

23

24 25

OCTUBRE 2017

BARRANQUILLA, CO

Territorios y Conflictos Socio Ecológicos
Administración y Gestión Socioambiental
Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad
Cultura y Educación para la Sostenibilidad
Variabilidad y Cambio Climático
Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Gestión Integral de Recursos Hídricos



er

Memorias
CONGRESO
NACIONAL
DE CIENCIAS AMBIENTALES

2017

Libro digital





er

Memorias
CONGRESO
NACIONAL
DE CIENCIAS AMBIENTALES

2017

Congreso Nacional de ciencias ambientales. 3er Memorias:
Octubre 23, 24 y 25 de 2017: Barranquilla
Territorios y conflictos socio ecológicos
administración y gestión socioambiental ciencia y
tecnología para la sostenibilidad cultura y educación
para la sostenibilidad variabilidad y cambio
climático biodiversidad y servicios ecosistémicos
gestión integral de recursos hídricos / compilador
Nadia J. Olaya C. – Barranquilla: Corporación
Universidad de la Costa, CUC, 2017
412 páginas
ISSN: 2500-6312 (Digital)
1. Gestión ambiental 2. Ingeniería ecológica
3. Medio ambiente 4. Ecología aplicada

577.5 C749

Co-BrCuC



Compilador: Nadia J. Olaya C.



C O R P O R A C I O N
UNIVERSIDAD
DE LA COSTA

VIGILADA MINEDUCACION

2018



Compilador: Nadia J. Olaya C.

ISSN: 2500-6312 (Digital)

Primera Edición

Universidad de la Costa, CUC

Diseño, diagramación y corrección de estilo
Editorial Universitaria de la Costa,
EDUCOSTA, S.A.S.
Teléfono: (575) 336 2222
educosta@cuc.edu.co

Lauren J. Castro Bolaño
Gerente EDUCOSTA S.A.S.

Hecho el depósito que exige la ley.

©Todos los derechos reservados, 2018

Esta obra es propiedad intelectual de sus autores y los derechos de publicación han sido legalmente transferidos al editor. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del propietario de los derechos del copyright®

Organizan



COMITÉ DIRECTIVO

German Anzola
ASCUN

José Lozano
ACCEFYN

Lola Constanza Melo
Universidad Pedagógica Nacional

Nadia Olaya
Universidad de la Costa CUC

COMITÉ ACADÉMICO

Juan Mauricio Castaño
Universidad Tecnológica de Pereira, UTP

Luz Piedad Romero
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, UDCA

María Mercedes Callejas
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, UDCA

Diana Marcela Fuquene
Red Temática de Gestión Integral de Recurso Hídrico

Rafael Oyaga Martínez
Universidad de la Costa, CUC

Henry Maury Ardila
Universidad de la Costa, CUC

Estefanía Rodríguez
Red Colombiana de Formación Ambiental, RCFA



U.D.C.A
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
APLICADAS Y AMBIENTALES



EQUIPO DE APOYO LOGISTICO E INSTITUCIONAL

Vicerrectoría de Investigación, CUC
Departamento de Comunicaciones, CUC
Secretaria de Internacionalización, CUC
Programas de Ingeniería y Administración Ambiental, CUC
Luis Eduardo Beltrán, RCFA



Informe elaborado por:

Nadia J. Olaya C.
Universidad de la Costa, CUC
Barranquilla

Febrero de 2018

ANTECEDENTES, EJES TEMATICOS Y METODOLOGÍA

ANTECEDENTES

En el año 2010 se realizó el Congreso de Ciencias y Tecnologías Ambientales organizado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, COLCIENCIAS, la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales–ACCEFYN, la Red Colombiana de Formación Ambiental–RCFA, la Asociación de Corporaciones Regionales–ASOCARS, el Doctorado de Ciencias Ambientales de las universidades del Cauca, Valle y Tecnológica de Pereira, la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales–UDCA y la Corporación Colegio Verde de Villa de Leyva–CCVV.



Posteriormente en el 2015 se realiza el Segundo Congreso Nacional de Ciencias Ambientales convocado por La Red Colombiana de Formación Ambiental–RCFA y la Universidad Tecnológica de Pereira–UTP el cual se llevó a cabo en la ciudad de Pereira–Risaralda, los días 21, 22 y 23 de octubre de 2015.

Este año, La Red Colombiana de Formación Ambiental–RCFA y la Universidad de la Costa, CUC, invitaron a la comunidad académica nacional e internacional, miembros del Sistema Nacional Ambiental y sector empresarial a participar en el *III Congreso Nacional de Ciencias Ambientales* que se llevó a cabo en la ciudad de Barranquilla, los días 23, 24 y 25 de octubre de 2017.

Objetivos

- Generar conocimiento desde una visión interdisciplinaria, holística y sistémica de la relación ser humano-sociedad-naturaleza, que consolide perspectivas y postulados teóricos y científicos para promover la solución de la problemática ambiental nacional y regional.
- Fomentar un espacio para la presentación de resultados y experiencias derivados de actividades de investigación, proyección social y docencia.
- Contribuir a la construcción epistemológica de las Ciencias Ambientales.
- Generar espacios de interacción entre la Academia, el Estado y la Empresa, de manera que la formación y los desarrollos científicos estén aplicados a las necesidades del medio.
- Propiciar un espacio que permita el fortalecimiento de la Red Colombiana de Formación Ambiental.

EJES TEMÁTICOS

Eje Temático 1. Territorios y Conflictos Socio ecológicos

Las Ciencias Ambientales desempeñan un papel preponderante al momento de generar aproximaciones hacia la comprensión de las causas estructurales de la crisis ambiental global, entre las cuales se destacan la relación sociedad-naturaleza y sus implicaciones territoriales. En particular, la Ciencias Ambientales se erigen como categoría interdisciplinaria de análisis, que permite desentrañar la complejidad de dicha problemática para encontrar significados,



explicaciones y formas de abordar los diversos conflictos socio ecológicos que se materializan en los territorios. La inadecuada distribución de la tierra, el acceso inequitativo a los recursos naturales, el impacto diferencial en la contaminación que afecta a los más pobres y a las comunidades étnicas; el desarrollo de grandes proyectos de infraestructura que genera grandes impactos sociales y ecosistémicos; el centralismo, la globalización, el crecimiento permanente del producto y el consumo; los cambios en los patrones de consumo hacia bienes y servicios intensivos en recursos naturales, el neoextractivismo etc., además de las diferentes valoraciones y conceptos sobre la naturaleza entre los actores que promueven el desarrollo y las comunidades que habitan los territorios, se constituyen como tendencias que configuran diversidad de conflictos socio ecológicos en los territorios.



Bajo esta línea, se presentaron ponencias en temas relacionados con:

- Territorios, territorialidades, centralismo y conflicto
- Metabolismo social, lenguajes de valoración y conflicto
- Especialización económica, neoextractivismo y conflicto
- Política, derechos y justicia ambiental

Ele Temático 2. Administración y Gestión Socioambiental

Para tomar decisiones que apunten al desarrollo sostenible es necesario considerar criterios de administración, gestión y gerencia basados, no sólo en aspectos económicos, sino que tengan en cuenta la satisfacción de los procesos productivos, la dinámica de los sistemas naturales y las formas estructurales que rigen los sistemas naturales y la cultura.



Las Ciencias Ambientales contribuyen conceptualmente desde la interdisciplinariedad para afrontar los problemas ambientales que se derivan del rompimiento de la relación sociedad - naturaleza.

Bajo esta línea se recibieron ponencias en temas relacionados con:

- Planeación y ordenamiento ambiental de territorio
- Modelos contemporáneos de gestión socioambiental
- Sistemas de gestión socioambiental
- Indicadores de gestión socioambiental

Eje Temático 3. Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad

El desarrollo sostenible busca el bienestar social, la integridad ecosistémica y el desarrollo económico y el papel de la Ciencia y la Tecnología es clave para lograrlo. En este sentido, la Ciencia y la Tecnología permiten encontrar soluciones que prevengan o mitiguen los impactos ambientales de las actividades humanas; también contribuyen a buscar alternativas para la adaptación de la sociedad a entornos en cambio permanente.

Bajo esta línea se recibieron ponencias en temas relacionados con:

- Caracterización y monitoreo de contaminantes presentes en las matrices ambientales
- Desarrollo de materiales para el tratamiento y control de contaminantes

- Tratamientos físico-químicos y biológicos avanzados para la remoción de contaminantes
- Producción Más Limpia y eco tecnología
- Tecnologías para el control de la contaminación

Eje Temático 4. Cultura y Educación para la Sostenibilidad

La Educación para la Sostenibilidad, como campo de acción de las Ciencias Ambientales, plantea la importancia de contribuir desde la educación formal y no formal, a la formación de ciudadanos reflexivos, creativos y críticos a partir del estudio de las relaciones del ser humano con la naturaleza. En esta perspectiva, al abordar la problemática ambiental con una visión multidisciplinar y global, aporta a la generación de cambios en las personas y en su entorno a partir de la integración entre la teoría y la práctica. Educar para la participación, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones, aporta a la construcción de una cultura ambiental, orientada a que los ciudadanos reconozcan sus saberes y prácticas y construyan los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que les permitan lograr una mejor calidad de vida en lo personal y lo social. La Educación para la Sostenibilidad compromete a las universidades con sus sistemas ambientales, los currículos de formación, la investigación y las acciones de extensión, y, a los procesos de gestión e innovación ambiental que reconocen las condiciones históricas, ecológicas y socio-culturales de las regiones y del país.

En este marco, se presentaron ponencias en temas relacionados con:



- Universidad y Sostenibilidad
- Didácticas para la educación ambiental
- Formación de educadores ambientales
- Cultura ambiental
- Educación y comunicación ambiental
- Educación Rural y Sostenibilidad

Eje Temático 5. Variabilidad y Cambio Climático

De acuerdo con la comunidad científica internacional existe un consenso generalizado sobre los cambios actuales y futuros en el sistema climático global, y como estos cambios alteraran los medios y estilos de vida de la humanidad en los próximos 100 años. La incertidumbre asociada a los cambios del clima en el corto, mediano y largo plazo impone retos que la sociedad debe asumir desde múltiples perspectivas ya que los impactos esperados se sentirán en todas las dimensiones: social, económica, política, cultural y ecosistémica.

En tal sentido, el fenómeno de cambio climático, incluyendo la variabilidad climática, implica nuevas formas de afrontar las múltiples causas y consecuencias que determinarán los impactos proyectados, al presentarse un muy probable aumento de 2°C en la temperatura promedio global. El territorio colombiano no es ajeno a esta realidad; el retroceso glaciar, el aumento del nivel del mar y el aumento de la temperatura promedio registran una tendencia al aumento que continuará en los próximos años; lo cual tiene impactos directos sobre la seguridad alimentaria, el abastecimiento



de agua para consumo humano y productivo, la producción de alimentos entre otras.

Colombia y todos los países miembros de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) se han comprometido a realizar acciones y medidas para emprender de manera simultánea la mitigación y adaptación de los sistemas humanos y naturales al fenómeno de cambio climático. De ahí la importancia y relevancia que adquieren las Ciencias Ambientales en el siglo XXI para la gestión del cambio climático, dado se carácter interdisciplinar y enfoque sistémico e integral que permitirá crear e innovar las medidas de reducción de la vulnerabilidad del territorio y al mismo tiempo contribuir a la reducción de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI).



Teniendo en cuenta lo anterior, se recibieron ponencias relacionadas con la Gestión del Cambio Climático desde la perspectiva de las Ciencias Ambientales y que aportaron a las siguientes líneas de acción:

- Reducción de la vulnerabilidad y aumento de la resiliencia socio-ecológica ante el Cambio Climático
- Reducción de las emisiones de GEI y aumento de los sumideros naturales de GEI
- Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Ordenamiento Ambiental Territorial
- Estrategias para el fortalecimiento de capacidades locales para la Gestión del Cambio Climático
- Estrategias locales y regionales para la reducción de emisiones causadas por la deforestación y degradación de los bosques (REDD+).

Eje Temático 6. Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Los humanos dependen en gran medida de los bienes y servicios provistos por los ecosistemas, tanto naturales como manejados. Las actividades antrópicas generan impactos sobre la diversidad de organismos que se encuentran en los ecosistemas y por tanto afectan la provisión de servicios ecosistémicos, mediante su influencia en procesos ecosistémicos que mantienen el soporte de la vida en el planeta Tierra. Esta situación plantea la necesidad de entender la relación entre la biodiversidad, las funciones ecosistémicas, los servicios ecosistémicos y los usuarios a diferentes escalas espacio-temporales, con el fin de poder tomar decisiones apropiadas para su recuperación, conservación y uso.

Bajo esta línea se recibieron ponencias en temas relacionados con:

- Valoración biofísica, cultural y económica de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos
- Pago por Servicios Ambientales
- Bioindicadores para la conservación
- Uso de la biodiversidad
- Coproducción de servicios ecosistémicos
- Gobernanza y políticas públicas para los servicios ecosistémicos.
- Beneficiarios de los servicios ecosistémicos



Eje Temático 7. Gestión Integral de Recursos Hídricos

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, surge para atender la denominada “crisis del agua”, orientando el desarrollo de políticas públicas en materia de recursos hídricos, a través de una conciliación entre el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas. En Colombia, la planificación y gestión del recurso hídrico está reglamentada mediante la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, estableciendo objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción para su manejo. Un reto muy importante para el País y la comunidad científica se orienta a generar condiciones para el fortalecimiento institucional de la Gestión Integral del Recurso Hídrico, a través de la implementación de instrumentos de investigación como soporte para planificación y administración, de manera que se disponga del conocimiento pertinente para la gestión del recurso en los niveles local, regional y nacional.



En este orden de ideas se recibieron ponencias orientadas a:

- Gobernanza del agua
- Administración y planificación del recurso hídrico
- Tecnología e innovación
- Retos y tendencias en LA GIRH

METODOLOGÍA

Se desarrollarán conferencias magistrales con una duración de 40 a 45 minutos, por invitados internacionales y nacionales y por cada eje temático. Ponencias con duración de 15 minutos y presentación de poster. Adicionalmente se programaron actividades culturales y de integración para los participantes.

El Congreso tuvo una intensidad Horaria Total de 24 horas y su sede fueron las instalaciones de la Universidad de la Costa CUC.



ÍNDICE

PRESENTACIONES ORALES 33

1. EJE TEMÁTICO: BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS 33

Diversidad de mariposas diurnas
(Hesperioidea y Papilionoidea) asociada al
paisaje urbano de Curitiba, Paraná, Brasil 34

Diversidad Biológica y Funcional en un
Agroecosistema de la Sabana de Sucre, Colombia 38

Técnicas para la conservación en cautiverio
del capitán de la sabana *Eremophilus mutisii* 41

Zooplankton en jagüeyes de la región Sabanas,
Departamento de Sucre 45

Ictiofauna en jagüeyes con áreas de captación
de uso agrícola, ganadero y urbano en Magangué,
Bolívar y los Palmitos, Sucre 48

Evaluación la viabilidad de los híbridos como
factor de riesgo en la conservación caso:
Híbridos de *Pseudoplatystoma metaense*
(Bagre rayado) y *Leiarius marmoratus* (Yaque) 51

Grupos funcionales y flujos de energía en
la Ciénaga de Caimito y sus alrededores 55

Áreas verdes urbanas como generadores de
servicios ecosistémicos para el bienestar humano.
Propuesta de gestión de parques 58

Servicios ecosistémicos asociados al bijao (*Calathea Lutea*)
en el municipio de Moniquirá, Boyacá 60





Valoración económica del recurso hídrico de la microcuenca Mamarramos. Santuario de flora y fauna Iguaque, departamento de Boyacá	62
Apropiación cultural de la Guadua en Colombia: contexto histórico, estado actual y oportunidades de investigación	64
Análisis socioecológico de la extracción de dos especies de palma de cera (Ceroxylon Spp.) en la zona de amortiguación del parque nacional natural Chingaza	66
Régimen de manejo y servicios ecosistémicos en zonas secas del sur del Tolima	70
Heliconias como agente recuperador de suelos usados para cultivar arroz	72
Biorremediación de residuos del colorante verde malaquita usando microorganismos nativos	74
Evaluación in planta de tres biofungicidas, para el tratamiento de Peronospora sparsa (Peronosporaceae), causante del mildew vellosa en rosa	78

2. EJE TEMÁTICO: CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

Evaluación de la eficiencia de retención de Partículas Suspensas Totales (PST) en la cocción de ladrillo arcilloso implementando el filtro de fique en ladrilleras tipo artesanal	81
Ocurrencia y destino final de acetaminofén en una planta de tratamiento de agua residual institucional educativa	85



Toxicidad de los Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos en muestras del material particulado PM 2.5 del aire de Pamplona-Colombia	88
Comparación de la biosíntesis de vainilla mediada por <i>Lactobacillus acidophilus</i> y <i>Streptomyces</i> spp. a partir de ácido ferúlico extraído de desechos de maíz	92
Evaluación genotóxica in vivo en asentamientos humanos construidos sobre sitios de almacenamiento y/o Enterramiento de Pesticidas en el departamento del Cesar-Colombia	96
Análisis Ambiental Asociado a la Elaboración de Ladrillos Ecológicos No Estructurales, como solución a las problemáticas asociadas a la generación de residuos orgánicos domiciliarios	98
Manejo limpio de residuos orgánicos con pacas digestoras Silva y fortalecimiento de la educación ambiental en la UPTC	100
Eliminación de contaminantes emergentes empleando Foto-Fentón solar	104
Caracterización química e identificación de fuentes de PM1 en un área urbana	107
Caracterización socio económica y de prácticas agrícolas en los cultivos de cebolla, cuenca media-alta del Rio Otún	110
Determinación de residuales de plaguicidas organoclorados y organofosforados en suelo y agua de los cultivos de cebolla en la cuenca media-alta del río Otún	112
Estrategia de revegetalización para la estabilización de taludes en zonas de acopio de material estéril de carbón, en Guachetá, Cundinamarca	115



Evaluación de los niveles de concentración de NOx y los principales contribuyentes sobre la Calle Gosford en Coventry, Inglaterra 118

Humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial en el tratamiento de lixiviados crudos y pretratados con foto-fenton, caso de estudio: Relleno sanitario parque ambiental Loma de los Cocos 121

Química verde. Una propuesta para equilibrio y control, de condiciones químicas y microbiológicas de aguas domésticas 125

Contaminación de las playas de Isla de San Andrés (Colombia) por residuos antropogénicos: gestión y riesgos asociados 127

Estimación de la exposición laboral a los bioaerosoles Fungi en un relleno sanitario ubicado en el departamento del Atlántico 129

Materiales ecológicos reciclando escombros de construcción 131

Evaluación del efecto de las nanopartículas de plata en lombrices de tierra roja Californiana (*Eisenia foetida*) en un suelo de cultivo de palma africana 133

Análisis de ciclo de vida del Poliestireno Expandido usado en contenedores de alimentos. Caso Colombia 136

3. EJE TEMÁTICO: CULTURA Y EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD 140

Avances en el compromiso con la sustentabilidad y el ambiente. El Caso de la Universidad Sergio Arboleda, Bogotá 141



Institucionalización del Compromiso Ambiental de las Universidades Colombianas. Análisis comparado con IES de otros 6 países latinoamericanos	144
Modelo para la sostenibilidad ambiental de la universidad pública colombiana. Estudio de caso: Universidad Tecnológica de Pereira	146
Inclusión de la dimensión ambiental desde la perspectiva sistémica en la educación superior. Estudio de caso de la Universidad Libre – Sede principal – Como referente para un modelo institucional	149
El compromiso ambiental en las universidades Colombianas	151
La sostenibilidad en la Universidad EAFIT	155
Tejiendo nuevas miradas: el estudio de los conflictos ambientales como ruta pedagógica para problematizar los servicios ecosistémicos	158
Pensamiento complejo a partir de visiones ético-estéticas mediadas por el cine	160
La inclusión de la dimensión ambiental para una Universidad Sustentable	164
Diagnóstico de articulación institucional a través de la red PRAU-Meta	167
Educando para la sostenibilidad a través del arte	168
Procesos para la Inclusión de la Dimensión Ambiental en el currículo de la UPTC	170
Una reflexión de las ideas que dieron origen a la crisis de la racionalidad y una prospectiva para el buen vivir en la modernidad	173



La academia como soporte para la participación ciudadana en la Educación para el Desarrollo Sostenible	175
“Observatorio-accionatorio socioambiental del Sumapaz”. Un Hervidero de pensamientos e inter-existencias de frontera	178
Aportes de la tesis doctoral en ciencias pedagógicas a la educación ambiental en Cuba	183
Transformación de la escuela: una apuesta para mejorar el capital cultural y social en función del capital ecológico	186
Representaciones sociales de ambiente y educación ambiental en docentes de básica secundaria y media caso: Institución Educativa de Tierra Negra Municipio de Chipatá Santander	190
Estrategia de sensibilización de los servicios ecosistemicos del caño siete vueltas con la Institución Educativa Caturamre de Villavicencio – Meta	193

4. EJE TEMÁTICO: TERRITORIOS Y CONFLICTOS SOCIO ECOLOGICOS

Modelo energético Colombiano e impactos ambientales producidos por las hidroeléctricas: Caso el Quimbo en el compromiso con la sustentabilidad y el ambiente. El Caso de la Universidad Sergio Arboleda	196
Análisis de conflictos ambientales bajo el enfoque de sistemas socio-ecológicos, estudio de caso CUE	198
Socioecosistemas asentados en áreas de protección en el municipio de San Juanito en el departamento del Meta ¿Aprovechamiento sostenible o desalojo de territorios?	200



Sustentabilidad de los sistemas productivos de cafés especiales desde la mirada del paisaje de producción socio-ecológico	202
Concepción de ciudad sostenible por parte de los jóvenes desde la articulación de elementos y actores urbanos. Un ejercicio con estudiantes de educación media y superior	206
Ecosistema Sonoro: Estética Sonora y su relación con las Dinámicas Socioculturales	209
Transición de uso y cobertura entre 1997–2014 en un área del eje cafetero, Colombia	211
Conflictos Socioecológicos asociados a la vivienda vernácula de bahareque de guadua en el territorio del Paisaje Cultural Cafetero de Colombia	214
Construyendo territorios	218
Situación actual del uso de plaguicidas en el distrito de riego de Repelón Atlántico	222
Aplicación del marco de sistemas socioecológicos en el diagnóstico de un complejo de humedales en la cuenca media del río Otún en el departamento de Risaralda	224
<hr/>	
5. EJE TEMÁTICO: VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	227
<hr/>	
Emisiones GEI generados por consumo energético y de combustibles fósiles: Caso de estudio Pereira, Risaralda	228
Aproximación al conocimiento de los impactos socioculturales y ambientales del flujo de CO ² en la Reserva de Seaflower	232



Evaluación de la capacidad de adaptación a los efectos de Variabilidad Climática asociados a la oferta hídrica en poblaciones rurales del eje cafetero colombiano	234
Correlación canónica entre índices macroclimáticos y variables meteorológicas de superficie asociados a la oferta hídrica en la cuenca del Río Gachaneca; Boyacá – Colombia	237
Influencia del Niño Oscilación Sur y la Oscilación del Atlántico Norte sobre la precipitación en Colombia	239
Desplazamiento humano y cambio climático. Una aproximación al estado del arte para la comprensión de los modelos de ocupación territorial adaptativos	242
Huella de carbono en un sistema productivo de caña a partir del análisis del ciclo de vida	244
Sistema de alerta temprana para la detección del nivel de peligrosidad en inundaciones repentinas urbana	247
Huella de carbono en sistemas de potabilización y distribución de agua	249

6. EJE TEMÁTICO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL

Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental en el Posconflicto Colombiano: Propuesta Preliminar para Montes de María	253
Acercamiento preliminar a las cuencas atmosféricas por medio del análisis de trayectorias de parcelas de aire como herramienta para la planificación territorial en el Valle de Sogamoso, Boyacá	255
Programa de gestión ambiental, comunitaria y sustentable para el manejo integrado de residuos sólidos de los habitantes en comunidades pequeñas de la región Caribe Colombiano	259



Caracterización de residuos sólidos aprovechables en la plaza de mercado Santa Elena de la ciudad de Cali	264
Propuesta de intervención al comercio informal de alimentos perecederos en el espacio público de la Galería Central de Palmira	267
Modelo para la evaluación dinámica de la gestión de residuos ordinarios de la ciudad de Bogotá y su influencia en el Índice de Calidad Ambiental Urbana	269
Metabolismo urbano y sustentabilidad en el proceso de configuración de las ciudades, Estudio de caso: Pereira, Colombia	272
Estrategias para el fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental (en el componente agropecuario) y la seguridad alimentaria en la vereda huerta grande en el municipio de Boyacá	276
Dinámica del uso del suelo y calidad del paisaje para Callicebus ornatus en el municipio de Villavicencio (Meta)	280
Identificación de los elementos de la estructura ecológica del área de influencia metropolitana de Santiago de Cali mediante herramientas de percepción remota	282
<hr/>	
7. EJE TEMÁTICO:	
GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HIDRICOS	284
<hr/>	
Evaluación de alternativas a escala de laboratorio para el manejo del drenaje urbano y recarga de aguas subterráneas en medianas ciudades	285
Comportamiento de la precipitación e implicaciones en la recarga potencial del acuífero en zonas de expansión urbana	289



Propuesta de un Sistema de "Atrapa-Nieblas", como fuente de Agua No Convencional en la Vereda La Fuente, Municipio de Los Santos, Departamento de Santander	292
Contaminación de patógenos emergentes en agua y su impacto en la salud en una población rural del departamento del Cauca	297
Gestión del riesgo a la contaminación del acuífero en la zona de expansión occidental del municipio de Rereira, Risaralda	299
Representación social uso y manejo integral del Agua en el Complejo de páramo de Rabanal, departamento Boyacá y Cundinamarca- Colombia	303
Caso de éxito: "Reuso de aguas residuales tratadas" una alternativa a la sostenibilidad ambiental de la U.D.C.A.	307
Quebrada Honda: escenario de investigación para la construcción colectiva de estrategias de gestión del recurso hídrico en el municipio de Chía	311
Avances en gestión ambiental de cuencas del Alto Río Meta – Orinoquía Colombiana	315
Evaluación biológica, fisicoquímica y microbiológica de la calidad del agua en la microcuenca de la quebrada Honda en el municipio de Chia, Cundinamarca	319
Cuenca del Río Sevilla: Caracterización física y, estimación de su oferta y demanda hídrica	321

POSTERS 323

**A. EJE TEMÁTICO:
BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS** 323

Impacto Socio eco-sistemáticos de la quebrada Sabaneta 324

Caracterización de poblaciones de Agradas
(*Vaccinium meridionale* Swartz) y propagación
sexual como alternativa de Conservación en
zona alto andina de Duitama Boyaca Colombia 329

Formulación de una propuesta de proyecto para la
reforestación con Mangle Rojo (*Rhizophora Mangle*)
en áreas permanentemente inundadas en Laguna
encantada, Parque Nacional Natural Corales del Rosario 332

Búsqueda de microorganismos con alto potencial
antagonista de *Botrytis cinerea*, procedentes
de manantiales termales y salinos colombianos 334

Primeras etapas sucesionales en un
claro de plantaciones de *Cupressus lusitánica*
como estrategia para la restauración ecológica
de bosque Altoandino (Tunja, Boyacá, Colombia) 336

Amenazas a la biodiversidad de peces dulce
acuícolas por la producción de peces ornamentales 338

Identificación de elementos del paisaje
importantes para la conectividad estructural
de la Tingua Azul (*Porphyrio martinicus*)
en su proceso migratorio en la ciudad de Bogotá 341

Identificación de elementos del paisaje
importantes para la conectividad estructural
de la Tingua Azul (*Porphyrio martinicus*)
en su proceso migratorio en la ciudad de Bogotá 344





B. EJE TEMÁTICO: CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	347
Efecto de Pigmentos Cianobacterianos sobre la sensibilización del Dióxido de titanio en la degradación de Colorantes	348
Evaluación de la síntesis de zeolita a partir de cenizas volantes para el tratamiento de aguas residuales	352
C. EJE TEMÁTICO: CULTURA Y EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD	354
Análisis de la percepción ambiental de los habitantes de la ciudadela La Madrid (Villavicencio, Meta) sobre el humedal adyacente	355
Apropiación y empoderamiento del contexto socio- ambiental en una institución de educación superior, para favorecer el desarrollo sostenible	358
La Living Machine: un recurso de inspiración e innovación tecnológica en el aula de clase	361
Propuesta de modelo escolar de educación ambiental en valores ambientales: Ecoético pedagogía	363
Valores Ambientales en estudiantes universitarios. México	365
Modelo de concientización para propiciar la cultura ambiental en los estudiantes de la Universidad de Cundinamarca – Sede Fusagasugá	367
Proyecto ambiental escolar una propuesta para la vida por medio de la conservación del páramo del Sumapaz desde la sustentabilidad	369

Educación Ambiental no formal para dirigentes del grupo Scout del departamento de Risaralda	374
Yo sostenible: una SEA lúdica sobre estilos de vida sostenibles	378
Crítica al papel de la universidad en la construcción del desarrollo sostenible (DS)	382
Educación en valores en pro del medio ambiente: aplicando como estrategia pedagógica el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	385
Las Colecciones Biológicas. Potencialidad pedagógica e implicaciones en la enseñanza de la biología	388

**D. EJE TEMÁTICO:
VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO** 390

Conservación, estrategia para el mejoramiento de la regulación hídrica, caso cuenca del río Otún, Risaralda (Colombia)	391
Evaluación de la temperatura superficial terrestre en la manifestación de Islas de Calor Urbana en la localidad de Kennedy Bogotá, Colombia	395

**E. EJE TEMÁTICO:
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL** 399

Diagnostico sociambiental de la microcuenca del río El Palmar del Municipio de (Ubaque – Cundinamarca)	400
Estado del arte para la actualización del Plan de Manejo Ambiental de las Zonas de Reserva Forestal Protectora del Municipio de Cogua (Cundinamarca)	402



**F. EJE TEMÁTICO:
GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICOS 404**

Contexto de los pequeños sistemas de abastecimiento de agua colectivo en la prestación del servicio de acueducto 405

Propuesta de manejo y monitoreo del recurso hídrico en microcuenca la Martinera, Páramo de Siscuní 409

Estudio de la calidad de agua en el embalse El Quimbo, utilizando el índice simplificado de calidad de agua (ISQA) 411



**PRESENTACIONES
ORALES**

EJE TEMÁTICO:

**BIODIVERSIDAD
Y SERVICIOS
ECOSISTÉMICOS**

Diversidad de mariposas diurnas (Hesperioidea y Papilionoidea) asociada al paisaje urbano de Curitiba, Paraná - Brasil

Johan Hernán Pérez Benítez

RESUMEN

La modificación intensiva y extensiva de los ecosistemas del planeta promovida por la urbanización, lleva a una reducción y fragmentación de áreas naturales, disminuyendo la calidad ambiental y amenazando la biodiversidad. Este proceso es una de las principales causas de pérdida de hábitat en el mundo, permitiendo la realización de investigaciones que ayuden a desarrollar nuevas alternativas que lleven a la recuperación y posterior conservación de los diferentes fragmentos forestales presentes en un área urbanizada. De esta forma, el presente estudio tuvo por objetivos: 1. Identificar las especies de mariposas diurnas presentes en ocho fragmentos urbanos de la ciudad de Curitiba; 2. Estimar y comparar los cambios en la diversidad de especies de mariposas en estos fragmentos; 3. Identificar factores de paisaje urbana relacionados a los cambios observados en los patrones de diversidad de mariposas. Durante los meses de setiembre (2015) y abril (2016), fueron realizadas 32 salidas de campo utilizando dos redes entomológicas en los ocho fragmentos forestales, localizados en la ciudad de Curitiba, estado de Paraná-Brasil. En 448 horas de muestreo, fueron colectadas 5.655 individuos; estos fueron distribuidos en 298 especies. La mayor riqueza fue encontrada en Nympha-





lidae (109 especies) y HesperIIDae (103), en cuanto otros grupos registraron menos números de especies: Lycaenidae (32), Pieridae (22), Riodinidae (20) y Papilionidae (9). Entre estas, 40 especies son registros nuevos para Curitiba: 15 Lycaenidae, 11 HesperIIDae, 10 Nymphalidae y 4 Riodinidae. Bosque-Tatuquara presentó la mayor riqueza y abundancia de especies ($S = 129$, $N = 997$). La menor riqueza y abundancia fueron observados en Bosque-Alemán ($S = 126$, $N = 414$). El tamaño de los fragmentos muestreados no parece influenciar la diversidad de especies encontradas, una vez que un pequeño fragmento como el Bosque-Alemán con 2,7 hectáreas presentó los mayores índices de diversidad, en cuanto el mayor fragmento urbano muestreado (Zoológico-Municipal 56ha) presentó una diversidad significativamente menor, cuando comparado con todos los otros fragmentos. Por otro lado, índices de paisaje como Área Pavimentada, Perímetro del Fragmentos y Densidad Estructural, mostraron relaciones significativas con la estructura de la comunidad de mariposas diurnas de las familias HesperIIDae, Lycaenidae y Riodinidae. A pesar del pequeño esfuerzo muestreado empleado, el número de especies registradas en los ocho fragmentos representa el 57,3% entre todas las especies ya registradas para la ciudad. Además de eso, su diversidad presento diferencias significativas en áreas con diferentes grados de urbanización y estructuras de paisaje, demostrando que a pesar de importante, el tamaño del fragmento por sí solo no determina cambios pronunciados en la fauna de mariposas diurnas. De esta forma, los planes de recuperación de biodiversidad urbana deben llevar en cuenta no apenas la manutención de áreas verdes en el interior de la ciudad, también la elaboración de un paisaje en el entorno que incluya áreas no pavimentadas, jardines y plazas urbanas, que pueden minimizar los efectos de la fragmentación.

PALABRAS CLAVE: Diversidad, mariposas diurnas, fragmentos urbanos.

BIBLIOGRAFIA

- Brown, K. S. Jr. 1991. Conservation of Neotropical environments: insects as indicators. 349-404. In: N. M. Collins & J. A. Thomas (Eds.). The conservation of insects and their habitats. London. Academic Press. p. 401.
- Brown, Jr. K. S. and A. V. L. Freitas. 1999. Lepidoptera In: Brandão, C. R. F.; Canello, E. M. (Eds.). Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX: invertebrados terrestres. São Paulo: FAPESP. 227-243.
- Brown, Jr. K. S. and A. V. L. Freitas. 2000. Atlantic Forest Butterflies: Indicators for Landscape Conservation. *Biotropica*. 32: 934-956.
- Brown, Jr. K. S. and A. V. L. Freitas. 2002. Butterfly Communities of Urban Forest Fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, Instability, Environmental Correlates, and Conservation. *Journal Insect Conservation*. 6: 217-231.
- DeVries, P. J. 1987. The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae. I. Princeton University Press, New jersey. p. 327.
- McDonnell, M. J., Pickett, S. T. A. and R. V. Pouyat. 1993. The application of the ecological gradient paradigm to the study of urban effects. En: Humans as components of ecosystems. (M.J. McDonnell & S.T.A. Pickett, eds), Springer-Verlag, New York. pp. 175-189.





- Mielke, C. G. C. 1994. Papilionoidea and Hesperioidea (Lepidoptera) from Curitiba and vicinity, Paraná, Brazil with taxonomic notes on HesperIIDae. *Revista Brasileira de Zoologia*. 11: 759-776.
- Mielke, O. H. H. and M. M. Casagrande. 2002. Notas taxonômicas em HesperIIDae neotropicais, com descrições de novas taxa (Lepidoptera). *Revista Brasileira de Zoologia*. 19: 27-76.
- Mielke, O. H. H., Emery, E. and C. E. G. Pinheiro. 2008. The skippers (Lepidoptera, Hesperioidea, HesperIIDae) of the Distrito Federal, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*. 52: 283-288.
- Mielke, O. H. H. 2005. Catalogo of the American Hesperioidea: HesperIIDae, Sociedad Brasileira Zoología, Curitiba. 5-536.
- Pin Koh, L. and N. S. Sodhi. 2004. Importance of reserves, fragments, and parks for butterfly conservation in a tropical urban landscape. *Ecological Applications*. 14: 1695-1789.

Diversidad Biológica y Funcional en un Agroecosistema de la Sabana de Sucre, Colombia

Sofía de Jesús Martínez, Ana Luz Salcedo, Yeiner Alfonso Acuña & Pedro Ramón Caraballo

RESUMEN

Con el propósito de evaluar la Diversidad Biológica y Funcional en un agroecosistema de la región Sabana Sucre, se estudió el flujo energético en la granja El Perico (sede de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Sucre), ubicada en el margen izquierdo de la vía que de Sincelejo conduce al municipio de Sampués en el kilómetro 7. En este estudio se utilizó la información de organismos obtenida en los cursos de ecología del programa de Zootecnia durante los dos últimos años, a los cuales se le sumaron observaciones de campo realizadas entre mayo y agosto del presente año, para esto se realizaron varios recorridos y muestreos abarcando toda el área de la granja, la cual fue dividida en tres parcelas: A (zona de galpones, vacunos y conejera), B (zona de pastizales) y C (zona de potreros). Las especies encontradas fueron agrupadas, de acuerdo con su hábito alimenticio en trofoespecies., es decir, grupos que comparten presas y/o depredadores dentro del sistema. Para demostrar el flujo de energía de la granja El Perico, se estructuró una matriz binaria de interrelaciones que indica la presencia (1) o ausencia (0) de conexiones, donde se registraron las trofoespecies dentro del agroecosistema y las interacciones





tróficas que pueden estar presentes o ausentes entre estos, así mismo se diseñó una red trófica establecida mediante un modelo estático según Andrade-López, (2012). Se encontraron 187 individuos, de los cuales 166 fueron identificados hasta especie 7 hasta Orden taxonómico, 8 hasta Género taxonómico y 2 hasta Familia taxonómica, de estos grupos se establecieron 11 categorías tróficas distribuidas en 42 trofoespecies: productores, herbívoros, polinizadores, granívoros, insectívoros, carnívoros, omnívoros, detritívoros, hematófagos, frugívoros y carroñeros. En la red trófica se establecieron seis niveles tróficos organizados como: productores, detritívoros, consumidores primarios, secundarios, terciarios y consumidores terminales. Con todo lo anterior se apreció una red trófica que permitió visualizar el flujo energético que rige la función y producción del agroecosistema, reconociendo sus componentes, interacciones entre ellos, entradas, salidas y sus límites (Sarandón, 2011). Este estudio es una forma fundamental y práctica para visualizar los patrones y propiedades dinámicas de una comunidad, ya que las redes tróficas son comprendidas como el mapa de las interrelaciones entre la estructura de las comunidades y los procesos que ocurren dentro del ecosistema (De Ruiter et al., 2005). Consideramos que estos resultados nos pueden ayudar a interpretar la influencia que ha tenido el ambiente, incluido el manejo, a partir del estatus existente, y con esto se brinda una guía a la toma de decisiones para el diseño de alternativas”, de cambio o mantenimiento de la composición del agroecosistema, también con estas relaciones tróficas, se refleja la importancia de algunas especies claves en el sistema como fue el caso del grupo de las hormigas.

PALABRAS CLAVE: Trofoespecies, riqueza, flujo energético.

BIBLIOGRAFIA

- De Ruiter, P., Wolters, V., Moore, J. y Winemiller, K. 2005. Food Web Ecology: Playing Jenga and Beyond. *Science* 309(5731): 68–71.
- Andrade, J. 2012. Estructura de las tramas tróficas en ríos neotropicales: Consideraciones metodológicas en el análisis de atributos y procesos. Editorial Académica Española.
- Sarandón, S.; Flores, C. (2014). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Colección libros de cátedra. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Capítulo, 5: 131-158.



Técnicas para la conservación en cautiverio del capitán de la Sabana, *Eremophilus mutisii*

Erika Moncaleano Gómez & Camilo Prieto

RESUMEN

El capitán de la Sabana, *Eremophilus mutisii*, es una especie íctica endémica del altiplano boyacense, emblemática dentro de la cultura andina, y ha sido catalogada como el bagre de agua dulce con mayores probabilidades de piscicultura en zonas frías altoandinas. Por otra parte, su registrada disminución o desaparición en algunos cuerpos de agua en su zona natural de distribución, enfocan intereses científicos de carácter ambiental hacia su protección y recuperación. El presente trabajo busca optimizar el proceso de adaptación al cautiverio de ejemplares sexualmente reproductivos y larvas con la estandarización y mejora del desove, el progreso en la larvicultura, la profundización sobre aspectos fisiológicos de la reproducción.

Los ejemplares sexualmente reproductivos fueron comprados a pescadores de las regiones de Suesca, Fuquene y Sisga (Cundinamarca), los cuales fueron transportados en vehículos acondicionados, hasta las instalaciones de la U.D.C.A, en donde se adecuaron tanques plásticos de 250 y 500 litros para su mantenimiento, para el acondicionamiento de estos individuos se implementaron sistemas de recirculación de agua, enriquecimientos ambientales, manejo de luz y densi-



dad. Adicionalmente se trabajaron diferentes tipos de dietas alimenticias a base de alimento natural y artificial, hasta lograr una aceptación.

Posteriormente al proceso de adaptación se realizó una selección de animales para la reproducción inducida, utilizando extracto pituitario de carpa, el número de animales utilizados en el protocolo de reproducción fue de 1,5 machos x 1 hembra. Primera dosis hembra: 0,25 mg/kg de peso de la hembra, segunda dosis hembra: 0,5 mg/Kg de peso de la hembra (28 horas después de la primera dosis), tercera dosis hembra: 5 mg/Kg de peso de la hembra (12 horas después de la segunda dosis). Dosis única machos: 4 mg/kg de peso de cada macho (A la misma hora de la tercera dosis de la hembra). Una vez fecundados se trasladaron a incubadoras tipo bandeja en tanques de plástico de 250 L con sistema de recirculación, filtro biológico y temperatura controlada en un promedio de 13°C.

Los embriones eclosionaron a las 72 Horas post fertilización; estas larvas fueron sembradas en acuarios de 40 L a una densidad de 10 larvas/L, los acuarios fueron cubiertos con el fin de disminuir la intensidad lumínica para reducir estrés por este factor, en esta etapa se observó comportamiento para determinar el momento de inicio de la alimentación exógena, en la cual se suministró como principal alimento artemia salina spp, encontrándose como preferencia alimenticia los quistes, más no por los nauplios de la artemia. Posteriormente se les empezó a suministrar alimento artificial, el cual fue aceptado por las mismas a tal fin de retirar el suministro de artemia. Estas preferencias alimenticias fueron constatadas a través del análisis del contenido estomacal en las muestras selectivas de las larvas.

El presente trabajo permitió establecer parámetros de acondicionamiento para individuos reproductores y larvas de *E. mutisii*, lo cual contribuye como alternativa a la conservación de esta especie, adaptarla en sistemas de cautiverio para así, poder aumentar su población y repoblar los cuerpos de agua en donde dicha especie ha disminuido.

PALABRAS CLAVE: *Eremophilus mutisii*.

BIBLIOGRAFIA

Álvarez, R., Gutiérrez, F. y A. Rodríguez 2002. Los peces dulceacuícolas introducidos y trasplantados en Colombia: Antecedentes, efectos y perspectivas. En: Mojica, J. I., Castellanos, C., Usma, J.S. y R. Álvarez (Eds) 2002. «Libro Rojo de Peces dulceacuícolas de Colombia». La serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.

Amaya, R. 1975. Contribución al estudio biológico del capitán de la sabana, *Eremophilus mutisii*, (Humboldt, 1805) en el Lago de Tota, Boyacá. Tesis Biología Marina Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. p. 110.

Beltrán, S. 1992. Evaluación del estado actual de las poblaciones de *Eremophilus mutisii* en algunos cuerpos de agua del altiplano cundi-boyacense. Centro de Investigaciones Científicas U.J.T.L. Bogotá. p. 150



- Del Castillo, B; Garzón, B. 1985. Observaciones sobre la biología del capitán de la sabana *Eremophilus mutisii*, (Humboldt 1805) en condiciones de laboratorio con fines piscícolas. Tesis Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. p. 281.
- Flórez, F; Sarmiento, N. 1983. Observaciones ecológicas sobre el pez capitán (*Eremophilus mutisii*, Humboldt 1805, Pisces: Trichomycteridae), en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, Colombia. Bogotá. Acta Biol. Col. 1983; 1(15): 99 - 115.
- González, J.; Rosado, R. 2005. Reproducción e cautiverio y manejo de larvas y alevinos del pez capitán de la sabana *Eremophilus mutisii*, Humboldt, 1805. Informe Final - Departamento de Investigaciones Universidad de La Salle. p. 87.
- Mayorga, M. 1992. Biología reproductiva y alimentación de las poblaciones de capitán de la sabana *Eremophilus mutisii* Humboldt 1805 (Pisces: Trichomycteridae), en la laguna de Fúquene. Tesis Biología Marina Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. p. 73.
- Rodríguez, A.; Rosado, R. 1993. Ensayos de reproducción inducida del capitán de la sabana de Bogotá, Colombia (*Eremophilus mutisii*, Humboldt 1805). Bogotá. Bol. Red Nal. Acuac. Sept. 10-13.
- Toro, C. 1989. Proyecto Cultivo experimental del capitán de la sabana. Manuscrito C. A. R. Bogotá. p. 24.

Zooplancton en jagüeyes de la región Sabanas, Departamento de Sucre

Bernardo Cárcamo, Delvis Mendoza & Pedro Caraballo

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar la estructura de la comunidad zooplanctónica en los cuerpos de agua dulce asociados a actividades de producción agropecuaria en la subregión Sabanas, conocidos como jagüeyes, fueron seleccionados 5 de estos cuerpos de agua ubicados en los municipios de Galeras (uno), Sampués (uno), Buenavista (dos: I y II) y en el corregimiento de Granada, Sincé (uno). Estos 5 jagüeyes fueron estudiados durante el periodo de seca (febrero) y lluvia (junio) del año 2017. Para esto, se evaluó en cada jagüey la temperatura, pH, conductividad y sólidos totales disueltos con el equipo PocketPro+ Multi2 Tester durante 24 horas, y transparencia con un disco Secchi una vez en el día. También, se usó una malla de 63 μ m y una de 25 μ m para hacer las filtraciones de agua y así obtener las muestras de zooplancton de día y noche. Los organismos recolectados fueron agrupados en: Cladóceras, Cyclopoida, Calanoida, Poecilostomatoida, Diplostraca, Diptera, Podocopida, Nauplios de copépodos, Ploima y Otros rotíferos. El jagüey de Galeras registró los valores más altos de abundancia en todo el estudio, en ambas épocas, pero solo en los muestreos nocturnos. Se obtuvo para la sequía 428,26ind/L y en lluvias 361,56ind/L. El grupo más abundante en ambos casos fue Cyclopoida en un 28% y en un 39%, respectivamente. En



cambio, en el jagüey II de Buenavista y en el de Sampués se registraron los valores más bajos. Solo en época de lluvias y muestreo diurno la abundancia fue, en el primer caso, 34,04ind/L y, en el segundo, 33,5ind/L. El grupo más abundante fue Diplostraca con un 30% en el jagüey II de Buenavista y Cyclopoida con un 41% en Sampués. Si bien la época de sequía y lluvias establece condiciones generales, las condiciones físicas, químicas y fisicoquímicas son particulares en cada jagüey. Se registraron valores de pH un poco homogéneos en la época de lluvias, sin embargo, en época seca se obtuvo un pico máximo de $9,62 \pm 0,11$ en horas de la tarde en el jagüey de Granada. La temperatura se comporta de acuerdo con la penetración de la luz en el jagüey, se calienta al mediodía y baja al anochecer. La conductividad, por el contrario, cambió de una época a otra. El jagüey de Sampués en sequía tuvo registros alrededor de los $1000 \mu\text{S}/\text{cm}$ durante las 24h, pero, en lluvias se encontró que en las horas de la tarde a las 14:00 subía hasta los $1341,5 \pm 64,7 \mu\text{S}/\text{cm}$ y a las 18:00 bajaba a $379 \pm 18,8 \mu\text{S}/\text{cm}$. Las variaciones de riqueza y abundancia de los grupos zooplanctónicos en jagüeyes es evidente debido a los cambios en las condiciones física y químicas durante los dos periodos (MERAYO y GONZALEZ, 2010) y a la cantidad de sedimentos antropogénicos (COUCEIRO et al., 2009) provenientes desde las zonas de captación.

PALABRAS CLAVE: zooplancton, jagüey, densidad.

BIBLIOGRAFIA

Merayo, S. y Gonzalez, E. (2010) Variaciones de abundancia y biomasa del zooplancton en un embalse tropical oligo-mesotrófico del norte de Venezuela. *Revista de Biología Tropical*. 58(2). p. 603-619.

Couceiro, S., Padovesi-Fonseca, C., Hamada, N. y Forsberg, B. (2009). Sedimentos reduzem biodiversidade. Ciencia Hoje. 44(262). p. 60-63.



