal	322	362
Leyes penales especiales	—	104
Total de delitos	322	466
% de aumento		45%

Fuente: análisis del Código Penal y de las leyes penales especiales.

existente en el país en el que se hablan más de veinte diferentes idiomas en igual número de comunidades lingüísticas.

### Conclusiones

- Cualquier acción estatal que afecte a la sociedad en su conjunto, como es el caso de la Política Criminal del país, debe atender a las características multicultural, plurilingüe y multiétnica de la sociedad guatemalteca integrada por diferentes grupos de ascendencia maya, garífuna y xinca.
- La propuesta de reforma al Código Penal constituye un avance en la orientación político criminal del Estado de Guatemala porque propone limitar la reacción autoritaria del Estado frente al delito, basada fundamentalmente, en la expansión del derecho penal y la amenaza de la sanción que han fracasado en la lucha contra el delito.
- El aporte e importancia del trabajo de investigación presentado radica en que contribuyó con información y análisis para el medio jurídico nacional y para la formulación de la Política Criminal Democrática del Estado de Guatemala, aprobada recientemente.

### Discusión

La expansión del derecho penal y la falta de prevención del delito ocasionarán que cada día los niveles delictivos aumenten y como consecuencia de ello las cárceles guatemaltecas presentarán mayores

Anexo 3

Impunidad en delitos contra la vida

Información de casos	Año 2009	Año 2012
Total casos ingresados	9385	9358
Casos resueltos por vías alternas	172	356
Acusaciones	297	700
Total casos resueltos	469 (5%)	1056 (11%)
Impunidad	95%	89%

Fuente: elaborado con información del Informe de Monitoreo a la gestión de casos en el Ministerio Público, Fiscalía de Delitos contra la Vida elaborado por la Fundación Norma México.

Anexo 2.

Mapa homicida de Guatemala



Fuente: Centro de Investigaciones Económicas Nacionales, CIEN. *Prevención del delito juvenil, una tarea de desarrollo y oportunidades*. Guatemala, 2014. 6 p.

niveles de hacinamiento, violencia y violaciones a los Derechos Humanos. La recién aprobada Política Criminal Democrática del Estado de Guatemala abre nuevas posibilidades para enfrentar la criminalidad desde un punto de vista preventivo y no reactivo. La reforma al Código Penal se hace indispensable.

### Fuentes

- JUÁREZ ELÍAS, E. *Informe sobre socialización de la propuesta de código penal, parte general* [en prensa]. Guatemala, 2012.
- ZÚNIGA RODRÍGUEZ, L. *Política Criminal*. Madrid: Constitución y Leyes, 2001.

SC  
URL  
2016

Adolfo Alarcón

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Programa de Doctorado en Derecho. Universidad del País Vasco, UPV