Ictiofauna en jagüeyes con áreas de captación de uso agrícola, ganadero y urbano en Magangué, Bolívar y los Palmitos, Sucre

Blas Navarro, Hernando Tovar & Pedro Caraballo

RESUMEN

El presente estudio realizado entre enero y agosto de 2017, compara las comunidades de peces en 12 jagüeyes, en función del uso del suelo dado a la zona de captación, en los municipios de Magangué, Bolívar y Los Palmitos, Sucre. Se estableció una distribución de 4 jagüeyes por 3 usos dados a la zona de captación (agrícola, ganadero y urbanístico), se usó un GPS para georreferenciar. Se realizaron muestreos en 12 jagüeyes y en cada jagüey se capturaron los peces aleatoriamente, con un esfuerzo de 3 hombres, un chinchorro de 30 metros de largo por 2 metros de alto y un ojo de malla de 1 centímetro durante 2 horas, en donde la técnica de pesca fue la de tipo arrastre. Los peces capturados se depositaron en tanques plásticos de 60 litros para evitar mortalidad, posteriormente se hicieron fotográficos de los organismos para su identificación. Una vez identificados y contados, los peces se iban liberando en el respectivo jagüey, la identificación taxonómica se hizo de acuerdo con Dahl (1971), Géry (1977) y Nelson (1984). Se capturaron 5.695 individuos pertenecientes a 13 especies, distribuidas en 9 familias y 5 ordenes. *Hoplias malabaricus* (moncholo),





Curimata magdalenae (viejito), Astyanax fasciatus (sardina), Piaractus brachypomus (Cachama blanca), Roeboides dayii (changuito), Prochilodus magdalenae (Bocachico) Hoplosternum thoracatum (Chipe), Hemiancistrus wilsoni (coroncoro), Caquetaia kraussii (mojarra amarilla), Oreochromis spp. (Tilapia Roja) y Andinoacara Pulcher (cabeza e piedra), Poecilia caucana (pipón) Synbranchus marmoratus (Anguilla). Los jagüeyes con mayor riqueza y abundancia fueron los de uso urbanístico en el área de captación con 11 especies y 2.512 individuos, seguido del ganadero con 7 especies y 2.252 individuos, los de menor abundancia 931 individuos fueron los de uso agrícola con igual riqueza que el ganadero. La especie más abundante en los tres usos dados fue Astyanax fasciatus, seguida de Andinoacara pulcher. Caquetaia kraussii tuvo presencia en la zona de agricultura y Hoplias malabaricus fue encontrada en todos los jagüeyes, hecho que ya había sido reportado por Caraballo y Gándara (2010). La presencia de peces en jagüeyes tiene una gran significancia desde el punto de vista de la diversidad biológica en las sabanas y bosque seco tropical en los departamentos de Sucre y Bolívar muy a pesar de la presión ejercida por la contaminación orgánica e inorgánica producida por la actividad agrícola, ganadera y urbana.

PALABRAS CLAVE: Agroecología, diversidad biológica, Montes de María.

BIBLIOGRAFIA

Botero, A. Luz, De La Ossa, V. J., Espitia, P. A., De La Ossa-L., A. 2009. Importancia de los jagüeyes en las sabanas del caribe colombiano. Rev. Colombiana cienc. Anim. 1(1). 71 – 84.

- Caraballo, P. y Gandara, M. 2010. El sector pesquero en el departamento de Sucre, Colombia. *Rev. Colombiana cienc. anim.* 2(1). 153 – 162.
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. Inderena. p. 390.
- Géry, J. 1977. *Characoids of the world*. TFH. Publications Neptune City. USA. p. 672.
- Mandiki, S. et al, 2014. Effect of land use on pollution status and risk of fish endocrine disruption in small farm lands. *Hydrobiologia* 723. 103–120.
- Nelson. J. S. 1984. *Fishes of the world*. 3rd edition. John Wiley and sons, Inc. New York. p. 600.



Evaluación la viabilidad de los híbridos como factor de riesgo en la conservación caso: Híbridos de *Pseudoplatystoma metaense* (Bagre rayado) y *Leiarius marmoratus* (Yaque).

José Ariel Rodríguez Pulido

RESUMEN



La acuicultura es uno de los sectores agropecuarios con crecimiento mayor al 6,1 % en volumen y del 11% en valor (Cruz-Casallas et al., 2010), estas expectativas y la seguridad que brindan los cultivos piscícolas, así como el creciente mercado, han generado gran expectativa en el cultivo de peces de cuero o bagres, que como el Yaque, alcanzaron 1,3 toneladas/hectárea/año, en cultivos experimentales en los Llanos Orientales (Murillo-Pacheco et al., 2012). A esto se suman los reportes de Brasil donde el cultivo de bagres híbridos supera los rendimientos obtenidos con otras especies, alcanzando 8800 toneladas en el año 2011 (Alves et al., 2014).

El vigor híbrido o ventaja del heterocigoto, puede optimizar la producción con mayores crecimientos, resistencia a enfermedades, dados por la combinación de virtudes de sus parentales, mediante la exogamia. Sin embargo, de acuerdo con (Echelle et al., 2014), la mayoría de las veces, su ocurrencia puede representar un riesgo para la conservación de



las especies y generalmente requiere de estrategias en el manejo que eviten que los híbridos se puedan cruzar entre sí o con sus progenitores (empantanamiento genético) (Mallet 2005; Mallet, 2007). Por ello, evaluar la maduración sexual y el potencial reproductivo de los híbridos se hace urgente, máxime que la experiencia con híbridos en otras latitudes hace muy atractivo su manejo.

A las anteriores consideraciones es necesario sumar el riesgo a que quedan sometidas las comunidades que dependen económicamente de este recurso íctico y determinar el riesgo en la producción de peces híbridos o de especies no identificadas como válidas (NEI) (Bartley et al., 2001; Rodríguez-Pulido et al., 2016).

Se hizo necesario evaluar la viabilidad reproductiva y los factores determinantes que influyeron en la maduración de las gónadas (Meisner et al., 2000; Padilla et al., 2001; Alves et al., 2014).

El propósito de esta ponencia es analizar, desde una mirada crítica, el riesgo a que se ven expuestas ciertas especies de peces, sometidas a procesos de hibridación antropogénica por razones estrictamente comerciales, sin considerar los efectos sobre el hábitat, la competencia interespecífica y la erosión genética de las especies nativas. Por ello consideramos vital evaluar la capacidad reproductiva de estos híbridos.

Determinar la capacidad reproductiva de los híbridos obtenidos de *Pseudoplatystoma metaense* y *Leiarius marmoratus*, como una medida de conveniencia para su introducción a los sistemas piscícolas.

En nuestro caso híbridos de un año de edad, muestran conformación normal y típica de las gónadas de siluridos, histológicamente en machos se encuentran espermátides en los cistes testiculares tanto cefálicos como caudales, en el caso de las hembras solo se han observado pocos ovocitos previtelogénicos en una matriz atípica de las lamelas ováricas.

PALABRAS CLAVE: Acuicultura, híbridos, erosión génica, recursos.

BIBLIOGRAFIA

Alves A. L. Sousa, V. E., Moro, G., & Ganeco, L. N. 2014. Riscos genéticos da produção de híbridos de peixes nativos. Technical Report. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4356.9686>

Bartley, D. M, Rana, K., Immink, A. J. The use of inter-specific hybrids in aquaculture and fisheries. *Reviews in fish Biology and Fishers*. 2001; 10: 325-337

Cruz- Casallas, N. E., Marciales, L. J., Diaz-Olarte, J. J., Murillo-Pacheco, R., Medina-Robles, V. M., Cruz-Casallas, P. E. Desempeño productivo del Yaque (*Leiarius marmoratus* Gill, 1870) bajo diferentes densidades de siembra en estanques en tierra. *Revista colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2010; 23(3): 325-335.

Echelle, A. A, Schwemm, M. R., Lang, N. J., Nagle, B. C., & Simons, A. M. 2014. Molecular systematics and historical biogeography of the *Nocomis biguttatus* species group (Teleostei: Cyprinidae): Nuclear and mitochondrial introgression and a cryptic Ozark species. *Molecular phylogenetics and evolution* 81: 109-19.



Gutiérrez-Bonilla, F., Lasso-Alcalá, C., Baptiste, M., Sánchez-Duarte, P., Díaz, A. 2012. VI Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Bogotá, D.C.: Instituto de investigación de los recursos biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)

Mallet, J. 2005. Hybridization as an invasion of the genome. *Trends in Ecology & Evolution*, 20: 229-37.

Mallet, J. 2007. Hybrid speciation. *Nature* 446: 279-83.

Rodríguez-Pulido, J. A., Cruz-Casallas, P. E. y Gongora-Orjuela, A. 2016. Hibridización de Siluridos: una alternativa para la piscicultura con alto riesgo para la conservación de las especies nativas. *Orinoquia*. 20, (1): 62-68.



Grupos funcionales y flujos de energía en la Ciénaga de Caimito y sus alrededores

Manuel Esteban Támara Muñoz, Jorge Eliecer Carrascal Mercado, Alcides Sampedro Marín & Pedro Caraballo

RESUMEN

Con el fin de identificar las relaciones tróficas en la Ciénaga de Caimito (Sur del Departamento de Sucre) y su planicie inundable, se utilizó la información disponible en trabajos de grado y publicaciones realizadas en ese ecosistema.



Datos obtenidos en prácticas de campo hechas por la Universidad de Sucre en periodos de aguas bajas y altas, en las que se caracterizó la diversidad biótica en cada época. Toda esta información fue confrontada con trabajo de campo en aguas altas del presente año para verificar, corroborar y complementar la información secundaria. Las especies halladas se agruparon teniendo en cuenta su funcionalidad en el ecosistema, dejando de lado su ubicación taxonómica. Se constituyeron 61 trofoespecies, divididas en 11 productores, 39 consumidores, 11 descomponedores. Esta agrupación corresponde a los organismos, cuya historia de vida se encuentra ligada directa o indirectamente con el cuerpo de agua, por lo que se hallan especies que aunque no residen dentro de la ciénaga, obtienen de ella su alimento. Con la subida del nivel del río, este vierte grandes cantidades de sedimentos y materia orgánica en descomposición en la ciénaga, lo que junto con material orgánico autóctono de la ciénaga, consti-

tuyen el detritus, que es considerado como una trofoespecie funcional y se encuentra en el primer nivel de trófico, en la medida que genera la energía de la cadena trófica detritívora. Esta es probablemente, la trofoespecie mas importante dentro del ecosistema, y quizá un pilar fundamental para la supervivencia de muchos organismos en el ecosistema. La mayoría de las presas consumidas por peces insectívoros, provienen de ambientes terrestres, como lo propone Zhang & Richardson, (2011), se encuentran en estadios larvales de desarrollo. De este modo, los insectos se convierten en un recurso importante para la comunidad ictica y en última instancia, para los moradores que dependen del recurso pesquero, por lo que, variaciones en las poblaciones de insectos, tendrá un efecto indirecto sobre la economía local. La relación entre el medio acuático y terrestre se ve reflejada, cuando el detritus que se sedimenta, queda atrás cuando el agua se retira y de esta forma nutre el medio terrestre (Joinen et al, 2015). también, De igual forma la hojarasca proveniente de los cultivos en el plano inundable y de la vegetación silvestre, representan una gran fuente de nutrientes hacia la ciénaga en periodo de aguas altas (Zhang & Richardson, 2011). Esta subvención cíclica de nutrientes se repite dos veces a lo largo del año debido a que depende del pulso de inundación del río San Jorge. Las aves, al ser el grupo con mayor diversidad y especificidad trófica, juegan un papel importante en la dinámica del ecosistema, debido a que se encuentran presentes a lo largo de toda la red trófica. Por ello, están relacionadas en el flujo de energía desde los niveles basales a los superiores, debido también a que por su alta movilidad, transportan nutrientes (en forma de excretas) hacia ecosistemas adyacentes y viceversa, lo que las hace excelentes acopladores de hábitat.

PALABRAS CLAVE: Nutrientes, aguas bajas, aguas altas, trofoespecie.

BIBLIOGRAFIA

- Joininen, J., Bartels, P., Heino, J., Luoto, M., & Hillebrand, H. (2015). Toward More Integrated Ecosystem Research in Aquatic and Terrestrial Environments, *BioScience*. 65(2), 174–182.
- Takimoto, G., Iwata, T., Murakami, M. (2009). Timescale hierarchy determines the indirect effects of fluctuating subsidy inputs on in situ resources. *American Naturalist*. 173, 200–211
- Zhang, Y., & Richardson, J. S. (2011). Contrasting effects of cross-ecosystem subsidies and predation on benthic invertebrates in two Pacific coastal streams. *Aquatic Sciences*, 73. 53–62.



Áreas verdes urbanas como generadores de servicios ecosistémicos para el bienestar humano. Propuesta de gestión de parques

Masiel Melissa Pereira

RESUMEN

La investigación aquí presentada, realiza un abordaje de los parques urbanos desde el concepto servicios de los ecosistemas y su relación con el bienestar humano, planteando como objetivo general en un marco de trabajo de investigación de maestría, proponer recomendaciones de gestión para los parques de Bogotá, cuyo lugar de aplicación fue la Localidad de Engativá. Para el cumplimiento del objetivo general se realizó una investigación cualitativa de tipo aplicada, descriptiva y propositiva cuyo abordaje se dio en dos núcleos centrales, el primero bajo una amplia revisión de investigaciones de carácter científico para analizar la tendencia del conocimiento de las áreas verdes urbanas. Un segundo aspecto, la percepción de los usuarios sobre los servicios que reciben de los parques. De esta manera, como resultado central de la investigación se plantea una propuesta de gestión de parques urbanos pensada y planteada desde una estructura de base de conocimiento científico y teniendo en cuenta.



PALABRAS CLAVE: áreas verdes urbanas, ecoservicios, bienestar humano

BIBLIOGRAFIA

Alberti, M. (2010).

Bolund, P., & Hunhammar, S. (1999).

Brown, R. D., Vanos, J. K., Kenny, N. a, & Lenzholzer, S. (2015).

Chiesura, A. (2004).

Colding, J., & Barthel, S. (2013).

Elmqvist, T. (2015).

Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). ICLEI.



Servicios ecosistémicos asociados al bijao (*Calathea Lutea*) en el municipio de Moniquirá, Boyacá

Mayra Alejandra González Orozco,
Paola Andrea Suspe Adame,
Nubia Carolina Higuera Mora &
Sud Sair Sierra Roncancio

RESUMEN



El bijao es sustento económico en la hoya del río Suarez, la hoja se transforma y usa en el bocadillo veleño. El objetivo fue valorar los Servicios Ecosistémicos (SE) de las áreas asociadas al bijao y condiciones socioeconómicas de 17 familias que transforman la hoja en Moniquirá, Boyacá. Para su desarrollo se hicieron visitas, entrevistas y talleres participativos para identificar y valorar los SE y formular estrategias de mejora y conservación. La agricultura predominante es familiar en transición y la mujer cumple un rol esencial; se confirmó como *Calathea lutea* e identificaron 50 plantas asociadas. Se identificaron SE de regulación y conservación del agua, purificación del aire, mantenimiento del suelo, refugio de animales e importancia cultural, valorados con 4,75. La conservación de las áreas entra en conflicto con la producción agrícola, por esto, se formularon estrategias agroecológicas y de conservación para protección y sostenibilidad de las áreas y la comunidad, generando soberanía alimentaria y manejo del territorio.

PALABRAS CLAVE: Bijao, servicios ecosistémicos, caracterización.

BIBLIOGRAFIA

Balvanera, P., & Cotler, H. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio, II*, 185–245.



Valoración económica del recurso hídrico de la microcuenca Mamarramos Santuario de flora y fauna Iguaque, departamento de Boyacá

Reinaldo Arenas Fajardo,
Maryory Patricia Villamizar León,
Alexandra Cerón & Yolanda Gamarra

RESUMEN



Los ecosistemas de montaña andinos tienen gran importancia en términos de provisión de servicios ecosistémicos, entre ellos la producción hídrica. La quebrada Mamarramos ubicada en el Santuario de Flora y Fauna Iguaque, es de enorme relevancia para el suministro de agua a lugareños. La valoración de este servicio es un insumo necesario para buscar mecanismos de financiamiento para su conservación. Se utiliza un Structural Equation Modeling Using Partial Least Squares (SEM-PLS). Primera Fase: basado en una encuesta de valoración contingente para estudiar los parámetros que influyen en la disponibilidad a pagar de la comunidad para la protección de la quebrada Mamarramos. Segunda Fase: basado en la Metodología de Doble Límite-MDL- para estudiar los parámetros que influyen en la disponibilidad a pagar de ciudadanos no aledaños, para la protección de la quebrada Mamarramos, a partir de una encuesta.

PALABRAS CLAVE: Valoración contingente, recurso hídrico, SEM-PLS.

BIBLIOGRAFIA

Rodríguez-de-Francisco, J. C., Budds, J. (2015) Payments for environmental services and control over conservation of natural resources: The role of public and private sectors in the conservation of the Nima watershed, Colombia. *Ecological Economics*, 117(1). p. 295–302. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.05.003>



Apropiación cultural de la Guadua en Colombia: Contexto histórico, estado actual y oportunidades de investigación

Yiniva Camargo Caicedo &
Jorge Augusto Montoya Arango

RESUMEN

Este trabajo presenta una aproximación al conocimiento generado en relación con el género Guadua a partir del contexto histórico e incluyendo el estado de arte que demarca las oportunidades de investigación. En consecuencia, se inicia con el análisis de diversas fuentes de la historia ambiental para el abordaje de los usos ancestrales de la guadua, que progresivamente dejan entrever la inserción de este bien natural en los escenarios sociales, políticos y culturales de las comunidades. Se continúa con la revisión de referentes bibliográficos de los últimos diez años, identificando enfoques disciplinares sobresalientes en el estudio de la guadua, así como amplia documentación de las comunidades del Centro y Occidente colombiano con Guadua angustifolia Kunth como protagonista, lo que establece una oportunidad para la generación de conocimiento en la Región Caribe colombiana. Por ende, este trabajo constituye la apertura hacia un tema de investigación conducente a indagar el papel que desempeña en la Región Caribe colombiana, la especie de guadua nativa identificada como Guadua amplexifolia J. Presl desde



la dimensión sociocultural de las comunidades en esa región del país.

PALABRAS CLAVE: comunidades, guadua, servicios ecosistémicos.

BIBLIOGRAFIA

Clark, L. G., Londoño, X., & Ruiz-Sánchez, E. (2015). Bamboo Taxonomy and Habitat. In: The Plant and its uses. Liese, M. Köhl (eds.). Springer International Publishing Switzerland, W.

Judziewicz, E. J. Clark, L. G., Londoño, X., Stern, M. J. (1999). American Bamboos. Smithsonian Institution Press, Washington D.C, USA. p. 392.

Sánchez, C. (2009). El género Guadua (Poaceae-Bambusoideae) en el Estado de Veracruz. Monografía, Facultad de Biología. Universidad Veracruzana, México.



Análisis socioecológico de la extracción de dos especies de palma de cera (*Ceroxylon* Spp.) en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Chingaza

Estefanía Rodríguez, Diana Marcela Santamaría & Loreta Rosselli

RESUMEN



Las palmas constituyen el grupo más amenazado a nivel mundial, tanto por cambios de uso del suelo, disminución de su hábitat, como por prácticas extractivas. Colombia, es el país más diverso en el género *Ceroxylon*, sin embargo, debido al uso inadecuado e insostenible de las hojas en prácticas religiosas, en la actualidad, al menos 5 de las 7 especies de este género se encuentran en alguna categoría de amenaza. El propósito del presente trabajo de investigación, fue la descripción de los usos y la práctica extractiva de *C. quin-diense* y *C. vogelianum* en la cordillera oriental y su efecto en dichas poblaciones en la actualidad. Para la consecución de este objetivo, en primer lugar, se implementaron 78 parcelas de 25 m de largo por 4 m de ancho (100 m²), en dos localidades de los municipios de La Calera y San Juanito en la zona de amortiguación del PNN Chingaza. En segundo lugar, se llevaron a cabo diálogos semiestructurados con la comunidad de la zona de estudio y los diferentes actores. Entre los resultados principales de la investigación, se en-



contró que, en primer lugar, la población de *C. vogelianum* se vio severamente afectada por la extracción intensiva en el municipio de La Calera, encontrándose en la actualidad, muy pocos individuos en estado brinzal y adulto. Siendo el estado juvenil, el de mayor representatividad, con un 80%. Para el caso de la especie *C. quindiuense*, en el municipio de San Juanito, se encontró que, la extracción no tuvo carácter comercial, sino doméstico y presenta una pirámide poblacional con una base ancha indicando que la población está en crecimiento. En segundo lugar, se encontró que la extracción de palmas del género *Ceroxylon* es diferencial en los sectores estudiados y su gravedad está relacionada con el beneficio económico que se pueda obtener. De esta manera, la investigación permitió concluir que el presente trabajo, es pionero en la región, y por medio del cual a través de un diagnóstico participativo se conoció el estado real de las palmas del género *Ceroxylon* en las localidades estudiadas, pero que a su vez es un indicador y un llamado de alerta categórico para su conservación. Adicional a esto, se evidencia que las poblaciones de *Ceroxylon* se encuentran seriamente amenazadas principalmente por el avance de la frontera agrícola, el uso insostenible de la especie y su baja densidad en una zona. Por lo cual, se recomienda reforzar las medidas de manejo implementadas por el PNN Chingaza, al igual que la inclusión de acciones, estrategias de conservación, programas de educación ambiental y trabajo con las comunidades campesinas, especialmente en el municipio de San Juanito; municipio en el cual, se evidencia el desconocimiento de *Ceroxylon* como símbolo nacional, y su importancia. La investigación, generó como valor agregado, una socialización y presentación de las conclusiones del estudio a los funcionarios del PNN Chingaza, con el fin de establecer prioridades de conservación en el área del parque y su zona de amortiguación.

PALABRAS CLAVE: área protegida, especie amenazada, conservación.

BIBLIOGRAFIA

Alvarez, J., L. Ocampo, J. Molina. 2013. Dinámica poblacional de *Ceroxylon quindiuense* a partir de matrices de Leslie como herramienta de conservación. *Rev. Biodivers. Neotrop.* 3(1): 42–52.

Araujo, A., & Zenteno, F. 2006. Bosques de los Andes orientales de Bolivia y sus especies útiles. *Botánica Económica de los Andes centrales.* Universidad Mayos de San Andrés, La Paz, pp. 146–161.

Bernal, R. 1989. Endagerment of Colombian palms. *Principes* 33: 133-128

Bernal, R. y G. Galeano (Eds.). 2013. Cosechar sin destruir - Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas. Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. pp. 244.

Galeano, G. y R. Bernal. 2010. *Palmas de Colombia. Guía de Campo.* Editorial Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.

Geilfus. 2009. Ochenta herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. p. 218.

Henderson, A. J., Galeano, G., & R. Bernal. 1995. *Field guide to the palms of the Americas.* Princeton University Press, Nueva Jersey. p. 352.



IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>

Henderson, A, G. Galeano, y R. Bernal. 1995. Field guide to the palms of the Americas. Princeton (U. S. A.): Princeton University Press. p. 352.



Régimen de manejo y servicios ecosistémicos en zonas secas del sur del Tolima

Jenny Maritza Trilleras Motha

RESUMEN

Los seres humanos transforman los ecosistemas mediante el manejo para obtener en mayor cantidad servicios ecosistémicos de provisión, pero pone en riesgo los demás tipos de servicios. Se analiza el efecto de varios regímenes de manejo sobre el servicio ecosistémico de regulación en Natagaima, Tolima. Se obtuvieron tres regímenes de manejo: bosque, manejo ganadero moderado e intenso y se determinó la duración, frecuencia e intensidad del manejo. Se establecieron 3 parcelas de 20 x 50 m por cada régimen. Se cuantificó el servicio de regulación: mantenimiento de la fertilidad del suelo y regulación de erosión del suelo; se tomaron 5 muestras por sitio a 10 cm de profundidad. Se encontró que el mantenimiento de la fertilidad se ve amenazado por el manejo moderado e intenso, mientras que la regulación de la erosión se ve favorecido en el bosque y por el manejo moderado. Los resultados muestran que el manejo moderado podría ser el régimen que favorecería tanto a los usuarios como al ecosistema.

PALABRAS CLAVE: Régimen, manejo, ganadería, servicios, regulación.



BIBLIOGRAFIA

- De Groot, R., Wilson, M., & Boumans, R. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41(3): 393–408.
- Trilleras, J. M., Jaramillo, V. J., Vega, E. & Balvanera, P. (2015). Effects of livestock management on the supply of ecosystem services in pastures in a tropical dry region of Western Mexico. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 211: 133–144.
- Van Oudenhoven, A., Veerkamp, C., Alkemade, R., & Lee-mans, R. (2015). Effects of different management regimes on soil erosion and surface runoff in semi-arid to sub-humid rangelands. *Journal of Arid Environ-ments* 121: 100–111.



Heliconias como agente recuperador de suelos usados para cultivar arroz

Danit Jose Cortez Villegas, Yelile Jassan Campuzano & Luis Miguel Bertel

RESUMEN

La tala indiscriminada buscando la expansión del área agrícola y pecuaria lesiona profundamente la diversidad existente, hasta el punto de extinguir algunas especies tanto de flora como de fauna. Este es el caso de las Heliconias, que presentan gran utilidad en la protección de las fuentes hídricas y recuperación de suelos degradados; por esta razón, se considera importante conocer las especies que existen en el corregimiento para así motivar e inculcar a su conservación como protectoras de microcuencas hídricas. Por ello, es necesario determinar la capacidad recuperadora de suelos altamente cultivados, utilizando plántulas de Heliconias existentes en el corregimiento de Bajo Grande Sucre.

PALABRAS CLAVE: Biodiversidad, monocultivo, agricultura.

BIBLIOGRAFIA

Hernández, A., & Moreno, I. 2010. Características y clasificación de los suelos cultivados de arroz en la palma, pinar del río. Cultivos Tropicales, 31(2).



Kress, W., J. Betancur, & B. Echeverry. 1999. Heliconias. Llamadas de la selva colombiana. Guía de Campo. Cristina Uribe Editores Ltda., Primera Edición, Santafé de Bogotá. p. 200.



Biorremediación de residuos del colorante verde malaquita usando microorganismos nativos

Judith Elena Camacho Kurmen &
Yessica Johanna Rodríguez López

RESUMEN

La contaminación del agua es una de las problemáticas ambientales más relevantes por el impacto no solo a nivel de la salud de la población que de ella consume, sino también del ecosistema que tiene contacto con dichos contaminantes. Son varios los resultados negativos que se dan por contaminación del agua con colorantes, uno de estos se debe a que la presencia del colorante en el agua absorbe la luz solar impidiendo que está entre en el lecho marino, lo que conlleva a que la vida allí perezca.

El agua es un bien común, que desde hace varios siglos se ha usado de manera desproporcionada, puesto que los residuos de colorantes, se vierten en afluentes de agua, generándose así un problema inclusive de salud pública, puesto que dichos compuestos son perjudiciales para aquellos que los consumen, lo que implica una problemática ambiental y de salud humana importante a solucionar. En este caso, el verde de Malaquita es un colorante, ampliamente utilizado, se usa para teñir cueros, lanas, algodón y sedas. Se manipula como anti-fúngico y anti-protozoario en peces y es de bajo costo





La biotecnología ambiental por medio de estrategias como la Biorremediación in situ, busca una solución a la contaminación de aguas residuales, como las generadas de los laboratorios de práctica universitarios donde se utilizan coloraciones dentro de las cuales se usa el Colorante Verde Malaquita. La Biorremediación In Situ, permite actuar en el lugar donde está el contaminante, por medio de microorganismos aislados de los mismos residuos y así biorremediar el ambiente afectado.

El objetivo de este estudio fue biorremediar los residuos del colorante Verde Malaquita utilizando un consorcio nativo de microorganismos aislados de residuos peligrosos generados como los resultantes de las coloraciones de los laboratorios universitarios. Los microorganismos aislados de los residuos de colorantes, fueron identificados como *Klebsiella oxytoca*, *Burkholderia gladioli*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Micrococcus* spp, *Flavimonas orizihabitans* y *Penicillium* sp. El hongo *Penicillium* sp. fue más efectivo en proceso de Biorremediación en comparación con el consorcio bacteriano (*Klebsiella oxytoca*, *Burkholderia gladioli*, *Stenotrophomonas maltophilia*) que se utilizó para el mismo proceso, con un porcentaje del 63.64% de decoloración en un tiempo de 192 horas, mientras el consorcio presentó un 57.58% de decoloración en un tiempo de 24 horas para residuos de la coloración con Verde Malaquita. Por lo tanto se concluye que los microorganismos nativos aislados son capaces de biorremediar los residuos del colorante Verde Malaquita.

PALABRAS CLAVE: Microorganismos, colorante, biotecnología ambiental.

BIBLIOGRAFIA

- Muthezhilan, R., Yogananth, N. Vidhya, S., Jayalakshmi, S. Tinte Degradantes Micoflora de Efluentes Industriales. Research Journal of Microbiology. 2008. 3(3).
- Gutiérrez, D., Hernández, A., Corrales, L. Pseudomonas oryzi-habitans: un microorganismo de creciente interés científico. Revista NOVA. 2009. 7(11).
- Rodríguez, S., Fernández, M., Bermúdez, R., Morris H. Tratamiento de efluentes industriales coloreados con Pleurotus spp. Revista Iberoamericana de Micología. 2003. p. 20.
- Chiing-Chang, C., Hung-Ju, L., Chiu-Yu, C., Chia-Yuen, Y., Ying-Chien, C. Biodegradation of crystal violet by Pseudomonas putida. Biotechnol Lett. 2007. 29(3).
- Moturi, B., Singara Charya, M. A. Decolourisation of crystal violet and Malachite Green by fungi. Science World Journal. 2009. 4(4).
- Cardona, M., Osorio, J., Quintero, J. Degradación de colorantes industriales con hongos ligninolíticos. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia. 2009. p. 48.
- Hazrat, A., Wesal, A., Taqweemul, H. Decolorization and degradation of malachite green by Aspergillus flavus and Alternaria solani. African Journal of Biotechnology. 2009.
- Ying, C., Hongyan, L., Zuliang, C., Mallavarapu, M., Ravi N. Biodegradation of crystal violet using Burkholderia vietnamiensis C09V immobilized on PVA–sodium alginate–kaolin gel beads. Ecotoxicol Enviromental. 2012. p. 83.



FranciscoN, E., Zille, A., Garboggini, F. F., Silva, I.S. Micro-aerophilic aeróbico secuencial decoloración / biodegradación de colorantes azoicos textil por un facultativa *Klebsiella* sp. cepa VN-31. *Process Biochem.* 2009;44: 446–452. doi: 10.1016/j.procbio.2008.12.009.



Evaluación in planta de tres biofungicidas, para el tratamiento de *Peronospora sparsa* (Peronosporaceae), causante del mildew veloso en rosa

Paulo Germán García Murillo

RESUMEN

El mildew veloso producido por *Peronospora sparsa*, es una de las enfermedades más limitantes en la producción de rosas en Colombia; siendo el control con fungicidas de síntesis, la primera medida de manejo de esta enfermedad, causando diversos problemas de contaminación ambiental; por tal motivo esta investigación tuvo como objetivo, evaluar de forma preventiva, los biofungicidas *Saccharomyces cerevisiae* y *Lactobacillus brevis* (SCD-EM_Agro[®] dosis 1.0ml*l-1); *Bacillus subtilis* CM-5 y *Bacillus cereus* BCE-2 (Defensor[®] dosis 1.0ml*l-1), y *Bacillus subtilis* QST 713 (Serenade[®]_ASO dosis 5.0 ml*l-1). Encontrándose únicamente con el biofungicida, con los ingredientes activos de la levadura *S. cerevisiae* mas la bacteria *L. brevis*, una eficacia preventiva superior al 85% contra *P. sparsa*; lo anterior puede explicarse, a que su principal interacción con los fitopatógenos, se basa en la antibiosis, la competencia por nutrientes, y espacio; lo que genera pocos riesgos de contaminación ambiental.

PALABRAS CLAVE: *Peronospora sparsa*, control biológico, rosa



BIBLIOGRAFIA

Castillo, C. F., Álvarez, E., Gómez, E., Llano, G. A. y Castaño, J. 2010. Mejoramiento nutricional de la rosa para el manejo de *Peronospora sparsa* Berkeley, causante del mildiu vellosa. *Rev. Acad. Colomb. Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 34: 137–142.



**PRESENTACIONES
ORALES**

EJE TEMÁTICO:

**CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PARA EL CONTROL DE
LA CONTAMINACIÓN**

Evaluación de la eficiencia de retención de Partículas Suspendidas Totales (PST) en la cocción de ladrillo arcilloso implementando el filtro de fique en ladrilleras tipo artesanal

Pedro Antonio Cárdenas, Cristian Modesto Díaz,
Alexander Duarte & Alexander Rincón

RESUMEN



La cocción de ladrillo arcilloso con la utilización del horno a fuego dormido con chimenea emite altas cargas contaminantes a la atmósfera, siendo en su mayoría Partículas Suspendidas Totales (PST). De esta forma, la actividad industrial desarrollada se ejecuta en instalaciones artesanales cuya estructura facilita la dispersión de contaminantes y su diseño no plantea medida de control alguna. Las ladrilleras dispersan entre otros, contaminantes gaseosos como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y bióxido de azufre; sin embargo, el horno, al tener un ducto de escape del aire incorporado que canaliza los contaminantes, presenta un punto fijo viable para la retención de sólidos minimizando así el impacto negativo en el área directa e indirecta de zona de producción. Es por eso, que mediante la implementación de diferentes capas del Filtro de Fique en la chimenea del horno, se pretende reducir los niveles de partículas emitidas a la atmósfera hasta valores permisibles dando cumplimiento a la normatividad vigente (Resolución

610 de 2010) relacionada a la Calidad del Aire del Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial de la República de Colombia para PST, a través de la retención de los mismos aprovechando propiedades y la disposición de las fibras del material natural. El impacto positivo estará dado en la magnitud en que el Filtro de Fique pueda adherir y almacenar cantidades de material resultante del proceso de cocción de los ladrillos. La adjudicación y presentación de resultados favorables están considerados en la medida de la retención de Partículas Suspensas Totales, no obstante, no se elimina la posibilidad de retener PM10 y se descarta la posibilidad de retener gases. La opción del Filtro de Fique, resulta ser una alternativa de Producción Más Limpia para pequeños y medianos productores artesanales de ladrillo que no cuentan con capital de inversión suficiente para optar por la reconversión tecnológica que les permita desarrollar su actividad industrial cumpliendo con la normativa vigente siendo ambientalmente responsables. Los resultados preliminares obtenidos en pruebas realizadas en prototipo de chimenea a escala piloto con diferentes disposiciones para las capas de filtro en el corregimiento de Santa Fe de Morichal en Yopal–Casanare, han arrojado hasta un 65% de retención de PST analizados por gravimetría con la utilización del Filtro de Fique modelo convencional. Actualmente se estudia la implementación de las capas de filtro en una ladrillera de producción real en el municipio de Morcá - Boyacá con el fin de validar la arres-tancia presentada, compararla con los datos de resultados iniciales determinando alteraciones por el cambio de condiciones ambientales y evaluar el nivel de cumplimiento normativo que puedan tener las ladrilleras con el uso de estos filtros.

PALABRAS CLAVE: Aire, contaminación, filtro, PST, arres-tancia.

BIBLIOGRAFIA

- Agudelo, N., Hinestroza, J. P., & Husserl, J. (2015). Removal of sodium and chloride ions from aqueous solutions using fique fibers (*Furcraea* spp.). Universidad de los Andes y Universidad Libre.
- Claro, L., & Trespacios, C. (2009). Lineamientos normativos y minero-ambiental para el montaje y operación de ladrilleras a base de minerales arcillosos en el municipio de Girón Santander. Universidad Pontificado Bolivariana, Bucaramanga.
- Casado, M. (2010). Elaboración de límites máximos permisibles de la emisiones para la industria ladrillera.
- Donaldson GTS. (s.f.). Pruebas relevantes de ASHRAE 52.1. Obtenido de <http://donaldsongts.com/biblioteca-donaldsongts/articulos-gts/20-pruebas-ashre>
- Hidalgo, M., Muñoz, M., & Quintana, K. (2012). Análisis mecánico del compuesto polietileno aluminio reforzado con fibras cortas de fique en disposición bidimensional. Universidad del Valle, Santiago de Cali.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (s.f.). Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo. (2006). Guía ambiental del subsector Fiquero.
- Rodriguez, L. J., Sarache, W. A., & Orrego, C. E. (2014). Compuestos de Poliéster Reforzados con Fibra de Plátano/Banano (*Musa paradisiaca*) Modificada Químicamente. Comparación con Fibra de Vidrio y Fique (*Furcraea andina*). Universidad Nacional de Colombia,



sede Manizales, Departamento de Ingeniería Industrial.

SIMCO (Sistemas de Información Minero Colombiano). (s.f.).
Guía Minero Colombiano. Obtenido de <http://www.simco.gov.co/Inicio/DocumentosdeInter%C3%A9s/Gu%C3%ADasMineroAmbientales/tabid/92/Default.aspx>



Ocurrencia y destino final de acetaminofén en una planta de tratamiento de agua residual institucional educativa

Alexandra Cerón Vivas, Claudia Sofía Quintero,
Maryory Villamizar & Astrid Mantilla

RESUMEN

Actualmente, los compuestos farmacéuticos son usados para la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades y pueden llegar al agua residual al ser excretados en la orina y heces fecales. Las plantas de tratamiento de aguas residuales no han sido diseñadas y equipadas para la remoción de contaminantes farmacéuticos (CF) y no son efectivas en la remoción de estos, debido a la complejidad de las estructuras químicas, así como los efectos antagónicos y sinérgicos de las mezclas que se forman en el agua (Cooper et al., 2008). Existe un desconocimiento de la presencia de CF en las descargas de aguas residuales y el destino en las plantas de tratamiento. En este trabajo se determinó la existencia, ocurrencia y destino del acetaminofén en una planta de tratamiento de aguas residuales institucionales (PTAT-I). El sistema de tratamiento consta de: tratamiento preliminar, reactor anaerobio (RAP) y un sistema de canales de baja profundidad con plantas acuáticas flotantes. Se realizaron muestreos durante de tres meses en 3 puntos: afluente, salida de los RAP y efluente final. Para la cuantificación del acetaminofén, se realizó un método experimental derivado



de la combinación del procedimiento para determinar fenoles según el Standard Methods (APHA et al., 2012) y para cuantificar acetaminofén por espectrofotometría UV – Vis (Kawabata et al., 2012). Además, Se realizó una correlación estadística para determinar la relación entre la eficiencia de remoción y parámetros fisicoquímicos. El destino del acetaminofén a lo largo del tren de tratamiento fue evaluado a través del cálculo de balances de masas. Las concentraciones detectadas en el afluente oscilaron entre 112 hasta 228 $\mu\text{g/L}$ y en el efluente se encontró entre el límite de detección y 27 $\mu\text{g/L}$. El tratamiento secundario presentó una mayor remoción por degradación que el tratamiento primario. Además, la eficiencia de remoción global de degradación varió entre el 85 - 90%, el 15% restante puede permanecer en fase acuosa o ser absorbido por las plantas acuáticas flotantes que se encuentran en el tratamiento secundario. La eficiencia de remoción de DBO y SSV presentó alta correlación con la degradación del acetaminofén, mientras que para SST y DQO fue moderada. En cuanto al nitrógeno, se tuvo baja correlación debido a las pocas zonas de nitrificación y desnitrificación que generan deficiencia en la remoción del nutriente. De acuerdo con los resultados obtenidos en la PTAR – I, las concentraciones de acetaminofén en el afluente difieren con respecto a las encontradas en PTARs municipales. De acuerdo a sus propiedades fisicoquímicas, el principal mecanismo de eliminación del acetaminofén fue la degradación, afectada por el tiempo de retención hidráulica de la PTAR-I y condiciones aerobias.

PALABRAS CLAVE: contaminantes farmacéuticos, degradación.

BIBLIOGRAFIA

Cooper, E.R., Siewicki, T.C., Phillips, K., 2008. Preliminary risk assessment database and risk ranking of pharmaceuticals in the environment. *Sci. Total Environ.* 398, 26–33. doi:10.1016/j.scitotenv.2008.02.061

APHA, AWWA, WEF, 2012. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22nd ed. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Washington DC.



Toxicidad de los Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos en muestras del material particulado PM 2.5 del aire de Pamplona-Colombia

Alfonso Quijano Parra

RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud considera que la contaminación atmosférica es una de las situaciones de exposición del medio ambiente que puede afectar la salud humana, dando lugar a infecciones respiratorias agudas, cáncer, enfermedades crónicas respiratorias y cardiovasculares. La contaminación del aire por material particulado (PM) se considera un serio problema ambiental debido a la presencia en la atmósfera de materiales peligrosos tales como metales traza tóxicos [1]. Se ha demostrado que los metales asociados con el PM aumentan las lesiones cardiopulmonares en los seres humanos [2]. Estudios epidemiológicos relacionados con los efectos en la salud de la contaminación atmosférica sugieren que esta puede ser la responsable del aumento de la tasa de cáncer de pulmón [3], [4]. Los estudios epidemiológicos han informado las asociaciones entre los problemas de salud, especialmente enfermedades respiratorias y la exposición a partículas finas y ultrafinas (PM10 y PM2.5) [5]. Las partículas de la fracción respirable (PM10 y PM2.5) tienen la capacidad de penetrar y depositarse en las regiones traqueo-bronquial y alveolar del tracto respiratorio [6].



La inhalación de concentraciones altas de las partículas en suspensión con un diámetro menor de $2.5 \mu\text{m}$ (PM_{2.5}) están asociadas con efectos adversos para la salud, incluyendo el aumento de problemas respiratorios, cáncer y mortalidad [7]. En cuanto a los efectos sobre la salud humana, el material particulado (PM) fracción respirable es el de mayor preocupación, ya que a largo plazo la exposición al PM se ha asociado con una mayor incidencia de enfermedades pulmonares, cardiovasculares y cáncer [5, 8]. En las áreas urbanas los metales pesados provienen de las emisiones vehiculares y actividades industriales [9].

Objetivo. Determinar la toxicidad de los Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos (HAP) en muestras del aire de Pamplona (PM 2.5)

Materiales y métodos. El PM 2.5 fue monitoreado con un equipo Partisol 2025 Plus usando filtros de cuarzo Pallflex, en el periodo de Enero-Julio de 2015. La materia orgánica proveniente de los filtros de PM_{2.5} fue extraída por ultrasonido utilizando como solvente el sistema diclorometano-etanol-tolueno. Los Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos (HAP) se determinaron por Cromatografía de Gases/FID. La actividad gen tóxica de los extractos del PM_{2.5} fue determinada usando el ensayo cometa en linfocitos de sangre periférica.

Resultados. Por primera vez en el aire de Pamplona, se relaciona la actividad gen tóxica en el PM_{2.5} de Pamplona, Norte de Santander con la presencia de Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos (HAP) como el Benzo(a) pireno clasificado como cancerígeno para los seres humanos, el Benzo(b) fluoranteno, Criseno, Benzo(k) fluoranteno, mezcla de Indeno (1, 2, 3-cd) pireno y Dibenzo (a, h) antraceno, clasificados como probables carcinógenos para humanos.



Conclusión. Existe un riesgo para la población expuesta, debido a que el PM2.5

del municipio de Pamplona muestra genotoxicidad, la cual probablemente se debe a los HAP Benzo (a)pireno, Benzo(b) fluoranteno, Benzo(k) fluoranteno, Criseno, así como a los metales (Cr, Ni, Pb) encontrados en la materia orgánica del PM2.5 de esta localidad; esta genotoxicidad está relacionada con las emisiones de los motores Diesel que circulan por la ciudad.

PALABRAS CLAVE: Metales, HAP, ensayo cometa, emisiones vehiculares.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Shah MH, Shaheen N, Jaffar M, Khalique A, Tariq SR, Manzoor S. Spatial variations in selected metal contents and particle size distribution in an urban and rural atmosphere of Islamabad, Pakistan. *Journal of Environmental Management* 2006; 78: 128–137.
- [2] Shaheen N, Shah MH, Khalique A, Jaffar M. Metal levels in airborne particulate matter in urban Islamabad, Pakistan. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 2005; 75(4): 739–746.
- [3] Cohen AJ, Pope CA. Lung cancer and air pollution. *Environ. Health Perspec* 1995; 103 (Suppl): 219–224.
- [4] Goldberg MS, Burnett RT, Bailar JC, Brook J, Bonvalot Y, Tamblyn R et al. The association between daily mortality and ambient air particle pollution in Montreal, Quebec. *Environ. Re* 2001; 86: 26–36.





- [5] Pope III CA, Burnett RT, Thun RT, Calle EE, Krewski D, Ito K et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality and long-term exposure to fine particulate air pollution. *J. Am. Med* 2002; 287(9): 1132–1141.
- [6] Vinitketkumnuen U, Kalayanamitra K, Chewonarin T, Kamens R. Particulate matter, PM10 & PM2.5 levels, and airborne mutagenicity in Chiang Mai, Thailand. *Mutat. Res* 2002; 519: 121–131.
- [7] Zmirou D, Masclat P, Boudet C, Dor F, Dechenaux J. Personal exposure to atmospheric polycyclic hydrocarbons in a general adult population and lung cancer risk assessment. *J. Occup. Environ. Cancer Risk Assess* 2000; 4: 121–126.
- [8] Brunekreef B, Holgate ST. Air pollution and health. *Lancet* 2002; 360: 1233–1242.
- [9] Zheng Na, Jingshuang L, Qichao W , Zhongzhu L. Health risk assessment of heavy metal exposure to street dust in the zinc smelting district, Northeast of China. *Science of the Total Environment* 2010; 408: 726–733.

Comparación de la biosíntesis de vainilla mediada por *Lactobacillus acidophilus* y *Streptomyces* spp. a partir de ácido ferúlico extraído de desechos de maíz

Karen Dayana Carvajal Rivera, Alejandra Cortés León,
Diego Andrés González Adames &
Ana Graciela Lancheros Díaz

RESUMEN



La vainilla es uno de los principales aromas empleados a nivel comercial en la industria de alimentos, cosméticos, fármacos, detergentes, fragancias, entre otras, es un compuesto llamativo por su olor y sabor dulce, además, recientemente se han estudiado sus propiedades como conservante de alimentos y sus propiedades relajantes, antimicrobianas, antioxidantes, etc.

Para la producción de éste compuesto se reseñan varios procesos como, la síntesis química, pero se ha visto el potencial que tiene el ácido ferúlico (FA) para su producción y es por ello que se ha empleado en procesos de fermentación debido a la bioconversión de materiales agroindustriales en productos de valor agregado; el ácido ferúlico es un compuesto fenólico natural muy abundante en la naturaleza, pues está presente en gran variedad de frutas, vegetales y cereales, sobretodo en el pericarpio del maíz. Para su extracción es necesario realizar una hidrólisis química o enzimática, esta última se realiza mediante la utilización de enzimas como la

feruloil esterasa (FAE) que es producida por varios microorganismos.

El presente estudio pretende evaluar la biotransformación de ácido ferúlico obtenido de la lignina de los desechos del maíz (tusa) en vainilla, llevada a cabo por los microorganismos *Lactobacillus acidophilus* y *Streptomyces* sp., mediante dos tipos de procesos fermentativos: el primero denominado "biológico", basado en una fermentación sólida in situ directamente con tusa de maíz y la extracción de un concentrado de vainilla por medio del método Soxhlet, seguido de rotoevaporación y el segundo que llamamos "químico" en el cual se logró obtener ácido ferúlico de la tusa mediante hidrólisis ácida y así emplearlo en un proceso de fermentación líquida, evidenciando en ambos procesos el sistema lignina -ácido ferúlico- vainilla, para que finalmente fueran analizados cualitativamente por cromatografía en capa fina y cuantificados mediante espectrofotometría.



Realizada la fase experimental con los procesos biológicos se obtuvo una máxima concentración de 15.922 mg/mL de vainilla con el tratamiento número uno. Este proceso biofermentativo en estado sólido a partir de desechos agroindustriales, pretende favorecer el desarrollo de tecnologías más limpias y disminuir el uso de compuestos químicos en el área industrial.

Respecto al proceso químico son destacables los excelentes resultados a nivel sensorial, en contraste con las concentraciones muy bajas o nulas obtenidas por este proceso en este trabajo. La concentración y presencia de vainilla evaluadas por cromatografía en capa delgada como por espectrofotometría, demuestran que *Lactobacillus acidophilus* es la mejor elección para la biotransformación de este metabolito, en comparación con *Streptomyces* sp. que es ampliamente usado para este tipo de investigaciones.

PALABRAS CLAVE: vainilla, ácido ferúlico lignina tusa metabolitos.

BIBLIOGRAFIA

Muheim, A. and K. Lerch "Towards a high-yield bioconversion of ferulic acid to vanillin." *Applied Microbiology and Biotechnology*. 1999; 51(4): 456-461.

Priefert, H., Rabenhorst, J., & Steinbüchel, A. "Biotechnological production of vanillin." *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2001; 56(3-4): 296-314.

Szwajgier, D. and A. Jakubczyk "Biotransformation of ferulic acid by *Lactobacillus acidophilus* K1 and selected *Bifidobacterium* strains." *Acta Scientiarum Polonorum. Technologia Alimentaria*. 2010; 9(1): 45-59.

Huerta, A; Rodríguez, Y., Valencia, I., & Villegas, O. Obtención de Ácido Ferúlico por hidrólisis de Maiz. Universidad autónoma Metropolitana Xochimilco, México, D.F. 2013.

Pomares, J. M. P. (2009). "Vainilla planifolia: el gusto es nuestro." *Encuentros en la Biología*, 2(124): p. 2.

Granda, D., Mejía, A., & Jiménez, G. Utilización de residuos de plátano para la producción de metabolitos secundarios por fermentación en estado sólido con el hongo *Lentinus crinitus*. *alimentaria*. 2005; 2(5): 7-17.

Christen, P., Meza, J., Revah, S. Fruity aroma production in solid state fermentation by *Ceratocystis fimbriata*: influence of the substrate type and the presence of precursors. *Mycological Research*. 1997; 101(08): 911-9.



Solares, M., Christen, P., Pandey, A., Soccol, C. R. Fruity flavour production by *Ceratocystis fimbriata* grown on coffee husk in solid-state fermentation. *Process Biochemistry*. 2000; 35(8): 857-61.

Pérez, J., Muñoz-Dorado, J., de la Rubia, T. & Martínez, J. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. *Int Microbiol*. 2002; 5:53-63.

Recinos, G. 2004. Evaluación del rendimiento de concretos obtenidos en la secuencia extractiva por lixiviación mediante técnica Soxhlet con tres solventes (Hexano, Etanol y Agua) a partir de frutos de Arrayán, recolectados de los bosques naturales del área nor-central de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala; Guatemala.



Gómez, M. Desarrollo y evaluación de estrategias analíticas para la caracterización de compuestos bioactivos en alimentos funcionales. Granada: Universidad de Granada; 2010.

Viveros, B. Evaluación de la extracción de vainilla, mediante la adaptación de un dispositivo soxhlet. Universidad de las Américas Puebla. México D.F.: 2007.

Evaluación genotóxica in vivo en Asentamientos Humanos Construidos sobre sitios de Almacenamiento y/o Enterramiento de Pesticidas en el departamento del Cesar-Colombia

Anderson Ramírez, Ayala Mauricio Camargo Guerrero & Felipe Santoyo T.

RESUMEN



Los pesticidas son sustancias simples o mezclas empleadas para prevenir, destruir o repeler plagas. La mayoría de estos compuestos tiene la capacidad de inducir daño a nivel del ADN, y se han asociado con diferentes tipos de cáncer. En algunas zonas del departamento del departamento del Cesar, norte de Colombia, se han desarrollado asentamientos humanos sobre o en las áreas de influencia directa de depósitos de pesticidas. Algunos de los pesticidas que se han reportado en estas zonas son el DDT, metil paratión, malatión, y toxafeno, los cuales se han asociado con daños a nivel del ADN y/o algunos tipos de cáncer.

El objetivo de este estudio fue comparar el nivel de genotoxicidad, mediante la aplicación de la prueba de alteraciones cromosómicas y del ensayo cometa, entre un grupo de personas que habitan en las áreas arriba mencionadas en los municipios de Codazzi y El Copey (Departamento del Cesar) y un grupo control de personas no expuestas.

PALABRAS CLAVE: ensayo cometa, alteraciones cromosómicas, pesticidas.

BIBLIOGRAFIA

Alavanja, M. C., Samanic, C., Dosemeci, M., Lubin, J., Tarone, R., Lynch, C. F., Knott, C., Thomas, K., Hoppin, J. A., Barker, J., Coble, J., Sandler, D. P., Blair, A. (2003). Use of agricultural pesticides and prostate cancer risk in the Agricultural Health Study cohort. *Am J Epide*, 157(9): 800-14.



Análisis ambiental asociado a la elaboración de Ladrillos Ecológicos No Estructurales, como solución a las problemáticas asociadas a la generación de residuos orgánicos domiciliarios

Diber Jeannette Pita Castañeda, Ruth Sánchez Bernal & Krystle Danitza González.

RESUMEN



La importancia que tiene este trabajo de investigación esta direccionado hacia un análisis ambiental a partir del estudio de investigación asociado al aprovechamiento de los residuos orgánicos domiciliarios para realizar ladrillos ecológicos no estructurales, uno de los objetivos de esta investigación, establecía evaluar la factibilidad ambiental y los impactos que se podían generar a partir de su elaboración. Para llevar a cabo el análisis ambiental se utilizó la metodología de Garmendia, dicha metodología resalta las acciones que se desarrollaron en el proceso de elaboración de los ladrillos, para ello se utilizó la matriz de importancia identificando los impactos positivos y negativos que genera la elaboración del ladrillo ecológico hacia el ambiente, en los resultados de la identificación de estos impactos se encontraron cinco impactos ambientales muy favorables, un impacto ambiental positivo favorable, tres impactos ambientales compatibles, y uno clasificado como moderado.

PALABRAS CLAVE: Análisis ambiental, impacto ambiental, aprovechamiento.

BIBLIOGRAFIA

Anzola, P., D. F. (2015). Estudio del manejo de residuos sólidos en el Relleno Sanitario Doña Juana con el fin de delinear un borrador de propuesta para el manejo integral de residuos sólidos en la ciudad de Bogotá D.C. (Tesis de pregrado). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora Del Rosario, Bogotá, D.C.



Manejo limpio de residuos orgánicos con pacas digestoras Silva y fortalecimiento de la educación ambiental en la UPTC

Elizabeth Avendaño Buitrago,
Jaime Ricardo Cristancho Chinome,
Inés Andrea Sanabria Totative &
Guillermo Silva Pérez

RESUMEN



Los Residuos Orgánicos (RO) son todos aquellos restos tanto de animales como de vegetales que el ser humano decide no seguir utilizando o aprovechando. Estos son descompuestos y transformados de forma natural gracias a microorganismos y fauna nativa como artrópodos (Ardila y Cano, 2015), sin embargo la sobre-producción y aglomeración de residuos que va en aumento debido al crecimiento de la población humana, procesos de transformación industrial y el consumismo (Jaramillo y Zapata, 2008) dificulta el proceso natural de degradación y reincorporación en forma de materia orgánica (MO) y minerales al suelo, lo que produce contaminación ambiental. Tal como se presenta en la sede central de la UPTC con una producción de RO que alcanza el 78.7 % del total de los residuos sólidos generados, los cuales son depositados en recipientes expuestos a condiciones ambientales y con algunos deterioros (Carvajal y castellanos, 2015).

De este modo es importante considerar un uso apropiado y limpio de los residuos generados por la población humana.



Es así como se pretende implementar el módulo de aprovechamiento de RO denominado Paca Digestora, cuya biotecnología basada en el proceso de fermentación alcohólica sólida le permite mantener un ambiente antioxidante para lograr un manejo de BASURA CERO (Silva, 2015), en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia con el propósito de investigar su utilidad para el manejo limpio de RO, además de promover la educación y responsabilidad social con el ambiente y la ciudadanía.

Esta investigación se realiza por medio de un enfoque mixto de triangulación concurrente (DITRIAC), debido a que se desarrollan los dos métodos de forma simultánea, realizando así la comparación como lo denomina Creswell de "lado a lado" (como se cita en Sampieri, Fernandez y Baptista, 2010). Cuantitativo: de tipo Exploratorio y Cualitativo: Acción Educativa. De tal forma que permita identificar la viabilidad de la gestión de RO de la universidad, ya que se plantea como un estudio piloto, permitiendo recolectar, analizar y comprobar datos cuantitativos y cualitativos en referencia a residuos orgánicos, los factores de la paca y de educación en el manejo sano de RO, en un periodo de 8 a 10 meses, en la UPTC.

Dentro de este marco, se plantea un trabajo de investigación que lleva inmerso la educación ambiental, al ser una herramienta que propicia la toma de conciencia y el desarrollo de nuevas actitudes que permiten al sujeto la solución de problemáticas ambientales y sociales en el manejo responsable de recursos naturales (MEN, 2005), como la presentada en la institución universitaria ya mencionada. Igualmente, se realizará el monitoreo de los factores de pacas digestoras, con el propósito de identificar condiciones de salubridad e higienización.

Dentro este orden de ideas los resultados esperados de la investigación es el obtener un aprovechamiento sano de los RO producidos por la UPTC, como también comprobar que la paca digestora y el abono orgánico producido por la misma cumplen con las condiciones dignas, higiénicas y sanas para el ambiente.

PALABRAS CLAVE: Residuos orgánicos, pacas digestoras, contaminación.

BIBLIOGRAFIA

Ardila, J., y Cano, J. (2015). Descomposición de residuos orgánicos en pacas: aspectos físico químicos, biológicos, ambientales y sanitarios (Tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Cárdenas, D. y Salinas, N. (Ed). (2006). Libro rojo de plantas de Colombia: Especies maderables amenazadas. Bogotá, D.C.: Colombia.

Carvajal, E. y Castellanos, L. (2015). Formulación del plan institucional de gestión integral de residuos sólidos para la UPTC (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

Jaramillo, G. y Zapata, L. (2008). Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos en Colombia. (Tesis de especialización). Universidad de Antioquia, Colombia.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México D.F.: Mc- Graw Hill

Silva, G. (2011). Basurero orgánico limpio. Medellín, Colombia.



Silva, G. (2012). Manejo limpio y sano de residuos biodegradables en pacas digestoras silva. Medellín, Colombia.

MEN, (2015). Educación ambiental construir educación y país (36). Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90891.html>

Silva, G. (2015). Jardín de pacas digestoras silva. Medellín: Colombia.



Eliminación de contaminantes emergentes empleando foto-Fenton solar

Henry Nelson Zúñiga Benítez &
Gustavo Antonio Peñuela Mesa

RESUMEN

Los contaminantes emergentes son compuestos de los cuales se sabe relativamente poco acerca de su presencia e impacto en los distintos compartimentos ambientales, esto justifica el hecho de que no hayan sido regulados, y que la disponibilidad de métodos para su análisis sea limitada. Además, la continua introducción de los mismos en el medio ambiente, ha implicado que no se necesita que sean persistentes para que ocasionen efectos negativos sobre los ecosistemas acuáticos, e incluso se presume que podrían afectar la salud humana. En este grupo de contaminantes se han incluido las familias de compuestos orgánicos alquil-parabenos y benzofenonas, las cuales a su vez han sido relacionadas con una potencial actividad disruptora sobre el sistema endocrino de diferentes especies. Así mismo, su presencia en diferentes cuerpos de agua también ha sido corroborada. De esta forma, un extenso número de grupos de investigación ha evaluado el potencial uso de varios métodos para la eliminación de este tipo de compuestos en diversas matrices ambientales, incluyendo algunos de los denominados Procesos de Oxidación Avanzada (POA), los cuales son capaces en muchos casos de remover un porcentaje notable de la materia orgánica contenida en diferentes medios acuosos. El





foto-Fenton es uno de los POA que más interés ha generado debido a su capacidad de degradar diferentes analitos persistentes (entre los cuales se encuentran algunos contaminantes emergentes) y la posibilidad que representa el hecho de poder emplear radiación solar como fuente lumínica para la foto-excitación del sistema.

Teniendo en cuenta lo anterior, el principal objetivo de este trabajo fue evaluar la potencial aplicación de la tecnología foto-Fenton en la remoción de los contaminantes emergentes Metilparabeno (MPB), Etilparabeno (EPB) y Benzofenona-3 (BP3) en soluciones acuosas, teniendo en cuenta el efecto de variables operacionales como la concentración de los reactivos y de los analitos. Así, empleando radiación lumínica en un espectro similar al del sol fue posible determinar aquellas condiciones que dentro del rango experimental evaluado conducían a un mayor porcentaje de remoción de cada sustrato, adicionalmente, evaluando el contenido de carbono orgánico total y el índice de biodegradabilidad en función de la relación DBO5/DQO se pudo inferir que el procedimiento propuesto representa una alternativa eficaz en el tratamiento de aguas conteniendo MPB, EPB y BP3.

PALABRAS CLAVE: Procesos de oxidación avanzada, calidad del agua.

BIBLIOGRAFIA

Alalm, M. G., Tawfik, A., & Ookawara, S., 2015. Degradation of four pharmaceuticals by solar photo-Fenton process: Kinetics and costs estimation. *J. Environ. Chem. Eng.* 3, 46–51.

- Balmer, M. E., Buser, H.-R., Müller, M. D., Poiger, T., 2005. Occurrence of some organic UV filters in wastewater, in surface waters, and in fish from Swiss Lakes. *Environ. Sci. Technol.* 39, 953–62.
- Funai, D. H., Didier, F., Giménez, J., Esplugas, S., Marco, P., Machulek, A., 2017. Photo-Fenton treatment of valproate under UVC, UVA and simulated solar radiation. *J. Hazard. Mater.* 323, 537–549.



Caracterización química e identificación de fuentes de PM1 en un área urbana

Ismael Luís Schneider

RESUMEN



La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más importantes debido a la creciente urbanización y es probable que la preocupación sobre este tema se convierta cada vez más importante en el futuro. De los contaminantes que más afectan a la calidad del aire están las partículas atmosféricas y muchos estudios han indicado que cuanto más pequeño es el tamaño de estas partículas, mayor es su efecto sobre la salud humana. Estas partículas son emitidas por el tráfico vehicular, emisiones industriales, quema de carbón, biomasa y aceite combustible y tienen una gran variedad de metales pesados asociados a ellas. En este estudio se evaluaron las concentraciones ambientales de material particulado $< 1 \mu\text{m}$ (PM1) y metales pesados asociados, así como se identificaron y cuantificaron las contribuciones de fuentes utilizando el modelo receptor Positive Matrix Factorization (PMF) en dos locales del Área Metropolitana de Porto Alegre, Brasil. El área de estudio tiene un fuerte tráfico vehicular, alrededor de 1,8 millones de vehículos, y comprende una zona altamente industrializada. Las muestras de PM1 se recogieron de diciembre de 2012 a diciembre de 2014 según los criterios establecidos por la USEPA, utilizando un equipo de muestreo de partículas secuencial PM162M de Environnement SA. Las muestras

fueran recogidas en filtros de PTFE de 47 mm de diámetro durante un periodo continuo de 72 h con un caudal de 1,0 m³/h. Los elementos químicos asociados a las partículas atmosféricas fueron determinados por digestión ácida y análisis por ICP-OES para la medición de los elementos principales e ICP-MS para la concentración de elementos-traza. Igualmente se utilizó lixiviación con agua para determinar las concentraciones de iones solubles por cromatografía iónica. Las concentraciones de PM₁ promedio obtenidas en los dos sitios evaluados fueron de $12,8 \pm 8,1$ y $15,2 \pm 10,3$ µg/m³ para Canoas y Sapucaia do Sul, respectivamente. Estas concentraciones corresponden a niveles similares a los reportados para varios países europeos, pero muy inferiores a los encontrados en China. Además, los resultados evidenciaron niveles significativamente más altos en invierno que en verano; también que la mayor parte del PM₁ y los elementos analizados proceden de fuentes antropogénicas, especialmente de tráfico vehicular, procesos de combustión y actividades industriales, agrupadas en 7 fuentes principales contribuyentes. Las principales contribuciones fueron los contaminantes secundarios sulfato y nitrato aunque los elementos-traza, especialmente Cu, Pb, Zn, Cd y Ni, también contribuyeron de manera importante a las contribuciones antropogénicas. Como se ha verificado por el PMF, las principales fuentes corresponden a nitratos secundarios y sulfatos, emisiones industriales, especialmente metalúrgicas, cementeras y refinación de petróleo, además de combustión de carbón, biomasa y petróleo, y fuentes de escape. Un análisis de la trayectoria de contaminantes demostró que el transporte a largo plazo no es relevante en lo que respecta a la contribución a las concentraciones de PM₁ y metales pesados, y que probablemente la mayor parte de estas cargas de aire ambiente son fuentes regionales-locales.

PALABRAS CLAVE: Material particulado atmosférico, metales pesados.

BIBLIOGRAFIA

Agudelo-Castañeda, D. M., Teixeira, E.C., 2014. Seasonal changes, identification and source apportionment of PAH in PM1.0. *Atmos. Environ.* 96, 186-200.

Perrone, M. G., Gualtieri, M., Consonni, V., Ferrero, L., Sangiorgi, G., Longhin, E., Ballabio, D., Bolzacchini, E., & Camatini, M. 2013. Particle size, chemical composition, seasons of the year and urban, rural or remote site origins as determinants of biological effects of particulate matter on pulmonary cells. *Environ. Pollut.* 176, 215–227.

Pey, J., Querol, X., & Alastuey, A., 2010. Discriminating the regional and urban contributions in the North–Western Mediterranean: PM levels and composition. *Atmos. Environ.* 44(13), 1587–1596.

Querol, X., Viana, M., Alastuey, A., Amato, F., Moreno, T. 2007. Source origin of trace elements in PM from regional background, urban and industrial sites of Spain. *Atmos. Environ.* 41(34), 7219–7231.

Sanderson, P., Delgado-Saborit, J. M., & Harrison, R. M., 2014. A review of chemical and physical characterisation of atmospheric metallic nanoparticles. *Atmos. Environ.* 94, 353–365.

Zhou, S., Yuan, Q., Li, W., Lu, Y., Zhang, Y., & vWang, W., 2014. Trace metals in atmospheric fine particles in one industrial urban city: spatial variations, sources, and health implications. *J. Environ. Sci.* 26(1), 205–213.



Caracterización socio económica y de prácticas agrícolas en los cultivos de cebolla, cuenca media-alta del Rio Otún

Juan Pablo Arrubla Vélez, Melissa Andrea Gómez,
Diego Paredes Cuervo & Luz Marina Baena

RESUMEN

Los pesticidas se utilizan para crecimiento y el control de plagas en cultivos. Los productores y comunidades adyacentes están expuestas y son vulnerables a cáncer, Alzheimer y el Parkinson, bajo desarrollo y esterilidad 1. La cuenca del río Otún es epicentro del cultivo de cebolla, siendo Risaralda el tercer productor nacional. 2. El uso de agroquímicos es común para el control de más de 50 plagas, lo que ha impactado la calidad del recurso hídrico utilizado por más de 700.000 personas de la región. 3. La investigación presenta la caracterización sociocultural de la población (aparceros de 57 años con 5 Ha de suelo, familias de 4 miembros, con estudios primarios y alta tasa de cobertura de servicios públicos). Se cultivan 6 variedades y se aplican 70 productos y 249 usos. Se presentan ensayos in vitro promisorios para reemplazo de agroquímicos por bio controladores, aportando en términos de sostenibilidad ambiental para minimizar la contaminación en el agua causada por pesticidas.

PALABRAS CLAVE: Cebolla, río Otún, pesticidas, biocontrolador.



BIBLIOGRAFIA

- ONU, (2017). Report of the Special Rapporteur on the right to food. Recuperado de <http://www.pan-uk.org/site/wp-content/uploads/United-Nations-Report-of-the-Special-Rapporteur-on-the-right-to-food.pdf>
- ICA, (2017). Productores de Cebolla se capacitan para mejorar cultivos. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/Productores-de-cebolla-en-Pereira-se-capacitan-par.aspx>
- CARDER. 2008. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Otún. Pereira, Colombia. Recuperado de <http://www.pereira.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/Plan%20de%20ordenación%20y%20manejo%20de%20la%20cuenca%20hidrográfica%20del%20Río%20Otún.PDF>



Determinación de residuales de plaguicidas organoclorados y organofosforados en suelo y agua de los cultivos de cebolla en la cuenca media-alta del Río Otún

Juan Pablo Arrubla

RESUMEN



La región productora de cebolla en Risaralda se ubica a los 1700 msnm. La zona de la cuenca media alta del río Otún (zona de estudio del presente proyecto), tiene un área de 314,25Ha repartidas en cinco (5) núcleos productivos. Risaralda es la tercera zona productora de cebolla junca más importante del país, en el 2008 participó con 8% de la producción y ocupó el 7% del área destinada a este cultivo. Los municipios productores son Pereira (cuenca media-alta del río Otún, zona de estudio), Santa Rosa de Cabal y Guática. Donde Pereira contribuye con más del 88% con un rendimiento de 28 ton/Ha [1].

El uso agroquímico, se ha convertido en indispensable para producción de cebolla en el país, principalmente por problemas fitopatológicos que causan enfermedades al cultivo. Estudios reportan alrededor de 50 enfermedades y plagas, lo que provoca altos costos de producción, baja en los rendimientos y disminución del área sembrada, además desplazamiento de cultivos a otras zonas. Los compuestos son

aplicados sobre la planta y el suelo, que con la lluvia, por escorrentía e infiltración, llegan a fuentes hídricas [2]. La mayoría, permanecen en el entorno con procesos de bioacumulación y/o biomagnificación, generando procesos de contaminación [3].

El tratamiento de plagas y enfermedades se controla con diferentes clases de pesticidas que incluyen piretroides, carbamatos, organofosforados y organoclorados [4]. Según estudios realizados en la zona es frecuente el uso de herbicidas de contacto no selectivos para el control de arvenses y se reconocen al menos 70 productos aplicados contra plagas y enfermedades y sus 249 usos, los productos Lorsban, Dithane, fitoraz, Antracol, Amistar, Forum y Abafed; los de mayor frecuencia de aplicación a los cultivos.



La presente investigación se realiza para evaluar la residualidad de plaguicidas organoclorados y organofosforados en 5 predios representativos seleccionados según la frecuencia de aplicación de agroquímicos, donde se tomaron muestras de suelo y de fuentes hídricas cercanas a cultivos de cebolla, los análisis de multiresiduos de plaguicidas se realizó mediante la técnica de cromatografía de gases con detector de micro captura de electrones (GC- μ ECD) y detector de espectrometría de masas.

Según los resultados obtenidos se presenta una alta acumulación (hasta ≥ 1000 mg/L) en el suelo de plaguicidas organoclorados (Endosulfan sulfate, Endrin ketone, dieldrin y Beta-BHC entre otros) los cuales también se encuentran en el agua en concentraciones entre los μ g/L y los mg/L. También se encontraron pesticidas organofosforados en el agua y en el suelo, cuya residualidad se encontró en el orden de los μ g/L (Mevinphos, Naled, Chlorpyrifos, Stirofos (Tetrachlorvinphos), Prothiofos, Sulprofos, methyl paration,

entre otros), estos resultados permiten establecer estrategias para un manejo más adecuado de insumos químicos sobre el cultivo contribuyendo a disminuir el impacto ambiental del cultivo de cebolla en la cuenca media alta del río Otún, de gran importancia para el abasto de agua potable de más de 700.000 habitantes de la ciudad de Pereira y Dos Quebradas.

PALABRAS CLAVE: Cuenca río Otún, prácticas agrícolas, pesticidas, suelo, agua.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Guzmán, S. 2010. Instrumentos de política para la gestión de servicios ecosistémicos en agroecosistemas cebolleros de la cuenca del río Otún, Colombia. Recursos Naturales y Ambiente. 58: 51-58.
- [2] Sharma, P., Shukla, M., Sammis, T., Steiner, R., and J, Mexal. 2012. Nitrate nitrogen leaching from three specialty crops of New Mexico under furrow irrigation system. *Agroicultura Water Management*. 109: 71-80.
- [3] Rapal, T. 2010. Contaminación y eutroficación del agua. Impactos del modelo de agricultura industrial. Edición de Rapal, Uruguay.
- [4] Silva, P., and L. Samayawardhena. 2002. Low Concentrations of Lorsban in Water Result in Far Reaching Behavioral and Histological Effects in Early Life Stages in Guppy. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 53: 248-254.



Estrategia de revegetalización para la estabilización de taludes en zonas de acopio de material estéril de carbón, en Guachetá, Cundinamarca

Juan Sebastián Alonso López &
Ingrid Alexandra Rivera Díaz

RESUMEN



La minería de carbón es una de las principales fuentes de sustento económico para el municipio de Guachetá, Cundinamarca por lo cual se generan impactos ambientales como procesos de denudación de suelos y pérdida de material vegetal a causa de la disposición final del material residual o estéril de carbón, se cuantifica que con una explotación de 12000 Ton. al mes se producen 220 ton de estéril por lo tanto el objetivo principal de éste trabajo es la formulación de una estrategia de revegetalización basados en la elaboración de un sustrato de estéril para controlar la inestabilidad de taludes y disminuir la contaminación visual. Para la elaboración del sustrato base se emplean materiales como estiércol, micorrizas, aserrín y estéril con diferentes porcentajes de mezcla y empleando material vegetal nativo Laurel de Cera (*Morella parvifolia*) determinando los niveles de adaptación y desarrollo en los sustratos elaborados. Como resultados tenemos que los sustratos con 50% estéril, 20% micorrizas, 10% estiércol, 20% aserrín presentan un promedio de crecimiento del 2,5 cm mensual y mejora considerablemente el pH el cual pasa de 10,1 a 7,2.

PALABRAS CLAVE: Revegetalización, estéril de carbón, minería.

BIBLIOGRAFIA

Verbel, J. O. Efectos de la minería en Colombia sobre la salud humana. Minería de carbón. [En línea]. Recuperado de http://www1.upme.gov.co/sites/default/files/forum_topic/3655/files/efectos_mineria_colombia_sobre_salud_humana.pdf.

Guacheta, Alcaldía de Nuestro municipio. Economía. [En línea] Alcaldía de Guacheta, 14 de 09 de 2012. [Citado el: 10 de 05 de 2016.] Recuperado de http://www.guacheta-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml.

FAO. Conclusiones. Materia orgánica. [En línea] fAO, S.F. [Citado el: 10 de 05 de 2016.] Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/005/y4137s/y4137s0a.htm>.

Universidad industrial de Santander. Prácticas de análisis químico de suelos. Bucaramanga: Acreditación Institucional, 2008. 19-21,24-25.

Manrique, J. J., y García, J.. Producción y Exportaciones de Carbón en Colombia. Segundo Trimestre de 2013. Colombia: SIMCO, 2013. 4-20.

Rivera, I. A. y Rodríguez, O. G. (2010). Incorporación de sustratos orgánicos a estériles producidos en minas de carbón, para la revegetalización en zonas de páramo. Avances, 12.



Duarte, A. L., Galeano, P. A. y Morales, D. R.(2009). Siembra forestal recuperación paisajística y revegetalización de agregados. Ingenio. pp. 75.

Villareal, J. (2000). Cucunuba modelo para un desarrollo sostenible. Bogotá, Colombia: Fundación universidad Jorge Tadeo Lozano.

Lozana, F. A., Ochoa, J. W. y Camacho, R. A. (2012). Estudio geomecanico para el diseño minero a cielo abierto del yacimiento de carbón en Rondón- Boyacá. L'esprit Ingenieux. B3. pp. 49-60.



Evaluación de los niveles de concentración de NO_x y los principales contribuyentes sobre la Calle Gosford en Coventry, Inglaterra

July Estefany González López

RESUMEN

El tráfico en las vías ha sido considerado como la mayor fuente de emisión de gases tales como los Óxidos de Nitrógeno (NO_x), por lo tanto, es uno de sectores principales que contribuyen a la contaminación del aire. La contaminación es especialmente atribuida a pequeñas partículas de polvo emitidas por los motores a diésel. Consecuentemente, esta situación ha alarmado varios países alrededor del mundo. En el Reino Unido, las campañas de salud y protección ambiental se han incrementado, con el fin de desarrollar planes para limpiar el aire sucio del territorio. Adicionalmente, El gobierno local está ampliando nuevos métodos que contribuyen en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Por ejemplo, el gobierno de Coventry es consciente de la importancia de buscar posibles soluciones, y ha hecho un llamado al sector de movilidad y transporte, con el propósito de medir el flujo vehicular en áreas congestionadas de la ciudad. La calle Gosford ha sido identificada como una vía con un flujo vehicular elevado y por lo tanto una calle contribuyente de NO_x. Inicialmente, el Consejo de la ciudad de Coventry estableció 97 tubos de difusión





alrededor de la ciudad, para analizar las concentraciones, ubicando uno de ellos sobre Gosford. Los tubos de difusión, son utilizados como un método de medición pasiva de gases contaminantes. Por consiguiente, la medición en Gosford indicó que esta calle está excediendo el límite anual permisible en el Reino Unido de 40 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), la cual cataloga a Gosford como un área potencial con mala calidad de aire. Sin embargo, un estudio detallado que examinara el porcentaje de emisiones de NO_x proveniente de los vehículos en esta área y medidas recomendadas para el control de dichas emisiones, no había sido conducido aún. De esta forma, la evaluación propuso identificar el nivel de concentración de los NO_x y medir el flujo vehicular sobre la calle Gosford, analizando el grado de contribución de este contaminante. Adicionalmente, el estudio permitió identificar los principales contribuyentes de NO_x y se propusieron estrategias que aportaran a la reducción de aquellos gases contaminantes provenientes del sector transporte. Los métodos utilizados para evaluar los niveles de emisión inicialmente fueron tomados del Manual de Diseño para vías y puentes (DMRB por sus siglas en inglés) versión 2000. Sin embargo, los resultados no fueron muy precisos, ya que la versión no tiene información actualizada. En contraste, una versión actualizada del manual (The DMRB Screening Model v1.03c), mostró resultados mejorados, los cuales permitieron obtener la tasa de emisión de NO_x de los vehículos. De igual forma, los resultados indicaron que la calle Gosford está excediendo el límite permisible de emisión de NO_x solo en un porcentaje reducido. Los índices de emisión adicionalmente revelaron que los principales contribuyentes son los vehículos particulares de cupo mediano, especialmente los que funcionan a diésel.

PALABRAS CLAVE: Óxidos de nitrógeno, tubos de difusión.

BIBLIOGRAFIA

Environmental Protection Agency (2015). Air quality standards [online]. Available from <<http://www.epa.ie/air/quality/standards/#.VbEQNRNViko>> [21 April 2015].

European Environment Agency (2015). Emissions of the main air pollutants in Europe (CSI 040/APE 010) – Assessment published Jun 2015 [online]. Available from <<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/main-anthropogenic-air-pollutant-emissions/assessment>> [1 June 2015].

The Highways Agency, The Scottish Office Industry Department, The Welsh Office and the Department of the Environment for Northern Ireland (2000). Design Manual For Roads and Bridges: Environmental Assessment. Vol. 11. London: The Stationary Office.

The Highways Agency, The Scottish Office Industry Department, The Welsh Office and the Department of the Environment for Northern Ireland (2007). Design Manual For Roads and Bridges: Environmental Assessment. Vol. 11 [online] available from<<http://www.standardsforhighways.co.uk/ha/standards/dmrb/vol11/section3/a20707.pdf>> [1 April 2015].



Humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial en el tratamiento de lixiviados crudos y pretratados con foto-Fenton, caso de estudio: Relleno sanitario Parque Ambiental Loma de los Cocos

Leydy Torres Gil & Mónica Eljaiek Urzola

RESUMEN



En esta investigación se estudió la viabilidad técnica de implementar humedales artificiales de flujo horizontal sub-superficial para el tratamiento de lixiviados tanto crudos como pre-tratados mediante foto-Fenton, del relleno sanitario Parque Ambiental Loma de los Cocos de la ciudad de Cartagena. Se evaluó como influye la aplicación del pretratamiento, así como la presencia de vegetación en las eficiencias de remoción del sistema de humedales. Se construyeron tres módulos de humedales, uno sin vegetación "HC", otro sembrado con *Rhizophora mangle* "HM" y otro con *Typha latifolia* "HE". Se realizaron dos pruebas, una con lixiviado crudo y otra con lixiviado pre-tratado con foto-Fenton. En ambas pruebas los tres módulos fueron operados con un tiempo de retención hidráulica de ocho días durante dieciséis días. Para el pre-tratamiento con foto-Fenton, se llevó el pH del lixiviado a valores entre 2 y 3 y se utilizó una relación $[Fe^{2+}]/[H_2O_2]$ de 0.6 y un tiempo de retención de 40 minutos. El lixiviado



crudo presenta concentraciones de DQO por debajo de 4000 mg/L y valores de pH mayores a 7.5 caracterizándolo como un lixiviado viejo; sin embargo, el índice de biodegradabilidad se encuentra por encima de 0.3. Durante la prueba con lixiviado pre-tratado se obtuvieron en promedio mejores eficiencias que en la prueba con lixiviado crudo, en la remoción de DQO (HC: 68%, HM: 73% y HE: 77%), color (HC: 94%, HM: 75% y HE: 83%), nitritos (HC: 41%, HM: 67% y HE: 55%), nitratos (HC: 98%, HM: 91% y HE: 98%) y SDT (HC: 46%, HM: 54% y HE: 56%); sin embargo, en ambas pruebas se obtienen efluentes con concentraciones de DQO que cumplen con el límite máximo establecido por la normatividad vigente en Colombia (2000 mg/L). Durante la prueba con lixiviado pre-tratado el humedal HE fue el que presentó los mejores resultados en la remoción de DQO (77%), cloruros (58%), sulfatos (58.6%), nitratos (98.4%), y SDT (56%), y en cuanto a la remoción de fósforo todos los humedales presentaron eficiencias de remoción superiores al 90%. Se puede deducir entonces que los humedales artificiales de flujo horizontal sub-superficial son una alternativa viable para el tratamiento de los lixiviados del relleno sanitario Loma de los Cocos, obteniéndose mejores eficiencias de remoción en el módulo sembrado con *Thypha latifolia*. Se recomienda contemplar otros sistemas que permitan obtener mayor remoción de cloruros y sulfatos cuando se aplica el pre-tratamiento con foto-Fenton.

PALABRAS CLAVE: Lixiviados, humedales, DQO, foto-Fenton.

BIBLIOGRAFIA

Akinbile, C., Suffian, M., & Ahmad, A. (2012). Landfill leachate treatment using sub-surface flow constructed wetland by *Cyperus haspan*. *Waste Management*, 1387–1393.



- Alzate, E. (2015). Influencia del pH y el tipo de macrofitas en la remoción de materia orgánica y cadmio de un drenaje sintético de minería de carbón, por medio de humedales construidos de flujo subsuperficial horizontal a escala piloto. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Bustillo-Lecompte, C., Mehrvar, M., Quiñones, E., & Castro, C. (2016). Modeling organic matter and nitrogen removal from domestic wastewater in a pilot-scale vertical subsurface flow constructed wetland. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 51(5), 414–424.
- Cardenas, A. (2012). Evaluación del desempeño de humedales construidos con plantas nativas tropicales para el tratamiento de lixiviados de rellenos sanitarios. Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla.
- Guevara, A., Guanoluisa, L., & De la Torre, E. (2014). Diseño de Sistemas de Tratamiento de Lixiviados del Relleno Sanitario El Inga mediante Electrocoagulación y Fitorremediación. *EPN*, 34, 1-8.
- Kadlec, R., Knight, R., Vymazal, J., Brix, H., Cooper, P., & Haberl, R. (2000). *Constructed wetlands for pollution control: Processes, Performance, Design and Operation*. London: WA Specialist Group on Use of Macrophytes in Water Pollution Control.
- Levchuk, I., Bhatnagar, A., & Sillanpää, M. (2014). Overview of technologies for removal of methyl tert-butyl ether (MTBE) from water. *Ingeniería y Competitividad*, 211-223.

Marin, J., & Correa, J. (2010). Evaluación de la remoción de contaminantes en aguas residuales en humedales artificiales utilizando la *Guadua angustifolia* Kunth. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Suárez, A., Agudelo, N., Rincón, J., & Millán, N. (2014). Evaluación de un humedal artificial de flujo subsuperficial para el tratamiento de aguas residuales domésticas. MUTIS, 8-14.

Xie, B., Lv, Z., Lv, B., & Gu, X. (2010). Treatment of mature landfill leachate by biofilters and Fenton oxidation. Waste Management, 2108-2112.



Química verde.

Una propuesta para equilibrio y control, de condiciones químicas y microbiológicas de aguas domésticas

Liliana Caycedo Lozano & Diana Marcela Trujillo Suárez

RESUMEN

La Química verde, implica la comprensión del ciclo de vida de los diferentes compuestos, superando la minimización en la generación de residuos que estas sustancias producen. El grupo de investigación Planificación en Gestión Ambiental Eficiente, retomando estos principios y consideraciones, reinterpreta el agua como un reactivo dentro de un sistema particular y trasciende el "recurso natural". En el agua, la presencia de puentes de hidrógeno, la polaridad y la tensión superficial, entre otras, son propiedades que explican por qué el reactivo agua es un recurso infaltable. Entendiendo el ciclo contaminante, como el desequilibrio en los procesos naturales ocasionado por compuestos químicos, originados en procesos de fabricación o de desecho de los mismos, se establece que el equilibrio de las propiedades físicas y químicas del compuesto agua, así como sus condiciones microbiológicas, se constituyen en las variables a trabajar para el control verde en aguas domésticas.

PALABRAS CLAVE: Equilibrio, agua, condiciones químicas.



BIBLIOGRAFIA

Domenech, X., 2005. Química Verde. Rubes Editorial. Barcelona. pp. 44-46.

Star, C., & Taggart. R. (2005). Biología. La unidad y diversidad de la vida (Decima ed.). (A. A. Gomez, Ed.). Mexico D.F.: Thomson Editores, S.A.



Contaminación de las playas de la Isla de San Andrés (Colombia) por residuos antropogénicos: Gestión y riesgos asociados

Luana Portz, Rogerio Manzolli,
Edwin Armando Pallares Acuna &
Nubia Mireya Garzón Barrero

RESUMEN



San Andrés es una isla de actividad turística, ubicada en la Reserva de la Biosfera Seaflower, en el Caribe colombiano. Esta refleja su dinámica territorial actual como el producto de un modelo de desarrollo económico iniciado en los años 50, creando cambios significativos que han afectado sus características naturales. El presente estudio analiza la evolución de las características del paisaje y la contaminación por residuos antropogénicos de las playas de Isla de San Andrés (Colombia), en 15 puntos distribuidos alrededor de la isla (playa de arena/costas rocosas). El número de residuos y la fuente son distintos entre las playas turísticas (A: excelente), no turísticas (D: pobres) y costas rocosas (B: buenas), corresponde a las actividades humanas relacionadas con el uso de la playa y la disposición irregular de los residuos por los residentes. El turismo de masa y la expansión urbana han generado nuevos procesos y necesidades, como la gestión de residuos. Los residuos son visualizados en las vías, plataformas, terrenos baldíos y sobre todo en las playas no

turísticas. Las playas más distantes del centro turístico de la isla son las más afectadas por la basura, poniendo en riesgo la población local y también los turistas que buscan playas con menor densidad turística. Estas playas presentan escenarios costeros cerca de las playas que reciben mayor volumen de turistas, pero la densidad de residuos peligrosos, como el vidrio las hace inadecuadas. Factores que influyen en el alto volumen de residuos son la disposición irregular por parte de los habitantes de la isla y la falta de limpieza en playas no turísticas. La prioridad de la gestión ambiental de la isla debe tener en cuenta todas las playas presentes y considerar que la calidad del medio ambiente refleja la creciente preocupación social y ambiental de los turistas para seleccionar sus destinos. Es necesario crear una política de gestión del paisaje en la isla de San Andrés, y así hacer frente a su descaracterización y a los riesgos asociados a presencia de residuos peligrosos en sus playas.

PALABRAS CLAVE: Usuarios de la playa, gestión de playas, turismo.

Estimación de la exposición laboral a los bioaerosoles Fungi en un relleno sanitario ubicado en el departamento del Atlántico

Martha Alicia Mendoza Hernández,
Alfonso López Castillo & Wendy Morgado Gamero

RESUMEN

Actualmente no existen estudios que evalúen la exposición laboral y su grado de riesgo biológico en las actividades donde se manejen de forma no deliberada agentes biológicos por lo que no existen valores umbrales límites-TLV que permitan establecer medidas de prevención, en comparación con otros tipos riesgos que si tienen criterios de valoración. Sin embargo, existen metodologías que se han venido desarrollando para su estudio, como el método Biogaval y la Norma Técnica de Prevención para Agentes biológicos. Evaluación simplificada. Esta investigación propone el método BIOGAVAL para la estimación a la exposición laboral existente a los bioaerosoles y su grado de riesgo en los trabajadores de un relleno sanitario ubicado municipio de Tubará-Atlántico. Se realizó doce campañas de monitoreos durante un periodo de un año, en dos jornadas matutina y vespertina, en cuatro estaciones de monitoreo. Los bioaerosoles fungi fueron colectados mediante el equipo impactador de cascada tipo Andersen Thermo Scientific de seis etapas. La concentración máxima de bioaerosoles Fungi se presentó en la estación Celda Activa, donde se identificaron con mayor concentración el género *Aspergillus Sp* en temporada seca- lluviosa. Del mismo modo,



el *Aspergillus Fumigatus* mostró la mayor concentración con 5491,166 UFC/m³, y en menor concentración el *Penicillium* con 1823,321 UFC/m³.

PALABRAS CLAVE: Enfermedad laboral, riesgo biológico, bioaerosoles.

BIBLIOGRAFIA

De la Rosa, M. C. (2005). El aire: hábitat y medio de transmisión (Vol. 5). Observatorio Medio Ambiental.

Hernández, A. (2009). NTP 833 Agentes biológicos. Evaluación simplificada.

INSHT. (2016). Seguridad y salud en el trabajo. Instituto Nacional de Seguridad E HIGIENE EN EL TRABAJO (86), 06-19.

Llorca, J., Soto, P., Roberto, G., & Laborda, R. B. (2013). Manual Práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas BIOGAVAL. España: Centro Territorial de Valencia del INVASSAT.

Ministerio de la Protección Social, C., & Strauss, A. M. (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional. Colombia.

Morgado, W. B. (2017). Evaluación de bioaerosoles fúngicos asociados a un relleno sanitario ubicado en el municipio de Tubara, departamento del Atlántico. Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.

Stetzenbach, L. D. (2003). The dictionary of environmental microbiology. Gulf Professional Publishing.



Materiales ecológicos reciclando escombros de construcción

Pedro Pablo Magaña Herrera

RESUMEN

Con el desarrollo de este proyecto de investigación, se propone la presentación de una nueva línea de investigación, consistente en el reciclaje de los escombros de construcción y su posterior utilización, mediante la producción de materiales ecológicos en el campo de la construcción prefabricada. El diseño y producción de los prefabricados se realiza para la producción de ladrillos y bloques de mampostería, adoquines para vías, empleando solamente como agregados componentes de la mezcla, los escombros de construcción.

Los alcances del proyecto investigativo es presentar una nueva metodología para la producción de prefabricados con materiales constructivos no tradicionales, para ser empleados en muros internos o externos de los edificios de conjuntos residenciales, urbanizaciones y condominios, Viviendas de Interés Social (VIS).

PALABRAS CLAVE: Agregados reciclados, escombros de construcción.



BIBLIOGRAFIA

Domínguez J. A., Martínez, L. E., Reinserción de los Residuos de Construcción y Demolición al ciclo de vida de la Construcción de Viviendas, (2007), Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY, 11(3), pp. 43-54.



Evaluación del efecto de las nanopartículas de plata en lombrices de tierra roja Californiana (*Eisenia foetida*) en un suelo de cultivo de palma africana

Sandra Natalia Correa Torres,
Yorlen Alexandra Leon Jaimes,
Angie Dammey Saavedra Mancera &
Adriana P. Herrera

RESUMEN



Las nanopartículas (NPs) son de gran importancia en la investigación científica, con una variedad de aplicaciones potenciales en los campos biomédicos, biológicos, civiles, electrónicos, entre otros. Estas se producen a partir de metales con características eléctricas, ópticas y antimicrobiales. Las NPs pueden ser sintetizadas utilizando cuatro diferentes métodos: físicos, químicos, mecánicos y biológico. En el área ambiental está surgiendo la implementación de las nanopartículas de plata, conocidas por ser aplicadas como agentes antimicrobianos en los cultivos para combatir los hongos presentes en los mismos. Estudios han comprobado la efectividad de las nanopartículas de plata (AgNPs) para combatir la proliferación de hongos en la agricultura, específicamente para prolongar la conservación de los frutos, sin embargo, actualmente se desconocen las implicaciones que tienen en cuanto a los efectos que se puedan presentar sobre los procesos biológicos y fisicoquímicos del suelo, su toxicidad y las

concentraciones a las que pueden llegar a ser letales para los organismos del suelo, comunidades microbianas, plantas y las afectaciones de la salud en seres humanos. En este proyecto se analizaron los efectos ecotoxicológicos que tienen las nanopartículas de plata (AgNPs) en un suelo de cultivo de palma africana y en la lombriz de tierra roja californiana (*Eisenia foetida*). Las AgNPs fueron sintetizadas de manera biológica mediante el extracto de la hoja de palma africana y nitrato de plata como sal precursora (AgNO_3), realizando dos concentraciones A (193,2 mg/mL) y B (773 mg/mL). Las AgNPs analizadas por espectrofotometría UV visible, SEM y EDS se encontraron en una longitud de onda entre 417 nm y 445 nm, encontrándose dentro del rango de formación exitosa de la NPs, presentando formas semiesféricas y un diámetro promedio entre 52,2 y 56,1 nm respectivamente. Como unidad experimental se usaron montajes conformados por 500 g de suelo, 100 g de abono orgánico y 10 lombrices rojas, a las cuales se le adicionaron AgNPs en 5 diluciones de las concentraciones iniciales A y B de AgNPs (50, 100, 150, 386 y 773 mg/mL). El seguimiento se realizó por conteo de la cantidad de lombrices en los días 7, 14, 28, 43 y 58 de iniciado el ensayo. El suelo de cultivo de palma se caracterizó por presentar predominancia de textura gruesa (arena), baja retención de humedad y bajo contenido de materia orgánica. Se encontró que las AgNPs ocasionaron una disminución en la cantidad de materia orgánica, un aumento de pH a moderadamente ácido, un aumento en los niveles de nitrógeno, un incremento en la conductividad eléctrica la cual fue directamente proporcional a las concentraciones de AgNPs y una nula presencia de fósforo. Las AgNPs biosintetizadas con el extracto de la hoja de palma africana en las concentraciones aplicadas no presentaron una afectación relevante en la capacidad de reproducción de la lombriz se-

gún los datos obtenidos por ANOVA, debido a que no hubo una disminución estadísticamente significativa en el número de individuos, sin embargo, se observó una leve disminución en la reproducción de las lombrices a medida que las concentraciones de NPs aumentaban.

PALABRAS CLAVE: Remoción nanopáticas de plata, lombriz de tierra.

BIBLIOGRAFIA

Agroinformación. (2013). Inicio - Agroinformacion. Retrieved from <http://www.agroinformacion.com/>

Blanquer, G., Manuel, J., & Asensio, I. (2008). La textura de un suelo. Universidad Politécnica de Valencia, 1–8.

blogspot.com. (2013). Lombriz Californiana: Ciclo de Vida de la Lombriz Roja Californiana. Retrieved from <http://lombriz-californiana.blogspot.com.co/2013/09/ciclo-de-vida-de-la-lombriz-roja.html>

De Lamo Santamaría, B. (2015). Obtención y caracterización de nanopartículas de oro a partir de mostos, 1–157.

Eric, O. (1992). Fertilización de la palma africana (*Elaeis Guineensis* Jacq.).

Estevez, M. (2015). Estudio comparativo de la biodegradación de pesticidas organoclorados mediante la atenuación natural, bioaumentación y bioestimulación en un suelo contaminado del municipio Agustín Codazzi Cesar, a escala laboratorio. Universidad Pontificia Bolivariana, p. 119.



Análisis de ciclo de vida del Poliestireno Expandido usado en contenedores de alimentos. Caso Colombia

Yoly Tatiana Cruz Cuevas & Jesús Ricardo Zaldúa Ramírez

RESUMEN

Existen preocupaciones globales en torno al agotamiento de los recursos no renovables y a la gestión de los residuos sólidos luego del desecho de productos, en este sentido el poliestireno expandido (EPS) es un material compuesto por materias primas basadas en el petróleo y adicionalmente sus altos volúmenes de generación de residuos presionan sobre los rellenos sanitarios, así como generan otro tipo de aportes al calentamiento global, es por tanto que elaborar un estudio en relación con este material es relevante para conocer sus implicaciones en un uso específico como es el de contenedores de alimentos. Con el fin de identificar los impactos ambientales asociados al EPS este artículo realiza el Análisis de Ciclo de Vida del mismo, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, con énfasis en las etapas desarrolladas en Colombia; basados en los impactos se establecen opciones de mejoramiento ambiental en el marco de la sostenibilidad. Asimismo, se busca fortalecer la investigación en Colombia teniendo en cuenta que la información acerca del tema en el país es insuficiente. Este documento inicialmente realiza una revisión sistemática de literatura para establecer el estado del arte, posteriormente



identifica y evalúa los impactos de las etapas ejecutadas en el contexto colombiano mediante las categorías de impacto: Calentamiento global, deterioro de ozono, acidificación, eutrofización y smog, aplicando el método TRACI 2 del software SimaPro y finalmente se proponen alternativas de mejoramiento ambiental para las etapas en las que se obtuvo un aporte significativo a la contaminación, como lo son , la fabricación de EPS y la disposición final de este material en rellenos sanitarios. Principalmente se plantea el fomento del reciclaje en función de la producción más limpia y la economía circular, así como la sustitución de materias primas con el fin de evitar y reducir el consumo de recursos no renovables.

PALABRAS CLAVE: Contaminación, impacto ambiental, sostenibilidad.



BIBLIOGRAFIA

ANAPE. (2013). Reciclado de Envases y Embalajes de Poliestireno Expandido Usados. Retrieved from <http://www.anape.es/pdf/eco-eps.pdf>

Arandes, J., Bilbao, J., & López, D. (2004). Reciclado de residuos plásticos. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 5(1), 28–45.

Bermejo, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Vizcaya, España: Euskal Herriko Unibertsitatea.

Betancourt-S., D.-J., & Solano-M., J.-K. (2016). Síntesis y caracterización de la mezcla polipropileno-poliestireno expandido (icopor) reciclado como alternativa para el proceso de producción de autopartes. *Luna Azul*, 43, 286–310. <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.43.13>

- Cámbara, J. L., Álvarez, J., & Rocío, F. (2012). Análisis de la confiabilidad de las metodologías EICV. Universidad de Oviedo.
- Castells, F., Montero, J., Vallejo, A., & Baldasano, J. (2004). Utilización del Análisis del Ciclo de Vida en la Evaluación del Impacto Ambiental del Cultivo Bajo Invernadero Mediterráneo. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Chargoy, J., Garcia, E., Sojo, A., & Suppen, N. (2013). Análisis de Ciclo de Vida de vasos desechables en México. Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable S.A. de C.V. (CADIS), 76.
- Flórez, J., & Toro, E. (2016). Revisión del Estado del Arte de la Logística Inversa y Adaptación al Estudio Técnico para la Disposición Final del Poliestireno Expandido. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Aldundia Diputación Foral de Bizkaia, 99. Por el que se dicta la normativa reguladora del Programa de Deporte Escolar de Bizkaia durante la temporada 2018/2019.
- Ganne, C., & Diederichs, S. (2015). Potential Environmental Benefits of Ultralight Particleboards with Biobased Foam Cores. Hindawi, 2015, 14.
- Green Design Institute. (2009). Impact Glossary. Retrieved April 9, 2017, from http://www.eiolca.net/tutorial/EIOLCA_Impact_Glos.html
- Horvath, A., & Chester, M. (2009). Greenhouse Gas Assessment of Expanded Polystyrene Food Containers and Alternative Products Used in Los Angeles County. Los Angeles.

- Kang, D., Sgriccia, N., Selke, S., & Auras, R. (2013). Comparison of bacon packaging on a life cycle basis: a case study. *Journal of Cleaner Production*, 54, 142–149. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.008>
- Leal, G. E. (2009). *Debate Sobre la Sostenibilidad*. Bogotá. Retrieved from http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Arquidisenomaeplan/publicaciones/documentos/DebatesobrelaSostenibilidad_000.pdf



**PRESENTACIONES
ORALES**

EJE TEMÁTICO:

**CULTURA Y
EDUCACIÓN PARA
LA SOSTENIBILIDAD**

Avances en el compromiso con la sustentabilidad y el ambiente. El Caso de la Universidad Sergio Arboleda, Bogotá

Ángela María Plata Rangel,
Diego Mauricio Rivera Melgarejo &
Ellie Anne López Barrera

RESUMEN



El compromiso de la Universidad Sergio Arboleda se ha venido construyendo desde hace varios años, a través de la migración desde un comité ambiental, pasando a constituir un departamento ambiental y estableciendo en el 2011 un Instituto de Estudios y Servicios Ambientales-IDEASA. Éste busca introducir temas de medio ambiente y sustentabilidad de manera transversal en todos los espacios de la universidad, generando proyectos interdisciplinarios con todas las escuelas y departamentos de la institución.

Trabajo ámbitos de acción

- Gobierno y participación

Actualmente la universidad cuenta con una oficina que tiene funcionarios de planta y un presupuesto exclusivo para temas de ambiente y sustentabilidad, sin embargo la universidad no tiene aún una política ambiental institucionalizada a través de una resolución específica; frente a esto desde el año 2015 se ha iniciado un proceso con diferentes actores de la

Universidad, a través del cual se inició la construcción de esta, se espera contar con una versión formal aprobada por el gobierno de la Universidad en el 2018.

- Investigación

Frente a temas de investigación ambiental, a pesar de que en los inicios de la universidad, no había una proyección hacia lo ambiental, en el año 2011, se crea el primer grupo de investigación en temas de ambiente y sustentabilidad: "IDEASA-Medio Ambiente y sostenibilidad". Actualmente se encuentra categorizado como grupo tipo C ante COLCIENCIAS. A través del mismo, se han planteado tres líneas de investigación: 1) Gestión integral de recursos naturales y cambio climático, 2) medio ambiente y desarrollo, 3) Ingeniería y bioprocesos. A través de estas se han desarrollado diversos proyectos de investigación.

- Docencia y Formación

En cuanto a sus programas de formación, desde hace varios años la Universidad, ha venido trabajando en la incorporación de cátedras en diversos programas de pregrado, tales como: Marketing, Ingeniería industrial, Administración de empresas y Política.

Adicionalmente se comienzan a crear programas de pregrado y postgrado tales como: "Especialización en Gerencia del Medio Ambiente y Prevención de desastres" y "Maestría en Gestión y Evaluación Ambiental", Pregrados en Ingeniería y Administración Ambiental.

Actualmente se está buscando transversalidad en temas de cambio climático en los diferentes programas, dado el trabajo con la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



- Gestión y ordenamiento ambiental

La Universidad Sergio Arboleda buscando prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales causados por las actividades de la institución y generar una transformación cultural-ambiental en toda la comunidad, tiene un área encargada de manejar la gestión ambiental y abordarla a través de diferentes actividades que tienen como objetivo generar conciencia en la comunidad universitaria para la protección del ambiente, promover el uso y ahorro eficiente del recurso agua y energético, contribuir a la movilidad sostenible, siendo la bicicleta como medio de transporte alternativo, compensar la huella de carbono que se generan a partir de nuestras actividades y apropiar a la comunidad universitaria a través de mecanismos de formación y sensibilización en el área de gestión ambiental.



PALABRAS CLAVE: Universidad, ambiente, gestión.

BIBLIOGRAFIA

Ideasa (SF). Instituto de Estudios y Servicios Ambientales–Ideasa. Recuperado el 30 de Agosto de 2017 de: <http://www.usergioarboleda.edu.co/escuela-de-ciencias-exactas-e-ingeneria/ideasa/>

Institucionalización del Compromiso Ambiental de las Universidades Colombianas. Análisis comparado con IES de otros 6 países latinoamericanos

Orlando Sáenz

RESUMEN



Desde 2014, se adelantan una serie de diagnósticos nacionales sobre la institucionalización del compromiso ambiental de las universidades. Hasta el momento se tienen diagnósticos con datos de instituciones de educación superior (IES) en 7 países de América Latina: Colombia, Perú, Ecuador, México, Chile, Nicaragua y Venezuela. En Colombia se han aplicado dos encuestas; en el 2017 se tienen respuestas de 55 IES. En esta ponencia se presenta un análisis comparado de los resultados de la última encuesta en Colombia con los de 249 IES de los otros 6 países latinoamericanos que cuentan con diagnósticos nacionales, basados en los mismos 25 indicadores comunes. Este análisis considera 5 ámbitos de acción universitaria: Gobierno y participación; Docencia y formación; Investigación y tecnología; Extensión o proyección; Gestión y ordenamiento..

PALABRAS CLAVE: Universidad y Ambiente, formación ambiental superior.

BIBLIOGRAFIA

SÁENZ, Orlando. (2017). Results of four National Assessments on the Institutionalization of the Environmental Commitment at Latin American Universities. 2014–2015. ResearchGate. 8(1).



Modelo para la sostenibilidad ambiental de la universidad pública colombiana. Estudio de caso: Universidad Tecnológica de Pereira

Jenny Adriana García &
Jhoniers Gilberto Guerrero Erazo

RESUMEN

El planteamiento de un modelo para la sostenibilidad ambiental de la universidad pública colombiana que se base en el equilibrio de las relaciones a nivel ambiental, social y económico en un territorio determinado, que contribuya al conocimiento y equilibrio de la relación sociedad-naturaleza, debe ser el resultado de un trabajo interdisciplinario, en el que se integren conceptos y herramientas desarrolladas en diferentes áreas del conocimiento. En este sentido, la propuesta de trabajo doctoral en ciencias ambientales se centra en la conceptualización y propuesta de un modelo integral para la sostenibilidad ambiental de la universidad pública colombiana, en el que se consideren las funciones misionales de la institución (docencia-formación, investigación y extensión-proyección social), además del campus y las relaciones con su entorno. La investigación tiene como fin desarrollar un modelo para la sostenibilidad ambiental de la universidad pública colombiana.

La universidad debería ser el principal agente de cambio que proporcione respuestas a los problemas y retos de la socie-



dad actual. La universidad tiene una responsabilidad frente a la implantación, regularización y manejo de su equipamiento, así como su relación con el entorno inmediato y la ciudad.

La incorporación de la dimensión ambiental en las universidades ha sido un proceso lento y en la mayoría de los casos las acciones que se toman están dirigidas a uno o pocos elementos del sistema, alejándose de una visión sistémica (Denman, 2009). A pesar de los esfuerzos y acuerdos, el concepto de sostenibilidad en la Educación Superior está todavía lejos de ser integrado de forma holística y orgánica.

Actualmente las universidades pueden ser consideradas “pequeñas ciudades”, por su tamaño, población y diversas actividades (enseñanza, investigación y prestación de servicios) que se realizan en los campus y que generan impactos ambientales en el ambiente y en la sociedad (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008).



Dentro de los lineamientos para la acreditación institucional (2015) establecidos por el Sistema Nacional de Acreditación se tiene en cuenta la variable ambiental, sin embargo, no se han establecido los criterios y mecanismos para determinar su inclusión.

Esta investigación espera dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Cómo ha incorporado la Universidad colombiana el componente ambiental en su quehacer?, ¿Qué variables influyen en la sostenibilidad de una Institución de Educación Superior?, ¿Que herramientas, metodologías e indicadores se deben utilizar para evaluar la sostenibilidad de las IES?, ¿Cómo son las relaciones entre los ecosistemas y los sistemas sociales de los campus universitarios?, ¿Cuál debería ser el modelo para que la universidad pública colombiana sea sostenible ambientalmente?.

Para el desarrollo de esta investigación se propuso una metodología que incorpora e integra abordajes apropiados para las Ciencias Ambientales. Esta investigación no parte de un marco conceptual único (referido a una única ciencia o disciplina). La propuesta se enfoca en el desarrollo de un nuevo modelo con una visión sistémica en el que estén presentes la dimensión ecológica, la estructura institucional, la existencia de grupos sociales y su interconexión con lo económico y lo político (Max-Neef, 1993).

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad Ambiental, Educación Superior.

BIBLIOGRAFIA

Alshuwaikhat, H., & Abubakar, I. (2008). An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1777-1785.



Inclusión de la dimensión ambiental desde la perspectiva sistémica en la educación superior. Estudio de caso de la Universidad Libre –Sede principal– Como referente para un modelo institucional

María Teresa Holguín

RESUMEN



La ponencia presente ponencia presenta el libro que lleva por título el nombre de esta ponencia, hace parte del trabajo realizado por el grupo de investigación “Territorio Ambiente y Educación”, el cual nace de la necesidad de trabajar problemas de investigación interdisciplinarios basados en la responsabilidad social de la Universidad Libre, cuya misión y visión expresan su compromiso con la protección de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Dicho libro recoge parte de la experiencia profesional y conocimientos de la investigadora fruto del camino recorrido en la educación básica, media y universitaria que han llevado a reconocer la necesidad imperante de trabajar por la incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior.

Lo anterior ha llevado a repensar el papel de la educación en el desarrollo de la sociedad, con miras a entendernos como actores fundamentales de la transformación cultural, que debe trascender los límites del desarrollo.

PALABRAS CLAVE: Dimensión Ambiental, Sistema Ambiental Universitario.

BIBLIOGRAFIA

Holguin, M. T. (2017) Inclusión de la dimensión ambiental desde la perspectiva sistémica en la educación superior “Estudio de Caso de la Universidad Libre –Sede Principal–como Referente para un Modelo Institucional”. Universidad Libre. Bogotá D.C.



El compromiso ambiental en las universidades Colombianas

Ángela María Plata Rangel, María Teresa Holguín,
Orlando Sáenz, William Mora &
María Mercedes Callejas

RESUMEN

El presente trabajo busca mostrar una visión general sobre el nivel de institucionalización del compromiso ambiental de las universidades colombianas, basado en la información obtenida a partir de la aplicación de una encuesta de 25 preguntas básicas diligenciada por 36 universidades colombianas en el año 2014.



La herramienta utilizada se construyó con base en 5 ámbitos de acción en los cuales trabajan las universidades, estos son: 1) Gobierno y participación; 2) Docencia y formación ambiental; 3) Investigación y tecnología ambiental; 4) Extensión o proyección social ambiental y 5) Gestión y ordenamiento ambiental de los campus.

Este estudio es de tipo exploratorio, ya que se trata de un tema poco estudiado en el país, por tanto, se hace relevante generar información referente a este. A través de la presente investigación, se analiza la información de forma cuantitativa estableciendo escalas de orden, bajo tres criterios de verificación: 1) pertinencia de las respuestas frente a cada pregunta, 2) aprobación oficial de la acción por la sustentabilidad, lo cual se refleja en un documento

formal como una resolución y 3) evidencia comprobada de la difusión de la información en la página web de la universidad. El análisis cualitativo se realizó con base en la ampliación de la información aportada por las universidades.

Al comparar con un estudio previo adelantado por el equipo de investigación, en el cual no se realizó verificación de la información, se encontró que el nivel de institucionalización del compromiso ambiental de las universidades cambia de alto a bajo o muy bajo cuando además de analizar las respuestas afirmativas y negativas, se desarrollan procesos de verificación de la información, de acuerdo con los tres criterios antes mencionados.

Adicionalmente se encuentra que el ámbito con una mayor puntuación fue el de "Docencia y formación ambiental"; este resultado confirma lo que se conoce a partir de la historia de la inclusión ambiental en la educación superior, ya que este proceso comenzó en Colombia desde finales de la década del setenta y desde un principio el mayor énfasis se hizo en la creación de nuevos programas ambientales y en la incorporación de temas afines en todos los programas de formación profesional. Por lo tanto, no sorprende que el ámbito de acción con mayor puntaje (10,5) sea el de docencia y formación.

En la actualidad, un buen número de universidades colombianas tienen programas de pregrado y posgrado especializados en temas de ambiente y sustentabilidad y algunos avanzan en la incorporación de estos temas en los demás programas de formación profesional.

Otro hallazgo interesante, es que a pesar de que la gestión y el ordenamiento ambiental, fue uno de los ámbitos con menor puntaje, dentro de este el eje de mayor puntuación

fue el de gestión de residuos, donde se encontró que 31 universidades mencionan contar con “un plan específico, eje estratégico o línea de acción de sustentabilidad ambiental para la minimización, recogida selectiva y manejo adecuado de los residuos sólidos”.

PALABRAS CLAVE: Sustentabilidad, universidad, compromiso ambiental.

BIBLIOGRAFIA

Alonso-Almeida, M. M., Llach, J., & Marimon, F., (2012). A closer look at the ‘global reporting initiative’ sustainability reporting as a tool to implement environmental and social policies: a worldwide sector analysis. Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag. <http://dx.doi.org/10.1002/csr.1318>.

Benayas, J., Alba, D., Justel, A. (2014). Proyecto RISU. Definición de Indicadores para la evaluación de las políticas de sustentabilidad en universidades latinoamericanas. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid y Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente. 52 pp.

Benayas, J. (2010). Evaluación de las Políticas Universitarias de Sostenibilidad como facilitadoras para el desarrollo de los campus de excelencia internacional. Madrid: CRUE-CADEP.

Holguín, M. T. (2017) Inclusión de la Dimensión Ambiental desde la Perspectiva Sistémica en la Educación Superior “Estudio de Caso de la Universidad Libre –Sede Principal– como Referente para un Modelo Institucional”. Universidad Libre. Bogotá D.C., Colombia



- Lozano, R., (2013a). Sustainability inter-linkages in reporting vindicated: a study of European companies. *J. Clean. Prod.* 51, 57e65.
- Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F.J., Huisingh, D., Lambrechts, W., (2013b). Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system. *J. Clean. Prod.* 48, 10e19.
- Ministerio del Medio Ambiente, Departamento Nacional de Planeación y Colciencias. (2001). Política Nacional De Investigación Ambiental. Disponible en: <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/09/politica-nacional-de-investigacion-ambiental2.pdf>
- MEN, (2014). Estadísticas de Educación Superior. Bogotá, D.C.: Ministerio de Educación Nacional. p. 4.
- Sáenz, O., (2014). Panorama de la Sustentabilidad en las Universidades de América Latina y El Caribe. En Ruscheinsky, Aloisio et al. (Organizadores). *Ambientalização nas Instituições de Educação Superior no Brasil: Caminhos Trilhados, Desafios e Possibilidades.* (pp. 23-38). São Paulo: Universidade de São Paulo.

La sostenibilidad en la Universidad EAFIT

Rosana Arizmendi & Alejandro Álvarez Vanegas

RESUMEN

Actualmente, la humanidad se enfrenta a grandes desafíos ambientales, sociales, económicos y políticos que hacen imperante que todos los sectores de la sociedad empiecen a trabajar por lograr un desarrollo sostenible que nos permita vivir en armonía con el planeta y prosperar como especie. Estamos llegando (e incluso sobrepasando) a los límites dentro de los cuales podemos vivir de una manera segura en la Tierra y, por esta razón, la sostenibilidad ya no puede seguir siendo un tema optativo en las agendas institucionales, sino que debe empezar a ser un tema prioritario. Las universidades, como gestoras y generadoras de conocimiento, y como promotoras del desarrollo social y económico, deben, entonces, actuar como agentes impulsores de la sostenibilidad, tanto en sus programas educativos y en sus acciones de proyección social e investigación, como en su propio funcionamiento como institución. En el mundo, cada vez más instituciones universitarias están asumiendo este rol, mediante acciones que incluyen la reforma sus campus, la introducción de la educación para el desarrollo sostenible en sus programas o la realización de sus reportes anuales de gestión bajo los parámetros de la Global Reporting Initiative-GRI (e.g. Harvard, McGill, Universidad de Gotenburgo). En Colombia, esta tendencia también va en aumento, aunque aún hay pocas universidades reportando



con el modelo GRI; 3 de ellas lo hicieron con algún informe presentado entre los años 2010 y 2016 y, en 2017, solo la Universidad EAFIT presentó su Informe de Sostenibilidad 2016 bajo esta modalidad⁴. En el III Congreso Nacional de Ciencias ambientales queremos presentar cómo fue el proceso de elaboración de este informe, por las implicaciones de gestión institucional que esto tiene: la identificación de factores materiales, su alineación con los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS) y, algo novedoso, al menos en las universidades antioqueñas, la creación de un Comité permanente de Sostenibilidad. Además, también quisiéramos exponer sobre las acciones que se están tomando en materia de infraestructura y educación en la Universidad, pues contar cómo va el proceso de convertirse en una institución sostenible, en todos los aspectos mencionados anteriormente, puede ser de gran utilidad para otras instituciones de educación superior que quieran sumarse al reto de la sostenibilidad.

PALABRAS CLAVE: Universidad, sostenibilidad, informe GRI.

BIBLIOGRAFIA

GRI. (2017). Global Reporting Initiative. URL: <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>

Informe de Sostenibilidad. 2016. Universidad EAFIT. URL: <http://www.eafit.edu.co/institucional/informes-gestion/Paginas/informe-de-gestion-2016.aspx>

Objetivos de Desarrollo sostenible (2015). URL: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S., Fetzer, I. Bennett, E., & Biggs, R. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347(6223). <http://dx.doi.org/10.1126/science.1259855>

UNESCO. (1997). Las universidades y la educación. URL: http://www.unesco.org/education/uie/confintea/pdf/2a_span.pdf



Tejiendo nuevas miradas: El estudio de los conflictos ambientales como ruta pedagógica para problematizar los servicios ecosistémicos

Johanna Paola Cárdenas & Danilo Tovar

RESUMEN

El desarrollo de estrategias pedagógicas que acerquen a los ciudadanos a valorar los servicios ecosistémicos (SE) derivados de la biodiversidad, se constituye en una línea novedosa de investigación en el campo educativo latinoamericano. Por lo tanto, el presente texto explora su incorporación en el contexto del Instituto Pedagógico Nacional, con niños y jóvenes. Con el objetivo de, comprender los principales SE que proveen los ecosistemas colombianos, teniendo en cuenta los conflictos ambientales.

Al respecto la ruta metodológica comprende tres momentos, la exploración, construcción y discusión de algunos conflictos ambientales de Colombia registrados en la plataforma "Atlas Global de Justicia Ambiental".

Como aspectos centrales, se encuentra que la discusión pedagógica de los conflictos ambientales permite procesos de formación articulados a la compleja trama ambiental de la que hoy hacemos parte.

PALABRAS CLAVE: conflictos ambientales, educación, SE.



BIBLIOGRAFIA

Escobar, A. (1999), "An Ecology of Difference: Equality and Conflict in a Glocalized World". En: L. Arizpe, (ed) World Culture Report II. París: Unesco.



Pensamiento complejo a partir de visiones ético-estéticas mediadas por el cine

Juan Camilo Betancur

RESUMEN

El cine es un lenguaje que permite dar cuenta no sólo de las formas en que los grupos sociales se relacionan con su territorio —espacio representado, apropiado y socialmente construido (Sosa-Velásquez, 2012)—, sino también cómo estos se transforman entre sí.

Valiéndonos del análisis de películas como *Samsara*, del director Ron Fricke y *Koyaanisqatsi*, de Godfrey Reggio, se abstraen los discursos éticos y estéticos alrededor del ambiente que allí se encuentran, por otra parte, se muestra como éste puede ser incorporado a procesos de educación ambiental, de manera que facilite la comprensión de las complejas relaciones que conforman el ambiente.

En ese orden de ideas, es importante destacar el poder que la imagen posee. Más aún si comprendemos su potencial a la hora de sortear algunas barreras que impone el lenguaje verbal o escrito en cuanto a la representación de fenómenos que experimentamos. Dicho en palabras de Ludwig Wittgenstein (1961) de lo que no se puede hablar, es mejor callar; y, por consiguiente, es mejor mostrarlo.

En el cine la imagen no es sólo construida por el cinematógrafo o el director de fotografía, sino que gran parte de tal





proceso, como afirma Tarkovski (1991), recae sobre el espectador; en otras palabras, el espectador no es un receptor pasivo, sino que, al observar, evalúa lo percibido según sus esquemas desde matrices éticas, estéticas, políticas, culturales y económicas, entre otras. Es entonces, al contrastar estas esferas entre sí, que nace la imagen como construcción y como significado.

Por otra parte, si tomamos en cuenta el postulado de que “para el arte, las posibilidades más ricas resultan indudablemente de aquellas relaciones asociativas en las que se funden las valoraciones racionales y emocionales de la vida” planteado por Tarkovski (1991), podemos concluir que, a partir del cine y la práctica de analizar obras cinematográficas, existe otra posibilidad para incurrir en un conjunto de visiones ambientales éticas y estéticas; es decir, en palabras de Carrizosa-Umaña (2001), se apela a “razones más allá de la razón económica, o sea, aproximarse a las capacidades del cerebro humano que le permiten ser multirracional”. En ese sentido, la emocionalidad asociada a la visualización de una obra cinematográfica ayuda a potenciar los alcances de procesos de educación ambiental.

Para concluir, los espacios para ver y discutir sobre cine tienen relevancia no sólo en términos de aprendizaje cinematográfico, sino también como lugares de crecimiento personal, intelectual y académico. Ya sea en las aulas de clase o fuera de ellas, el cine brinda la posibilidad de acercar algunos escenarios a ámbitos más cotidianos para los espectadores, de romper barreras y escalas temporales, de jugar con perspectivas y yuxtaposiciones, de pensar rizomáticamente.

PALABRAS CLAVE: Cine, educación, cultura, ética, estética.

BIBLIOGRAFIA

- Ángel, A. (2003). La diosa Némesis: desarrollo sostenible o cambio cultural. Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- Bermúdez-Guerrero, O. (2003). Cultura y ambiente: la educación ambiental, contexto y perspectivas. Santafé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, IDEA.
- Carrizosa-Umaña, J. (2001). ¿Qué es ambientalismo? Santafé de Bogotá: PNUMA, IDEA, CEREC.
- Chacón, C., Bustamante C. & Botero, D. (2015). Pensamiento ambiental estético-complejo a partir del cine como mediación. Armenia: Universidad del Quindío.
- Escobar, A. (2014). Sentipensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia. Medellín: Ediciones UNAULA.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998). Ciencias ambientales y educación ambiental: lineamientos curriculares. Santafé de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Noguera de Echeverri, A. (2003), Estéticas ambientales urbanas. Cali: Corporación Universitaria Autónoma de Occidente.
- Red Colombiana de Formación Ambiental [RCFA]. (2007). Las ciencias ambientales: Una nueva área del conocimiento. Santafé de Bogotá: RCFA.
- Sosa-Velásquez, M. (2012). ¿Cómo entender el territorio? Guatemala: Cara Parens.



Tarkovski, Andrei. (1991). Esculpir en el tiempo.

UNESCO. (1978). Informe de la conferencia de Tbilisi.

Wittgenstein, L. (1961). Tractatus logico-philosophicus. New York: Humanities Press.



La inclusión de la dimensión ambiental para una Universidad Sustentable

Adriana E. Tovar, Diana Fabiola Moreno,
Julie Gesselle Benavides Melo,
Sandra Milena Forero Díaz & María del Rocío Pérez

RESUMEN

La universidad Pedagógica Nacional es consciente de que estamos en un planeta en crisis por la destrucción de los bienes y servicios ecosistémicos, y de la ruptura de los vínculos culturales que hemos construido con la naturaleza, debido a la instalación de la modernidad como proyecto de las sociedades. La necesidad de actuar en consecuencia quedó consignada desde 1985 en la Carta de Bogotá, resultado del Primer Seminario Latinoamericano sobre Universidad y Medio ambiente, realizado por la Unesco, ICFES y Universidad Nacional, en la que se enfatizó la necesidad de articular la academia con una visión socio-política y económica-ambiental, no solamente desde la perspectiva de la docencia sino de involucrar la investigación, extensión y constantes aportes a las realidades cambiantes del país. Así, la UPN consigna en el Plan de Desarrollo Institucional 2014-2019, en su eje 4. Universidad y Sustentabilidad quien presenta, "sustentabilidad se refiere al propio sentido, de lo que somos, de dónde venimos, y para donde vamos, como seres humanos". Propone las miradas desde la visión de complejidad, holismo y transdisciplinariedad las cuales las considera como categorías importantes bajo el prisma del buen vivir y el dialogo



de saberes, fundamentado en una nueva epistemología de lo ambiental, (PDI, 2014-2019: 110).

Este trabajo presenta las actividades de un grupo de maestros de diversas disciplinas que promueve la inclusión de la dimensión ambiental en los programas de formación de Licenciados, de manera teórica-práctica, y desde el proyecto de inversión CONOCIMIENTO AMBIENTAL Y CURRÍCULO. El propósito del proyecto es articular la dimensión ambiental en programas curriculares de pregrado de la universidad, para plantear unos principios, criterios y valores, que involucre saber pedagógico, didáctico, científico, y tecnológico, además de proyectar a la universidad como Institución que lidera propuestas curriculares en contextos y realidades ambientales y la diversidad cultural del país.



Para la vigencia 2017 y como tema central de esta ponencia, se presentará los avances en la implementación de la Cátedra Ambiental, que se constituye en un espacio de formación de ciudadanos reflexivos, críticos desde una perspectiva integral, ofrecida para la comunidad educativa de la universidad, profesores, estudiantes, personal de servicios generales, administrativos y directivos, pero al mismo tiempo de estudiantes de otras universidades SUE (Universidad Distrital F.J.C. y la Universidad Nacional de Colombia).

Este espacio ha estado enfocado en la discusión y reflexión sobre temáticas de ciudadanía y ambiente, epistemologías y Universidad; experiencias pedagógicas ambientales; el ambiente y la Paz. Temáticas definidas en relación a las realidades actuales del país y con la base de estudios anteriores, como fue el Primer Encuentro Ambiental Universidad y sustentabilidad de la Facultad de Ciencia y Tecnología en 2016. En esta ponencia se presentarán los alcances, aprendizajes, retos y problematizaciones principales en el proceso

de inclusión de la dimensión ambiental en la comunidad académica de la UPN. Como elementos emergentes se encuentra la importancia de visibilizar formas alternativas para la educación ambiental en interacción con territorios, cultura, problemáticas locales y regionales, la paz, el tejido social y la interculturalidad.

PALABRAS CLAVE: Cátedra ambiental, sustentabilidad, maestros.

BIBLIOGRAFIA

- Leff. 2009. Pensamiento Ambiental Latinoamericano: Patrimonio de un Saber para la Sustentabilidad. Texto elaborado a partir de una intervención en el panel "Pensamiento Ambiental Latinoamericano", VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, San Clemente de Tuyú, Argentina, 19 de septiembre de 2009. Disponible en: <http://www.cep.unt.edu/papers/leff-span.pdf>
- Maya, A. E. 1995. Desarrollo Sustentable, aproximaciones conceptuales. IUCN, Fundación Natura, Bogotá. 142p.
- Pérez, M, R.; Martínez, S; Tuay, N; Rodríguez, R; Tovar, A. (2016). Incorporación de la dimensión ambiental en los programas de licenciatura de la facultad de ciencia y tecnología. Informe de Facultad. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Diagnóstico de articulación institucional a través de la red PRAU-Meta

Sandra Liliana Parada & Nataly Corredor Torres

RESUMEN

Los Proyectos Ambientales Universitarios-PRAU apuntan al fortalecimiento y aplicación de la Política Nacional de Educación, la Política Ambiental Institucional y la Investigación Ambiental en las Instituciones de Educación Superior-IES para formular iniciativas de formación de profesionales Integrales que respondan a los nuevos retos sociales, educativos, tecnológicos y de cultura ambiental de un mundo en transformación. Seis IES más CORMACARENA conformaron la Red PRAU del Meta, que desde hace 3 años realiza encuentros mensuales, 2 Foros y 1 taller. Mediante metodología de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) determinaron la línea base departamental y el plan de acción interinstitucional con aspectos curriculares, de investigación y proyección social. Como resultado, el 90% de la comunidad educativa desconoce qué busca un PRAU, lo confunden con los PIGA y SGA. Se debe fortalecer la capacitación en Educación Ambiental dado que en la región hay programas académicos en pre y posgrado, personal para grupos interdisciplinarios y campus que pueden responder a las necesidades locales con planes enfocados al ordenamiento de territorio, ahorro y uso eficiente de los recursos naturales, gestión del riesgo, cambio climático, biodiversidad

PALABRAS CLAVE: Educación, ambiental, DRP, línea Base.

BIBLIOGRAFIA



Educando para la sostenibilidad a través del arte

Rosana Arizmendi, Alejandro Álvarez Vanegas, Carlos Miguel Cadena Gaitán & Carolina Daza Carreño

RESUMEN

Las graves problemáticas ambientales a las que nos enfrentamos requieren mejorar contundentemente la relación ser humano-naturaleza. La educación puede determinar en gran medida esta relación, pero es necesario que los temas medioambientales se aborden, no sólo desde lo cognitivo y lo racional, sino también desde la dimensión afectiva. En este sentido, el arte juega un papel fundamental en la sensibilización y educación ambiental de las personas, por lo que generar nuevas herramientas educativas basadas en él se hace fundamental. En el Núcleo de Formación Institucional en Cultura ambiental de la Universidad EAFIT somos conscientes de esto; por eso, durante el primer semestre de 2017 realizamos dos residencias artísticas, junto a la iniciativa Art Education Lab, en las que dos binomios binacionales de artistas trabajaron con estudiantes de EAFIT en un acercamiento a la naturaleza a través del arte. Con base en dichas experiencias, estamos desarrollando algunas actividades pedagógicas que se incluirán en los programas de nuestras clases. Los resultados de este proyecto se esperan presentar en el III Congreso Nacional de Ciencias ambientales.

PALABRAS CLAVE: educación ambiental, arte, innovación educativa.



BIBLIOGRAFIA

Capra, F. (1998). La trama de la Vida. Editorial Anagrama, Barcelona, España. Pp 368

Littledyke, M. (2008). Science education for environmental awareness: approaches to integrating cognitive and affective domains. *Environmental Education Research* 14(1): 254-268

Lesen, A. E., Rogan, A., Blum, M. J. (2016). Science communication through art: Objectives, challenges and outcomes. *Trends in Ecology and Evolution* 31(9): 657-660

Art Education Lab. PDF Art Education. Recuperado de www.arteducationlab.org.



Procesos para la Inclusión de la Dimensión Ambiental en el currículo de la UPTC

Yamile Pedraza

RESUMEN

Dentro del sistema educativo las universidades, están llamadas a debatir el qué y para qué enseñar según las necesidades y prioridades del contexto. Así un imperativo es el aportar a la crisis ambiental que ha surgido de la relación del hombre con lo naturaleza y a la crisis de la educación superior en América Latina, que desde mediados de siglo XX se modernizo adquiriendo un modelo externo en función del capitalismo. De igual manera, se reclama a las universidades, contribuir a la masificación de la propuesta de una Educación para el Desarrollo Sostenible (DS) reduciendo la Educación Ambiental a esta perspectiva, a través de currículos Tecnocientíficos que aporten a las dinámicas económicas globales.

Desde el campo ambiental a las universidades se las han hecho múltiples llamados, estudios y recomendaciones desde diferentes cumbres, investigadores, expertos y de la sociedad que han evidenciado dificultades para Incluir la Dimensión Ambiental (IDA) en sus currículos, entre ellas la falta: de soportes teóricos y prácticos para abordar problemáticas ambientales y de las condiciones para asumir un compromiso institucional. La IDA en el currículo requiere saber cómo se gestiona, cuáles son las acciones y quiénes se comprometen en procesos de la enseñanza e investigación del saber am-





biental, para que en la formación de profesionales se logre abordar las problemáticas ambientales, desde la aplicación de los conocimientos con criterios éticos, posición política y en el diálogo con otros saberes, modos y formas de cultura que afectan o se ven afectados por las causas y consecuencias ambientales.

Se plantea, a través de la investigación Acción Participativa (IAP), determinar fundamentos teóricos y conceptuales ambientales que orienten una propuesta curricular ambientalizada en la formación de los futuros profesionales de la UPTC. Se partió de conformar un Grupo interdisciplinar (docentes, estudiantes y administrativos) que dinamice su trabajo entorno a explorar, diagnosticar, comparar, analizar y proponer los elementos fundamentales para la IDA en el currículo de pregrado de la UPTC. Utilizando como método el grupo de discusión y a través del árbol de problemas, los participantes del colectivo, identifican el problema central, las causas y consecuencias que limitan el abordaje del campo ambiental a nivel curricular en la Institución, para posteriormente proyectar soluciones deseables.

Dentro de los resultados relevantes los integrantes del Grupo determinan que el problema central para la IDA en el currículo de la UPTC está relacionado con ser implícita, no explícita, en su naturaleza (visión, misión) una estrategia curricular y esto trae como consecuencias entre otras: que la universidad está desperdiciando su capacidad de contribuir positivamente a la solución de problemas ambientales en su área de influencia: región y país.

PALABRAS CLAVE: Universidad, ambientalización curricular.

BIBLIOGRAFIA

Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Bogotá. Ponencia realizada dentro del desarrollo de Tesis Doctoral titulada: La Interdisciplinariedad en un proceso de ambientalización curricular: Un estudio de caso en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Director William Mora Penagos.

Grupo Interdisciplinar para la Inclusión de la Dimensión Ambiental (Grupo IDA- UPTC). Conformado por los docentes: Francisco Díaz Carlos Delgado, Juan Neira, Rafael Buitrago, Hector Fonseca, Néstor Pachón, Nelson Aranguren, un representante del Sistema Integrado de Gestión SIG: Paola Iveth Rodríguez y el Representante Estudiantil ante el Consejo Académico de la UPTC; con el acompañamiento de Yamile Pedraza Jiménez como investigadora y moderadora del Grupo. Esta ponencia es resultado del Primer Informe Semestral de Avances del Grupo IDA presentado ante de la Vicerrectoría Académica de la UPTC.



Una reflexión de las ideas que dieron origen a la crisis de la racionalidad y una prospectiva para el buen vivir en la modernidad

Claudia María Cardona

RESUMEN

La escisión cultura/naturaleza, propia de la crisis de la racionalidad, tiene unas implicaciones muy fuertes desde la mirada del desarrollo sostenible, porque fue permitido a nombre de sostener el desarrollo, la explotación, devastación y dominación de la naturaleza, en este contexto la categoría "cultura" como una expresión de la identidad en el mundo de la vida, vuelve a tomar sentido, para hablar de los derechos de la naturaleza, los derechos humanos y los demás derechos que no atente contra del Buen Vivir. La investigación pretende la reflexión sobre una nueva ética por el cuidado de la Madre Tierra.

PALABRAS CLAVE: Escisión cultura/naturaleza, crisis de la racional.

BIBLIOGRAFIA

Amador-Baquillo, J. C. (2017). Cultura, saber y poder en Colombia (...)



Ángel-Maya, A. (1995). La fragilidad Ambiental de la cultura. Bogotá, Colombia (...)

Gudynas, E. (2014). Derechos de la Naturaleza y políticas Ambientales (...)

Huanacuni, F. (2015). Educación comunitaria. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v8n1/v8n1_a08.pdf



La academia como soporte para la participación ciudadana en la Educación para el Desarrollo Sostenible

Alejandro Alvarez & Rosana Arizmendi-Mejía

RESUMEN



La transformación requerida en la humanidad para lograr un desarrollo sostenible demanda la participación de todos los sectores de la sociedad. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible promete que “nadie se quedará atrás” y declara el deseo de las Naciones Unidas de “ver cumplidos los Objetivos y las metas [...] para todos los sectores de la sociedad” (Naciones Unidas, 2015). Esto, al ser interpretado como un llamado a que todos los integrantes de la sociedad puedan disfrutar de los beneficios de un desarrollo sostenible, implica también que la responsabilidad de aportar a la sostenibilidad sea compartida (pero diferenciada). La sociedad civil es entonces corresponsable, pero, para asumir su responsabilidad, debe ser provista con nuevos conocimientos y herramientas.

Aquí sobresale la educación. Ésta, como proceso de formación fundamentado “en una concepción integral de la persona humana” (Ley General de Educación 1994), es determinante a la hora de la construir una cosmovisión y unos hábitos que, según el enfoque, pueden facilitar o hacer imposible la maximización del bienestar colectivo de la sociedad en condiciones de equidad y de sincera armonía con la naturaleza. La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) reconoce que

la educación tradicional no conduce a un destino sostenible y que se necesita “un cambio fundamental en la forma en la que pensamos sobre el rol de la educación en el desarrollo global” (UNESCO, 2017). Se acepta que las discusiones sobre educación no pueden girar únicamente en torno a retos de cobertura, sino que deben cuestionar su relevancia (UNESCO, 2005) y, como se expresa en la meta 4.7 de los ODS, se aclara que la educación debe “garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible” (Naciones Unidas, 2015). Es claro también que para “habilitar a todos los seres humanos con la educación y con los recursos requeridos para que alcancen un modo de vida sostenible” (Carta de la Tierra, 2000), una educación de calidad debe permitirle a los individuos “ser miembros completamente participativos en sus comunidades” (UNESCO, 2005) pues por medio de la participación se podrá “propiciar el desarrollo de las competencias, los valores y las actitudes que permiten a los ciudadanos llevar vidas saludables y plenas, tomar decisiones con conocimiento de causa y responder a los desafíos locales y mundiales” (UNESCO et al. 2015).

La Universidad EAFIT asumió el desafío de ser formadora de ciudadanía y de “fomentar la educación y cultura ecológica” (Universidad EAFIT, 2012) y a través de su Núcleo de Formación Institucional en Cultura ambiental, ha intensificado su interacción con la ciudadanía alrededor de la EDS. Las alianzas con los colectivos ciudadanos La Ciudad Verde y Low Carbon City han permitido exitosas sinergias mediante la organización de eventos y otras actividades, no sólo dentro de la Institución, sino también por fuera de ella. Los aprendizajes obtenidos y sistematizados deben ser compartidos con el fin de facilitar su replicación, así como su mejoramiento y potenciamiento.

PALABRAS CLAVE: EDS; Participación ciudadana, alianzas.

BIBLIOGRAFIA

Congreso de la República de Colombia (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994 por la cual se expide la ley general de educación; Iniciativa Carta de la Tierra, 2000. Carta de la Tierra

UNESCO, 2005. United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014): International Implementation Scheme

Universidad EAFIT. (2012). Estatutos generales. EAFIT.

Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

UNESCO. (2015). Declaración de Incheon Educación 2030: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos

UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives.

La Ciudad Verde [Página web] www.laciudadverde.org

Low Carbon City [Página web] www.lowcarbon.city



“Observatorio-accionatorio socioambiental del Sumapaz”. Un Hervidero de pensamientos e inter-existencias de frontera

Alexandra Ivon Palomino, Maira Yurany Fajardo & Edwin Javier Rojas

RESUMEN

El “Observatorio-Accionatorio Socioambiental del Sumapaz”, se encuentra conformado por estudiantes y docentes de la Universidad de Cundinamarca y la Universidad Pedagógica Nacional. Siendo un escenario de en educación ambiental investigativa, se ha construido de acuerdo a los principios de horizontalidad y auto-organización

Contexto

Desde hace algunos años, la región se encuentra amenazada por distintos intentos de intervención de carácter extractivista a gran escala, proyectando actividades de explotación de hidrocarburos, material de construcción e instalación de microcentrales. De igual forma, se ha ampliado el ingreso de las industrias avícola y porcícola, así como la oferta de servicios turísticos, sin contemplar la capacidad de carga de los ecosistemas locales y la funcionalidad de los sistemas socioecológicos.



Objetivos

En consecuencia, se ha planteado un espacio socialmente construido que se configura como un "OBSERVATORIO", en tanto pretende reconocer, sistematizar y visibilizar las dinámicas ambientales presentes en la región del Sumapaz y como un "ACCIONATORIO", porque busca establecer diálogos de saberes, procesos de educación ambiental participativos y acompañamientos a las iniciativas de las comunidades para co-construir diseños dirigidos a la sustentabilidad.

Metodología y resultados

Se ha planteado Investigación-Acción-Participativa, a través tres fases:

En la primera fase, se ha identificado el estado socioambiental actual de los municipios de la región del Sumapaz, a través de un diagnóstico participativo que se desarrolló en dos subfases:



- Pre diagnóstico participativo, construido in situ con las comunidades en cada uno de los municipios de la región del Sumapaz, en términos de las siguientes relaciones: a) Ambiente- estado, b) Ambiente- comunidad y c) Ambiente- economía.
- Se han organizado y desarrollado dos eventos de carácter regional, en los que han participado activamente las comunidades de la región del Sumapaz: "Encuentro Juvenil" y "Foro Agua, Vida y Territorio. Suma-Voces, Sumapaz", este último con la participación activa de más de 500 habitantes rurales y urbanos. En dichos espacios se presentó y retroalimentó el pre-diagnóstico construido, cualificando una visión unificada de región.



La segunda fase inició, en el Foro anteriormente mencionado, pues luego del diagnóstico se construyeron “derroteros de acción” para hacer del Sumapaz un territorio sustentable, a través de propuestas en temas de: Educación Ambiental, Planes Territoriales, Fuentes Hídricas, memoria ancestral, Cartografías, Zonas de Reversa Campesina, Planes de Vida, Acueductos comunitarios, Comunicación para el territorio, otros turismos, Economías alternativas, Mecanismos de participación y Agroecología.

En la tercera fase, se partió de los acuerdos alcanzados en la etapa anterior, para desarrollar procesos específicos de educación ambiental en Arbeláez y Pasca en el marco de las “Consultas Populares”, en donde se han desarrollado por varios meses prácticas educativas co-construidas con las poblaciones urbanas y rurales, contribuyendo a la comprensión de las relaciones seres humanos-en la naturaleza y a la planificación participativa del territorio. Además los estudiantes y las comunidades han formulado y están desarrollando 7 procesos de IAP, que pretenden coadyuvar a la construcción de la sustentabilidad en el Sumapaz.

PALABRAS CLAVE: Educación para la sustentabilidad, participación ambiental, IAP, transformación social.

BIBLIOGRAFIA

Benayas, J, y Piñeros, C. (2016). El Aprendizaje Social percibido en los Procesos de Participación. Estudio de Caso de las Estrategias de Educación Ambiental en España. Revista Electrónica@ de Medio Ambiente.

Bermudez, O. (2016). Educación Ambiental, valores y prácticas sustentables. Una guía para educadores del siglo XXI. Colombia. IDEA, Universidad Nacional.



- Escobar, A. (2014). Sentirpensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia. Medellín: Ediciones Unaula.
- RIECHMANN, J. (2011). Biomimesis: respuesta a algunas objeciones. España: Icaria.
- Giménez, G. (1986). Territorio y cultura. En, estudios sobre las culturas contemporáneas. pp. 9-30. Colima.
- González, M. y Toledo, V. (2011). Metabolismos, naturaleza e historia. España: Icaria.
- Goodland, R. (1992). El argumento según el cual el mundo ha llegado a sus límites”, en VV.AA. Desarrollo económico sostenible. Avances sobre el Informe Brundtland. Bogotá: Tercer Mundo Editores. (pp. 23-49).
- Martínez, J. (2011). El ecologismo de los pobres. España. Icaria.
- Naredo, J. (2006). Hacia una reconciliación virtual entre economía y ecología: el nuevo desarrollismo tecnológico, en Raíces el deterioro ecológico y social: Madrid: Siglo XXI Editores.
- Ramirez, A. (2009). Análisis de los conflictos ambientales en interfases urbano-rurales. Revista Nodo.
- Sousa Santos, B. (2010). Decolonizar el saber, reinventar el poder. PP. 29-60. Montevideo: Ediciones Trice.
- Zizek, S. (2008). En defensa de la intolerancia. Madrid: Ediciones Sequitur.

Dirección páginas electrónica/link de acceso:

Dussel, E. (2005). Transmodernidad e Interculturalidad. Obtenida el 29 de agosto de 2009, de <http://www.afyl.org/transmodernidadeinterculturalidad/>

Escobar, A. (2014). Sentirpensar la tierra. Obtenida el 18 de julio de 2015 file:///E:/Documents/Downloads/Escobar+Arturo.+Sentipensar+con+la+tierra.+Nuevas+lecturas+sobre+desarrollo,+territorio+y+diferencia(1).pdf.

Martínez, J. (2004). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. Obtenida el 29 de Septiembre de 2009, de <http://www.redibec.org/archivos/revista/articulo7.pdf>



Aportes de la tesis doctoral en ciencias pedagógicas a la educación ambiental en Cuba

Ruth Sánchez Bernal & Diber Jeannette Pita Castañeda

RESUMEN

Un resultado que antecede a este trabajo fue el artículo: El estado del arte de la educación ambiental y energética en las Universidades de Ciencias Pedagógicas en Cuba (2014), donde se pretendió difundir, el conocimiento que se ha generado de forma progresiva en los últimos años, en el campo de la investigación sobre este tema; además de orientar los aspectos educativos y pedagógicos presentes en las tesis defendidas; el artículo incluía el listado de las tesis doctorales defendidas hasta diciembre del 2012.

En esta ocasión se presentan los aportes de estas tesis desde el 2013 hasta el año 2016, las que han sido utilizadas como base del presente estudio, precisando el tipo de resultado alcanzado y hasta dónde se ha llegado en el tema, lo que posibilita acortar esfuerzos humanos y económicos, así como, evitar repeticiones en el campo de la ciencia, dado principalmente a las necesidades del desarrollo y a las demandas que la sociedad le plantea a la educación en la actualidad.

La metodología a utilizar para dar cumplimiento a las tareas de investigación del proyecto, presupone el desarrollo de etapas íntimamente vinculadas, para su cumplimiento se utilizaron entre otros, los métodos y técnicas siguientes:



Análisis de los productos del proceso y sus resultados (revisión de tesis de doctorados sobre educación ambiental y energética y de informes de las investigaciones del Centro de estudios de Educación Ambiental (CEEA-GEA); guía para el análisis de las tesis de doctorados; y combinación de técnicas visual, oral y documental.

PALABRAS CLAVE: Estado del arte, educación ambiental.

BIBLIOGRAFIA

Benayas J, y Piñeros, C. (2016). El Aprendizaje Social percibido en los Procesos de Participación. Estudio de Caso de las Estrategias de Educación Ambiental en España. Revista Electrónica de Medio Ambiente.

Bermudez, O. (2016). Educación Ambiental, valores y prácticas sustentables. Una guía para educadores del siglo XXI. Colombia. IDEA Universidad Nacional.

Escobar, A. (2014). Sentirpensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia. Medellín: Ediciones Unaula.

Riechmann, J. (2011). Biomimesis: respuesta a algunas objeciones. España: Icaria.

Giménez, G. (1986). Territorio y cultura. En estudios sobre las culturas contemporáneas. pp. 9-30. Colima.

González, M. y Toledo, V. (2011). Metabolismos, naturaleza e historia. España: Icaria.

Goodland, R. (1992). El argumento según el cual el mundo ha llegado a sus límites”, en VV.AA. Desarrollo económico sostenible. Avances sobre el Informe Brundtland. Bogotá: Tercer Mundo Editores. (pp. 23-49).



Martínez, J. (2011). El ecologismo de los pobres. España: Icaria.

Naredo, J. (2006). Hacia una reconciliación virtual entre economía y ecología: el nuevo desarrollismo tecnológico, en Raíces el deterioro ecológico y social: Madrid: Siglo XXI Editores (pp. 19-40)

Ramirez, A. (2009). Análisis de los conflictos ambientales en interfaces urbano-rurales. Revista Nodo.

Sousa Santos, B. (2010). Decolonizar el saber, reinventar el poder. pp. 29-60. Montevideo: Ediciones Trice.

Zizek, S. (2008). En defensa de la intolerancia. Madrid: Ediciones Sequitur.

Dirección páginas electrónica/link de acceso:

Dussel, E. (2005). Transmodernidad e Interculturalidad. Obtenida el 29 de agosto de 2009, de <http://www.afyl.org/transmodernidadeinterculturalidad//>

Escobar, A. (2014). Sentirpensar la tierra. Obtenida el 18 de julio de 2015 file:///E:/Documents/Downloads/Escobar+Arturo.+Sentirpensar+con+la+tierra.+Nuevas+lecturas+sobre+desarrollo,+territorio+y+diferencia(1).pdf

Martínez, J. (2004). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. Obtenida el 29 de Septiembre de 2009, de <http://www.redibec.org/archivos/revista/articulo7.pdf>



Transformación de la escuela: Una apuesta para mejorar el capital cultural y social en función del capital ecológico

Ruth Sánchez Bernal & Diber Jeannette Pita Castañeda

RESUMEN

El texto trata sobre un estudio realizado sobre las reflexiones e idearios que han realizado los estudiantes y docentes sobre las problemáticas ambientales a nivel mundial, nacional y local generadas por la acción humana irracional. También contempla el papel de la escuela en la formación de todas estas personas que han contribuido al deterioro del planeta y las transformaciones que debe sufrir esta institución en la formación del ciudadano alfabéticamente alfabetizado. En este sentido la ponencia está soportada en tres (3) tesis:

La primera trata sobre la poca efectividad que ha mostrado la estructura que el estado ha creado para la conservación del medio ambiente.

La segunda tesis se refiere al papel y responsabilidad de la escuela en la construcción de la sociedad actual.

Y la tercera aborda al tipo de organización que debe promoverse para avanzar hacia el cambio de los patrones culturales que nos han llevado al deterioro de las condiciones de vida del planeta.





La metodología que se ha utilizado tiene un enfoque cualitativo, introspectivo vivencial, considerando el análisis documental y de información, indagación sobre los idearios en el tema ambiental de docentes y estudiantes. Con esta información se hizo el análisis teniendo en cuenta las tesis planteadas y los teóricos propuestos, en especial a Bourdieu y Coleman (2000), desde la óptica del capital cultural y capital social en la formación de las sociedades, evaluando la efectividad de la estructura orgánica explicitada en el SINA, la responsabilidad de la escuela en la formación de la sociedad actual y la forma como debe organizarse la sociedad para defender lo que nos queda en términos ambientales.

Los resultados apuntan hacia la poca efectividad que ha mostrado la estructura orgánica estatal colombiana para defender el medio ambiente y la responsabilidad de la escuela tradicional que ha asumido la tarea de replicar el modelo de sociedad que siempre ha mirado a la naturaleza como un recurso que hay que utilizar en función del beneficio personal, tal como lo demanda la sociedad industrial del siglo anterior.

PALABRAS CLAVE: Educación ambiental, capital cultural y social.

BIBLIOGRAFIA

Asamblea departamental de Sucre – Ordenanza 022 de 2017. Política Pública de Educación Ambiental de Sucre.

Bartle, P. (2007). ¿Qué es comunidad? Una descripción sociológica, consultado el 22 de julio de 2017. Disponible en: <http://www.scn.org/mpfc/whats.htm>

- Bourdieu, P. (1987). Los tres estados del capital cultural. En Revista Sociológica UAM-Azcapotzalco 5(2) pp. 12-17. Tomado de actes de la Recherche en Ciencias Sociales. Nov. de 1979. Traducción de Monique Landesmann.
- Bourdieu, P. y Passeron, J. (1973). El capital cultural y la reproducción social. Disponible en: <https://elvampiro.wordpress.com/2008/11/22/pierre-bourdieu-el-capital-cultural-y-la-reproduccion-social/>
- Brunner, J. (1991). Actos de significado: Más allá de la revolución cognitiva. Madrid: Editorial Alianza.
- Cecar. (2016). Plan prospectivo 2036. www.cecar.edu.co
- Coleman, J., E. Campbell, C. Hobson, J. McPartlanad, A. Mood, F. Weinfeld y R. York (1966). Equality of educational opportunity. Washington: US Government Printing Office.
- Fullan, M. (1993). Las fuerzas del cambio. Explorando las profundidades de la Reforma Educativa. Madrid: Editorial Akal, 2002.
- Hargreaves, A. (1994). Profesorado, cultura y postmodernidad. Cambian los tiempos, cambia el profesorado. Madrid: Ediciones Morata.
- Minambiente. Ley 99 de 1993. Ley del medio Ambiente. Disponible en: <http://www.oas.org/dsd/Environment-Law/Serviciosambientales/Colombia/Ley99de1993de-medioambienteColombia.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2004). Revisión de Políticas Nacionales de Educación: Chile. OCDE, París y Ministerio de Educación, Chile.

Rodríguez, M. (2015). El departamento de Sucre: Un región con inequidad educativa, cultural y Social. Revista Escenarios Vol. 1, Núm. 16. Disponible en: revistas.cecarr.edu.co/escenarios/article/view/76

Sunkel, G. (2001). La pobreza en la ciudad: capital social y políticas públicas. Documento preparado para la conferencia "en busca de un nuevo paradigma: capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe" CEPAL, Universidad del Estado de Michigan, Santiago de Chile, 24 al 26 de septiembre del 2001.

Transparencia por Colombia. (2013). La corrupción en Colombia—radiografía y retos. Recuperado de http://www.transparenciacolombia.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=107&Itemid=536



Representaciones sociales de ambiente y educación ambiental en docentes de básica secundaria y media caso: Institución Educativa de Tierra Negra Municipio de Chipatá - Santander

José Fernando Ramírez

RESUMEN

Posicionar la Educación Ambiental (EA) en el sector educativo, se ha convertido en uno de los grandes retos de la educación en el país. Al indagar las Representaciones Sociales (RS) de ambiente y EA en docentes se establece un campo de reflexión y discusión sobre de dónde provienen sus formas de pensar, de la mediación que la educación ejerció en ellos al formarse como profesionales y de la incidencia de sus RS en los procesos de enseñanza y la manera como orientan la EA en el sector escolar. Así las RS sobre el campo ambiental se convierten en un objeto de estudio de investigaciones que permitirán a partir de sus resultados tomar decisiones tanto en la formación de docentes como en las maneras de aportar a la formación de ciudadanos comprometidos con el ambiente.

Esta investigación tiene como objeto analizar las RS de ambiente y EA en los discursos de docentes de los niveles educativos de básica secundaria y media de la Institución Educativa Tierra Negra (IETN) ubicada en el departamento de Santander-Colombia. Se parte de la premisa de que las RS



de los docentes sobre ambiente y EA afectan la manera como establecen relaciones y las maneras de llevar la enseñanza del campo ambiental. Por esta razón este proyecto identifica, categoriza y contrasta las diferentes RS buscando develar de dónde provienen y qué ha influido en su construcción.

El proceso metodológico utilizado para esta investigación se fundamenta en el paradigma interpretativo, enfoque cualitativo y método estudio de caso, porque el interés es descifrar los significados de ambiente y EA que los docentes tienen como producto de su experiencia en contexto donde han construido su historia. Para obtener información sobre las RS de los docentes se aplicó una entrevista a profundidad con su respectivo análisis de contenido y un cuestionario de asociación que permitió un análisis de redes. Los datos fueron contrastados a través de la triangulación haciendo hermenéutica desde estamentos e instrumentos.



Dentro de los resultados de relevancia se encontró que las RS de ambiente predominantes son las naturalistas y antropocéntricas pactadas. Dentro de los proceso de anclaje, se evidencia que las RS, con las que se construye nuevo conocimientos provienen también de las relaciones de los profesores con los medios de comunicación. Además, las RS en EA se caracterizan porque hay una relación entre las RS de ambiente y lo educativo, destacándose representaciones de visión naturalista, integrales y morales/éticas.

Este documento describe, analiza e interpreta resultados, de las RS del docente y sus posibles implicaciones al asumir procesos de investigación en el campo educativo.

Los resultados apuntan hacia la poca efectividad que ha mostrado la estructura orgánica estatal colombiana para defender el medio ambiente y la responsabilidad de la escuela

tradicional que ha asumido la tarea de replicar el modelo de sociedad que siempre ha mirado a la naturaleza como un recurso que hay que utilizar en función del beneficio personal, tal como lo demanda la sociedad industrial del siglo anterior.

PALABRAS CLAVE: Representación social, ambiente, educación ambiental.

BIBLIOGRAFIA

Abric, J. (2001). Prácticas sociales y representaciones sociales. México, D.F.: Ediciones Coyoacán.

Banchs, M. (2000). Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las representaciones sociales?. *Pa-person Social Representations* (9), Universidad Central de Venezuela, Caracas. p. 1-15.

Bardin, L. (1986). Análisis de contenido. Madrid: Akal.

Flores, R. (2009). Representaciones sociales del medio ambiente. México, D.F.: Universidad Pedagógica Nacional.

Novo. (1998). Educación ambiental. Madrid: Anaya.

PNEA: Política Nacional de Educación Ambiental. (2002). Men & Mads. Sina.

Pons, J. (2013). Las representaciones sociales del medio ambiente, la educación ambiental y la sustentabilidad en los funcionarios públicos del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable. [Tesis maestría] Universidad de Guadalajara, Guadalajara. Recuperado de http://biblioteca.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5849/Pons_Gutiérrez_Juan_Manuel.pdf?sequence=1



Estrategia de sensibilización de los servicios ecosistémicos del caño siete vueltas con la Institución Educativa Caturamre de Villavicencio – Meta

Yinna Paola Mojica

RESUMEN

El caño Siete Vueltas hace parte de la cuenca del río Ocoa y esta fuente hídrica pertenece a los afluentes del río Orinoco; el caño Siete Vueltas se localiza en el área de influencia de la Institución Educativa Caturamre (IEC) y sus actores han evidenciado diversos problemas ambientales tales como: desconocimiento de los servicios ecosistémicos que el caño Siete Vueltas presta a la comunidad; gestión inadecuada con respecto al manejo y conservación del caño; además de la contaminación ambiental, ya que el caño se ha convertido en receptor de residuos sólidos domiciliarios e industriales. El objetivo de este trabajo fue generar una estrategia de gestión ambiental con la comunidad de la IEC para mitigar las problemáticas ambientales identificadas y así lograr la estrategia de sensibilización para la conservación de sus servicios ecosistémicos.

PALABRAS CLAVE: Educación ambiental, medio ambiente, recursos naturales.



BIBLIOGRAFIA

Ministerio del Medio Ambiente. (julio de 2002). Política Nacional de Humedales. Estrategias para su conservación y uso sostenible. Bogotá D.C.: Primera Edición.



**PRESENTACIONES
ORALES**

EJE TEMÁTICO:

**TERRITORIOS Y
CONFLICTOS SOCIO
ECOLOGICOS**

Modelo energético colombiano e impactos ambientales producidos por las hidroeléctricas: Caso el Quimbo, compromiso con la sustentabilidad y el ambiente. El Caso de la Universidad Sergio Arboleda

Juliana Salazar Benítez, Edwin Segura Guerrero & Cristian Méndez Rodríguez

RESUMEN



Desde los años ochenta, cuando se comenzó a hablar de sostenibilidad y de problemáticas ambientales globales, se reconoció el consumo de energía como uno de los principales escenarios de conflicto a nivel mundial. Este discurso generó un contexto de reflexión, en el que modificar el modelo de consumo y reducir las causas de las problemáticas ambientales, se convirtieron en temas relevantes en los tratados internacionales. De esta forma, las energías renovables, cobraron especial importancia, donde las hidroeléctricas, fueron vendidas como estrategias de producción de energía renovable, limpia y sostenible. El presente artículo pretende analizar la matriz energética colombiana, resaltando a las hidroeléctricas, como generadoras de impactos socio-ecológicos de grandes proporciones. Para ello, se estudiará el caso de la represa El Quimbo, departamento del Huila, que evidencia claramente las problemáticas a las que se enfrenta un territorio, frente a la ejecución de dichos proyectos.

PALABRAS CLAVE: Energía, sostenibilidad, hidroeléctricas, impactos.

BIBLIOGRAFIA

Upme y Minminas. (2015). Proyección de la Demanda de Energía Eléctrica y Potencia Máxima en Colombia.

Editorial Revista Mundo Eléctrico. (2015). Abastecimiento y autosuficiencia energética, Proyecto Hidroeléctrico el Quimbo. Rev. Mundo Eléctrico, 99: 4.



Análisis de conflictos ambientales bajo el enfoque de sistemas socio-ecológicos. Estudio de caso CUE

Gabriel Fernández Vargas

RESUMEN

Los conflictos ambientales en cuencas hidrográficas andinas son cada vez más frecuentes, complejos e intensos, propiciados principalmente por modelos de desarrollo económicos que van en contravía de las potenciales biofísicas del territorio, con altos impactos socio-culturales y ecológicos. Este artículo plantea el análisis del conflicto por el agua superficial en la cuenca del Río Guabas, Colombia, a partir del enfoque de Sistemas Socio-ecológicos, durante el periodo 1938 – 2016, con base en información secundaria. Se concluye que existe un índice de uso de agua para la cuenca de 54% en 2016 y significa que la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible (no se incluye el agua subterránea), ocasionado principalmente por cultivos con déficit en julio y agosto. Las causas estructurales del conflicto son los desaciertos histórico-institucionales que han llevado a decisiones contradictorias con el carácter de área protegida de la zona y la sobre-planificación del territorio.

PALABRAS CLAVE: Sistemas Socio-ecológicos, conflictos ambientales.



BIBLIOGRAFIA

Berkes, F. y Folke, C. (1998). Introduction. En: Berkes, F. y Folke, C. (1998). Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience (pp. 1-26). Cambridge University Press, Cambridge, UK.



Socioecosistemas asentados en áreas de protección en el municipio de San Juanito en el departamento del Meta ¿Aprovechamiento sostenible o desalojo de territorios?

Hernando Castro Garzón &
Francy Liliana Montealegre Torres

RESUMEN



Al norte del departamento del Meta en el piedemonte llanero se encuentra ubicado el municipio de San Juanito; su territorio se encuentra influenciado por el Parque Nacional Natural Chingaza creando diferencias por la declaración o sustracción de áreas; puesto que el Ordenamiento Territorial, que tiene diversas formas de realizarse, entre ellas las de zonas de Parques Naturales, que es en últimas la sustracción de territorios de ser explotados o de generar ciertas actividades en estas áreas genera conflictos y el país por su ubicación establece un relicto para la biodiversidad; dada esta condición y la creación de áreas especiales y sus límites, con el decreto 622/77, se traslapan con propiedades privadas ya sean por tenencia o legalizadas ya que estos dominios están desde muchos años antes de crear estas zonas en las que no se tuvieron en cuenta estos propietarios ni la vía de compra o indemnización; además de las diferencias entre costumbres locales y políticas nacionales.

PALABRAS CLAVE: Conflicto, socio ecosistema, explotación, servicio.

BIBLIOGRAFIA

Alcaldía de San Juanito. 2016. Página Oficial del municipio.
<http://www.sanjuanito-meta.gov.co/index.shtml>

Anderson, T. L. y D. R. Leal. 1991. Free market environmentalism. Pacific Research Institute for Public Policy. Westview Press, Boulder.



Sustentabilidad de los sistemas productivos de cafés especiales desde la mirada del paisaje de producción socio-ecológico

John Jairo Arias Mendoza & Tito Morales Pinzón

RESUMEN

Se considera el sector agrícola como una de las actividades que más influye en la pérdida de biodiversidad y de ecosistemas terrestres, la cual presenta un incremento entre 1961 y 2007 del 10.7% a nivel mundial. En Sudamérica ha crecido en un 31.6% (Hood, 2010), lo que obedece de alguna manera a la reprimarización de sus economías.

Los problemas ambientales asociados a la agricultura, se hacen más evidentes con la primera Revolución Verde dada en la década de los cincuenta, caracterizada por la selección genética de nuevas variedades de cultivo de alto rendimiento, la explotación intensiva, el uso de fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, tractores y maquinaria pesada (Ceccon, 2008).

Dentro de las actividades agrícolas que afectan el estado de los recursos naturales está el café y de manera especial en aquellos países que se han especializado en su producción como es el caso colombiano, como queda evidentes según estudios realizados por Granados (1994), sobre la producción cafetalera en Costa Rica; Pérez, Castillo, Carballo & Veliz, (2007), en Cuba y González (2015), en Colombia.





Frente a esto el término “sistema socio-ecológico”, cobra importancia al entenderse como un concepto holístico, sistémico e integrador del “ser humano-en-la naturaleza” (Berkes & Folke, 1998 en Farhad, 2012). En este sentido los que están a favor de la integración de producción y conservación (land-sharing), la ven como la mejor estrategia para la protección de bosques y de la biodiversidad (Perfecto & Vandermeer, 2012).

Es así como los Paisajes Productivos socio-ecológicos para cafés especiales en Colombia, sería un aporte en términos de su conservación, además de atender y mejorar las necesidades socioeconómicas de los productores. En este sentido, el proyecto pretende abordar los sistemas de cafés especiales desarrolladas en Distrito de Manejo Integrado Cuchilla de San Juan a través de los siguientes objetivos: 1. Realizar un reconocimiento histórico, cultural, económico y político en torno a las dinámicas productivas del café. 2. Establecer el patrón, la estructura y los procesos que configuran un paisaje de producción socio-ecológico. 3. Proponer estrategias para la sustentabilidad de los sistemas productivos de cafés especiales desde la mirada del Paisaje de producción socio-ecológico. Para el cumplimiento de los objetivos, se pretende utilizar herramientas ofrecidas por la historia ambiental, la etnografía, la etnobotánica y la economía ecológica, entre otras.

Se espera que la investigación sea un aporte para los productores de cafés especiales, para las entidades gubernamentales, ambientales, académicas y comunidad en general, ya que se pretende generar un documento que contenga información relevante respecto a las dinámicas sociales, culturales, políticas y productivas asociadas a la producción de café, además de generar una propuesta tendiente

a mejorar las prácticas productivas de los cafés especiales, las condiciones socioeconómicas de la población campesina y a su vez al uso sustentable de los recursos naturales, de modo que contribuya a la protección de los ecosistemas y de la biodiversidad.

PALABRAS CLAVE: Sistema socio-ecológico, lands sharing, paisaje.

BIBLIOGRAFIA

Aguilera, F., & Alcántara, V. (2011). De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica. Barcelona: Icaria: Fuhem, 1994. Edición electrónica revisada, 2011 CIP-Ecosocial. p 239

Berkes, F. & Folke, C. (1998). "Linking social and ecological systems for resilience and sustainability". Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience (págs 1-26). Cambridge University Press.

Hood, L. (2010). Biodiversidad: hechos y cifras. Recuperado de <http://www.scidev.net/america-latina/biodiversidad/especial/biodiversidad-hechos-y-cifras.html>

Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciencias, 1(91), pp. 21-29.

Estrada, M., & Santa, C. (2007). Estudio de Factibilidad para la Implementación de un Sistema de Producción de Cafés Especiales en el Departamento de Risaralda. Pereira, Risaralda, Colombia.



Farhad, S. (2012). Los sistemas socio-ecológicos. Una Aproximación conceptual y metodológica. Departamento de Economía, Métodos cuantitativos e Historia económica. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España

González, A. (2015). Valoración de la Sustentabilidad de los Policultivos Cafeteros del Centro Occidente y Sur Occidente Colombiano. Programa Doctorado en Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Pereira

Granados, C. (1994). El Impacto Ambiental del Café en la Historia Costarricense. Departamento de Geografía. Universidad de Costa Rica.

Habermas, J. (1981), "Modernity versus Postmodernity", *New German Critique*, 22, Special Issue on Modernism, p. 9.

Orozco, C. y Salcedo, E. (2011). El concepto de paisaje y la visión de las comunidades indígenas del nordeste amazónico. *Revista Entorno Geográfico* (7), pp. 102-123.

Pérez, N., Castillo, R., Carballo, L., & Veliz, J. (2007). Impacto ambiental en el cultivo y procesamiento del café y su repercusión social. Universidad de Pinar del Río; Departamento de Química.

Perfecto, I. y Vandermeer, J. (2012). Separación o integración para la conservación de biodiversidad: la ideología detrás del debate «land-sharing» frente a «land-sparing»

Plan de desarrollo 2012-2015. "Belén de Umbría de todos y para todos" Recuperado de http://www.belendeumbria.gov.co/archivos/8/files/plan_de_desarrollo_2012_2015_diagnostico.pdf



Concepción de ciudad sostenible por parte de los jóvenes desde la articulación de elementos y actores urbanos.

Un ejercicio con estudiantes de educación media y superior

Ángela Johana Higuera Reyes,
Lina Fernanda Alvarado Romero &
Felipe Suárez Alarcón

RESUMEN



En el marco de la Agenda 2030 que propuso los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS como una iniciativa entre los estados y la sociedad que les permitiera contribuir, mediante acciones concretas, a la reducción de las desigualdades entre los países, que se definieron los 17 objetivos. Agenda con la que el Programa de Administración Ambiental de la Universidad Piloto de Colombia se comprometió desde el 25 de agosto de 2015 un mes antes de su aprobación a través del evento Foro de la Sostenibilidad.

Razón por la cual nace el Semillero de Investigación Sinergias de la Sostenibilidad (SIDES) con el objetivo de transferir el conocimiento sobre los ODS a la sociedad, de tal manera que puedan adelantar acciones que contribuyan al logro de las metas. Por lo tanto, se propuso en esta ocasión trabajar en el objetivo 11 –Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles–

contando con la participación de los estudiantes del programa de Diseño Gráfico de la Universidad Piloto, en un taller práctico que contó con la participación de 116 estudiantes distribuidos en mesas de trabajo, y que permitió registrar de forma gráfica, la concepción que los estudiantes tienen de los elementos principales que componen la ciudad, su interacción y la forma en la que se distribuyen en el territorio.

El taller consistió en brindar a los estudiantes un tablero diseñado desde una cuadrícula en blanco, (medidas) con (#fichas) que, por medio de un código de colores, correspondía a cada uno de los elementos que componen una ciudad y con un determinado número de fichas en diferente proporción; viviendas, industria, cuerpo de agua, zona de reserva natural, espacio público, comercio y equipamientos como escuelas, hospitales, policía. Así, se buscaba que los participantes plantearan desde su percepción como deberían estar distribuidos en función de un modelo de ciudad sostenible.



Por medio de este ejercicio los estudiantes podían identificar cuáles son los principales obstáculos al momento de hacer planeación en el territorio y cuáles son los determinantes en el proceso de ordenamiento territorial. Además, la importancia de cada uno de los elementos dentro de la ciudad, su función, las interacciones entre ellos y las limitantes que representaba la proporción de las fichas de cada uno.

Finalmente, mediante el análisis de las propuestas gráficas, se identificaron elementos comunes en los conflictos entre los elementos de ciudad, su distribución y cantidad. Los conflictos fueron identificados por los participantes con base en lo que ven y perciben en su cotidianidad, siendo esta un reflejo de la concepción aplicada al ordenamiento y el concepto de ciudad sostenible.

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad urbana, planificación, articulación.

BIBLIOGRAFIA

Aponte, F. A. (2007). La sustentabilidad urbana en las ciudades. *Boletim Goiano de Geografia*, 27(2), 11–33. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337127147001>

Benito Del Pozo, P. (2005). Pautas actuales de la relación entre industria y ciudad. *Ería. Revista de Geografía*, (66), 57–70.

Capel, H. (1975). La definición de lo urbano. *Estudios Geográficos*, 138–139(1), 265–301. Retrieved from <http://www.ub.edu/geocrit/sv-33.htm>

Deal, B. (2001). Ecological urban dynamics: the convergence of spatial modelling and sustainability. *Building Research & Information*, 29(5), 381–393. <https://doi.org/10.1080/09613210110074203>

González, M. J. (2002). La ciudad sostenible. Planificación y teoría de sistemas. *Boletín de La A.G.E.N.*, (No.33), 93–102. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1122437.pdf>

Sacco, P. L., Blessi, G. T., & Nuccio, M. (2009). Cultural Policies and Local Planning Strategies: What Is the Role of Culture in Local Sustainable Development? *The Journal of Arts Management, Law, and Society*. <https://doi.org/10.3200/JAML.39.1.45-64>



Ecosistema Sonoro: Estética Sonora y su relación con las Dinámicas Socioculturales

Aura Teresa Palacios Pérez

RESUMEN

El sonido es un fenómeno complejo, que condiciona las formas de vida de una comunidad. Tradicionalmente, los métodos para explicar las teorías del sonido y la forma de describir y concebir el espacio en términos sonoros; están enfocados desde la concepción cuantitativa; pero es necesario un análisis cualitativo para determinar su efecto en las configuraciones socioculturales de cada comunidad, sus diálogos, dialécticas, sentido estético, percepción frente de la realidad, y la intención y construcción de su cultura.

Los entornos, ciudades y territorios donde se desarrolla la vida se comportan como ecosistemas donde el sonido hace parte, convirtiéndolo en un complejo fenómeno, necesario analizarlo interdisciplinariamente, desde un enfoque sistémico. En el Ecosistema, donde el sonido hace parte suceden algunas interacciones, las cuales están influenciadas por la percepción individual, lo cual hace que se modifique su comportamiento hacia los seres humanos y el entorno donde se ubica.

PALABRAS CLAVE: Ecosistema sonido, cultura, comunidad, territorio.



BIBLIOGRAFIA

- Carles, J. L. Paisajes sonoros Retos pluridisciplinarios y plurisensoriales en el análisis de los procesos de escucha. III Encuentro Retos pluridisciplinarios y plurisensoriales.
- Andrade, A., Arguedas, S. y Vides, R. (2011). Guía para la aplicación y monitoreo del Enfoque Ecosistémico. Recuperado de http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/ciencias%20naturales/mab/2011/Guia_para_implementar__y_monitorear_el_EE_2011.pdf
- Miyara, F. (2006). Acústica y sistemas de sonido. Rosario: Universidad del Rosario.



Transición de uso y cobertura entre 1997–2014 en un área del eje cafetero, Colombia

Beatriz Elena Murillo López & Alexander Feijoo Martínez

RESUMEN

El cambio en el uso y cobertura del territorio puede desencadenar diferentes cambios ambientales, como erosión de los servicios ecosistémicos, escasez de alimentos y desplazamiento de la población rural. Los análisis multi-temporales de tipo espacial se realizan mediante la comparación e interpretación de las coberturas y usos de dos o más imágenes satelitales o mapas de un lugar en diferentes temporadas; lo que permite evaluar los cambios en las coberturas y usos del terreno de acuerdo con las características que hayan sido determinadas. Se hizo un estudio de caracterización y análisis del territorio con el fin de identificar los cambios en los usos del terreno, el cual hace referencia al propósito para el cual los humanos explotan la cobertura del territorio. El presente trabajo tuvo el objetivo de analizar los cambios en los patrones de cobertura y en el uso del terreno en el Municipio de Pereira-Risaralda. Para describir el territorio se propuso un análisis que integró información secundaria de diferentes mapas con características del espacio. El periodo a evaluar se estableció entre 1997 y 2014. Se trabajó con Sistemas de Información Geográfica (SIG) y se empleó el programa QGIS y bases de datos para el análisis multitemporal. Se encontró que los cultivos y pastizales son los usos que más han



disminuido porcentualmente y las zonas artificializadas han aumentado en el periodo de análisis; igualmente, la población rural ha disminuido porcentualmente en este tiempo. En conclusión, comprender la transición de uso y cobertura permite identificar parámetros para establecer directrices en la planificación y toma de decisiones en el manejo de los recursos y la asignación de usos del terreno; además de preservar comunidades rurales y servicios ecosistémicos que promueven la seguridad de la sociedad. En este contexto, la seguridad es entendida como la oferta alimentaria, generación de empleo rural y promoción de ambientes naturales para la sociedad.

PALABRAS CLAVE: Territorio, análisis multitemporal.

BIBLIOGRAFIA



Arango, C. 2013. Evaluación de uso del suelo MODIS y USGS para el modelo WRF utilizado en el Ideam para Colombia. IDEAM.

Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S., Müller, F. 2012. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators* 21: 17–29

Carvajal, A. F., Feijoo, A., Quintero, H., Rondón, M. 2013. Soil organic carbon storage and dynamics after C3-C4 and C4-C3 vegetation changes in sub-Andean landscapes of Colombia. *Chilean Journal of Agricultural Research* 73(4).

Huang, J., Tichit, M., Poulot, M., Darly, S., Li, S., Petit, C., Aubry, C. 2015. Comparative review of multifunctionality and ecosystem services in sustainable agricultura. *Journal of Environmental Management* 149: 138-147.



- Ideam, Igac y Cormagdalena. 2008. Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CO-RINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corporación Autónoma Regional del río Grande de La Magdalena. Bogotá, D.C.
- Kalyvas, C., Kokkos, A., Tzouramanis, T. 2016. A Survey of Official Online Sources of High-quality Free-of-charge Geospatial Data for Maritime Geographic Information Systems Applications. Information Systems. In Press, Accepted Manuscript — Note to users.
- Loiseau, E., Junqua, G., Roux, P., Bellon-Maurel, V. (2012). Review. Environmental assessment of a territory: An overview of existing tools and methods. *Journal of Environmental Management* 112: 213-225
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Chapter 26. Cultivated Systems. En: *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends*. World Resources Institute, Washington, DC. www.millenniumassessment.org/
- Sanhouse-García, A., Bustos-Terrones, Y., Rangel-Peraza, JG., Quevedo-Castro, A., and Pacheco, C. 2016. Multi-temporal analysis for land use and land cover changes in an agricultural region using open source tools, *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rsase.2016.11.002>
- Verburg, P., van de Steeg, J., Veldkamp, A., Willemsen, L. 2009. From land cover change to land function dynamics: A major challenge to improve land characterization. *Journal of Environmental Management* 90: 1327–1335

Conflictos Socioecológicos asociados a la vivienda vernácula de bahareque de guadua en el territorio del Paisaje Cultural Cafetero de Colombia

Carlos Eduardo Rincón González &
Jorge Augusto Montoya Arango

RESUMEN

“La Carta del Patrimonio Vernáculo Construido” (Icomos-Unesco, 1999) sostiene que “Debido a la homogeneización de la cultura y a la globalización socio-económica, las estructuras vernáculas son, en todo el mundo, extremadamente vulnerables y se enfrentan a serios problemas de obsolescencia, equilibrio interno e integración”. Esta recurrente situación de la vivienda vernácula a nivel mundial se viene presentando en la arquitectura regional de bahareque propia del territorio del Paisaje Cultural Cafetero-PCC el cual hace parte del Patrimonio Mundial UNESCO desde 2011. Es paradójico que a pesar de la declaratoria, las percepciones sobre la construcción en bahareque se debaten entre dos posiciones: por una parte una estigmatización debido a su asociación con los procesos de vivienda informal en las periferias urbanas, sumada a la idea dominante de “progreso” que hizo camino durante la segunda mitad del siglo XX, en la cual la idea de construir en “material”, se impuso; por otra parte, círculos académicos especializados, la proponen como una tecnología apropiada, sismo-resistente y de bajo costo, (Robledo, 1991, Gómez & Londoño, 1994, Giraldo, 2000, Giraldo & Castro, 2003, Salas, 2006, Jaramillo, Rincón & Osorio, 2007, y Osorio, 2008), lo cual armoniza



con posturas de resistencia presentes en algunas familias quienes tienen en alta estima las casas tradicionales de bahareque, tanto por su utilidad y por su belleza, como por lo que representan.

Para estudiar dicha problemática, comprender sus causas y avanzar en su mitigación se viene adelantando el proyecto de tesis doctoral titulado “Resiliencia y sustentabilidad de la Arquitectura Vernácula: El caso de la Arquitectura Regional de Bahareque de Guadua en el Paisaje Cultural Cafetero de Colombia”, el cual pretende generar conocimiento científico y técnico que contribuya a la puesta en valor de las características singulares de esta arquitectura e inferir criterios que contribuyan a su habitabilidad, perdurabilidad y replicabilidad, factores que inciden en la mitigación de las problemáticas ambientales y el desarrollo territorial sustentable.



Uno de los objetivos específicos propuestos es “Interpretar las percepciones e imaginarios de los agentes sociales sobre los valores de la arquitectura vernácula considerando sus cosmovisiones y marcos tecnológicos”. En esta ponencia se presentan avances en los resultados de este objetivo en lo que respecta a la interpretación de los conflictos socio ecológicos asociados a la vivienda de bahareque. Se concibió un modelo que permite simular los patrones de comportamiento de los agentes vinculados a la vivienda, representando adecuadamente las percepciones en favor y en contra del valor de la Arquitectura Regional de Bahareque de Guadua. La controversia latente personifica las tensiones contemporáneas entre lo vernáculo y lo moderno, lo local y lo global, las cuales coexisten en el territorio. La creación del modelo computacional con el software Netlogo 5.3.1 permitió la evaluación de escenarios posibles que consideran variables determinantes en la toma de decisiones respecto a conservar o no las viviendas de bahareque. Se destaca el rol que pueden jugar los extensionistas del Comité de Cafeteros para inclinar la balanza en favor de la protección del patrimonio vernáculo.

PALABRAS CLAVE: Vivienda vernácula, controversias sociotécnicas.

BIBLIOGRAFIA

Palacio, D. C. (2015). Redes, Autores y Gobernanza desde un enfoque relacional. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.

Wasserman, S. y Faust, K. (2013) Análisis de redes sociales. Métodos y aplicaciones. Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS). Madrid.

Wilensky, U. (1999). NetLogo. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>. Center of Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University. Evanston, Il,

Giraldo, H. (2000). Pequeñas poblaciones de la región cafetera del centro de Colombia: Desarrollo, polos económicos y patrimonio. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

Giraldo, H. & Castro, R. (2003). Manizales, Centro Histórico Memorial de la Arquitectura Republicana. CINDEC - DIMA - La Patria, Manizales.

Gómez, A., & Londoño, F. C. (1994). Expresión Visual en las Ciudades del Bahareque (Primera ed.). Manizales, Caldas, Colombia: Escuela de diseño Visual Universidad de Caldas,

Icomos-Unesco. (1999). Carta del Patrimonio Vernáculo Construido. México.





- Jaramillo, J., Rincón, C. & Osorio, J. (2007). Las Huellas del Tiempo: Una mirada a la Historia y al Patrimonio de Pereira. Universidad Católica Popular del Risaralda, Pereira,
- Ministerio de Cultura - Federación Nacional de Cafeteros. (2012). Guía para la incorporación de Paisaje Cultural Cafetero en la revisión y ajuste de los planes de ordenamiento territorial (POT, PBOT, EOT). Bogotá: Escala S.A.
- Muñoz, J. (2012). Sistemas constructivos – Arquitecturas de baja altura en Manizales. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 149pp.
- Muñoz, J. (2010). Tipificación de los sistemas constructivos patrimoniales de “bahareque” en el Paisaje Cultural Cafetero de Colombia. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 101pp.
- Osorio, J. y Acevedo, Á. (2008). Paisaje Cultural Cafetero. Risaralda. Colombia. Universidad Católica Popular del Risaralda, Pereira. 256pp.
- Van Der Ploeg, Jd, Renting, H, Brunori, G, Knickel, K, Mannion, J, Marsden, T, De Roest, K, Sevilla-Guzman, E, Ventura, F. (2000). Rural development: From practices and policies towards theory. *Sociologia Ruralis* 40(4): 391–408.

Construyendo territorios

Diego León Sandoval Montoya

RESUMEN

El título de la ponencia tiene dos significados: construir un territorio (a escala) en una maqueta y construir un territorio en nuestro imaginario. Nos encontramos, a menudo, con una justificación, explicación o excusa, que se refiere a la falta de apropiación o de identidad con un territorio como la causa de muchos problemas de orden ambiental o de convivencia. En ocasiones es posible explicar este fenómeno a partir de la altísima migración.

En nuestro caso buscamos preguntarnos si la forma en la que pretendemos generar esa apropiación e identidad del territorio, a través de las ciencias naturales, la geografía y la historia, enseñadas en las escuelas, no es una estrategia fallida.

Ante la presunción de la menor capacidad de raciocinio de un niño suponemos que el simplificarle los contenidos le facilitará su comprensión y aumentará las posibilidades de aprendizaje. Es el caso de la geografía enseñada desde los primeros años a partir de croquis y mapas simplificados, generalmente "colgados" siempre en la misma forma.

No pretendemos estar en contra de los mapas (abstracciones del territorio) ni de los croquis (abstracciones simplificadas) pero si consideramos que la simplificación excesiva raya en la anulación de los verdaderos significados. Cuando, por





ejemplo, se dibuja un croquis con los límites de un municipio y al otro lado del límite solo colocamos el nombre del municipio vecino no estamos reconociendo si ese límite nos impone una cercanía (facilidad de atravesarlo) o nos impone una separación (algún obstaculo insalvable). Cuando, por ejemplo, dibujamos un mapa con la hidrografía del municipio sin reconocer las pendientes o las formas de los cauces y su relación con la comunicación terrestre entre las diferentes veredas, estamos quitandole el verdadero significado que para sus habitantes tiene una quebrada o un río.

Nuestra propuesta consiste en suministrar, desde los primeros años de enseñanza, representaciones tridimensionales (3D), a escala, de bajo costo, que los estudiantes puedan manipular y ubicar los detalles o nombres, para ir avanzando desde ahí en los niveles de abstracción que sean necesarios. El objetivo es evaluar el impacto que en el manejo de los conceptos de ciencias, geografía e historia de su territorio, tiene este recurso en los estudiantes de los primeros años de escuela.

Nuestra presentación, mostraría el nivel de desarrollo que hemos logrado de este proceso, el proceso completo, y la investigación planteada. Dejando la posibilidad de usarlo en otros ambientes extraescolares.

Además de algunos materiales, muy fáciles de conseguir, en casi cualquier papelería, unas impresiones en un formato relativamente pequeño, tambien facil de conseguir, solo es necesario un pequeño esfuerzo para adquirir alguna información en el Sistema de Información Geográfica Agustín Codazzi, si es que no es posible adquirir cartografía confiable con las mismas autoridades locales.

A pesar de existir tecnología avanzada que permitiría llegar a impresiones 3D, creemos que el verdadero empoderamiento pasa por la capacidad de manipular la tecnología, por lo que nos imponemos la simplificación de técnicas y materiales.

PALABRAS CLAVE: territorios, apropiación, identidad territorial.

BIBLIOGRAFIA

Alcaldía de Bogotá. (2004). Decreto 190 del 2004, Título III, Capítulo II, página 63. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>

Borja, J. y Muxí, Z. (2000). Escuela Superior de Diseño. Universidad Ramón LLul, Barcelona. Recuperado de http://www.esdi-online.com/repositori/public/dossiers/DIDAC_wdw7ydy1.pdf

Calixto, R. y Herrera, L. (2010). Estudio sobre las percepciones y la educación Ambiental. *Tiempo de educar*, 11(22), 227-249. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/311/31121072004.pdf>

Concejo de Bogotá. (2012). Proyecto de acuerdo 44 de 2012. Obtenido de Alcaldía de Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=46054>

Congreso de Colombia. (1997). Ley 388 de 1997. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>

IGAC-Proyecto CHECUA, CAR, GTZ, KFW. (1998). Guía simplificada para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial, Municipio de Tausa. Bogotá: IGAC.



Khzam, E. (2008). La percepción ambiental como significación del paisaje: implicancias teóricas desde la relación del ser humano y el entorno. *Revista Electronica Ambiente Total*, 1(1). Obtenido de http://ambiente-total.ucecentral.cl/pdf/at01_percepcion_ambiental-paisaje.pdf

Mockus, A. (1999). *Armonizar Ley, Moral y Cultura*. Recuperado el 01 de 06 de 2016, de <https://publications.iadb.org/handle/11319/4932>

Secretaría Distrital de Planeación. (2009). *Conociendo a Bogotá y sus localidades, diagnostico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconomicos*. Bogotá: Alcaldía mayor de Bogotá.

Tovar, P., & Olaya, A. (2014). Percepciones Ambientales de los habitantes del Parque Natural Páramo de Miraflores en Colombia. Estudio de caso en la vereda Las Mercedes, municipio de Garzón. *Revista Entornos*, 2(28). Recuperado el 01 de 06 de 2016, de <http://journalusco.edu.co/index.php/magazine/article/view/463>

Wilches-Chaux, G. (2009). Nuevas Miradas al Territorio, la Seguridad, la Pobreza y la Adaptación al cambio climático. *Regional Development Dialogue RDD*, 30(2).

Wilches-Chaux, G. (2012). *Guía para la promoción y desarrollo de procesos participativos de gestión ambiental en el territorio CAR*. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Subdirección de Gestión Social.



Situación actual del uso de plaguicidas en el distrito de riego de Repelón Atlántico

Leandro Gómez Plata, Daniel Castañeda,
Eliana Martínez & Franklin Torres

RESUMEN

Los plaguicidas se han vuelto indispensables en la actividad agrícola, porque permiten controlar plagas que causan enfermedades y eliminan organismos que perjudican la producción agrícola. No obstante, los problemas de resistencias, resurgencia y aparición de nuevas plagas obligan al agricultor a que incremente la dosis de aplicación, reduzca los intervalos entre aplicaciones y recurra a mezclar plaguicidas. Implicando un aumento en el costo de los productos agrícolas y mayor acumulación de residuos tóxicos en los productos agrícolas y la posterior contaminación del agua, del suelo e incluso del aire. Debido a que los plaguicidas químicos juegan un papel esencial en la agricultura y tienen efectos potenciales adversos sobre la salud y el ambiente; es importante que tanto los agricultores del distrito de riego de Repelón Atlántico, como consumidores de estos productos, conozcan y analicen los efectos negativos que pueden presentar en su comunidad. La situación puede ser agravada cuando las condiciones de uso de plaguicidas son deficientes o se presenta abuso de los mismos, debido a la falta de información. La presente investigación establece una línea base sobre la situación actual de consumo de plaguicidas y el potencial impacto para el medio ambiente en el distrito de riego de Repelón-Atlántico.



PALABRAS CLAVE: Plaguicidas, distrito de riego, adaptación.

BIBLIOGRAFIA

Monroy, O. (). Caracterización de las prácticas agrícolas asociadas con el uso y manejo de plaguicidas en cultivos de papa. Caso vereda Mata de Mora en el páramo de Merchán Saboya, Boyacá. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10554/742>

Espluga, J. (2001). Percepción del riesgo y uso de pesticidas en la agricultura. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/153471.pdf>

República de Colombia. Contraloría General de la Republica. (Marzo de 2004). Auditoria Analítica de Gestión al uso de plaguicidas en Colombia.

Villacres, N. F. (2014). El uso de plaguicidas químicos en el cultivo de papa, su relación con el medio ambiente y la salud. [Tesis maestría]. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.



Aplicación del marco de sistemas socioecológicos en el diagnóstico de un complejo de humedales en la cuenca media del río Otún en el departamento de Risaralda

Marcela Uribe Lastra & Santiago Restrepo Calle

RESUMEN

En este estudio se aplica el marco de análisis de sistemas socioecológicos (SSE) planteado por Ostrom, para el diagnóstico de un complejo de humedales en la cuenca media del río Otún en el departamento de Risaralda. Con este marco de análisis de sustentabilidad se estableció el estado actual del sistema, y su capacidad para mantenerse en el tiempo. Esto se logró a través de la identificación de una serie de elementos y variables multinivel, y sus interrelaciones, permitiendo evidenciar las debilidades del sistema ante influencias externas o aspectos internos, que reducen las posibilidades de un adecuado funcionamiento e incrementan el riesgo de fallo en la provisión de servicios ecosistémicos. Para esta investigación se colectó información secundaria, se realizó trabajo de campo y se llevaron a cabo entrevistas. Estos datos fueron estudiados mediante un proceso diagnóstico paso a paso que muestra la estructura de gobernanza de este SSE en diferentes niveles.

PALABRAS CLAVE: Sistemas socioecológicos, diagnóstico, humedales.



BIBLIOGRAFIA

- Cox, M. (2014). Applying a Social-Ecological System Framework to the Study of the Taos Valley Irrigation System. *Hum Ecol.* 42(2). <http://dx.doi.org/10.1007/s10745-014-9651-y>.
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), 260–272. <http://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>
- Duque, A, & Carranza, J. A. (2008). Los Humedales en la Cuenca Alta y media del Rio Otún. Universidad Tecnológica de Pereira, Risaralda.
- Fallot, A. (2013). Guía metodológica PARDI, CIRAD-GREEN. 20 p. (Para el análisis de las dinámicas socio-ecológicas). Disponible en: <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00933599>.
- Hinkel, J., Cox, M., Schlüter, M., Binder, C., Falk, T. (2015). A diagnostic procedure for applying the social-ecological systems framework in diverse cases. *Ecology and Society* 20(1): 32. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07023-200132>
- Kandus, P., Morandeira, N., & Schivo, F. (2010). Bienes y servicios ecosistémicos de los humedales del Delta del Paraná. Fundación Humedales/Wetlands International, Buenos Aires, Argentina. [In Spanish.]. Retrieved from http://produccionbovina.com/regiones_ganaderas/27-Ecosist_del_Delta-2010.pdf.



LePage, B. A. (2011). Wetlands: Integrating Multidisciplinary Concepts. Springer. p. 251.

Maltby E & Acreman, M.C. (2011). Ecosystem services of wetlands: pathfinder for a new paradigm. Hydrological Sciences Journal, 56(8). 1341-1359. <http://dx.doi.org/10.1080/02626667.2011.631014>

McInnes, R. J. (2007). Integrating ecosystem services within a 50-year vision for wetlands. Unpublished WWT Report to the England Wetland Vision Partnership, 34.

Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. Science 325, 419.

Urquiza, A., Cardenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. Eau et Vulnérabilité dans les Amériques. 218.



**PRESENTACIONES
ORALES**

EJE TEMÁTICO:

**VARIABILIDAD Y
CAMBIO CLIMÁTICO**

Emisiones GEI generados por consumo energético y de combustibles fósiles: Caso de estudio Pereira, Risaralda

Daniela Castaño Zuloaga,
Sandra M. Cardona Quiceno
& Tito Morales Pinzón

RESUMEN

El aumento de los gases de efecto invernadero (GEI) como resultado de la actividad humana es un problema que está cambiando el clima de manera acelerada. Las principales actividades productoras de GEI para Colombia, se encuentran en el sector "agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra" y en el sector "energía". En este último los que más contribuyen son el transporte por la utilización de combustibles fósiles y la industria de la energía. Estas dos actividades en los últimos años presentan un continuo aumento, debido al crecimiento del parque automotor y al incremento en la cobertura del servicio de energía para una población que va en aumento.

Por lo anteriormente expuesto, en la presente investigación se estiman las emisiones por consumo de energía y gas natural a nivel doméstico y por consumo de combustibles en el transporte terrestre, tomando como caso de estudio la ciudad de Pereira, para posteriormente explorar alternativas de reducción de GEI por las actividades estudiadas enmarcadas en el contexto actual de la ciudad, haciendo uso de herramientas como el Protocolo de GEI a escala comunitaria y de la metodología AHP (Proceso Analítico Jerárquico).



El objetivo en este trabajo es estimar la Huella de Carbono por consumo de energía eléctrica y de combustibles fósiles para posteriormente, proponer alternativas de reducción de las emisiones GEI, enmarcadas en la gestión pública, para contribuir a la mitigación del cambio climático.

Como resultados se encuentra que la Huella de Carbono (HC) para el casco urbano de la ciudad de Pereira por consumo de energía en el sector residencial y consumo de combustibles fósiles en el transporte terrestre fue de 326.372 ton de CO² eq., en donde el consumo de energía eléctrica representa un 15% en el total de la HC, teniendo una baja participación ya que es el sector del transporte terrestre el de mayor contribución con 79% del total de emisiones; sin embargo, de acuerdo a los cálculos realizados para el sector residencial, la actividad que genera mayores emisiones de CO² eq. es el consumo de energía eléctrica, aportando el 71% de las emisiones totales del sector, siendo el estrato socioeconómico dos (2) con el 31% de participación y el tres (3) con el 18% de participación los estratos con mayor representatividad en las emisiones de CO² eq. para el año 2015; no obstante, al realizar los cálculos por suscriptores es el estrato seis (6) el que tiene emisiones promedio superiores respecto al resto de estratos.

Como estrategia de mayor impacto se encuentra la de elaborar un Plan de Gestión Integral de Vehículos que permita a futuro una adecuada chatarrización del parque automotor más antiguo, de manera que se establezcan los convenios con las desintegradoras físicas de vehículos, certificados y manejo integral de los residuos, con el fin de modernizar paulatinamente el parque automotor para así adquirir vehículos que utilizan combustibles alternativos o bien vehículos que sean más eficientes en el uso del combustible.

PALABRAS CLAVE: GEI, energía, combustibles fósiles.



BIBLIOGRAFIA

- Campos, A. (2012). Marco General para la medición de la Huella de Carbono del arándano en la Región de los Ríos, Chile. Tesis de Ingeniería Agraria, Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2015). El cambio climático y la energía en América Latina. Santiago de Chile . Obtenido de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39751/S1501198_es.pdf;jsessionid=4709F04F7FE6A6B4665907398AD822B6?sequence=1
- CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas. Obtenido de <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2013). Protocolo de Kyoto. Recuperado el 23 de Octubre de 2016, de http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php
- DNP. Departamento Nacional de Planeación. (2014). Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia. Bogotá, D.C.: Nuevas Ediciones.
- Empresa de Energía de Pereira . (2016). Informe de gestión 2015. Pereira.
- Empresa de Energía de Pereira. (2015). Información general de suscriptores y consumo de energía en el sector residencial. Pereira.





- ETAP. Electrical Power System Analysis Software. (7 de Enero de 2007). ETAP. Recuperado el 23 de Octubre de 2016, de ETAP: www.ec.europa.eu/environment/etap/pdfs/jan07_carbon_trust_initiative.pdf
- IDEAM. (2015). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá, D.C.: Unatintamedios.
- Instituto de movilidad de Pereira. (2017). Parque automotor de Pereira. Pereira.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2006). Directrices para los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero. IPCC.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2013). El Quinto reporte de evaluación del IPCC. ¿Qué implica para América Latina? IPCC.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2014). Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Cambio Climático: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Madrid: IPCC.
- Jopia, C. T., Felice, C. O., & Parraguez, I. N. (2013). Línea base del conocimiento regional sobre las implicancias de la huella de carbono en los procesos de toma de decisiones. Colombia: CPPS.

Aproximación al conocimiento de los impactos socioculturales y ambientales del flujo de CO² en la Reserva de Seaflower

Juan Guillermo Popayán-Hernández &
Miguel Peña Barón

RESUMEN

En este estudio se aborda la problemática asociada al deterioro de los ecosistemas marinos por cuenta de la captura de CO² y sus plausibles impactos socioeconómicos y ambientales en el contexto de la región Caribe colombiana. Para ello, se toma como referencia los criterios emanados de la Valoración de los Ecosistemas del Milenio, esto en relación con las funciones que dichos ecosistemas proporcionan al medio y a la sociedad en general, tales como funciones de provisión, regulación del clima y de nutrientes, así como aspectos culturales, recreativos y espirituales. Debido a que el área de estudio es una cuenca oceanográfica cerrada, se asumen condiciones isotrópicas, y se acota en la Reserva de la Biosfera de Seaflower. Finalmente se procede a identificar los principales impactos socioeconómicos y ambientales de la captura de CO² en dichos ecosistemas y sobre las comunidades humanas que dependen de estos.

PALABRAS CLAVE: Captura de CO², funciones ecosistémicas, impactos.



BIBLIOGRAFIA

Beck, R. W. 2001. U.S Recycling Economic Information Study, Executive Summary. Prepared for the National Recycling Coalition. Environment Protection Agency.

Bernie D, Lowe J, Tyrrell T, Legge O. Influence of mitigation policy on ocean acidification. Geophysical Research Letters. <https://doi.org/10.1029/2010GL043181>



Evaluación de la capacidad de adaptación a los efectos de Variabilidad Climática asociados a la oferta hídrica en poblaciones rurales del eje cafetero colombiano

Julian Lasso & Diego Paredes

RESUMEN



En Colombia, los efectos del Cambio Climático se asocian a los efectos de Variabilidad Climática a través del fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) que se manifiesta por los fenómenos de El Niño en su fase cálida –periodos de sequía prolongados- y La Niña en su fase fría –periodos de lluvia prolongados-.

Este trabajo abarcó desde una perspectiva holística e interdisciplinaria cuáles son los efectos de la Variabilidad Climática en dos veredas rurales del municipio de Balboa en el Departamento de Risaralda y la capacidad de adaptación de éstas a través del conocimiento y análisis del comportamiento de la precipitación, la estimación de la oferta hídrica total y del caudal ambiental a partir de la relación de factores hídricos, sociales y ecosistémicos en las bocatomas de los acueductos de cada una de las veredas. Luego se analizó la percepción comunitaria e institucional respecto al comportamiento de la oferta hídrica en las zonas de estudio donde estos resultados obtenidos fueron comparados con los ob-

tenidos de forma teórica y a partir de ésta la determinación de la vulnerabilidad (hídrica y global), la identificación de las amenazas en cada vereda y posteriormente la determinación del riesgo por desastres de origen climático. Por último, se evaluó la viabilidad de tipo social, económico, agrícola, pecuario y ecosistémico de alternativas potenciales que pueden ser adoptadas en las veredas para la adaptación a los efectos de la Variabilidad Climática y garantizar la oferta hídrica.

Finalmente, en esta investigación se obtuvo que la vulnerabilidad hídrica y global de las veredas rurales de estudio es consecuencia de los efectos de Variabilidad Climática en la precipitación y la oferta hídrica sumado a otros factores tales como la falta de gestión y planes de ordenación en las partes altas de las cuencas hidrográficas, pocas acciones encaminadas a articular aspectos sociales y ambientales que permitan asegurar la regulación hídrica en microcuencas y veredas rurales ante los Eventos Climáticos Extremos (ECE) y la ocurrencia del ENOS.

PALABRAS CLAVE: Variabilidad climática, ENOS, adaptación, zona rural.

BIBLIOGRAFIA

Aguirre, Y. 2013. El desplazamiento de los pisos térmicos y el lenguaje semiótico de las plantas como una expresión de su estrés biológico: dos imaginarios sociales de la población caldense sobre los efectos generados por el cambio climático. Revista Luna Azul, 36.

Bhaskar, C.; Hoyer, K.; Naess, P.; Parker, J. 2003. Interdisciplinarity and climate change, transforming knowledge and practice for our global future. Routledge Taylor and Francis Group editors. London.





- Carvajal, Y. 2011. Efectos de la variabilidad climática y el cambio climático en los recursos hídricos de Colombia. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 5(9): 33–61.
- Carvajal, Y., & Segura, J. 2005. Modelos multivariados de predicción de caudal mensual utilizando variables macroclimáticas. Caso de estudio Río Cauca. *Ingeniería y competitividad*, 7(1): 18–32.
- Pabón, J. 2009. Variabilidad Climática y Cambio Climático en la sában de Bogotá. Seminario Internacional Bogotá y Cundinamarca: Avances y Perspectivas en la Integración Regional. Colombia.
- Tiessen, H. 2008. *Environmental Science and Society*. The Bologna Centre Journal of International Affairs. Disponible en: <http://bcjournal.org/2008>
- Wim, J. K., Stern, P. C., Doherty, T. J., Clayton, S., Reser, J. P., Weber, E. U., Gifford, R., Howard, G. S. 2011. Psychology's contributions to understanding and addressing global climate change. *Am Psychol* 66(4): 241–250.

Correlación canónica entre índices macroclimáticos y variables meteorológicas de superficie asociados a la oferta hídrica en la cuenca del Río Gachaneca, Boyacá – Colombia

Luis Eduardo Beltrán & Diana Cristina Peña

RESUMEN



La cuenca del río Gachaneca presenta una disminución de su oferta hídrica y un aumento en la frecuencia de eventos secos atípicos. Este trabajo estudió la variabilidad de la temperatura mínima, máxima e índices de precipitación estandarizada en la zona de la cuenca durante 1982-2015, y evaluó la relación de estas variables con El Niño Oscilación Sur (ENOS), la Oscilación del Atlántico Norte (OAN) y la Oscilación Cuasi-Bienal (OCB) mediante análisis de correlación canónica. Los resultados revelaron que los porcentajes de varianza explicados por los fenómenos macroclimáticos en Diciembre-Febrero oscilan entre 34% y 38%, en Marzo-Mayo entre 15% y 20%, en Junio-Agosto entre 15% y 25% y en Septiembre-Noviembre entre 21% y 34%. El fenómeno con mayor influencia es ENOS, seguido por la OAN. Durante las fases cálidas de ENOS la cuenca está más expuesta a eventos secos que aumentan el riesgo de agotamiento del recurso especialmente durante DEF.

PALABRAS CLAVE: Variabilidad climática, oferta hídrica.

BIBLIOGRAFIA

Arango, C., Dorado, J., D., G., y Ruíz, J. F. (2012). Variabilidad Climática de la Precipitación en Colombia asociada al ciclo el niño, la niña oscilación sur. Nota técnica, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. IDEAM.



Influencia del Niño Oscilación Sur y la Oscilación del Atlántico Norte sobre la precipitación en Colombia

Luz Edith Ortega & Diana Cristina Peña

RESUMEN

La influencia de El Niño Oscilación Sur (ENOS) y la Oscilación del Atlántico Norte (OAN) sobre la precipitación en Colombia es un tema que necesita comprenderse debido a las pérdidas humanas y económicas que el país sufre cada vez que un evento Niño o Niña se configura. La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) reportó que durante el evento cálido del ENOS 2015-2016 el número de personas afectadas por departamento osciló entre cien mil y setecientos mil, siendo las zonas más afectadas la región Caribe y Andina. Adicionalmente los gastos para atender las emergencias provocadas por la sequía e incendios, superaron el billón de pesos a nivel nacional. Teniendo en cuenta lo anterior es necesario mejorar la predicción climática y meteorológica y una forma de hacerlo es estudiando y midiendo la influencia de procesos como el ENOS y la OAN sobre la variabilidad de la precipitación en el país. El presente trabajo contiene el análisis wavelet de 81 series mensuales de precipitación y de los índices Nino3.4 y OAN correspondientes al periodo 1971-2016. La resolución temporal y espacial de las series permitió capturar la variabilidad estacional e interanual de la precipitación en diferentes zonas del país,



especialmente de la región Andina y Caribe, y vincularla con la de las oscilaciones climáticas ENOS y OAN. Los espectros wavelet aportan información sobre el comportamiento de la precipitación tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia, en ellos fue posible identificar en cuáles estaciones se registraron más veces eventos ENSO y en cuales el impacto sobre el régimen de lluvias fue mayor, así mismo se logra establecer un vínculo entre las fases de la OAN y el nivel de impacto del ENSO según la ubicación de las estaciones. El trabajo fue desarrollado utilizando algoritmos programados en el lenguaje R y los resultados son un aporte al conocimiento de la variabilidad climática interanual en el país.

PALABRAS CLAVE: ENOS, OAN, Wavelet, precipitaciones, predicción.



BIBLIOGRAFIA

- Poveda, G. Álvarez, D. & Rueda, Ó. (2011). Hydro-climatic variability over the Andes of Colombia associated with ENSO: a review of climatic processes and their impact on one of the Earth's most important biodiversity hotspots. *Climate Dynamics*, 36(11). 2233-2249. <https://doi.org/10.1007/s00382-010-0931-y>
- Hoyos, N., Escobar, J., Restrepo, J., Arango, A. & Ortiz, J. (2013). Impact of the 2010-2011 La Niña phenomenon in Colombia, South America: The human toll of an extreme weather event. *Applied Geography*, 39. p. 16-25. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.11.018>
- Mejía-Fajardo, A. (2016). Meteorología, socioeconomía y gestión del riesgo de desastres del evento El Niño-Oscilación del Sur en Colombia. *Mutis*. 6(2). <https://doi.org/10.21789/22561498.1154>

- Poveda, G., Vélez, J., Mesa, O., Hoyos, C., Mejía, F., Barco, O., Y Correa, P. (2002). Influencia de fenómenos macroclimáticos sobre el ciclo anual de la hidrología colombiana: Cuantificación lineal, no lineal y percentiles probabilísticos. *Meteorología Colombiana*, 6(1). pp. 121–130.
- Vera, C., Barange, M., Dube, O., Goddard, L., Griggs, D., Kobysheva, N., Odada, E., Parey, S., Polovina, J., Poveda, G., Seguin, B., & Trenberth, K. (2010). Needs Assessment for Climate Information on Decadal Timescales and Longer. *Procedia Environmental Sciences*, 1(1) p. 275-286.



Desplazamiento humano y cambio climático. Una aproximación al estado del arte para la comprensión de los modelos de ocupación territorial adaptativos.

Manuel Tiberio Flores Calderón & Tito Morales Pinzón

RESUMEN

Es creciente el interés por el estudio de la relación existente entre el cambio climático y el desplazamiento humano, actual y futuro.

Esta ponencia aborda algunos elementos del estado del arte en torno a esta relación, describiendo en primera instancia la pertinencia de este objeto de estudio, y en segunda, el estado del arte en torno a las proyecciones de cambio climático en Colombia. Realiza una aproximación a la temporalidad con que vienen siendo estudiados estos cambios, para posteriormente, indagar sobre los avances en torno al estudio del fenómeno de desplazamiento por cambio climático. Finalmente, y de forma breve, se plantea el contexto metodológico que recoge las más recientes aproximaciones metodológicas que podrían aportar al estudio de la relación cambio climático y desplazamiento, con el propósito de invitar a la reflexión crítica en torno al estudio de esta relación como sistema adaptativo complejo.

PALABRAS CLAVE: Adaptación, cambio climático, desplazamiento.



BIBLIOGRAFIA

- Abiden, M., Chai, S., & Fagette, A. (2017). Simulating a disaster-social solidarity in an emergency. IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON. pp. 91-94.
- Adams, H. (2016). Why populations persist: mobility, place attachment and climate change. *Population and Environment*. 37(4), pp. 429–448.
- Olarte S. (2016). Sociología computacional: Panorama colombiano. Universidad tecnológica de Pereira.
- Rentería R. y Vitale, A. (2015). Construcción de una red compleja para el estudio de la selectividad de Santiago de Cali por parte de las víctimas desplazadas del conflicto armado en Colombia. *Revista Investigación Operacional*, 36(1). pp. 60-69.
- Smith, C. (2014). Modelling migration futures: development and testing of the Rainfalls Agent-Based Migration Model–Tanzania. *Climate and Development*. 6(1). pp. 77-91.
- Simatele, D., & Simatele, M. (2015). Migration as an adaptive strategy to climate variability: a study of the Tonga-speaking people of Southern Zambia. *Disasters*. 39(4). pp. 762–781.
- Valencia, J. (Ed.) (2014). Cambio Climático y Desplazamiento Ambiental Forzado: Estudio de Caso en la Ecorregión Eje Cafetero en Colombia. Armenia: Universidad La Gran Colombia.



Huella de carbono en un sistema productivo de caña a partir del análisis del ciclo de vida

María Cristina Caicedo & Tito Morales

RESUMEN

A nivel mundial los modelos de desarrollo han hecho a un lado la importancia del medio ambiente, empeorando la situación actual; la producción de biocombustibles a partir de la agricultura ha denominado a cultivos como la caña de azúcar, “cultivos energéticos” (Christoforou, Fokaides, Koro-neos & Recchia, 2015).

La expansión de los cultivos de Caña de azúcar en el Norte del Valle es una realidad que sigue los modelos de desarrollo mundiales ligado a factores como el desarrollo de la producción de biocombustibles a partir de la caña y la tenencia de la tierra, la cual determina su destinación a uso. Como toda actividad agrícola intensiva implica transformación y sobreexplotación de los recursos naturales para mayor rentabilidad y optimización del uso del suelo y el agua, situación que ha ido modificando a lo largo de los años el paisaje, generando problemáticas ambientales como la erosión, contaminación por el uso de herbicidas y agroquímicos en aguas subterráneas y fuentes cercanas (río Cauca), compactación de suelos por mecanización y pérdida de hábitat nativo, entre otros. (Contreras, Rosa, Perez y Van Langenhove, 2012).





La evaluación del ciclo de vida es una metodología que evalúa y cuantifica impactos medioambientales no solo de productos o procesos también es aplicable a cultivos, permitiendo analizar las prácticas agrícolas aplicadas y así evidenciar en este caso el impacto medioambiental de un cultivo de caña de azúcar. El análisis de ciclo de vida se convierte en una herramienta de apoyo en la toma de decisiones dentro de la agroindustria de cultivos como el de la caña de azúcar, que está en expansión, proporcionando información valiosa del cultivo como tal y su interacción con el entorno biótico (Christoforou et al., 2015).

Este trabajo de investigación se realiza con el objetivo de determinar a partir del ciclo de vida del cultivo de caña de azúcar, una metodología que permita caracterizar los impactos medioambientales más fuertes que se presentan en dicho sistema productivo y poder aportar soluciones que permitan adaptar estrategias ecotecnológicas dentro del desarrollo de la actividad agrícola.

El objetivo de este estudio es estimar el impacto potencial ambiental de la demanda de agua y energía en el cultivo de Caña de Azúcar, así como de su actividad productiva.

El análisis fue realizado en suertes de fincas productoras en el Valle del Cauca con datos comprendiendo un periodo de 10 años.

Los resultados muestran que la explotación de caña de azúcar puede generar un alto impacto ambiental donde se estimó una huella de carbono promedio de 1189 kg CO₂ eq./ha, con variaciones importantes dependiendo de la suerte y del año. Esta huella es distribuida en un 69% para la etapa de fertilización, 19% para el riego, 10% para el control de arvenses y 2% para soca. Se evidenció que el mayor aporte

te en la fase de fertilización viene dado por el uso de urea. Estos datos permitirán comprender mejor las actividades con mayor impacto ambiental y un facilitarán el estudio de alternativas de reducción entre otros de la huella de carbono.

PALABRAS CLAVE: ACV, huella de carbono, caña.

BIBLIOGRAFIA

Christoforou, E., Fokaides, P. A., Koroneos, C. J., & Recchia, L. (2016). Life Cycle Assessment of first generation energy crops in arid isolated island states: The case of Cyprus. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 14, 1-8.

Contreras, A. M., Rosa, E., Perez, M., Van Langenhove, H., & Dewulf, J. (2009). Comparative life cycle assessment of four alternatives for using by-products of cane sugar production. *Journal of Cleaner Production*, 17(8), 772-779.



Sistema de alerta temprana para la detección del nivel de peligrosidad en inundaciones repentinas urbana

Melisa Andrea Acosta Coll,
Francisco Javier Ballester Merelo &
Marcos Antonio Martínez Peiró

RESUMEN



Las lluvias de alta intensidad y duración prolongada a menudo saturan los sistemas de drenaje urbano lo que provoca inundaciones repentinas peligrosas. La ciudad más afectada por las inundaciones urbanas en Colombia es Barranquilla. Debido a que la ciudad carece de un sistema de drenaje de aguas pluviales efectivo, las fuertes lluvias producen inundaciones repentinas que rápidamente se convierten en corrientes peligrosas que fluyen por las calles y ponen en peligro a los peatones y vehículos. Esta investigación describe un sistema de alerta temprana (EWS) para detectar en tiempo real el nivel de peligrosidad en una cuenca no aforada. El EWS indica si es seguro o no para los peatones cruzar la calle inundada, utilizando un modelo hidrológico, hidráulico y criterios de evaluación de peligrosidad de las calles.

PALABRAS CLAVE: EWS, inundaciones repentinas, modelo Hidráulico.

BIBLIOGRAFIA

Cama-Pinto, A., Piñeres-Espitia, G., Zamora-Musa, R., Acosta, M., Caicedo-Ortiz, J and Sepúlveda-Ojeda, M. (2016). Diseño de una red de sensores inalámbricos para la monitorización de inundaciones repentinas en la ciudad de Barranquilla – Colombia.



Huella de carbono en sistemas de potabilización y distribución de agua

Tito Morales

RESUMEN

La disponibilidad del recurso hídrico es cada vez más limitada en diferentes regiones del mundo, esto debido principalmente a los altos índices de escasez de las cuencas abastecedoras, las cuales se han visto afectadas por el aumento progresivo de la demanda, la ineficiencia en la utilización y manejo del agua; y el deterioro de la capacidad productora y reguladora de las cuencas hidrográficas (Quintero et al, 2005).



Aspectos como los mencionados anteriormente, obligan a establecer acciones que permitan un aprovechamiento del agua de manera sostenible, sin embargo, para esto, se hace necesario conocer detalladamente el impacto ambiental que se genera durante los procesos de captación, tratamiento y uso del recurso hídrico.

En la actualidad existen diversas herramientas que permiten determinar el impacto ambiental potencial de los productos, procesos y servicios, con las cuales es posible lograr establecer acciones que mitiguen dicho impacto.

Las empresas que prestan el servicio de acueducto en Colombia presentan condiciones variables que dependen de la fuente de agua a ser tratada y del sistema de entrega



al usuario final. Estos factores afectan la generación de impactos ambientales durante el ciclo de vida del sistema y en especial la huella de carbono.

En el presente trabajo, se analizan dos sistemas de potabilización y distribución de agua en el eje cafetero de Colombia, a través de la metodología para el análisis de la huella de carbono en alcances 1,2 y 3, definiendo, evaluando y cuantificando en la producción y distribución de agua potable, y los compara con escenarios factibles, establecidos según los valores históricos de uso de químicos durante el proceso de potabilización y los valores históricos del Índice de Agua No Contabilizada (IANC). Adicionalmente se realiza un análisis de sensibilidad usando simulación Monte Carlo.

Con base en los resultados obtenidos, se pudo concluir que, en el sistema de potabilización y distribución de agua potable, la fase de potabilización fue la que contribuyó en mayor medida a la generación de impactos ambientales potenciales en la totalidad de escenarios evaluados y que la existencia de obras de infraestructura para los procesos de potabilización y distribución de agua, fue el aspecto que más contribuyó a la generación de impactos ambientales potenciales. Se destaca el bajo impacto ambiental comparado con otros estudios de sistemas de suministro de agua, encontrando para la categoría de potencial de calentamiento global (GWP) un valor entre 0,19 y 0,44 kg de CO₂ eq./m³ de agua suministrada (IANC entre 28% y 33%). De este total, entre 4,5% y 10,5% equivaldrían a los alcances 1 y 2, considerando solo la actividad de las instalaciones de la empresa.

PALABRAS CLAVE: huella de carbono, agua potable.

BIBLIOGRAFIA

Quintero, E., Orozco, C., Urrutia, A. 2005. Optimización del manejo y la distribución del recurso hídrico mediante técnicas de control de flujo en el departamento del Valle del Cauca-Colombia. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente* 1(3): 40-46.

PRé Consultants, 2010. SimaPro 7.2.0. Amersfoort, The Netherlands.

Guinée, J., Gorrée, M., Heijungs, R., Huppes, G., Kleijn, R., de Koning, A., van Oers, L., Wegener Sleeswijk, A., Suh, S., Udo de Haes, H.A., de Bruijn, H., van Duin, R., Huijbregts, M.A.J., Lindeijer, E., Roorda, A.A.H., Weidema, B.P., editors. Life cycle assessment: an operational guide to the ISO standards. Parts 1 and 2. Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment (VROM) and Centre of Environmental Science (CML), Den Haag and Leiden, The Netherlands (GuinéeJB, final editor); 2001.

Muñoz. I., Milà-i-Canals, L., Fernández-Alba, A. 2010. Life cycle assessment of water supply plans in Mediterranean Spain the Ebro River transfer versus the AGUA programme. *Journal of Industrial Ecology*, 14(6): 902–18.



**PRESENTACIONES
ORALES**

EJE TEMÁTICO:

**ADMINISTRACIÓN
Y GESTIÓN SOCIO
AMBIENTAL**

Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental en el Posconflicto Colombiano: Propuesta Preliminar para Montes de María

Andrés Suarez

RESUMEN

Colombia, ha logrado la consolidación de un escenario de Posconflicto (PC) gracias a los acuerdos de paz con la guerrilla de las FARC. Sin embargo, una dimensión poco clara dentro de este proceso es la ambiental. Aunque la finalización de las operaciones de las FARC trae beneficios ambientales (e.g. fin de degradación de ecosistemas por actividades ilícitas), no es claro qué representa para el futuro ambiental colombiano el PC. Lo anterior dado que los procesos de PC a nivel internacional, han estado marcados por degradación ambiental (Suarez, Árias-Arévalo & Martínez-Mera, 2017). Por lo tanto, se buscó la identificación de la dimensión ambiental en un escenario real de PC en Colombia: la región de montes de María. Se encontró que la región sufre presiones que configuran escenarios de insostenibilidad. Se propuso la medición continua de impulsores de cambio e impactos ambientales comunes en contextos de PC. Se concluye que es necesario generar evaluación de dichos impactos y alternativas para su manejo.

PALABRAS CLAVE: Ambiental, Montes de María, Posconflicto.



BIBLIOGRAFIA

Suarez, A., Árias-Arévalo, P. A. & Martínez-Mera, E. "Environmental sustainability in post-conflict countries: insights for rural Colombia," vol. 20, no. 3, pp. 997–1015, 2018. Environ Dev Sustain (2017). <https://doi.org/10.1007/s10668-017-9925-9>



Acercamiento preliminar a las cuencas atmosféricas por medio del análisis de trayectorias de parcelas de aire como herramienta para la planificación territorial en el Valle de Sogamoso, Boyacá

José Alfonso Avellaneda Cusarúa,
Ernesto Dos Santos Caetano
Neto, Luis Clemente López Bravo,
Daniela Margarita Camelo Olarte &
Leidy Natalia Valbuena Chávez



RESUMEN

En los últimos tiempos, los procesos de planificación territorial en Colombia han venido modificándose de acuerdo a la necesidad de implementar metodologías que incluyan al componente ambiental como eje organizador del territorio, definiendo nuevos componentes socioecológicos para la toma de decisiones de manera municipal, regional o departamental que promuevan el desarrollo sostenible y fortalezcan la gestión ambiental territorial, como lo han sido las cuencas hidrográficas, la Estructura Ecológica Principal (EEP) y la zonificación ecológica.

Dentro de las actividades de planificación territorial es importante comprender la meteorología de la atmósfera, contaminación, influencia y dispersión de sustancias conta-

minantes emitidas, ya que esta información permite desarrollar planes de implementación orientados a predecir el impacto, evitando la generación de conflictos por el uso del espacio y su ocupación inadecuada, en el caso del Valle de Sogamoso, dada la complejidad del terreno, en el que confluyen aspectos naturales y antrópicos, las estrategias para el control de emisiones implementadas en áreas industriales de Boyacá han sido insuficientes por lo cual se han presentado eventos de contaminación permanente y la existencia de condiciones meteorológicas favorables inducen a la afectación de la salud pública.

Como respuesta ante la necesidad de crear mecanismos que permitan la organización territorial basada en componentes socioecológicos, esta investigación pretende utilizar preliminarmente a las cuencas atmosféricas como una herramienta que permite el conocimiento detallado de la atmósfera a través de la modelización meteorológica e incluye la calidad del aire como instrumento de apoyo para la toma de decisiones encaminadas a la planificación territorial.

El objetivo de este estudio, fue analizar de manera preliminar a las cuencas atmosféricas en el Valle de Sogamoso-Boyacá, mediante la modelación del comportamiento de la circulación atmosférica regional como herramienta para la planificación territorial. De acuerdo con esto, se llevó a cabo una revisión histórica de las condiciones climáticas y meteorológicas de Colombia y localmente del Valle de Sogamoso, por medio del análisis del viento, temperatura, precipitación y humedad relativa, adicionalmente la topografía fue un factor determinante para la comprensión de los fenómenos meteorológicos presentados en el Valle.



A partir de los resultados obtenidos, se establecieron los posibles periodos en los cuales las condiciones climáticas podrían favorecer o no la dispersión y el transporte de contaminantes atmosféricos emitidos desde la zona de estudio. Las parcelas de aire fueron analizadas por medio del modelo HYSPLIT, de acuerdo a los periodos húmedos y secos. Siendo los periodos secos, los que favorecen la difusión de los contaminantes y en los periodos húmedos se limita y disminuye su concentración debido al lavado por la lluvia.

Los resultados obtenidos con el modelo, revelaron las frecuencias con las cuales las trayectorias pasan por una región determinada, permitiendo definir los límites probables de la cuenca atmosférica basados en criterios de topografía y meteorología, esto con el fin de conocer cuál es la influencia de las emisiones del Valle de Sogamoso sobre otras regiones. Por último, se proponen criterios para la planificación y gestión ambiental territorial a partir de las cuencas atmosféricas como herramienta útil para éste propósito.

PALABRAS CLAVE: Planificación territorial, cuencas atmosféricas.

BIBLIOGRAFIA

- Davydova, V. (2004). Proyecto de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, México. Instituto de Astronomía y Meteorología, Física, Estado de Jalisco.
- Draxler, R. R., & Rolph, G. D. (2003). HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory), 4. (S. S. NOAA Air Resources Laboratory, Editor) Obtenido de Model access via NOAA ARL READY: <http://www.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

- Iniestra, R., & Caetano, E. (Octubre de 2008). Identificación de Cuencas Atmosféricas en México. México D.F.: Instituto Nacional de Ecología. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología: http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcneca/taller_implicaciones2008_pon_3_iniestra.pdf
- Magaña, V. y Caetano, E. (2007). Identificación de Cuencas Atmosféricas en México. México, D.F.: Instituto Nacional de Ecología.
- Márquez, G., & Valenzuela, E. (2008). Estructura Ecológica y Ordenamiento Territorial Ambiental: Aproximación Conceptual y Metodológica a partir del Proceso de Ordenación de Cuencas. Bogotá, D. C.: Universidad Nacional.
- Rengifo, J. (2012). Evolución de la Planificación Regional en Colombia «Tendencias y Perspectivas del Desarrollo». Obtenido de <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/04-J-Rengifo.pdf>
- Uribe, L., & Suárez, N. (2009). Evaluación de la calidad del aire del Valle de Sogamoso, respecto a material particulado menor a 10 micras (MP10), aplicando el modelo de dispersión AERMOD como herramienta de planificación. Bogotá D.C.: Universidad de La Salle.
- Villegas, E. (2014). Las unidades de planificación y gestión territorial, como directriz para la zonificación urbana. AGO USB, 14(2), 551-581.

Programa de gestión ambiental, comunitaria y sustentable para el manejo integrado de residuos sólidos de los habitantes en comunidades pequeñas de la región Caribe Colombiano

Diana del Carmen Pinto Osorio

RESUMEN



La tendencia mundial es buscar el desarrollo sustentable, para ello se debe involucrar y concienciar a los habitantes con el debido conocimiento de la problemática ambiental de su entorno y así buscar de forma mancomunada la manera de solucionar estos problemas. Uno de los grandes retos que enfrentan las comunidades del caribe colombiano, es la gestión de los residuos sólidos (RS), ya que la generación y manejo inadecuado traen como consecuencia un alto deterioro y degradación de sus ecosistemas, afectando su la calidad de vida. Es por ello que se busca fomentar la intervención en materia ambiental por parte de los habitantes de comunidades pequeñas de la Región Caribe colombiano, con el fin de empoderarlos con conocimientos ambientales para lograr la gestión adecuada de los RS e incentivar la gestión medioambiental, comunitaria y sustentable, para así fomentar los mecanismos de participación comunitaria en las actividades de reducción, reutilización, reciclaje de residuos y recuperación de los entornos naturales con el apoyo de las alcaldías, constituyendo políticas públicas. En



el proyecto de hace el diagnóstico de la situación actual en materia de RS, desde el punto de vista legal y situacional, con el objetivo de definir las herramientas de intervención ambiental adecuadas a sus necesidades, para lograr el fortalecimiento de las capacidades de habitantes focalizados, incorporando a especialistas ambientales para desarrollar planes de acción y futuras políticas públicas que beneficien a toda la población. La metodología será del tipo cuantitativa, mediante un enfoque holístico, basado en lo establecido por el PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

El conocimiento que existe en materia de RS, cada vez más pronunciado, sobre acciones que han de ejecutarse para la protección medioambiental, mediante planes y gestión, que involucran no sólo a los gobiernos locales sino también a los individuos, sin embargo, existe una brecha entre lo que se conoce y cómo operacionalizarlo para disminuir los daños ambientales.

Los patrones de vida en los países latinoamericanos, según Rodríguez Becerra y Espinoza (2002) están “generando problemas respecto al uso del suelo, deterioro de ambientes costeros, calidad del aire, contaminación y abastecimiento de agua y manejo de RS, entre otros”. Una de las herramientas que se establecen para erradicar los problemas ambientales, específicamente por los RS y su inadecuada manejo es la gestión ambiental mediante la intervención y participación comunitaria, donde se busca fomentar la participación directa de los habitantes en sus problemas ambientales, reconociendo cuáles son, para lograr cambios sustanciales en la sociedad; consolidando a los actores sociales organizados como instancias de participación, articulación e integración que permitan de forma organizada ejer-

cer directamente el manejo y control de las políticas públicas y proyectos orientados a dar respuesta de sus necesidades y problemas, con el apoyo gubernamental. Los habitantes deben ser protagonistas y responsables de su desarrollo, entendido éste como el crecimiento ordenado, planificado y en armonía con el ambiente, es de vital importancia su participación en los planes, capacitaciones y formación como gestores y contralores ambientales en materia de RS, ya que ellos también forman parte del manejo de los mismos.

PALABRAS CLAVE: Gestión medioambiental, comunitaria y sustentable.

BIBLIOGRAFIA



Asociación Norteamericana de Educación Ambiental (NAAEE) (2009). Guía para la Elaboración de un Programa de Educación Ambiental No Formal. México. Extraído el 26 de octubre de 2013. Desde: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Guia%20para%20elaborar%20programas%20de%20educaci%C3%B3n%20ambiental%20no%20formal.pdf>.

CONPES (1994). Documento CONPES 2750. Políticas sobre Manejo de Residuos Sólidos. Colombia: CONPES.

Gerard, K. (1999). Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Madrid: McGraw-Hill.

González, E. (2001). Gestión ambiental en pequeños municipios. Ausencia de una propuesta estratégica. Revista Foro, (42).



- Hurtado, J. (2006). El Proyecto de Investigación, Metodología de la Investigación Holística. 4ta edición ampliada. Colombia: Sypal.
- Osorio, D. P., & Iglesias, T. P. (2012). Bases legales, teóricas y metodológicas para gestionar integralmente los residuos sólidos urbanos: municipio Los Taques, estado Falcón, Venezuela. *Multiciencias*, 12, 25-31.
- Pinto, D. (2007). Gestión Avanzada de Residuos Sólidos. [Proyecto de tesis de doctorado]. Departamento de Química y del Medio Ambiente. Escuela de Ingenieros. Universidad del País Vasco. Bilbao.
- Pinto, D. (2013). Metodología y Adecuación para la Planificación de la Gestión Avanzada de Residuos en una Pequeña Población de la Península de Paraguaná Venezuela. Educación, Clasificación, Separación, Transportes y Disposición Final. Investigación de tesis doctoral. Departamento de Química y del Medio Ambiente. Escuela de Ingenieros. Universidad del País Vasco, Bilbao.
- PNUMA. (2010). Perspectivas del Medio Ambiente: América Latina y el Caribe. GEO ALC 3. Extraído el 26 de septiembre de 2015 Desde: <http://www.pnuma.org/geo/geoalc3/Doc%20COMPLETO/GEO%20ALC%203%20WEB%20VERSION%20C.pdf>.
- PNUMA. (2011). Hacia una Economía Verde. Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Extraído el 26 de septiembre de 2015 Desde: http://www.pnuma.org/eficienciarecursos/documentos/GER_synthesis_sp.pdf

República de Colombia. Asamblea Nacional Constituyente. 1991. Constitución Política de Colombia. Gaceta Constitucional No. 116 de 20 de julio de 1991.

Rodríguez, M. y Espinoza, G. (2002). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas. División de Medio Ambiente, Departamento de Desarrollo Sostenible, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.



Caracterización de residuos sólidos aprovechables en la plaza de mercado Santa Elena de la ciudad de Cali

Diana del Carmen Pinto Osorio

RESUMEN

Barragán & Rojas (2017) y Hermida & Arrieta (2014) reconocen que las Plazas de mercado en Colombia son piezas fundamentales de nuestro desarrollo, además fortalecen la identidad, la memoria cultural y agroalimentaria; sin desconocer que regulan los precios en los alimentos para las ciudades, sin embargo, son estas mismas, las que como en el caso de la Plaza de Santa Elena en Cali, y que nació en los años 70, en un espacio descubierto y al aire libre, se instalaron vendedores espontáneos al costado de la carrilera, hoy día es un gran sector comercial que tiene como eje en antiguas instalaciones que todavía sirven a la Plaza de Mercado Santa Elena, pero que involucra de manera directa 500 metros a la redonda; esta Plaza de mercado que además de la problemática social y urbanística que generada por la falta de criterios y lineamientos que oriente sus proceso, generó en el 2009 una grave emergencia ambiental dado que en la parte trasera externa de la plaza de mercado se acumularon cerca de 20 toneladas de residuos orgánicos en dos días (Redacción El País, 2009), situación que si bien se solucionó en su momento, no ha disminuido su impacto, no se ha corregido del todo, generando con esto aspectos



asociados como incremento de malos olores, aumento de vectores, contaminación visual, lo que se traduce en bajos ingresos de compradores al interior de la plaza.

Es por ello el desde la Red de Producción del CGTS SENA, donde confluye formación tecnológica profesional en temas de Gestión para la Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión de Calidad y Gestión ambiental, nos dimos a la tarea de identificar las necesidades de los temas antes mencionados de esa población, y es por ello que se formuló el proyecto de investigación denominado "Diseño de una Estrategia de Participación Social para la Gestión Ambiental, Logística y de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Plaza de Mercado de Santa Elena, Cali 2017", donde a partir de la caracterización de la población de los concesionarios de la plaza de mercado y su entorno ambiental, específicamente en el tema de Residuos sólidos; se utilizaron diferentes mecanismos e instrumentos de medición como fueron entrevistas, encuestas, grupos focales, observación y muestreo in situ, esta fase fue apoyada por los aprendices de los programas de formación; una vez cumplida esta primera fase, se analizará la información correlacionando variables sociodemográficas en relación a algunos aspectos del manejo de residuos sólidos en la plaza, y como resultado, se propondrán mecanismo de intervención estratégica desde el mejoramiento de la gestión ambiental a partir de la caracterización de residuos, se revisará la oportunidad para generar recuperación de espacios físicos y beneficios para la comunidad, así como cuales serían los lineamientos de diseño para cumplir con el propósito de mitigar impactos, mejorar el entorno urbano y aprovechar todo el potencial de Plaza de mercado de Santa Elena en la ciudad de Cali.

PALABRAS CLAVE: Plaza, Santa Elena, residuos sólidos.



BIBLIOGRAFIA

Barragán, L. P. & Rojas, J. A. 2017. Formulación de un Plan de Manejo Ambiental para la Plaza de Mercado “Plaza Naranja” del Municipio de Funza – Cundinamarca, Colombia Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gestión Ambiental y Servicios Públicos, Bogotá D.C.

Hermida, H. & Arrieta, G. 2004. Plazas de mercado en Bogotá, generadoras de residuos y desarrollo. Congreso Nacional del Medio Ambiente. Disponible en www.conama2014.org

Torres, P.; Escobar J. C., Pérez, A., Nates, P., & Sánchez, G. 2005. Influencia del Material de Enmienda en el compostaje de lodos de la PTAR de Cali. Rev. de ingeniería e investigación. 58(2). 53–61.

Redacción El País. (4 de Nov. de 2009). El País.com. Galería Santa Elena, en crisis por Basuras. Disponible en <http://historico.elpais.com.co/paionline/calionline/notas/Noviembre042009/basuras.html>. Descargado Julio 4 2017.

Senova. 2017. Propuesta de investigación “Diseño de una estrategia de participación social para la Gestión Ambiental, Logística y de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Plaza de Mercado de Santa Elena, Cali 2017. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA CGTS, Regional Valle, Cali.



Propuesta de intervención al comercio informal de alimentos perecederos en el espacio público de la Galería Central de Palmira

Reynaldo Aparicio Rengifo

RESUMEN



Colombia como Estado Social de Derecho, en su constitución se obliga a generar oportunidades laborales en condiciones dignas y equitativas a la población. En la práctica, esto no se cumple a cabalidad, razón por la cual surge el comercio informal usando el espacio público como la mejor plataforma de ventas. El fenómeno es entendido como un problema y no como una alternativa socioeconómica que soporta la falta de oportunidades laborales en condiciones dignas y equitativas. Por esto, la investigación plantea una visión distinta del mismo y, a su vez, a partir de casos de intervenciones del urbanismo tradicional al comercio informal en ciudades colombianas, reflexiona acerca del porqué estos no han sido exitosos. Finalmente, toma como estudio de caso el espacio público de la Galería Central de Palmira y sugiere una forma de abordarlo, para reducir los impactos ambientales de su metabolismo urbano, una herramienta metodológica que se encuentra en construcción: el urbanismo táctico.

PALABRAS CLAVE: Comercio informal, metabolismo urbano, ambiente.

BIBLIOGRAFIA

Verdaguer, C., y Velásquez, I. (2016). Participación y paradigma ecológico. en J. B. y P. Reus (Ed.), La participación en la construcción de ciudad. Madrid: CRAI UPCT Ediciones.



Modelo para la evaluación dinámica de la gestión de residuos ordinarios de la ciudad de Bogotá y su influencia en el Índice de Calidad Ambiental Urbana

Jennifer Rodríguez Andrade & Danny Ibarra Vega

RESUMEN



Las consecuencias de la presión que se ha ejercido sobre los recursos naturales se suelen relacionar con el aumento desmesurado de la población, que ha generado incremento de emisiones atmosféricas, vertimientos con cargas contaminantes, aumento de generación y disposición de residuos sólidos, ampliación del espacio ocupado por las personas, entre otros factores que afectan la estabilidad social y la calidad ambiental en zonas rurales y urbanas.

Como es bien sabido, Colombia es un país en desarrollo que, gracias a su ubicación estratégica, alberga gran cantidad de recursos naturales y biodiversidad, además, cuenta con alrededor de 48 millones de habitantes, de los cuales cerca del 70% viven en zonas urbanas. Lo anterior ha traído como desafío el incremento de abastecimiento de servicios públicos y saneamiento básico, de lo cual, tal como en la mayoría de países en desarrollo, uno de los aspectos más críticos es la situación del manejo de residuos sólidos.

El problema de los residuos en la capital colombiana ha generado controversia a nivel local en los últimos años, pri-



mero, por la introducción del Programa de Basura Cero en el gobierno anterior, que no funcionó como debía hacerlo, y segundo, por el hecho de que el Relleno Sanitario Doña Juana se debe clausurar en el 2022, debido al fin de su vida útil, lo que genera que autoridades ambientales y locales deban buscar otras alternativas de disposición de residuos y, sobre todo, de aprovechamiento. Además, aspectos como informalidad de los recicladores, la poca eficiencia de las rutas de recolección, la falta de infraestructura que permita hacer tratamiento adecuado a los residuos, la nula o poca separación en la fuente, la disposición elevada de materia orgánica y demás situaciones, generan que el escenario actual sea crítico.

Se debe tener en cuenta que la gestión de residuos es uno de los servicios públicos que deben prestarse efectiva y equitativamente para garantizar el bienestar de la población, por lo cual, en la actualidad, el Índice de Calidad Ambiental Urbana es aplicado en diferentes aspectos, entre los cuales se encuentran la cantidad de residuos sólidos aprovechados (de los que no hay información para Bogotá) y la de aquellos dispuestos adecuadamente (que tiene un resultado calificado como “bajo”).

Se evidencia, entonces, la necesidad de plantear estrategias y actividades para evaluar escenarios donde se incremente el aprovechamiento de residuos y así disminuir la cantidad que se destina a disposición final, por lo cual se plantea la siguiente pregunta de investigación, ¿cuál es el modelo que permite la evaluación dinámica de la gestión de residuos en Bogotá y que determina la influencia de la misma en el Índice de Calidad Ambiental Urbana?

En el marco de la pregunta de investigación, el objetivo de este estudio es elaborar un modelo para la evaluación

dinámica de la gestión de residuos ordinarios en Bogotá y su influencia en el Índice de Calidad Ambiental Urbana, todo esto mediante el uso de la Dinámica de sistemas, que estudia la forma en la que un “todo” varía a lo largo del tiempo.

PALABRAS CLAVE: Dinámica de sistemas, gestión de residuos, calidad.

BIBLIOGRAFIA

Aracil, J. (1995). Dinámica de Sistemas.

Ardi, R. & Leisten, R. (2016). Assessing the role of informal sector in WEEE management systems: A System Dynamics approach.

CONPES 3874. (2016). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólido. CONPES.



Metabolismo urbano y sustentabilidad en el proceso de configuración de las ciudades. Estudio de caso: Pereira, Colombia

Juan David Céspedes Restrepo,
Jhon Alexander Cifuentes Duque &
Tito Morales Pinzón

RESUMEN



La expansión y densificación de los sistemas urbanos en la segunda mitad del siglo XX ha significado un aumento cuantitativo con relación a los procesos de extracción y aprovechamiento de materiales y energía, y de manera consecuente ha incrementado los impactos de estos sistemas sobre el ambiente [1]–[3]. Igualmente, el proceso histórico de consolidación de las ciudades ha incrementado su dependencia en la importación de recursos externos y ha excedido las capacidades de los entornos locales para abastecerlas y asimilar los residuos que producen [4]–[6]. Por ello, los flujos de materia y energía al interior de las ciudades -y con relación a su entorno- representan uno de los ejes alrededor de los cuales se desarrolla la discusión sobre la sustentabilidad urbana, para lo cual se recurre a variedad de conceptos y enfoques entre los cuales sobresale el del metabolismo urbano [4], [7], [8].

El metabolismo urbano parte de la metáfora con el concepto biológico (metabolikós) acuñado en el siglo XIX y tiene su origen histórico en la teoría económica de Karl Marx [8]. Como

tal, hace alusión a “La suma total de los procesos técnicos y socio- económicos que se producen en las ciudades, lo que resulta en el crecimiento, la producción de energía, y la eliminación de residuos”[9], y se remite al funcionamiento de las ciudades como un cuerpo metabólico [10]. En la actualidad el metabolismo urbano se considera una herramienta que permite “observar la disponibilidad natural y antrópica de los recursos y su uso, de manera que no perjudique el ambiente actual o futuro” [11] y se afirma que su importancia reside en la posibilidad de “medir y evaluar los impactos ambientales causados por las ciudades” [12], por lo cual, los estudios del metabolismo de las ciudades se consideran un campo interdisciplinario que aporta a la gestión socioambiental de la sustentabilidad urbana [11], [12].



La actual ponencia pretende dar a conocer los resultados a la fecha del desarrollo de la investigación Sustentabilidad en Ciudades Intermedias: una aproximación desde el metabolismo urbano. Éstos se centran en analizar la evolución histórica del metabolismo hídrico de la ciudad de Pereira (Risaralda/ Colombia) para el periodo comprendido entre los años de 1987 y 2016 a partir de la metodología Material Flow Analysis -MFA-. Como parte de los resultados se han abordado tres momentos en la historia de la ciudad: las décadas de 1987/1996, 1997/2006 y 2007/2016 a través de la modelación de los flujos de agua al interior del sistema urbano, proceso que posteriormente se ha contrastado con las dinámicas socioeconómicas más representativas de la ciudad con el fin de comprender la evolución del metabolismo hídrico de la ciudad e identificar aspectos clave de la sustentabilidad urbana y su relación con las dinámicas de la ciudad, su vocación y el proceso histórico que ha dado lugar a la misma. Las conclusiones se establecen a partir de la base de la ecología urbana y la sustentabilidad en relación con la planificación del territorio.

PALABRAS CLAVE: Metabolismo urbano, gestión ambiental urbana.

BIBLIOGRAFIA

- [1] A. Angel Maya, *El reto de la vida*. Bogotá D.C.: Dupligráficas, 1996.
- [2] C. Folke, "Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses," *Glob. Environ. Chang.*, vol. 16, no. 3, pp. 253–267, 2006.
- [3] W. a. Salas-Zapata, L. a. Ríos-Osorio, and J. Á. Del Castillo, "Marco conceptual para entender la sustentabilidad de los sistemas socioecológicos," *Ecol. Austral*, vol. 22, no. 1, pp. 74–79, 2012.
- [4] W. Fang, H. An, H. Li, X. Gao, X. Sun, and W. Zhong, "Assessing on the sustainability of urban ecological-economic systems by means of a coupled energy and system dynamics model: A case study of Beijing," *Energy Policy*, vol. 100, pp. 326–337, 2017.
- [5] T. Holmes and S. Pincetl, "Metabolism Literature Review," *Cent. Sustain. Urban Syst. UCLA Inst. Environ. URBAN*, pp. 1–28, 2012.
- [6] S. Rueda, *Libro verde de sostenibilidad urbana y local en la era de la información*. 2012.
- [7] N. Chrysoulakis, et al, "Sustainable urban metabolism as a link between bio-physical sciences and urban planning: The BRIDGE project," *Landsc. Urban Plan.*, vol. 112, pp. 100–117, 2013.



- [8] Y. Zhang, "Urban metabolism: A review of research methodologies," *Environ. Pollut.*, vol. 178, pp. 463–473, 2013.
- [9] C. Kennedy, "The changing metabolism of cities," *J. Ind. ...*, vol. 11, no. 2, pp. 43–59, 2007.
- [10] W. Pengue, *Fundamentos de Economía Ecológica*, 1a Ed. Buenos Aires: Kalcron, 2009.
- [11] P. H. Brunner and H. Rechberger, *Practical Handbook of Material Flow Analysis*. 2004.
- [12] C. Kennedy, S. Pincetl, and P. Bunje, "The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design," *Environ. Pollut.*, vol. 159, no. 8–9, pp. 1965–1973, 2011



Estrategias para el fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental (en el componente agropecuario) y la seguridad alimentaria en la vereda huerta grande en el municipio de Boyacá

Lorena Cuellar Higuera &
Lizeth Manuela Avellaneda Torres

RESUMEN



Con el fin de proponer estrategias para mejorar la sostenibilidad ambiental (en el componente agropecuario) y la seguridad alimentaria en la vereda Huerta Grande en el municipio de Boyacá, se plantearon los siguientes objetivos específicos: 1) Identificar las principales características de las prácticas agrícolas desarrolladas en la vereda Huerta Grande desde una perspectiva ecosistémica y cultural, 2) Reconocer y analizar los puntos críticos que generan vulnerabilidad para la sostenibilidad ambiental y seguridad alimentaria de la vereda y 3) Proponer estrategias para el mejoramiento de la sostenibilidad ambiental y seguridad alimentaria en la zona. Para el cumplimiento de los anteriores objetivos se han aplicado herramientas del diagnóstico rural participativo. Se han desarrollado 35 entrevistas semi-estructuradas, adicionalmente y para el cumplimiento del objetivo 2, se aplicaron 57 encuestas estructuradas.

Para continuar con el cumplimiento de los objetivos específicos se proyecta realizar un corte transversal y mapa de la comunidad para identificar los recursos naturales y condiciones sociales. Un calendario agrícola y un flujograma de producción para determinar cuáles son los principales cultivos y prácticas agrícolas asociadas. Adicionalmente se tiene contemplado realizar un árbol de problemas en cuanto a la sostenibilidad agropecuaria y seguridad alimentaria. También se desarrollará una matriz de priorización de problemas y un escenario de alternativas. Y se realizará una matriz de toma de decisiones en el corto, mediano y largo plazo.

En las entrevistas semi-estructuradas se pudo determinar que respecto a las fuentes hídricas el 51,42% de los entrevistados reconocen la presencia de estas, pero no reconocen sus nombres. Se identificó que el 71,43% de los entrevistados solo han asistido a algún curso de la primaria. En cuanto a las prácticas agrícolas se determinó que el 65,72% de la población asegura que la principal actividad económica de la vereda es la agricultura.

Se determinó que los ingresos económicos de los habitantes de la vereda no alcanzan a ser un salario mínimo mensual legal vigente. Así mismo, se estableció que 46% de la población destina entre el 50% y el 75% de sus ingresos a la compra de alimentos. Con respecto a otros aspectos que inciden en la seguridad alimentaria se determinó que el 100% de la población no cuenta con ningún sistema de riego en sus fincas, esto se debe, según los campesinos de la zona, a la falta de apoyo hacia los pequeños agricultores por parte del gobierno. En cuanto el acceso a fuentes de agua mejoradas el 96.5% de los encuestados aseguran que el agua que consumen proviene de un acueducto. Por otro lado, se determinaron algunos aspectos relacionados con estado



nutricional de niños y adultos, encontrando que el 1,8% y 10,5% respectivamente se encuentran por debajo del peso recomendado para cada uno.

Con la culminación de este proyecto se espera diseñar estrategias agroecológicas que permitan la sostenibilidad de las prácticas agrícolas en la vereda Huerta Grande, que sean integrales y viables tanto económicamente como ambientalmente, que permitan la implementación de un agroecosistema sostenible, y que adicionalmente ayuden a mejorar las condiciones de seguridad alimentaria.

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad, seguridad alimentaria agroecología.

BIBLIOGRAFIA



Altieri, M. A (2009). Desiertos verdes: monocultivos y sus impactos sobre la biodiversidad. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología. Universidad de California, Berkeley.

Caldas, R. (2013). Entre la agricultura convencional y la agroecología. el caso de las prácticas de manejo en los sistemas de producción campesina en el municipio de Silvana. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Cárdenas, G. I. (2009). Investigación participativa con agricultores: una opción de organización social campesina para la consolidación de procesos agroecológicos. Revista Luna azul. Universidad de caldas

FAO. (2015). Metodología para evaluar la seguridad alimentaria y los progresos realizados hacia la consecución de las metas internacionales respecto del hambre. el estado de la inseguridad alimentaria en el mundo



- Forero, A. F., Escobar, H. (2010). Efecto de los sistemas de producción de vegetales orgánicos y convencionales en propiedades químicas del suelo en la meseta de Bogotá (Colombia). *Agronomía colombiana*. Bogotá.
- Geilfus, F. (2009). 80 herramientas para el desarrollo participativo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José. Costa Rica.
- Martínez, F., Ojeda, D., Hernández, O., Martínez, J., Quezada, G. (2011). El Exceso De Nitratos: un problema actual en la agricultura. Synthesis. Facultad de Ciencias Agro tecnológicas. Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Pirachicán, E. (2015). Autonomía alimentaria en sistemas agrícolas ecológicos y convencionales en Anolaima (Cundinamarca). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Quinchoa, J., Jaramillo, S., González, L., Cotes, J. (2010). Determinación del Efecto de Diferentes Niveles de Fertilización en Papa (*Solanum tuberosum* ssp. Andigena) DIACOL Capiro en un Suelo con Propiedades Ándicas de Santa Rosa de Osos, Colombia. *Revista universidad nacional de Medellín facultad de ciencias agropecuarias*. Medellín.
- Verdejo, M. (2003). Diagnóstico rural participativo. Guía práctica. Centro cultural Poveda. Santo Domingo, República Dominicana.

Dinámica del uso del suelo y calidad del paisaje para *Callicebus ornatus* en el municipio de Villavicencio (Meta)

Martha Lucia Ortiz-Moreno &
José Salatiel Rodríguez Pires

RESUMEN

Callicebus ornatus es una especie endémica considerada vulnerable debido a su disminución poblacional y área de distribución fragmentada. Por ello, el objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica del uso del suelo y la calidad del paisaje para *C. ornatus* durante un periodo de consolidación urbana y agropecuaria (1988-2013) en el municipio de Villavicencio. El análisis se realizó a partir de imágenes de los satélites Landsat 4 y 8 con ArcGIS 10 y con la extensión V-Late se analizó la calidad del paisaje. Los datos indican que en el sector rural del municipio ya había una deforestación consolidada, con una matriz de pasto que 25 años después se transformó a 58,4% de pastos y 4,3% menos de cobertura boscosa donde predominan los fragmentos lineares dejando las unidades de conservación actuales inconexas. Por ende se propone implementar medidas de restauración y para el aumento de la conectividad del paisaje con el fin de contribuir a la conservación de esta especie.

PALABRAS CLAVE: Usos del suelo, ecología, planeación ambiental.



BIBLIOGRAFIA

Polanco-Ochoa, R. & Cadena, A. 1993. Use of space by *Callicebus cupreus ornatus* (Primates: Cebidae) in La Macarena, Colombia. Field studies of New World monkeys, La Macarena, Colombia 8: 19-32.



Identificación de los elementos de la estructura ecológica del área de influencia metropolitana de Santiago de Cali mediante herramientas de percepción remota

Mauricio Tabares-Mosquera, Luis Felipe Gaitán-Idarraga, Emmanuel Zapata-Caldas & Oscar Buitrago-Bermúdez

RESUMEN



El objetivo de este trabajo es proponer la estructura ecológica del área de influencia metropolitana de Santiago de Cali. Esta ciudad ha venido consolidando un área metropolitana de carácter regional pues la concentración de actividades urbanas en su interior organiza aspectos relevantes de ciudades y municipios vecinos. Esta área se entiende como un sistema paisajístico compuesto por

las estructuras ecológicas* (EE) y metropolitana. La relación entre ambas estructuras se establece a través del concepto de servicios ecosistémicos† (SE) y se instrumentaliza con las coberturas de la tierra (CT). Este ejercicio comprende cuatro etapas: delimitación del área de estudio, clasificación de CT, consulta a expertos en SE (en curso), identificación de instrumentos de gestión que operan sobre la EE. Con los resultados, se analizará el sistema paisajístico metropolitano de Santiago de Cali, contribuyendo al establecimiento de

bases para recomendar un manejo ambiental articulado y sustentable.

PALABRAS CLAVE: Metropolización, estructura ecológica, sistema.

BIBLIOGRAFIA

Van Der Hammen, T. y Andrade, G. Estructura ecológica principal de Colombia. Bogotá: IDEAM, 2003. 74 p.

Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington, DC: Island Press, 2005. p. 155.



**PRESENTACIONES
ORALES**

EJE TEMÁTICO:

**GESTIÓN INTEGRAL DE
RECURSOS HIDRICOS**

Evaluación de alternativas a escala de laboratorio para el manejo del drenaje urbano y recarga de aguas subterráneas en medianas ciudades

Diego Paredes Cuervo, Julián Lasso Rosero & Janneth Cubillos

RESUMEN



El crecimiento poblacional de las ciudades genera una expansión de las zonas urbanas, siendo cada vez más recurrentes la interacción entre recurso hídrico superficial y subterráneo para suplir la demanda hídrica. Esta dinámica poblacional sumada a los efectos de variabilidad climática y cambio climático al igual que el descenso en la disponibilidad hídrica per cápita, tienen una relación directa con el cálculo de la recarga de aguas subterráneas, que se asume como el resultado del comportamiento del balance hídrico regional, el cual está en función del comportamiento hidroclimatológico. Es claro que los procesos de cambios de usos del suelo, impermeabilización y/o urbanización alteran el comportamiento del escurrimiento superficial, exigiendo que se implementen estrategias e infraestructura hidráulica de drenaje de aguas lluvias o excesos. Por lo tanto, este estudio se basó en analizar a escala laboratorio alternativas sostenibles de tres sistemas de drenaje urbano (jardines de lluvia, trincheras de infiltración y pavimentos porosos) que permitan la reducción de los impactos de desarrollo urbano

en el escurrimiento superficial y la recarga de aguas subterráneas en las zonas urbanas de medianas ciudades

Las actividades que se realizaron para el desarrollo de este proyecto fueron el análisis de información secundaria y la capacidad de infiltración en cada una de las alternativas contemplando factores como la textura, la porosidad, capacidad de campo y uso del suelo. Luego, se realizó una simulación de cantidad, simulando diferentes escenarios climáticos extremos (secos y húmedos), acordes a los registrados durante los últimos 25 años en la zona de estudio con el fin de evaluar el comportamiento hidráulico y posteriormente, se realizó para cada alternativa la eficiencia de remoción de Nitrógeno, Fósforo, Cobre, Sólidos Suspendidos Totales y Demanda Química de Oxígeno en el agua. Después, mediante una jerarquización de alternativas, se seleccionaron las alternativas más viables donde se tuvieron en cuenta aspectos, técnicos, económicos y ambientales, asumiendo que la mejor alternativa para reducir el impacto y que reuniera el manejo de las aguas lluvias (principal elemento de recarga) y una buena capacidad de infiltración.

Finalmente, se observó que la alternativa de jardines de lluvia por su comportamiento hidráulico, su impacto estético y la alta remoción de contaminantes, permite ser el más viable, siendo altamente efectivo para evitar inundaciones y atenuar excesos de agua proveniente de precipitación, pero en la alta retención de los elementos analizados, las trincheras de infiltración y los pavimentos porosos tuvieron un mejor comportamiento, concluyendo que la implementación de varias alternativas generan a escala real un mayor eficiencia de tratamiento del agua de lluvia garantizando que la calidad del agua subterránea sea óptima permitiendo ser potencialmente aprovechable por la población.

PALABRAS CLAVE: agua subterránea, recarga, laboratorio, alternativas.

BIBLIOGRAFIA

Carvajal, Y. 2011. Efectos de la variabilidad climática y el cambio climático en los recursos hídricos de Colombia. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 5(9): 33–61

Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). 2007. Plan de manejo integrado de aguas subterráneas en Colombia y Dosquebradas. Pereira, Colombia.

CARDER (Corporación Autónoma Regional de Risaralda) & GIAS (Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento). (2012). Apoyo técnico y socialización de actividades para la reglamentación de microcuencas priorizadas en la subcuenca de la quebrada Combia. Documento preparado para la Subdirección de Gestión Ambiental Territorial, CARDER. Pereira, Colombia.

Morán, E. 2010. *Environmental Social Science: Human–Environment Interactions and Sustainability*. Wiley-Blackwell. Oxford, UK.

UNDP-UNEP. 2011. *Mainstreaming climate change adaptation into development planning: A guide for practitioners*. UNDP-UNEP poverty environment initiative

LeFevre, G. H., Hozalski, R. M., & Novak, P. J. 2012. The role of biodegradation in limiting the accumulation of petroleum hydrocarbons in raingarden soils. *Water research*, 46(20), 6753-6762.



- Locatelli, L., Mark, O., Mikkelsen, P., Arnbjerg-Nielsen, K., Wong, T., Binning, P. 2015. Determining the extent of groundwater interference on the performance of infiltration trenches, *Journal of Hydrology*, 529(3): 1360-1372.
- Jiang, W., Sha, A., Xiao, J., Li, Y., & Huang, Y. 2016. Experimental study on filtration effect and mechanism of pavement runoff in permeable asphalt pavement. *Construction and Building Materials*, 100, 102-110.



Comportamiento de la precipitación e implicaciones en la recarga potencial del acuífero en zonas de expansión urbana

Julian Lasso & Diego Paredes

RESUMEN

El aumento de la población mundial lleva a un incremento de la demanda hídrica para suplir las necesidades de tipo doméstico, agrícola e industrial. Hoy en día, se ha estimado que más de 2000 millones de personas son afectadas por la escasez de agua y en las próximas cuatro décadas se calcula que la población mundial alcance los 8300 millones de habitantes, lo cual significará un crecimiento del 14% de la demanda del recurso hídrico ocasionando un acceso y disponibilidad menor per cápita al agua menor, siendo necesario cada vez más el uso de aguas subterráneas para suplir la demanda hídrica, lo que requiere de una gestión adecuada de la misma, mediante su inclusión en instrumentos de planificación del territorio. Adicionalmente, los cambios en el uso del suelo sumado a procesos de expansión urbana y deforestación en las partes altas de las microcuencas y de los acuíferos alteran el comportamiento del ciclo hidrológico, especialmente de la escorrentía, la infiltración y la recarga que inciden de manera directa en el volumen disponible de agua en los acuíferos.





Aunque en algunas regiones del país ya se tiene un uso de agua subterránea y se ha identificado el potencial del recurso hídrico subterráneo, aún la investigación sobre esta temática es poca y no se tiene hasta el momento estudios suficientes que permitan formular lineamientos estratégicos que tiendan a conservar o controlar los posibles impactos de la intensa explotación de acuíferos. Con el fin de ampliar el conocimiento y profundizar en la investigación de todas las características de tipo hidrogeológico en los acuíferos y cómo los efectos de Variabilidad Climática alteran no solo la disponibilidad hídrica sumado a las dinámicas socioeconómicas para formular e implementar estrategias de adaptación proactivas a dichos efectos, se analizó el efecto del comportamiento de la precipitación en dos zonas de expansión urbana (Cerritos y Santágueda - Km 41) de la región cafetera colombiana y cómo a partir de éste se afecta la futura recarga a escala mensual considerando el proceso de crecimiento o expansión urbana que se ha evidenciado en la zona de estudio durante los últimos años.

PALABRAS CLAVE: precipitación, zonas expansión, tendencia, usos suelo.

BIBLIOGRAFIA

Alcaldía de Pereira. Secretaría de Planeación. 2006. Segunda revisión del plan de ordenamiento territorial de Pereira.

Banco Mundial. 2001. Las Aguas Subterráneas en el Desarrollo Urbano, Evaluación de las Necesidades de Gestión y Formulación de Estrategias. Documento técnico No 390. Estados Unidos de América.

- Good, J., O'Sullivan, A. D., Wicke, D. and Cochrane, T. A. 2014. pH Buffering in Stormwater Infiltration Systems- Sustainable Contaminant Removal with Waste Mussel Shells. *Water, Air and Soil Pollution*, 225: 1885. <http://dx.doi.org/10.1007/s11270-014-1885-1>.
- Huizingh, K. R. E., & Vrolijk, H. C. J. 1994. A framework for comparing project selection methods, Research Report of the Research Institute Systems, Organizations and Management, No. 94325.
- Pitt, R. J. Voorhees, J. 2010. Integrated modeling of green infrastructure components in an area served by combined sewers. *Proceedings of Watershed Management Conference 2010: innovations in watershed management under land use and climate change 394*, American Society of Civil Engineers, Madison, WI, United States. pp. 631–642.



Propuesta de un Sistema de “Atrapa-Nieblas”, como fuente de Agua No Convencional en la Vereda La Fuente, Municipio de Los Santos, Departamento de Santander

Carolina Hernández, Carlos Alberto Amaya,
Sandra Liceth Osorio Tristancho,
Silvia Juliana Duran Ayala &
Kelly Yohana Cala Almeida



RESUMEN

Los Atrapa-nieblas nos son nuevos, de hecho, se conoce de una patente de invención del año 1960, otorgada por el diseño de este sistema en Chile. Lo que se conoce como Atrapa nieblas es el proceso en el que, por medio de la condensación, el vapor de agua atmosférico en el aire, se concentra naturalmente en las superficies frías en las gotas de agua líquida, lo que regularmente se identifica como rocío; el fenómeno se puede observar de forma más clara en objetos, delgados y planos; incluyendo las hojas de las plantas y hojas de hierba, que visualmente da la sensación que el prado tiene perlas.

Debido a que la superficie expuesta se enfría mediante la radiación del calor hacia el cielo, la humedad atmosférica se condensa a una velocidad mayor que la que se puede evaporar, lo que técnicamente resulta en la formación de gotas de agua.



De esta forma, cuando la recolección de gotas de agua o en este caso de rocío, se realiza en forma organizada, se capta ese rocío a través de procesos naturales o asistidos, lo que en realidad es una práctica antigua pero muy poco conocida, desde las gotas de rocío a pequeña escala de charcos de condensación recogidos en los tallos de una planta, hasta los procesos de riego natural de gran magnitud en zonas sin lluvias.

En lo específico de este proyecto, como de esta investigación se identifican los lineamientos básicos que permitan establecer un sistema Atrapa nieblas, como fuente de agua no convencional, para mitigar los problemas de escasez del líquido, en la Vereda la Fuente, en el municipio de los Santos, Departamento de Santander. Se presenta un diagnóstico de Atrapa nieblas utilizados en otras regiones, reconociendo las condiciones físicas atmosféricas de esas zonas, asumiéndolas como experimentos similares que permitan identificar cuáles son las condiciones adecuadas del municipio de los Santos, para posteriormente describir el método propuesto de atrapa-nieblas que teniendo en cuenta las condiciones de esta región, genere agua para suministrar a los pobladores.

Para mitigar los problemas de escasez de líquido en esta región se tuvo en cuenta la revisión de literatura existente sobre el tema, que sirva como marco de referencia, los casos exitosos en otras regiones con las mismas características del municipio de los Santos.

Encaminado a resolver los objetivos específicos propuestos; inicialmente analizando los casos de atrapa-nieblas en otras regiones, comparando con las condiciones del municipio de los Santos y finalmente, el diseño más adecuado a las circunstancias de la región. Se efectuó un análisis de las fuentes primarias, consistente en estudio directamente en

la zona para evaluar las condiciones existentes. Se realizó una recolección de datos, o fuentes secundarias, consistente en la revisión de estudios similares para ser aplicados en la vereda la fuente del municipio los Santos del departamento de Santander.

Se encontró como resultado que se necesitaría 61349,693 m³ de aire para capturar 1 m³ de agua.

PALABRAS CLAVE: Trampa de niebla, condensación, fuente de agua.

BIBLIOGRAFIA

El Espectador, «Calamidad Publica en Lebrija por Escasez de Agua,» El Espectador, 30 Octubre 2015.

Emprevel, Empresas Publicas de Vélez Santander.

L. F. Martinez V, «En Velez, El Servicio de Agua se presta cada 6 Días,» Vanguardia Liberal, 2013.

Sampieri, «http://www.academia.edu/6399195/metodologia_de_la_investigacion_5ta_edicion_sampieri,»[En línea]. [Último acceso: 10 10 2016].

Rcn, «Pueblos y Ciudades del Pais que sufren por falta de Agua,» Rcn, Bogota, 2016.

A. M. Los Santos, «Plan de Desarrollo Municipal,» 2015.

S. M. A. Barcebas, «Fuentes de Agua NO Convencionales (FANC), para contribuir a la mitigación y a la adaptación al Cambio Climático. Propuestas FANC/FENC. Cátedra de Vinculación Vin 003 FESC UNAM,» Unam, México, D.F., 2014.

L. T. Godinez, Recoleccion de Agua por Rocio y Niebla, San Juan De Aragon, Mexico, D.F.: Mexico, 2013.





- Twenergy, *Atrapa nieblas: exprimiendo nubes para captar agua*, Tenerife, España, 2012.
- C. Margarita, «www.academia.edu,» [En línea]. [Último acceso: 20 10 2016].
- R. Ee, «Calamidad Publica en Lebrija por escasez de Agua,» *El Espectador*, 2015 Octubre 30.
- S. C. y. Calefacciones, «<http://www.climasmonterrey.com/que-son-las-cartas-psicrometricas>,» 2016. [En línea]. [Último acceso: 10 10 2016].
- Scidev, «<http://www.scidev.net/america-latina/agua/especial/atrapanieblas-gran-potencial-para-abastecer-agua.html>,» 27 agosto 2014. [En línea]. [Último acceso: 20 noviembre 2016].
- B. D. Blanco, «<http://www.efe.com/efe/america/cronicas/mil-atrapanieblas-para-dar-agua-en-el-desierto/50000490-2540215>,» 18 febrero 2015. [En línea]. [Último acceso: 03 noviembre 2016].
- H. F. Aristizabal, «<http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/atrapanieblas-para-enfrentar-la-recoleccion-del-agua.html>,» 12 noviembre 2009. [En línea]. [Último acceso: noviembre 23 2016].
- I. Argentina, «<http://www.inti.gov.ar/cirsoc/pdf/102/comentarios/tablasC102.pdf>,» 2017. [En línea]. [Último acceso: 17 02 2017].
- Viewweather, «http://es.viewweather.com/w1296970-pronostico-del-tiempo-para-los_santos-departamento_de_santander.html,» Viewweather. [En línea]. [Último acceso: 25 11 2017].
- Ucatolica Chile, *Agua de Niebla, Nuevas Tecnologías para el Desarrollo Sustentable en zonas arida y semi aridas*, Udechile, 2014.

Sanpieri, «<http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>,» [En línea]. [Último acceso: 15 10 2016].

E. Simbaa, «Investigacion Diagnostica, Metodos Deductivo e Inductivo,» Bogota, 2009. «<http://ecococos.blogspot.com.co/2012/05/atrapanieblas-un-sistema-tradicional-de.html>,» 01 05 2012. [En línea]. [Último acceso: 15 01 2016].



Contaminación de patógenos emergentes en agua y su impacto en la salud en una población rural del departamento del Cauca

Claudia Patricia Acosta Astaiza,
Carlos Hernán Sierra Torres &
Andrés Javier Quiroga

RESUMEN



La calidad de las fuentes de agua superficiales, es afectada por actividades antropogénicas, generado todo tipo contaminación (fecal). Este estudio investigó las bacterias indicadoras fecales (FIB), incluyendo *Escherichia coli* (*E. coli*) y *Clostridium perfringens* (CP), en muestras de agua como posibles indicadores de presencia de *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) en cuatro cuencas rurales del departamento de Cauca.

Se recolectaron muestras semanales en los cursos de agua principales (época de lluvia y seca). Además, la presencia de patógenos emergentes como *H. pylori* por PCR.

Los intervalos encontrados fueron: *E. coli* 0-1,5 x 10³ UFC/100 ml (1,8 x 10² UFC/100 ml), CP 0-37 UFC/100 ml (10 UFC/100 ml). Se detectó *H. pylori* en 92/288 (32%). Nuestro estudio proporciona evidencia para apoyar la hipótesis de que el agua es una vía de transmisión de patógenos emergentes como *H. pylori*.

PALABRAS CLAVE: Helicobacter pylori, agua contaminada, PCR.

BIBLIOGRAFIA

Girones R, Ferrus, M. A., Alonso J. L. Rodriguez-Manzano ,J., Calgua, B., Corrêa Ade, A., Hundesa, A., Carratala, A., Bofill-Mas, S. Molecular detection of pathogens in water--the pros and cons of molecular techniques. Water Res. 2010; 44(15): 4325-39.

Montgomery, M. A., Elimelech, M. Water and sanitation in developing countries: including health. Environ Sci Technol. 41(1): 17-24.



Gestión del riesgo a la contaminación del acuífero en la zona de expansión occidental del municipio de Rereira, Risaralda

Luis Miguel Sepúlveda, Diana Marcela Agudelo,
Julián Lasso, Janneth Cubillos & Diego Paredes

RESUMEN



El recurso hídrico subterráneo es una fuente potencial fuente principal o alterna de abastecimiento debido a sus condiciones de calidad y cantidad. Además, la afectación de este recurso ante periodos de sequía prolongados es menor comparado con el impacto generado en las fuentes superficiales, la cual la potencializa como una estrategia de adaptación a los efectos de la variabilidad climática. La Zona de Expansión Occidental (ZEO) del municipio de Pereira, el recurso hídrico subterráneo es una fuente alterna para el abastecimiento de agua y se ubica en las zonas de recarga del acuífero de la Formación Pereira; lo cual la expansión de la ciudad puede alterar la vulnerabilidad a la contaminación en términos de cantidad y calidad debido a la interacción de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero con acciones antrópicas de tipo doméstico, agrícola e industrial.

Por lo tanto, este estudio estimó el riesgo a la contaminación a partir de la interacción entre la vulnerabilidad intrínseca del acuífero, evaluada desde seis aspectos propuestos con la metodología DRASTIC modificada (Profundidad, Recarga, Li-



tología, Topografía, Naturaleza de la zona no saturada y Conductividad hidráulica) y las amenazas antrópicas valoradas desde seis aspectos (Manejo de puntos de agua subterránea, Residuos sólidos, Agua residual, Contaminación por fuentes superficiales receptoras, Manejo de hidrocarburos y sustancias peligrosas y Producción agrícola). La metodología empleada consistió en la identificación de los factores de riesgo a partir de las técnicas de análisis documental y espacial, entrevistas semiestructuradas y consulta a expertos. Posteriormente se analizó el riesgo potencial de contaminación a partir de la cartografía realizada mediante el análisis espacial y la determinación de las causas de mayor impacto a partir del análisis estructural. Por último se formularon estrategias de gestión ambiental con base en el escenario apuesta para la zona de estudio, el cual se determinó mediante las técnicas de juego de actores MACTOR y la consulta a expertos.

Finalmente, en este trabajo se obtuvo que los procesos de urbanización en la ZEO aumentarán las actividades industriales, comerciales y residenciales, elevando la disposición de residuos líquidos y sólidos que pueden ser potencialmente contaminantes por las características de la actividad identificada o por el inadecuado manejo de las aguas residuales. Los valores más altos de riesgo de contaminación fueron asociados al derrame de hidrocarburos (42.9%) y la disposición inadecuada de aguas residuales (38.2%). Por otro lado, el componente cultural fue transversal en la configuración de las amenazas, por lo que la educación ambiental fue el eje estructurante en la formulación de los lineamientos estratégicos para la prevención, corrección y mitigación del riesgo a la contaminación del acuífero.

PALABRAS CLAVE: Riesgo, agua subterránea, acuífero, vulnerabilidad.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, A. (2006). La ciudad de México y su estructura policéntrica regional. Las grandes aglomeraciones y su periferia regional. Experiencias en Latinoamérica y España. México.
- Baena, L. Neme, S. (2015) Planeación prospectiva estratégica. El surgimiento de la planeación prospectiva estratégica y los modelos de geoespacio del conocimiento para el desarrollo de América Latina.
- Carder-Corporación Autónoma Regional de Risaralda. (2007). Plan de manejo integrado de aguas subterráneas en Pereira.
- Foster, S., Adams, B., Morales, M. & Tenjo, S. (1993). Groundwater protection strategies: a guide towards implementation. UK ODA, CPR, WHO/PAHO-HPE. Technical Manual. Lima, Perú.
- Foster, S. Hirata, R. Gomes, D. D'Elia, M. & Paris, M. (2002). Protección de la calidad del agua subterránea. Guía para empresas de agua, autoridades municipales y agencias ambientales. Banco Mundial. Washington, D.C.
- Lavell, A. (2003). La gestión local del riesgo: Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica.
- Leff, E. (2004) Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza. Editores S.A de c.v.
- Li R. and Merchant J. W. (2013). Modeling vulnerability of groundwater to pollution under future scenarios of climate change and biofuels-related land use change: A case study in North Dakota, USA..



Narváez, L, Lavell, A, & Pérez G. (2009). La gestión del riesgo de desastres. Un enfoque basado en procesos. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina. Lima.

Snyder D.T. (2008). Estimated depth to ground water and configuration of the water table in the Portland, Oregon area: U.S. Geological Survey Scientific Investigations. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastre – Colombia. Sistema Nacional de Gestión del Riesgo. 2015. Plan nacional de gestión del riesgo de desastres.



Representación social, uso y manejo integral del Agua en el Complejo del páramo de Rabanal, departamentos de Boyacá y Cundinamarca-Colombia

Manuel Galvis Rueda

RESUMEN



Los conceptos básicos y fundamentales para la comprensión integral del Agua en entornos comunitarios del Páramo de rabanal para la región, surge de la necesidad de alternativas de ordenamiento del territorio, con la metodología de talleres y recorridos participativos sociales, permitió caracterizar, identificar y reflexionar sobre sus componentes, relacionando el conocimiento popular o tradicional con la teoría ecológica, gestión ambiental y la biodiversidad, Concluyéndose que Comprende una zona de vida andina y de bosque húmedo montano (bh-MB), y el páramo ecosistema particular desde 3250 a 3500 msnm, con múltiple variedad de ecosistemas y coberturas: pastos, herbazales, arbustos, bosques, lagunas, pantanos, ríos y quebradas, así hoy la zona planeada con la configuración de un parque regional, o reserva hídrica caso de embalse teatinos para ciudad de Tunja, o cientos de hectáreas privadas con bosques forestales de pino (*Pinus patula*) o la posesión y explotación en varias zonas con agricultura de papa, ganadería artesanal, minería de carbón (Acerías Paz del río hoy empresa Votorantin) el coque por numerosos empresarios caso de vereda

loma redonda en municipios de Samaca o de Guacheta, la zona posee alto grado de efectos por la actividad humana o la inadecuada explotación de minería, o nula restauración ecológica, que impacta en alto riesgo la oferta de agua, presentando varias representaciones como juntas comunales, asociación de padres de familia, junta administradora de acueducto, o distrito de riego, unidad campesina, o el arrendatario, o empresario entre otros, grupos que poseen una determinada responsabilidad por cumplir manejo o uso sostenible de numerosos acueductos, 4 embalses, varios riegos de ladera en canales abiertos, humedales, lagunas naturales, manas y nacimientos que se desprenden de la zona que ante problemáticas culturales como quemas, deforestación, ganadería y turismo hoy la búsqueda de alternativas es urgente, prima en algunas áreas interés particular y la cultura sálvese quien pueda, o una educación des-contextualizada de la realizada, donde el diario convivir son variadas formas y procesos artesanales propio de comunidades campesinas que ante la oferta ambiental y cambio climático ha traído consigo pérdida de fuentes o de vegetación que no tolera bajas temperaturas o las frecuencias de meses sin lluvia, o repetidas, terminando los procesos con las fuentes de agua, donde el diálogo y retroalimentación de saberes es generacional. Así según temporada climática de verano o época de lluvias, surge con buena potencialidad la organización civil de pequeños gremios de acueductos o de liderazgo, unido al rescate de prácticas culturales en conocimiento de formas de riego, viveros artesanales, especies de plantas que cosechan el agua o la retienen, permitiendo para futuras y presentes generaciones apoyar la decisión de la conservación del agua.

PALABRAS CLAVE: Agua, acueductos, páramo, saberes, ambiente.

BIBLIOGRAFIA

- Agnes, Bartholomaeus, Alberto de la Rosa, Cortes, Jaime Orlando, Acero, Luis Enrique. 1990. El Manto de la Tierra, Guía de 150 especies de la flora Andina. CAR, GTZ, KFW. Bogotá 1990. 332 páginas.
- Alvarado, E.L.F. 1990 Problemática de la producción de semilla de papa en Colombia. En Semillas y actualización tecnológica del cultivo de la papa. Fedepapa. P 60-65.
- Clavijo, C. O. 1996. Plan de manejo para la reserva forestal protectora El Robledal. Trabajo de Grado Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Facultad del Medio Ambiente y Recursos naturales; Programa de Ingeniería Forestal. Bogotá, 1996.
- Cleef, A. M. 1977. Secuencia altitudinal de la vegetación de los páramos de la cordillera Oriental de Colombia. Contr. Cleef. Simposio Internacional de Ecología Tropical. Panamá. 1977.
- Cuatrecasas, J. 1986. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Rev. Acad. Colombiana de Ciencias Exactas. 10(40): 221-268.
- Fals Borda, O. 1979. El Hombre y la Tierra en Boyacá. Ediciones Tercer Mundo, Bogotá, 1979.
- Holdridge, Leslie R. Ecología basada en zonas de vida. Instituto interamericano de Ciencias Agrícolas. San José de Costa Rica; ITCA, 1978. p. 61,62
- Lara, N. S; Diaz, & Mesa F. 2001. Plan de manejo ambiental, Guía Hornos de Coquización. Bogotá: Uricochéa Publicidad, 2.001. 55 p



República de Colombia. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tunja (1999-2000).

República de Colombia. Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Guachetá (1999 – 2000).

República de Colombia. Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Lenguazaque, (1999 – 2000).

República de Colombia. Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Ráquira. (1999 – 2000).

República de Colombia. Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Samacá (1999 – 2000).

República de Colombia. Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Ventaquemada, (1999 – 2000).

Varios, 2000. Gestión ambiental en el sector carbonífero. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Minas Y Energía, Minercol, 2.000.



Caso de éxito: "Reuso de aguas residuales tratadas" una alternativa a la sostenibilidad ambiental de la U.D.C.A.

Mauricio Romero Arbeláez

RESUMEN



La Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A no cuenta con servicio de alcantarillado y colinda con el humedal Guaymaral, razón por la cual no tiene permiso de vertimientos. La población es de 6000 personas aprox, que consumen 50 a 80 m³ de agua/día, generando 40 a 70 m³ de vertimientos. Esto producto de las actividades de laboratorios, clínica veterinaria, anfiteatros (humano y animal), planta de lácteos, servicio sanitario y cafeterías. La U.D.C.A cuenta con un sistema de interconexión donde se separan las aguas residuales (residual, doméstica y no doméstica) las cuales llegan a la PTAR terciaria donde se realiza una remoción de contaminantes superior al 85%.

Con base en la resolución 1207/14 (uso de las aguas residuales tratadas) se planteó el proyecto de reúso de estas aguas, pues se disponían con un operador autorizado a un costo económico elevado (\$100/kilo de agua tratada más transporte). Con el proyecto se esperaba aprovechar el 60% de estas aguas para uso en el sistema sanitario y riego en zonas verdes no agrícolas. Para ello, se realizarón los balances

de consumo de agua potable y de generación y disposición de aguas residuales, los cuales mostraron que: los campus norte y sur consumen aproximadamente 98.000 litros diarios de agua potable, que se destinan al servicio sanitario (baños y limpieza general), cafeterías, actividades académicas (laboratorios y anfiteatros), clínica veterinaria, ornato (jardinería). Estas actividades generan 50.000 litros diarios de agua residual a la PTAR. En términos económicos esto representa un gasto mensual aproximado de \$167.400.000 que corresponden a 4,5 servicios de transporte con un peso promedio de 9.500 kilos de agua residual tratada.

Con esta información se procedió a realizar las adecuaciones de obra y adicionalmente, se realizaron actividades bajo el concepto de Aula viva, promoviendo el uso y ahorro eficiente del agua.

Con la puesta en marcha del proyecto se obtuvo que para el año 2014 el consumo total de agua potable fue de 27.677 m³ a un costo de \$48.519.000, mientras que para el 2015 el consumo fue de 20.549 m³ a un costo de \$36.022.400, y para el año 2016 el consumo total fue de 11.016 m³, a un costo de \$19.718.300. Esto equivale a una disminución del 62% con respecto al año 2014.

Por otro lado, para el 2014 se dispusieron 8.863 toneladas de agua residual tratada (956 viajes) a un costo de \$739.402.400, para el 2015 fueron 7.781 toneladas (812 viajes) a un costo de \$561.623.000 y para el 2016 fueron 2.531 toneladas (263 viajes) a un costo de \$195.273.600. Esto representa un 80% de ahorro frente al 60% planteado como meta inicial del proyecto y un ahorro neto de \$1.143.000.000 aprox.

La divulgación de éste y otros proyectos desarrollados por el Sistema Integrado de Gestión Ambiental (compostaje y

bioremediación de suelos) la Universidad se ha convertido en ejemplo para otras instituciones de educación media y superior, a partir de las actividades de aula viva, atendiendo cerca de 1803 personas desde su inicio.

PALABRAS CLAVE: Aguas residuales, reuso, consumo de agua potable.

BIBLIOGRAFIA

Campbell, N. & Reece, B. 2007: "Biología". Séptima edición.

Pladeyra, B. 2006. Artículo: "La investigación ambiental para la toma de decisiones". Instituto Nacional de Ecología.

Arjen Y. Hoekstra, Ashok K. Chapagain, Maite M. Aldaya and Mesfin M. Mekonnen, 2011. "Manual para la evaluación de la huella hídrica".

Resolución 1207 del 25/jul/2014 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), "Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas".

Resolución 631 del 17/03/2015, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones".

Proyecto de investigación: "Desarrollo de una metodología para la ordenación de sistemas hidrológicos". Autor: París, Zucarelli & Pagura, 2009. Universidad Nacional del Litoral.



M. P. Collazo - J. Montaña. "Manual de agua subterránea",
Ministerio de ganadería, agricultura y pesca de la República del Uruguay.

Material Virtual complementario

<http://www.cra.gov.co/es/normatividad/normatividad-vigente>.

<http://tramitesccu.cra.gov.co/normatividad/admon1202/files/3.presentaciondocumentotecnico.pdf>

<http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/numero/456/aprovechamiento-de-aguas-residuales-en-espaa-12345>.



Quebrada Honda: escenario de investigación para la construcción colectiva de estrategias de gestión del recurso hídrico en el municipio de Chía

Diana Carolina Páez

RESUMEN

La construcción colectiva de estrategias de gestión del recurso hídrico para la quebrada Honda del municipio de Chía, fue el resultado del desarrollo de un proyecto de investigación que se trabajó de manera conjunta entre la Universidad El Bosque, la Secretaría de Medio Ambiente de Chía, ASO-HONDA – Asociación de usuarios de la quebrada Honda – y la JAC – Junta de Acción Comunal – de Yerbabuena y cuyo propósito fue hacer un diagnóstico y caracterización de la quebrada.

Las actividades humanas y los efectos derivados de estas a lo largo de la quebrada, que fueron identificadas a través de salidas de campo, reuniones con grupo de interés y talleres, permitieron conocer las razones del estado actual de la quebrada en términos de su oferta y calidad. En cuanto a la oferta, la quebrada no cuenta con excedentes para su aprovechamiento, lo que implica el desabastecimiento de los usuarios en épocas secas y con respecto a la calidad del agua, los resultados mostraron que esta no es apta para consumo humano en ninguno de los puntos de muestreo, lo



que pone en riesgo la salud de los usuarios al consumirla sin un tratamiento adecuado.

El déficit de agua que tiene la quebrada para el aprovechamiento humano, así como su baja calidad para el consumo, se han intensificado con el desarrollo de prácticas inadecuadas a lo largo de su ronda, como es el caso de la plantación de eucalipto y pino, la conexión de mangueras, la creación de reservorios, la introducción de actividades agropecuarias en sus inmediaciones, el insuficiente mantenimiento a la cerca de protección, especialmente en la parte alta, la construcción de pasos peatonales y vehicular sobre ella, la acumulación de residuos y escombros en su ronda, los vertimientos directos de viviendas y el escaso mantenimiento de pozos sépticos.

Los resultados obtenidos fueron analizados de manera sistémica, para comprender las interacciones generadas a partir de los diferentes elementos evaluados, logrando un diagnóstico integral de la quebrada Honda que permitió definir estrategias de manejo involucrando a todos los grupos de interés en el proceso. Las estrategias propuesta fueron validadas por la comunidad, representada por ASOHONDA y líderes de la JAC de Yerbabuena, y respaldadas por la Secretaría de Medio Ambiente de Chía, aliado estratégico durante todo el desarrollo del proyecto. Las estrategias serán desarrolladas en cabeza de la comunidad y con el apoyo y la asesoría de los grupos de interés identificados, con el propósito de empoderarlos del proceso y garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

PALABRAS CLAVE: Participación comunitaria, gestión recurso hídrico.



BIBLIOGRAFIA

Alcaldía municipal del Chía. (2005). Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Chía. Municipio de Chía: última actualización.

Dirección de Ambiente y Desarrollo Agropecuario. (2013). Identificación y Georeferenciación de las Fuentes Hídricas del Municipio de Chía. Chía.

Dirección de Ambiente y Desarrollo Agropecuario. (2015). Agenda Ambiental Municipal (en construcción). Chía.

Fernandez, A.; Fernandez, L. y Di Risio, C. (2004). El agua en Iberoamérica. Calidad del Agua y Manejo de Ecosistemas Acuáticos. CYTED-XVII. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.



Hernández, M. (2016). Determinación de la oferta hídrica superficial del río Negro en el sector Útica-Desembocadura en Cundinamarca, como parte del Estudio Regional del Agua (ERA). Bogotá: Universidad El Bosque.

IAvH. (2005). Metodología de muestreo y tratamiento de muestras de macroinvertebrados acuáticos como indicadores de los recursos hidrobiológico. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá. IDEAM (2010). Estudio Nacional del Agua. Instituto de Hidrología, Meteorología. y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

IDEAM. (2010). Estudio Nacional del Agua. Bogotá, D.C.: IDEAM.

Liévano, A. (2007). Guía ilustrada de macroinvertebrados acuáticos del río Bahamón (Vol. 1). Bogotá, D.C.



- Montealegre, J. (1990). Técnicas estadísticas aplicadas en el manejo de datos hidrológicos y meteorológicos. Bogotá .D.E.: HIMAT.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá', D.C.: Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Osorio, G. (2012). Aspectos culturales de la segregación residencial: Barrios cerrados en el área rural de Chía. 5(1). Obtenido 26 de Junio de 2015 de http://revistaciudadpazando.udistrital.edu.co/documentos/revistas/revistanueve/Articulo_3_V5N1.pdf
- Tercedor, J. A. (1996). Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), II, pág. 10. Almeira. Recuperado el 30 de 01 de 2013, de <http://ocw.um.es/ciencias/ecologia/lectura-obligatoria-1/pubalbaj1996p203.pdf>
- Tobón, C. (2009). Los bosques andinos y el agua (Programa Regional Ecobona–Intercooperation ed.). (P. M. Caracola, Ed.) Quito: Serie investigación y sistematización #4.

Avances en gestión ambiental de cuencas del Alto Río Meta – Orinoquía Colombiana

Marco A. Torres-Mora, Clara I. Caro-Caro,
Sandra L. Parada-Guevara, Juan M. Trujillo-González &
Naisly Ada Tovar Hernández

RESUMEN



El Instituto de Ciencias Ambientales de la Orinoquia Colombiana- ICAOC de la Universidad de los Llanos aborda la cuenca hidrográfica como unidad de análisis y de planificación ambiental del territorio, involucrando componentes físicos, espaciales, bióticos y sociales en su dinámica, lo que permite responder a preguntas sobre demanda, calidad, riesgo, oferta y gobernanza del agua. Este enfoque posibilita la gestión integral del recurso hídrico- GIRH y aporta información al sistema integral de información- SIRH. A través de los convenios interinstitucionales Unillanos-Ecopetrol: “Determinación y formulación de las medidas socio ambientales asociadas a la recuperación del río Orotoy” e “Identificación de alternativas de manejo ambiental de los ríos Guayuriba y Ocoa y caños Quenane y Quenanito de la cuenca alta del río Meta, Orinoco”, con métodos cualitativos, cuantitativos y participativos se avanza en el conocimiento de la cuenca del alto del río Meta, desde 2009. En gestión ambiental para 5 ámbitos se registran: con enfoque de territorio y análisis de percepción (Romero, 2012; Venegas et al, 2011 y 2012); en diagnóstico socioambiental (Caro-Caro et al, 2011; Ramírez-Gil et al, 2011; Torres-Mora et al, 2015a, b), con énfasis en



género (Torres et al, 2011 a,b); en huella hídrica como indicador ambiental (Trujillo- González et al., 2015), a nivel doméstico (Delgado, 2014), industrial (Vargas, 2015) y agrícola (Tovar, 2015); En gestión de biodiversidad para ambientes acuáticos (Caro-Caro et al, 2011), en gestión del riesgo (Gómez, 2016) y en conservación (Rodríguez, 2015), servicios ecosistémicos (Toro, 2014), servicios ambientales (Ariza, 2014), vegetación ribereña (Gutiérrez-Bohórquez et al, 2011) y plantas útiles (Torres et al, 2011c); en recursos pesqueros e ícticos (Ajiaco-Martínez, 2015; Bolaños, 2014; Ramírez-Gil et al, 2011; Quiñonez, 2015); en macroinvertebrados (Osorio-Ramírez, 2011; Rojas, 2016; Moreno, 2014; Castaño, 2015) y fitoperifiton (Oliveros, 2016). Finalmente, en los procesos de educación ambiental se profundiza en aspectos de Integralidad (Caro et al, 2011), gestión ambiental, liderazgo y normatividad (Torres-Mora et al, 2012, a, b; 2015; Muñoz, 2014), simulación (Torres-Mora et al, 2012), muestreos ambientales y biológicos (Parada-Guevara et al, 2013; Osorio-Ramírez et al, 2014; Ajiaco-Martínez et al, 2014), restauración y manejo de agua y suelo (Tovar-Hernández et al, 2014), ecología social (Parada-Guevara y Baquero-Riveros, 2014) y formulación y evaluación de proyectos (Sánchez, 2014). Se han logrado, la cualificación y apropiación de conocimientos en 300 actores ligados al recurso hídrico; la divulgación de la información al público en general y al especializado, representado en 30 publicaciones (artículos indexados, cartillas y libros); en cuatro (4) colecciones de referencia (peces, macroinvertebrados, fitoperifiton y plantas superiores) y en diversos modelos cartográficos a escala 1:25000 y 1:100000, que en su conjunto por su pertinencia y relevancia aportan al desarrollo local, la promoción a la participación y articulación de los diversos actores de la cuenca y a la gobernanza del agua.

PALABRAS CLAVE: Rios, Orotoy, Guayuriba, Ocoa, socio-ambiental.

BIBLIOGRAFIA

Ajiaco-Martinez, R.E.; Ramirez-Gil, H.; Bolaños, J. 2015. La pesquería en bocas del guayuriba, parte alta del Río Meta. Editorial Unilanos. Villavicencio. 100 p.

Ariza-Marín, L. J. 2015. Pago por servicios ambientales asociados al recurso hídrico: un experimento en dos veredas de la cuenca alta del río Guayuriba. municipio de Acacías- Meta. Trabajo de Grado. Maestría Gestión Ambiental Sostenible. Universidad de los Llanos. 60 p.

Bolaños-Briceño, J. A. 2015. Aplicación del análisis multicriterio a la gestión ambiental de los recursos pesqueros comerciales del río Guayuriba. Trabajo de Grado. Maestría Gestión Ambiental Sostenible. Universidad de los Llanos. 60. p.

Caro, C. I.; Osorio, D. P.; Gutiérrez, L. M. 2011. Cuenca del Río Orotoy y sus Ambientes Acuáticos. Universidad de los Llanos. Villavicencio. Colombia. p. 103.

Caro-Caro, C., Osorio D.P., Gutiérrez M., & Oliveros, A. (Comp). 2011. Balance hídrico asociado a la cobertura vegetal. Cuenca del rio Orotoy. Proyecto: Tipificación de ambientes acuáticos e identificación de bioindicadores presentes en el rio Orotoy. Clave ambiental ilustrada. Posgrados en Gestión Ambiental sostenible. Universidad de los Llanos. Villavicencio. Colombia. p. 54.



Caro-Caro C. I., Torres-Mora M. A. y Ramírez-Gil, H. 2011. Determinación y formulación de las medidas socio-ambientales asociadas a la recuperación del río Orotoy, en el área de influencia de la Superintendencia de Operaciones Central Ecopetrol, municipios de Aca-cías y Castilla La Nueva. Libro resumen. Posgrados en Gestión Ambiental Sostenible. Universidad de los Llanos.

Delgado S., Trujillo, J. y Torres, M. 2013. La huella hídrica como una estrategia de educación ambiental enfocada a la gestión del recurso hídrico: ejercicio con comunidades rurales de Villavicencio. Luna Azul, 36, 70-77.

Gómez, E. 2016. Factores de riesgo asociados a la extracción de agregados pétreos en la cuenca media del Rio Guayuriba. Tesis magíster en Gestión Ambiental Sostenible.



Evaluación biológica, fisicoquímica y microbiológica de la calidad del agua en la microcuenca de la quebrada Honda en el municipio de Chia, Cundinamarca

Viviana Osorno Acosta, Juan Manuel Díaz,
Diana Carolina Paez & Maritza Páez Silva

RESUMEN



La Quebrada Honda abastece a las veredas Yerbabuena y Fusca en Chía (Cundinamarca, Colombia) y carece de información para determinar la calidad del agua. Por tal motivo el objetivo de este trabajo, fue realizar un análisis del agua mediante mediciones y muestreos multitemporales de parámetros físicos, químicos y biológicos en tres puntos: cuenca alta, media y baja. Para la calidad biológica, en la cuenca alta se encontraron aguas aceptables, la cuenca media presentó aguas dudosas y la cuenca baja aguas muy contaminadas. Para el análisis fisicoquímico y microbiológico, la cuenca alta tiene mala calidad del agua con riesgo medio para la salud y presencia de coliformes totales, la cuenca media tiene calidad regular y riesgo alto con evidencia de coliformes totales y E.coli; además, se superan límites permisibles de Fe, pH y turbiedad. La cuenca baja presentó mala calidad y riesgo alto para la salud, con altas concentraciones de coliformes totales y E.coli, así como niveles no permisibles.

PALABRAS CLAVE: Calidad fisicoquímica del agua, Calidad biológica del agua.

BIBLIOGRAFIA

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C.: Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.



Cuenca del Río Sevilla: Caracterización física y, estimación de su oferta y demanda hídrica

Yeison Andrés Gutiérrez, Duvan R. P. Peluffo

RESUMEN

La cuenca del río Sevilla se encuentra ubicada en la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena, Colombia), es una de las cuencas abastecedoras de agua para la agroindustria del departamento del Magdalena. La metodología consistió en realizar la caracterización morfo-métrica e hidroclimática a partir de la cartografía escala 1:25000 IGAC, la información hidrometeorológica del IDEAM con registros diarios desde 1970 hasta el 2013, en donde se calculó la oferta hídrica, el rendimiento hídrico, el índice de regulación hídrica, y el caudal ambiental con el objeto de realizar la evaluación del recurso hídrico; la demanda hídrica fue estimada mediante coberturas vegetales, y se evaluó el índice de escasez. Los resultados muestran que el rendimiento de hídrico de la cuenca es óptimo con 35,12 L/s/Km², menor al promedio regional y nacional; el régimen hidrológico de la cuenca es monomodal, con valores medios de caudal para condiciones medias, secas y húmedas de 12,06 m³/s, 6 m³/s y 40 m³/s respectivamente; el índice de regulación hídrica indica que la cuenca tiene muy poca capacidad de retener y regular el agua, el caudal ambiental varía entre 5,6 m³/s y 2 m³/s. La oferta hídrica es de 460,26



Mm³; mientras que la demanda es de 318,29 Mm³ anuales, de los cuales el 77,42% está destinado al sector agrícola, seguido del sector pecuario con 20,1%; el índice de escasez hídrico fue de 130,653%, lo que indica una fuerte presión sobre el recurso hídrico y podría obedecer a la acelerada transformación del paisaje por agroindustrial del Café, Palma y Banano, lo cual hace evidente tomar medidas de manejo urgentes para mitigar los impactos de la transformación del paisaje sobre la variabilidad hídrica de la cuenca.

PALABRAS CLAVE: Cuenca, recurso hídrico, caracterización morfométrica, oferta hídrica, caudales.



EJE TEMÁTICO:

BIODIVERSIDAD
Y SERVICIOS
ECOSISTÉMICOS

POSTERS

Impacto Socio eco-sistemáticos de la quebrada Sabaneta

Edwin Javier Rojas Sánchez

RESUMEN

Impactos socio eco-sistémicos de la quebrada Sabaneta

¿Cuáles son los factores e intervenciones antrópicas en la subcuenta media de la quebrada Sabaneta que generan impactos socio eco-sistémicos?

Introducción

El municipio de Fusagasugá (Cundinamarca) se ha destacado por su biodiversidad, sus fuentes hídricas bañan al municipio en una extensa parte del territorio (casco rural y urbano), la parte urbana tiene una mayor trascendencia en el municipio, muchas de estas fuentes hídricas han sido canalizadas y se les ha creado un tipo de caminos que no les permite desarrollarse como tejido primordial y natural, creando grandes falencias ambientales y sanitarias; sin embargo el casco rural no tiene salvedad pues también tiene una incidencia importante, en términos de la relación, uso y proceso final de las fuentes hídricas.

Justificación

Durante mucho tiempo en el municipio de Fusagasugá, los habitantes han sido testigos de los cambios presentados en las fuentes hídricas, la constitución y sus recorridos, sin



embargo muy pocas personas se han preocupado por la incidencia y relación antrópica que los vincula, ignorando el bienestar de otras poblaciones que hacen uso del bien natural. Por tanto se ha logrado observar que no existe una conciencia por parte de la población referente al consumo y proceso de excreción del recurso hídrico.

Objetivo General

Analizar los factores e intervenciones antrópicas en la subcuenta media de la quebrada Sabaneta que generan impactos socio eco-sistémicos

Objetivos Específicos

Diagnosticar de forma participativa el estado actual la subcuenta media de la quebrada Sabaneta.

Identificar los factores que generan impactos socio eco-sistémicos en la cuenca media.

Analizar las perspectivas que la comunidad urbana tiene sobre la fuente hídrica de las que se benefician.

Determinar las intervenciones antrópicas que han favorecido y perjudicado el ciclo de la quebrada, en la cuenca media.

Marco Teórico

El agua como bien natural desde las políticas gubernamentales ha tenido un enfoque, que se encuentra sustentado y protegido, pero el cual la comunidad en general desconoce, lo cual permite generar un desinterés en las decisiones que se toman entorno a la preservación del agua; si bien existen agentes encargados de vigilar dichos procesos, también es fácil observar que la acción participativa de una comunidad es mínima e incluso nula.





“Las problemáticas de estos actores sociales no son externas a procesos ambientales de los suelos, del agua, la atmósfera, la flora y la fauna de la cuenca. Las soluciones propositivas que propendan por una mejor calidad de vida de sus habitantes...” (Umaña).

Con respecto a los factores e intervenciones antrópicas que directamente están vinculados en la cuenca media de la quebrada Sabaneta, tendrá que recurrirse a las entidades gubernamentales del municipio que sean las encargadas de explicar de manera precisa cuáles son los antecedentes históricos tanto de los habitantes que rodean la cuenca media (urbano), como también los antecedentes del río, para tener un panorama claro acerca de la configuración hombre-bien natural. Basándose en las políticas de la ley de agua, configuración territorial y por supuesto la esquematización del Ordenamiento Ambiental, Ordenamiento Territorial y POMCA.

PALABRAS CLAVE: plan de ordenamiento, manejo de cuenca.

BIBLIOGRAFIA

Legislación del agua Normativa nacional para la administración y planificación ambiental del agua. (28 de junio de 2017). Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=407:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-14#leyes>

Patiño, A. (s.f.). (abril de 1991). Ecología y compromiso social. En A. patiño. Bogotá, D.C.: Cerec. Obtenido de itinerario de una lucha.

Torres, O. (2 de agosto de 2002). Por el cual se reglamentan, los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas. Obtenido de Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2012/dec_1640_2012.pdf

Umaña, R. A. (s.f.). Problemática socio-ecosistémica de la cuenca del río tunjuelo. Obtenido de http://www.unimonserrate.edu.co/publicaciones/administracion/imp_amb/ed4/Problematica_Cuenca_Tunjuelo_U.pdf

UNESCO. (s.f.). Agua para todos agua para la vida. Obtenido de <http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDR-spanish-129556s.pdf>

Vidal, C., & Romero, H. (2010). Efectos Ambientales de la urbanización de Las Cuencas de los ríos BíoBío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción. Obtenido de <http://ciencia.ambientalex.info/infoCT/Efecamburbcuerio-bioandrieinunaneciuconch.pdf>

Guía para el diseño Hidráulico de Redes de Alcantarillado. (2009). Obtenido de https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/GuiaDisenoHidraulicoRedesAlcantarillado.pdf

Legislación del agua Normativa nacional para la administración y planificación ambiental del agua. (28 de junio de 2017). Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=407:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-14#leyes>



López, M. E. (S.F.). Aguas Residuales. Composición. Obtenido de http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas_Residuales_composicion.pdf



Caracterización de poblaciones de Agradas (*Vaccinium meridionale* Swartz) y propagación sexual como alternativa de Conservación en zona alto andina de Duitama Boyaca Colombia

Manuel Galvis Rueda

RESUMEN



El arbusto agraz o mortiño (*Vaccinium meridionale* Swartz) es reconocido en zona andina Boyacense de Colombia como fruto silvestre y pertenece al grupo de angiospermas de la familia Ericácea. Es una especie propia de áreas de páramo y subparamo de la cuenca alta del río Chicamocha de municipios como Duitama, Paipa, Sotaquirá y Combita o cuenca alta río Suárez, municipios como Raquira, Tinjaca, Santa Sofía, Villa de Leyva y Arcabuco, región que no se ha establecido cultivos para explotarlo, así mismo motivo a tala, quemas, y desarrollos pecuarios es una especie que ha disminuido su población a pesar de su uso promisorio de gran interés por ser una fuente importante de azúcares, antioxidantes, vitaminas del complejo B y C, minerales netos de potasio, calcio y fósforo en sus frutos. La disminución se debe que esta planta en varios años no se ha encontrado para su conservación con varios sustratos y diferentes técnicas como método experimental. Sin embargo, esta planta presenta dificultades para su reproducción sexual y asexual, pues a pesar de que los frutos carnosos en baya contienen



un gran número de semillas, los procesos de germinación se obtiene que dura más de 4 meses la germinación y desarrollo hasta la etapa fenológica de madurez son lentos y sin certeza de su producción. Igualmente, (a pesar de esto, se han realizado estudios de propagación in vitro de esta especie; por lo tanto, una alternativa para la regeneración de agraz es la micropropagación en los que ha utilizado hormona comercial. Técnica que ha probado en plantas medicinales y frutales, obteniendo buenos resultados debidos a que potencializa el crecimiento, la regeneración celular, la actividad ausencia, la regulación sintética, y aporta elementos minerales esenciales, en medios de Cultivo. En el presente artículo se hace una investigación descriptiva mixta, con aspectos ambientales, ecología y saberes con participación de administración de empresas agropecuarias, agrónomos, biólogo y lic. ciencias naturales, sobre aspectos relacionados con el uso potencial del fruto, propagación por semilla y su potencial conservación de agraz.

PALABRAS CLAVE: Conservación, especie promisoría, germinación, uso.

BIBLIOGRAFIA

- Arjona, B. B. 2001. El mortifio o agraz (*Vaccinium meridionale*, Ericaceae) como planta promisoría en la región del parque Arví (Antioquia, Colombia). En: Seminario de Plantas Promisorias. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Medellín. p. 15.
- Davis, P. J. 2004. Plant hormones. Biosynthesis, signal transduction, action. Kluwer Academic Publ., Londres. p. 750.



- Ligarreto, G. A., C. I. Medina, M. L. Arias, L. J. Martínez, H. Corredor, J. D. Muñoz y P. Patiño. 2006. Zonificación de las especies de agraz (*Vaccinium* spp.) y una aproximación de su manejo agronómico como cultivos promisorios para la zona alto andina colombiana. Segundo informe de actividades. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C. p. 26.
- Magnitskiy, S. V. y G. M. Ligarreto. 2007. El efecto del nitrato de potasio, el ácido giberélico y ácido indolacético sobre la germinación de semillas de agraz (*Vaccinium meridionale* Swartz). *Rev. Colomb. Sci. Hort.* 1(2) (en prensa).
- Medina, C. I. y M. A. Lobo. 2004. Colecta, conservación y caracterización de diversas poblaciones de *Vaccinium meridionale* (mortiño), presentes en los bosques alto andinos de la jurisdicción de Corantioquia para promover su utilización sostenible. Informe final técnico del proyecto. Corpoica, C.I. La Selva, Rionegro. p. 32.
- Salinas, R. N. y J. Betancur. 2007. Novedades taxonómicas de las Ericaceas del suroccidente de Colombia. *Caldasia* 29(1), 51-58.
- Valencia, M. L. C. de y F. Ramírez. 1993. Notas sobre la morfología, anatomía y germinación del agraz (*Vaccinium meridionale* Swartz). *Agron. Colomb.* 10(2), 151-159.
- Vallejo, D. A. 2000. Fomento al mortiño (*Vaccinium meridionale*) como especie promisoriosa del Parque Regional Arví. Corantioquia, Medellín.

Formulación de una propuesta de proyecto para la reforestación con Mangle Rojo (*Rhizophora Mangle*) en áreas permanentemente inundadas en Laguna encantada, Parque Nacional Natural Corales del Rosario

Enrique Luis Oliveros Martinez

RESUMEN



La erosión costera es una problemática mundial que ha afectado a todas las Islas que componen el Parque. La investigación y el proyecto de solución se centra en la Isla Encantada debido a su importancia ecosistémica y económica para la Isla y el Parque en general. Este proyecto es sin lugar a dudas una oportunidad para buscar una solución

ambientalmente sustentable y económicamente viable a los problemas de erosión costera en áreas protegidas, adicionalmente la participación de organizaciones privadas en el proyecto garantiza una gestión social empresarial dirigido no solo a una comunidad o grupo específico si no a la humanidad en general ya que estos ecosistemas estratégicos propenden por mantener los ciclos ecosistémicos planetarios.

PALABRAS CLAVE: Reforestación, *Rhizophora Mangle*, Laguna Encantada.

BIBLIOGRAFIA

El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo. Parques Nacionales Naturales. Dirección Territorial Caribe. Cartagena de Indias. 2011.



Búsqueda de microorganismos con alto potencial antagonista de *Botrytis cinerea*, procedentes de manantiales termales y salinos colombianos

Paulo Germán García Murillo

RESUMEN

Se propone en este trabajo, la búsqueda de microorganismos halófilos con alta actividad biocontroladora de *B. cinerea*. La metodología que se desarrollará en esta investigación consta de cuatro etapas: (i) aislar microorganismos halófilos procedentes de 6 manantiales salinos y termales en Colombia; (ii) evaluar el potencial antagonista de los microorganismos aislados contra *B. cinerea*, en un modelo in planta sobre frutos de fresa, tanto a temperatura de 6°C (comunes en condiciones de poscosecha) como a temperaturas de 20°C; (iii) establecer la capacidad de resistencia de los microorganismos potencialmente antagonistas seleccionadas, a diferentes rangos de luz ultravioleta, y (iv) observar efectos sinérgicos de los microorganismos preseleccionados, en combinación con CaCl_2 y quitina, para control de moho gris a temperatura de refrigeración y ambiente. Se espera obtener una colección de microorganismos, caracterizados fisiológicamente y con alta actividad antagónica de *B. cinerea* en fresa.

PALABRAS CLAVE: Control biológico, moho gris, bio-prospección.



BIBLIOGRAFIA

Senthil, R., Prabakar, K. & Rajendran, L. (2011). Efficacy of different biological control agents against major post-harvest. *Phytopathol. Mediterr.*, 50, 55-65.



Primeras etapas sucesionales en un claro de plantaciones de *Cupressus lusitánica* como estrategia para la restauración ecológica de bosque Altoandino (Tunja, Boyacá, Colombia)

Ángela Rocío Mora Parada

RESUMEN



La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia del municipio de Tunja, presenta en sus predios pequeños relictos de Bosque Altoandino y una gran extensión de plantaciones de especies exóticas de *Cupressus lusitánica*, que generan graves impactos para el ecosistema. Teniendo en cuenta esta problemática se está realizando la evaluación de las primeras etapas sucesionales, en una zona de plantaciones de *Cupressus lusitánica*, mediante la apertura de un claro de 35m × 35m; talando la totalidad de pinos presentes dentro de este, posteriormente se procederá a trazar un diseño conformado por 12 parcelas experimentales de 4m × 4m, tres por cada tratamiento ubicadas de forma aleatoria y subdivididas en celdas de 1 × 1m², para evitar el efecto borde se dejará 1,5m de distancia entre las parcelas.

Con la realización del estudio se espera generar información sobre la necesidad de utilizar claros con tratamientos sobre el manto de acícula y suelo como estrategia para acelerar la sucesión.

PALABRAS CLAVE: Cupressus lusitanica, sucesión temprana.

BIBLIOGRAFIA

Alcaraz, F. J. (2013). Sucesión (sindinámica). Geobotánica, tema 13. España: Universidad de Murcia.

Bochet, E., García, P., Peco, B., Tormo, J., & García, P. (2011). Procesos ecológicos y restauración de la cubierta vegetal. En, F. Valladares, L. Balaguer, I. Mola, A. Escudero y V. Alfaya, Restauración ecológica de áreas afectadas por infraestructuras de transporte (101-141). Madrid: Fundación Biodiversidad. Recuperado de https://www.uv.es/patricio/docs/Restauracion_ecologica_cap_5.pdf



Amenazas a la biodiversidad de peces dulce acuícolas por la producción de peces ornamentales

Erika Moncaleano Gómez

RESUMEN

La acuicultura es la cría de organismos acuáticos con fines comerciales (Tlustý, 2002), por lo general esta producción en el mundo se enfoca hacia productos alimenticios para la población humana; no obstante, la producción de Peces Ornamentales (PO) es un importante componente de la industria de la acuícola en varias naciones. Estos hacen referencia a aquellos peces de tamaño pequeño, y coloridos, encontrados en acuarios o en piscinas de jardín para recreación, vistos como objetos visualmente emocionantes, que también son denominados “joyas vivas” (Biswas et al, 2015).

Los datos reportados por INFIOFISH-FAO (2016) permiten apreciar la dinámica de las exportaciones de PO a nivel mundial en los últimos quince años, indican el crecimiento de la actividad, pasando de US\$ 177,7 millones en el año 2000, a un máximo de US\$ 364,9 millones en 2011.

Razón por la cual se centran estudios en los impactos ambientales generados por la PO. Por tanto el objetivo del presente estudio fue determinar los principales impactos ambientales de este sector productivo en países de Latinoamérica, a través de una revisión literaria en bases de datos como Scopus, Web of Ciencia, Science Direct, entre otras.



Los principales impactos identificados son:

- Extracción de organismos, generando pérdida de biodiversidad no solo en peces, sino también en fauna y flora relacionada en el ecosistema (Wabnitz et al., 2003; Smith et al., 2008). El inadecuado manejo, la sobrepesca y el tráfico ilícito de especies han ocasionado que varias especies se encuentren en peligro de extinción ya que se demostró la reducción de algunas de poblaciones de peces como el *Pterophyllum* sp. *Osteoglossum bicirrhosum* y *Symphysodon* sp (Salazar et al, 2008).
- Afectación de ecosistemas por la pesca, estos métodos y técnicas varían, dependiendo la especie y la cuenca hídrica en donde se esté realizando la actividad, es decir si son aguas claras, oscuras o profundas (Prada Pedreros et al, 2009) (Guzmán y Lasso, 2014).
- Disolución de Cianuro, algunos pescadores, hacen de uso de manera ilegal de cianuro para aturdir los peces y así hacer más fácil su captura, causando con esto efectos tóxicos que conducen a una alta mortalidad animales extraídos, además de destruir los hábitats de los peces (FAO, 2017).
- Introducción de especies exóticas, el mercado de especies ornamentales, introduce miles de especies exóticas anualmente a diferentes partes del mundo y un número importante han ocupado ambientes de agua dulce y marinos, estableciéndose, reproduciéndose rápidamente. Constituyéndose en algunos casos en invasores (Salazar et al, 2008), produciendo alteraciones a las cadenas tróficas. (Borja, 2002).



Otros impactos identificados son: Uso de antibióticos, Verde Malaquita y otros químicos, Uso de alimento artificial, Eutrofización, Acidificación, Cambio Climático, Demanda de energía, Ocupación de área y Depleción biótica. Los cuales se desarrollan en el presente estudio que permite establecer un primer diagnóstico para la implementación de medidas de control y mitigación en dichos impactos ambientales, que están causando una fuerte afectación en la biodiversidad de recursos hídricos y la fauna y flora asociada a estos ecosistemas.

PALABRAS CLAVE: Peces ornamentales, impactos ambientales, acuicultura.

BIBLIOGRAFIA

- M. Tlustý (2002). The benefits and risks of aquacultural production for the aquarium trade. *Aquaculture*, 205. 203–219.
- Biswas, S. P., Santosh, S., & Das J. N. (2015). Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of North East India. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 6(3). <https://doi.org/10.4172/2155-9546.1000310>



Identificación de elementos del paisaje importantes para la conectividad estructural de la Tingua Azul (*Porphyrio martinicus*) en su proceso migratorio en la ciudad de Bogotá

Erika Lizarazo, Maria Angelica Santafé,
Daniel Pava & Juan Mauricio Garcia

RESUMEN



La tingua azul (*Porphyrio martinicus*) es un ave migratoria de color verde azulado, con pico y patas largas de color amarillo. En Bogotá se puede encontrar más comúnmente durante los meses de octubre y marzo. Durante su migración desde los Llanos Orientales y las costas Atlántica y Pacífica hacia Bogotá son encontradas desorientadas en sitios como tejados, patios de casas y parques de la ciudad.

Es una especie que se considera pionera y colonizadora de nuevos ecosistemas, debido a su capacidad de adaptarse a diferentes condiciones del ambiente. Además se cree que la cantidad y calidad de humedales pueden causar variaciones en la estabilidad de la población

Aunque no es una especie que se encuentra en alguna categoría de riesgo, es importante definir estrategias para protección de las poblaciones residentes de la ciudad de Bogotá en su proceso de migración local, mejorando su hábitat e

identificando los factores que generan pérdida de individuos en un medio hostil como lo es la ciudad.

El presente trabajo busca identificar los elementos del paisaje que son o pueden ser importantes para estos organismos en su proceso migratorio local, con el fin de protegerlos o de mejorarlos para que sirvan como puntos de descanso en sus movimientos por la ciudad, para esto se obtuvieron reportes publicados en Ebird y SiB; datos de organismos recuperados por la secretaría distrital de medio ambiente, el centro de rehabilitación y recepción de flora y fauna y reportes recolectados a partir de campañas en redes sociales con estos datos se harán análisis de conectividad estructural con la extensión conefor sensinode en ArcGIS 10.3 cuantificando las zonas críticas para la migración local de la Tingua Azul.

PALABRAS CLAVE: Tingua azul, conectividad estructural, ecología.



BIBLIOGRAFIA

Centro de Recepcion y Rehabilitacion Fauna y Flora Silvestre SDA Engativa. (16 de abril de 2017). Mapa Callejero. Obtenido de http://mapacallejero.bogota.gov.co/mad/info_sitio.php?id_sitio=229&idioma=

Cubides, P. J. (2011). Modelo de conectividad espacial empleando sistemas de información geográfica, calidad de hábitat y distribución caso tapir de montaña (Tapi-rus pinchaque) en el eje cafetero colombiano. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Icesi, U. (2001). Instituto distrital de recreacion y deporte . (s.f.). Parque Regional La Florida. Obtenido de <http://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/node/209>

López, J. G. (16 de enero de 2014). Ecología Política. Obtenido de <http://www.ecologiapolitica.info/?p=1151>

Oficina de Normas Internacionales y Asuntos Legales Organización de las Naciones Unidas. (1971). The Ramsar Convention. Irán.

Pérez, J., & Merino, M. (2014). Definicion.de. Obtenido de <http://definicion.de/conservacion/>

Porto, J. P., & Merino, M. (2009). Definicion.de. Obtenido de <http://definicion.de/paisaje/>

Secretaría Distrital de Ambiente . (24 de octubre de 2013). Ambiente Bogota'. Obtenido de http://ambientebogota.gov.co/archivo-de-noticias/-/asset_publisher/5PPa/content/bogota-se-prepara-para-recibir-a-las-tinguas-azules



UICN. (2012). Lista roja de especies amenazadas (TM. Obtenido de <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/22692827>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.). Biodiversidad mexicana. Obtenido de Conectividad y Conservación: <http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cbmm/conectividad.html>

Andrade, G. I. 2003. Los humedales de Bogotá y la convención RAMSAR: oportunidades para la gestión del patrimonio natural de la ciudad. Serie Documentos.

Identificación de elementos del paisaje importantes para la conectividad estructural de la Tingua Azul (*Porphyrio martinicus*) en su proceso migratorio en la ciudad de Bogotá

Yesica Paola Pérez Pardo,
Yury Angélica Rodríguez Segura,
Miguel Antonio De Luque Villa &
César Dionisio Jiménez Rodríguez



RESUMEN

Esta ponencia describe la fragmentación de bosques desde un enfoque conceptual y explorar las metodologías implementadas para su estudio a nivel nacional e internacional, principalmente, orientadas al uso de sistemas de información geográfica y diferentes métricas para la caracterización del paisaje.

PALABRAS CLAVE: Uso del suelo, fragmentación, SIG, bosques, paisaje.

BIBLIOGRAFIA

Bizama, G., Torrejón, F., Aguayo, M., Muñoz, M. D., Echeverría, C., & Urrutia, R. (2011a). Perdida y fragmentación del bosque nativo en la cuenca del río Aysén (Patagonia-Chile) durante el siglo XX. *Revista de Geografía Norte Grande*, 138(49), 125–138. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022011000200008>



- Chakraborty, A., Ghosh, A., Sachdeva, K., & Joshi, P. K. (2017). Characterizing fragmentation trends of the Himalayan forests in the Kumaon region of Uttarakhand, India. *Ecological Informatics*, 38, 95–109. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2016.12.006>
- Da Ponte, E., Roch, M., Leinenkugel, P., Dech, S., & Kuenzer, C. (2017). Paraguay's Atlantic Forest cover loss – Satellite-based change detection and fragmentation analysis between 2003 and 2013. *Applied Geography*, 79, 37–49. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.12.005>
- De León Mata, G. D., Pinedo Álvarez, A., & Martínez Guerrero, J. H. (2015). Aplicación de sensores remotos en el análisis de la fragmentación del paisaje en cuchillas de la Zarca, México. *Investigaciones Geográficas*, 0(84). <https://doi.org/10.14350/rig.36568>
- García-Guzmán, G., Trejo, I., & Sánchez-Coronado, M. E. (2016). Foliar diseases in a seasonal tropical dry forest: Impacts of habitat fragmentation. *Forest Ecology and Management*, 369, 126–134. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.043>
- Gomez, A., Anaya, J., & Alvares, E. (2005). Análisis de fragmentación de los ecosistemas boscosos en una región de la cordillera central de los andes colombianos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 4(5), 13–27. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/750/75004702.pdf>
- Herrerías, Y., & Benítez, J. (2005). Temas sobre ecológica. *Temas sobre Restauración Ecológica*, (5), 113–126.

Heuvelop, J., Pardo, T., Quierós, S. y Espinoza, L. (1986).
Agroclimatología Tropical (EUNED). San José, Costa
Rica.



EJE TEMÁTICO:

POSTERS

CIENCIA Y
TECNOLOGÍA
PARA EL
CONTROL DE LA
CONTAMINACIÓN

Efecto de Pigmentos Cianobacterianos sobre la sensibilización del Dióxido de titanio en la degradación de Colorantes

Karen Lisana Patiño Camelo, Carlos Díaz Uribe & Euler Gallego Cartagena

RESUMEN

Existen diversos factores que afectan la disponibilidad del agua, entre las que se encuentran las actividades industriales de las textileras, las curtiembres, las papeleras, etc. Las cuales utilizan para sus procesos colorantes orgánicos recalcitrantes. Entre las múltiples estrategias que se emplean para tratar dichas aguas coloreadas está el Dióxido de Titanio (TiO_2) previamente sensibilizado con pigmentos naturales o sintéticos para extender su actividad hacia la luz visible. Entre los pigmentos naturales aprovechados están las clorofilas de las microalgas y cianobacterias.

Las cianobacterias son también consideradas como contaminación biológica si se presentan en exceso en aguas superficiales naturales y están relacionadas a vertimientos con exceso de nutrientes. Actualmente el Municipio de Malambo presenta vertimientos puntuales los cuales están intercomunicados a lo largo de su complejo cenagoso. Todos estos vertimientos han generado problemas de blooms de cianobacterias en la Ciénaga de Malambo.

El Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante el decreto 3930 de 2010 sugiere tomar medidas





para regular las descargas de contaminantes en los efluentes, asegurando la integridad humana y ecosistémica. Esto se puede lograr con investigaciones que ayuden a mitigar la contaminación de origen biológica. Basándose en la problemática y en las necesidades del país esta investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de pigmentos cianobacterianos sobre la sensibilización de TiO_2 en la degradación de colorantes recalcitrantes.

Para cumplir el objetivo de la investigación se plantean dos fases, la primera fase actualmente se lleva a cabo en el laboratorio del grupo de investigación de Biotecnología Ambiental de la Universidad de la Costa. La obtención de las muestras fueron tomadas de diferentes puntos de la ciénaga de malambo, usando red de fitoplancton de 23 micras y frascos de vidrios de 1 litro (Arzate, 2008). En el laboratorio se aislaron empleando el medio de cultivo BG-11, luego se identificaron morfológicamente a nivel microscópico (Leal, Ortiz, Mora, Ruiz, Perona y Morales, 2001; Pineda, Martínez, Garduño y Olvera, 2011; Bermúdez, Oliveira, Reis y Arêdes, 2013). También se realizó el análisis de contenidos de pigmentos como las clorofilas (Gallego, 2014) y las ficobiliproteínas (Ramos, 2011; Enciso, Minini, Álvarez y Cerdá, 2012).

La segunda fase se llevará a cabo en el laboratorio del Grupo de Investigación en Fotoquímica y Fotobiología química de la Universidad del Atlántico. Para lo cual se sintetizarán películas de TiO_2 (Huynh, 2009), y se sensibilizarán con la biomasa de las cianobacterias (García, 2011) y se evaluará la adsorción mediante espectroscopia infrarroja (Enciso, et al., 2012). Después se realizará un ensayo a escala laboratorio empelando un fotorreactor tipo batch, para la degradación fotocatalítica del colorante azul de metileno usando películas de TiO_2 sensibilizadas con los pigmentos extractos de las cianobacterias.



Los resultados esperados serán una mejor comprensión del efecto de la sensibilización del TiO_2 con pigmentos cianobacterianos en la degradación del azul de metileno. También se espera el fortalecimiento de los Grupos de Investigación en Fotoquímica y Fotobiología de la Universidad del Atlántico y del Grupo de investigación gestión y sostenibilidad ambiental-GESEA de la Universidad de la Costa.

PALABRAS CLAVE: Degradación colorantes, TiO_2 , cianobacterias.

BIBLIOGRAFIA

- Arzate, M. (2008). Detención de cianobacterias toxigénicas pertenecientes al género *Microcystis* mediante marcadores moleculares y ensayos biológicos. Trabajo de Tesis. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México.
- Bermúdez, J., Oliveira, M., Reis, J. y Arêdes, M. (2013). Desempeño de dos técnicas de Rompimiento Celular en la Caracterización de Ficobiliproteínas en la Microalga *Scenedemus* sp. *Revista Tumbaga*. 2(8): 65-79.
- Enciso, P., Minini, L., Álvarez, B. y Cerdá, M. (2012). Ensamblado de Ficocianina sobre TiO_2 Nanoestructurado para Celdas Fotovoltaicas. *Revista del Laboratorio Tecnológico del Uruguay*. (7).
- Gallego, E. (2014). Efecto del Carbón Subituminoso de Montelíbano (Córdoba) y la Zeolita Natural Clinoptilita Sobre el Crecimiento de *Dunaliella* salina (Teodoresco, 1905) Cultivada en Fotobiorreactor de Cámara Oscilante. [Tesis maestría]. SUE CARIBE. Colombia.



- García, R. (2011). Producción de Biomasa de Microalgas Rica en Carbohidratos Acoplada a la Eliminación Fotosintética de CO₂. [Tesis Doctoral]. Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, Universidad de Sevilla. España.
- Huynh, T. (2009). Preparation of TiO₂ thin film using modified doctor-blade method for improvement of dye-sensitized solar cell. Photovoltaic Specialist Conference (PVSC). 34. 1-5.
- Leal, M., Ortiz, N., Mora, R., Ruiz, G., Perona, E. y Morales, E. (2001). Caracterización de la Cianobacteria Pseudanabaena Galeata a Diferentes Condiciones de Cultivo. BoL Centro Invest. Bio. 35(3). 223-241.
- Pineda, R., Martínez, F., Garduño, G. y Olvera, R. (2011). Caracterización Morfológica y Molecular de Cianobacterias Filamentosas Aisladas de Florecimientos de Tres Lagos Urbanos Eutróficos de la Ciudad de México. Polibotánica. 31: 31-50.
- Ramos, A. (2011). Obtención y Purificación de Ficocianinas Mediante Cromatografía de Adsorción en Lecho Expandido, Escalando el Proceso, Caracterización Fisi-química y Aplicación como Colorantes Naturales. [Tesis de Doctorado]. Universidad de Jaén. España.

Evaluación de la síntesis de zeolita a partir de cenizas volantes para el tratamiento de aguas residuales

Lina María Tovar Castañeda &
Natalia Gutiérrez Camargo

RESUMEN

El presente proyecto consistió en la elaboración de zeolita a partir de ceniza volante de una empresa de fabricación de ladrillos ubicada en el municipio de Cogua, Cundinamarca. La zeolita fue preparada por el método de termofusión alcalina el cual consiste en mezclar la ceniza con lentejas de hidróxido de sodio y luego someter está a una temperatura de 600° durante un periodo de tiempo de 1 hora. La zeolita obtenida fue aplicada en un proceso de adsorción para la remoción de plomo en solución acuosa encontrándose que dicha zeolita alcanzó una máxima capacidad de adsorción de 71.3 mg g⁻¹, el cual se logró cuando el pH de la solución se encuentra a un valor moderadamente ácido.

PALABRAS CLAVE: Cenizas volantes, zeolitas, tratamiento de aguas.



BIBLIOGRAFIA

- Chawikarn. (2015). The use of synthesized from power plant rice husk ash obtained from Thailand as adsorbent for cadmium contamination removal from zinc mining. *Journal of environmental chemical engineering*, 2115-2126.
- Leal, M., Ortiz, N., Mora, R., Ruiz, G., Perona, E. y Morales, E. (2001). Caracterización de la Cianobacteria *Pseudanabaena Galeata* a Diferentes Condiciones de Cultivo. *BoL Centro Invest. Bio.* 35(3). 223-241.
- Pineda, R., Martínez, F., Garduño, G. y Olvera, R. (2011). Caracterización Morfológica y Molecular de Cianobacterias Filamentosas Aisladas de Florecimientos de Tres Lagos Urbanos Eutróficos de la Ciudad de México. *Polibotánica*. 31: 31-50.



EJE TEMÁTICO:

CULTURA Y
EDUCACIÓN
PARA LA
SOSTENIBILIDAD

POSTERS

Análisis de la percepción ambiental de los habitantes de la ciudadela La Madrid (Villavicencio, Meta) sobre el humedal adyacente

Andres Felipe Gómez Chavez,
Pedro Antonio Alcazar Millan &
Martha Lucia Ortiz Moreno

RESUMEN



Desde la percepción ambiental, el medio ambiente no es únicamente un espacio neutro, él tiene una verdadera función y es culturalmente definida, siendo parte integrante del comportamiento humano, siendo este estimado por los servicios ecosistémicos que presta a una comunidad determinada en un espacio definido, es por esto que el objetivo de esta investigación es analizar la percepción ambiental de los habitantes de la ciudadela La Madrid en la ciudad de Villavicencio-Meta, la cual fue construida alrededor de un humedal que lleva el mismo nombre, como un proyecto de vivienda de interés social para población vulnerable. Para alcanzar el objetivo propuesto se realizó visitas al área de estudio y entrevistas estructuradas en forma de encuestas a 61 miembros de la comunidad al azar, con el fin de analizar su nivel de conocimiento, sensibilización y valoración frente al humedal y su disposición para participar en actividades orientadas a la conservación de este ecosistema. Adicionalmente se caracterizó a la comunidad

en lo referente a la propiedad de la vivienda, origen étnico, geográfico y condiciones socio-económicas, además de un análisis demográfico que implica un crecimiento ascendente, implicando aún más la conservación de espacios verdes que acojan un ámbito ambiental en la comunidad, acogiendo la idea de la construcción de más viviendas de interés social que no intervengan en algún ecosistema. El análisis de los datos obtenidos mostró que los habitantes de la ciudadela de La Madrid viven en ella desde hace menos de 5 años, son en gran parte arrendatarios (40%). Además, la comunidad la componen personas oriundas de la ciudad, así como miembros de etnias indígenas (9.8%) y víctimas del desplazamiento forzoso. De las personas encuestadas 90.16% reconoce la importancia de la presencia del humedal, algunas lo valoran como lugar para el esparcimiento familiar y otras como hábitat para diferentes especies de flora y fauna, Sin embargo, sólo 31.7% participan de forma directa o indirecta en actividades de conservación del humedal dejando a un lado a un 68,7% de la población que no se han vinculado o han sido parte de algún programa ambiental, observando a su vez que un 67,21% de los habitantes no tiene conocimiento de las especies que habitan en el humedal lo cual muestra la necesidad de generar espacios de integración social y educación ambiental ligado a proyectos de concientización y estrategias que ayuden en la socialización de las problemáticas ambientales actuales y soluciones prácticas y convencionales que tengan como objetivo principal convertir a los habitantes del sector y demás individuos en agentes que propendan por la conservación del humedal de La Madrid y otros lugares en un futuro.

PALABRAS CLAVE: Humedal, percepción ambiental.

BIBLIOGRAFIA

- García, R. (2011). Producción de Biomasa de Microalgas rica en Carbohidratos acoplada a la eliminación fotosintética de CO². [Trabajo de Tesis Doctoral]. Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, Universidad de Sevilla, España.
- Faggi, A., Breuste, J., Malignani, E., & Guida-Johnson, B. Estado y percepción de los servicios ecosistémicos de las riberas del matanza-riachuelo. *European Scientific Journal* 2: 1857-7881.
- Robles, C. (sf). Valoración Social del Componente Agua del Humedal El Coroncoro de Villavicencio, Meta. p. 288.



Apropiación y empoderamiento del contexto socioambiental en una institución de educación superior, para favorecer el desarrollo sostenible

Esperanza Padilla Murcia

RESUMEN

La ponencia da cuenta de lo construido y aprendido de manera colectiva, en el trabajo de investigación "Apropiación y empoderamiento del contexto socioambiental en una institución de educación superior, para favorecer el desarrollo sostenible. Caso: Politécnico Internacional". Cuya pregunta es ¿Cómo generar apropiación y empoderamiento socioambiental a través de procesos educativos, que involucren a los actores y sistemas de la institución, para favorecer el desarrollo sostenible? Lo anterior, a través del método de Investigación Acción Participativa (IAP).

Ahora bien, las instituciones de educación superior para comprometerse con la problemática ambiental en el siglo XXI, como entidades que forman integralmente a técnicos, tecnólogos y profesionales y, que tienen una responsabilidad social, deben ir más allá de abrir programas ambientales, o de implementar los planes de gestión ambiental. Más bien, tal como lo menciona la Red Ambiental de Universidades Sostenibles (RAUS) y la Red Colombiana de Formación Ambiental (RCFA), deben contar con un Sistema Ambiental Universitario, que tenga un gobierno participativo, programas de formación y docencia, gestión, responsabilidad social y extensión e investigación, en el tema ambiental.



Aún más, las universidades tienen la oportunidad de incursionar de manera sistémica, compleja y transdisciplinaria en todos los campos mencionados. Esto, con el propósito de transformar las actitudes, el pensamiento, las prácticas y en general la cultura ambiental de las generaciones presentes y futuras. Razón por la cual, resulta útil desde la Educación Ambiental (EA) y la educación para la sostenibilidad (ES), generar procesos educativos que lleven a todos los actores, a la apropiación y el empoderamiento de la realidad socioambiental.

Cabe señalar, que dicha realidad socio ambiental, siguiendo a Guttman et al (2004, p. 17), se refiere a “las relaciones de interdependencia que se establecen entre el ámbito social (grupos humanos, formas de vida, costumbres, valores, etc.) y el ámbito ambiental (medio natural y medio transformado)”. Siendo esta relación la que se logra representar de manera participativa, en el caso del Politécnico Internacional, una institución de educación técnico profesional, interesada en consolidar el tema de la sostenibilidad.



Por tanto, la construcción conjunta desarrollada a la luz de la IAP y de nociones de la EA en esta institución, revela una interpretación del significado y del proceso de apropiación y empoderamiento socioambiental, al que se puede llegar. A saber: reconocer los actores y sistemas, y su rol en lo ambiental; identificar y valorar los saberes y no saberes del tema; promover la autorreflexión y la reflexión mutua acerca de la problemática; explorar y mejorar los comportamientos y prácticas frente a los componentes ambientales; dar cuenta y fomentar los intereses y las iniciativas para resolver los problemas ambientales de manera colectiva, y movilizar el compromiso para transformarse y transformar el contexto local, regional y global. Así, la dinámica entre lo social y lo ambiental de este escenario, hace visible cómo las acciones de la comunidad afectan el medio ambiente, y a su vez, cómo éste entorno impactado, afecta a las mismas personas. Para, finalmente reflexionar, proponer e implementar un plan de educación para la sostenibilidad.

PALABRAS CLAVE: Contexto socioambiental, sostenibilidad.

BIBLIOGRAFIA

Aznar, P., y Ull, M., (2009).

Balcazar, F. (2003).

Chacon et all (2009).

Crespo, P., De Rham, P., González, G., Iturralde, P., Jaramio, B., Mancero, L., & Soria, C. (2007).

Elizalde, A., (2006).

Guttman, E., Sánchez, C. Z., de Forero, A. C., & Ramírez, J. C. (2004).

Krause, M. (2002);

Leff, E. (2000 y 2004).

Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional (2002).

Morín, E. (2011).

Red Colombiana de Formación Ambiental (RCFA) & Red Ambiental de Universidades Sostenibles (RAUS). (2016).

Rincon, L. (2017).

Sachs, J. (2014).

Stanger, N. (2011).

UNESCO. (2006, 2012, 2015, 2016).



La Living Machine: Un recurso de inspiración e innovación tecnológica en el aula de clase

Jeymmy Walteros Rodríguez, Juan Mauricio Castaño Rojas

RESUMEN

En la actualidad los procesos de enseñanza-aprendizaje requieren de la inclusión de tecnologías e innovación en los procesos académicos; es así como la Living Machine ha sido reconocida como una herramienta eficaz para la incorporación de contenidos académicos en áreas como ciencias naturales y medio ambiente. Este tipo de desarrollo tecnológico ha permitido el diseño de diferentes prototipos de “laboratorios vivos” en escuelas, donde los maestros han logrado abordar diferentes categorías conceptuales.

Esta propuesta presenta algunas experiencias donde se ha incursionado con la Living Machine en Instituciones Educativas con diferentes modelos educativos, así como en la formación de maestros de pregrado y posgrado en formación de las ciencias ambientales. El propósito es la incorporación de esta herramienta tecnológica al proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y ambientales, basados en fundamentos de metodologías como “aprender haciendo”.

PALABRAS CLAVE: living machine, modelo dinámico, experiencias.



BIBLIOGRAFIA

Ocean Arks International. (1999). Classroom Eco Machine owner's manual. USA.

Todd, J., & Josephson, B. (1996). The design of living technologies for waste treatment. Ecological engineering, 6(1-3), 109-136.



Propuesta de modelo escolar de educación ambiental en valores ambientales: Ecoético pedagogía

Kimberly Rojas Peña

RESUMEN

La propuesta en construcción, articulada a un trabajo investigativo de la Maestría de Ciencias Ambientales de la Universidad de Cundinamarca (UDECA), tiene como objetivo principal proponer un modelo escolar de educación ambiental en valores ambientales: ecoético pedagogía, como una estrategia en la enseñanza de la educación ambiental en contextos educativos escolares colombianos.



Se basa en una investigación de corte cualitativo desde un enfoque metodológico hermenéutico, en cuatro fases de investigación, que consta de la lectura de propuestas ético ambientales emergentes de autores colombianos, articulado a el círculo hermenéutico de Ricoeur; en este sentido será un documento de construcción interpretativa, análisis crítico y de sustento teórico - académico para la formación, construcción y fortalecimiento de valores ambientales inmersos en la vida; desde el pensamiento, epistemología, saber ambiental complejo para la educación ambiental escolar colombiana.

PALABRAS CLAVE: Educación, ética ambiental, ecoético-pedagogía.

BIBLIOGRAFIA

Rojas, K, (2017). Propuesta de modelo escolar de educación ambiental en valores ambientales: ecoético pedagogía. [Anteproyecto de grado para optar al título de Maestría en Ciencias Ambientales]. Universidad de Cundinamarca, Colombia.



Valores ambientales en estudiantes universitarios. México

Catalina Vargas Ramos,
María Guadalupe Treviño Martínez,
María Cristina Fernández Salazar &
Elvia Guadalupe Peralta Cerda

RESUMEN



El uso irracional de los recursos naturales, ha dado pie a los problemas ambientales que se viven en la actualidad (Días & García, s.f.), siendo una de las soluciones a esta problemática, la Educación Ambiental, ya que genera conciencia y cambio en los valores de las personas. Por lo que el objetivo de esta investigación es conocer los Valores Ambientales en estudiantes universitarios.

La metodología utilizada fue diseñada en el Centro de Educación Ambiental en Wisconsin, E.U.A, la cual consta de 15 ítems y fue aplicada a 149 alumnos universitarios de las licenciaturas, en Psicología, Enfermería y Seguridad, Salud y Medio Ambiente, encontrándose que el rango predominante fue "aceptable" en Valores Ambientales, aun así es importante como Institución Educativa fomentar valores por medio de programas, proyectos, foros, pláticas ambientales para lograr un cambio ambiental significativo en México.

PALABRAS CLAVE: Educación, ética ambiental, ecoético-pedagogía

BIBLIOGRAFIA

Días, V. & García, I. (s.f.).

Nuévalos, C. (2008).

Piñuela, G. (2012).



Modelo de concientización para propiciar la cultura ambiental en los estudiantes de la Universidad de Cundinamarca – Sede Fusagasugá

Mónica Patricia Ramírez Caviedes

RESUMEN



La propuesta corresponde a un trabajo de investigación articulado a la Maestría en Ciencias Ambientales de la Universidad de Cundinamarca (UDEC), que tiene como objetivo diseñar un modelo de concientización que propicie la cultura ambiental a partir del análisis de actitudes, prácticas y comportamientos ambientales presentes en los estudiantes de la Universidad de Cundinamarca. La investigación se realizará con una metodología mixta, en donde se utilizarán las siguientes técnicas de recolección de datos: grupos de discusión, entrevistas, mapas mentales y se realizará una encuesta estructurada. Con estas se pretende dar respuesta a los cuatro pilares de esta investigación: consumo responsable, ahorro de energía, ahorro de agua, y manejo de residuos sólidos. Lo anterior servirá de insumo para la construcción del modelo de concientización, el cual busca el fortalecimiento de la cultura ambiental, generando un cambio de actitudes, prácticas y comportamientos ambientales en los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: Cultura ambiental, actitudes, comportamientos.

BIBLIOGRAFIA

Freire, P. (2002). *Concientización: Teoría y práctica de una educación liberadora*. Buenos Aires: Publicaciones Galerna.

Novo, M. (2003). *La educación ambiental: Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid, España: Ed. Universitas.



Proyecto ambiental escolar una propuesta para la vida por medio de la conservación del parámetro del Sumapaz desde la sustentabilidad

Sandra Milena Carreño Sanabria &
Olga Milena Guerrero Rey

RESUMEN



Objetivo General

Formular el Proyecto Ambiental Escolar de la Institución Educativa José Celestino Mutis según los objetivos de la sustentabilidad.

Específicos

- Identificar las problemáticas ambientales del contexto de la institución educativa José Celestino Mutis, a través de un diagnóstico participativo.
- Construir los objetivos, líneas estratégicas, un plan de acción y de seguimiento para abordar las problemáticas ambientales identificadas.
- Fortalecer el proceso de educación ambiental por medio del comité ambiental escolar, el cual se encargará de dinamizar el proyecto construido.



Marco Teórico

AMBIENTE: comprendido como un complejo y dinámico sistema de elementos e interrelaciones que engloba a las relaciones tanto naturales, como las que han sido producto de la intervención humana” (Reboratti, 2000, p.8).

Sustentabilidad: Entendida desde una perspectiva que tome en cuenta al ambiente, pero no desde el punto de vista del desarrollo, sino en busca del mejoramiento de la calidad de vida teniendo en cuenta el contexto, la diversidad, la pluralidad cultural y la inconmensurabilidad. Sato (citado por Bermúdez, 2003)

Educación Ambiental: Proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, no solo se enfocándose en los problemas del ambiente, sino que busca asociarlos con las problemáticas sociales, vinculando la escuela y la sociedad. (IDEA citado por Bermúdez 2003).

Marco Metodológico: El tipo de investigación que se utilizará para el desarrollo de esta tesis es cualitativo con un enfoque Investigación Acción Educativa ya que estos posibilitan realizar un acercamiento a la población analizando sus problemáticas, su interpretación del contexto y realizando una construcción colectiva que apunte a la solución de estas problemáticas.

Resultados: Tomando como base la “Guía metodológica para la formulación de proyectos ambientales escolares, un reto más allá de la escuela” realizada en el año 2006. Se realizó una prueba diagnóstico contextualizada que busca identificar problemáticas ambientales desde la perspectiva de la sustentabilidad con la construcción de un Proyecto de educación

Ambiental coherente y pertinente, que nos permita comprender el ambiente de una manera amplia; y desde un Proyecto Ambiental Escolar promover esa educación ambiental. Obtenidos estos datos, se evidencio que las problemáticas ambientales más críticas son la contaminación del agua, uso de los residuos sólidos y la apropiación del territorio, tomándolas como referencias para la construcción de las líneas estratégicas que encaminaron a la transversalización curricular de la educación ambiental con las áreas del conocimiento y los demás proyectos transversales. Por último se construyó un plan operativo donde con el Comité Ambiental Escolar se llevaron a cabo actividades como la intervención del canal "Los Comuneros" donde comunidad educativa participó en una jornada de embellecimiento del canal pensado desde las líneas estratégicas, pero que además incluyo a escala regional aspectos del Páramo del Sumapaz.



Conclusiones: Se logró formular el Proyecto Ambiental Escolar y fortalecer la Educación Ambiental por medio del Comité Ambiental Escolar, esperando que el proyecto continúe, siendo pionero en el municipio de Fusagasugá teniendo en cuenta que la gran mayoría de los Proyectos Ambientales Escolares en la región no responden a las necesidades del contexto.

PALABRAS CLAVE: Educación ambiental, sustentabilidad y ambiente.

BIBLIOGRAFIA

Bermúdez, O. (2003). Cultura y ambiente: la educación ambiental, contexto y perspectivas. Bogotá, D.C.: Universidad nacional de Colombia, IDEA.



Carrizosa, J. (2000). ¿Qué es ambientalismo? La visión ambiental compleja. Bogotá, D.C.: PNUMA.

Escobar, A. (2014). Sentipensar con la tierra. Medellín: Un-aula.

Holguin, M., Bonilla, P., Pupo, A., Iezaca, J., Rodríguez, I. y Rodríguez, T. (2006). Guía metodológica para la formulación de proyectos ambientales, un reto más allá de la escuela. Bogotá: Universidad Libre. Grupo de Investigación Territorio Ambiente y Educación: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Leff, E. (2006). Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes. México, D.F.: Siglo XXI editores.

Leff, E. (1998). Saber ambiental sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. México, D.F.: Siglo XXI editores.

Morín, E. (1999). Los siete saberes para la educación del futuro. París: Santillana.

Neef, M. M. (1993). Desarrollo a escala humana. Montevideo: Nordan-Comunidad

Reboratti, C. (2000). Ambiente y sociedad. Buenos Aires: Ariel.

Torres, M. (1996). La dimensión ambiental: un reto para una nueva sociedad. Bogotá, D.C.: Javegraf.

Articulos:

Gomez, J. L. (2014). Del desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental. Investigación y Reflexión, 22(1).

- Martínez, J. (2010). Que significa sostenibilidad para la escuela. Centro nacional de educación ambiental.
- Naredo, J. M. (2007). La reconciliación virtual entre economía y ecología en el nuevo desarrollismo ecológico. Papeles, (Nº 100).
- Novo. M. (2005). Educación ambiental y educación no formal: dos realidades que se realimentan. Revista de educación, (338).
- Leff, E. (2010). Globalización, ambiente sustentabilidad. 6ª edición. Siglo XXI editores.
- Riechmann, J. (2006). Biomimesis respuestas a algunas objeciones. Revista Española de ciencia, tecnología y sociedad, y filosofía de la tecnología. (9).



Educación Ambiental no formal para dirigentes del grupo Scout del departamento de Risaralda

Stephania Suarez Grajales & Juan Mauricio Castaño Rojas

RESUMEN

La educación ambiental es un factor clave para la solución de los problemas ambientales; se fundamenta en lograr que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, y de acuerdo a eso adquieran conocimientos, valores y habilidades para actuar responsablemente en la prevención y solución de las problemáticas ambientales (Huerta, 2016).

En ese sentido, los grupos scouts pueden jugar un papel fundamental en el aporte de la educación ambiental en Colombia, en relación a la generación de proyectos ambientales y principalmente en la educación ambiental de niños y jóvenes en estos temas.

Sin embargo, para el caso de Risaralda; los dirigentes de los grupos están poco o nada capacitados en temas ambientales, tal que estas temáticas son deficientemente incluidas en las actividades programadas para los niños y jóvenes scout; de estar capacitados contribuiría a inclusión del grupo de Risaralda al programa scout mundial "Biosfera Scout", además del impacto positivo en la educación ambiental de los niños y jóvenes pertenecientes al grupo, y al aporte a las



soluciones en problemas socio ambientales que se puedan generar a través del voluntariado y el escultismo que realizan los scouts.

Para lograrlo se propone la validación de una apuesta de educación no formal, a dirigentes de grupos scouts, sobre temas ambientales enfocados a las problemáticas ambientales del territorio y al cuidado del medio ambiente en el programa, lograría llenar vacíos académicos en temas ambientales, proponiendo nuevos conceptos para la aplicación en el ejercicio como dirigente scout; reconociéndolos como un actor trascendental en la educación ambiental de los niños y jóvenes scouts, y como gestores de proyectos ambientales (Monroea, Ballard, Oxarart, Sturtevant, Jakes, & Evans, 2015)(Bernstein & Puttick, 2014).



La metodología se desarrollará en dos etapas, de acuerdo a la metodología de investigación cualitativa (Bonilla, Hurtado & Jaramillo, 2009). En la primera etapa se va a realizar la caracterización general de los líderes scouts, por medio del análisis de datos descriptivos (Deslauriers, 2004).

Para la segunda etapa se va a utilizar el modelo de pedagogía activa, el cual se basa en el desarrollo de una personalidad que produzca comportamientos orientados a resolver un problema o un desafío, en ese sentido el dirigente scout es protagonista de su propio aprendizaje para desarrollar una amplia gama de capacidades y habilidades adecuadas para su desarrollo como scouts (Pérez, 2006).

Los temas y problemáticas priorizados se van a desarrollar por medio de unidades didácticas, que permitan la presentación de una práctica educativa de forma articulada con el fin de desarrollar unos procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad; ajustados al grupo scout (Corrales, 2010).

Hasta el momento temas propuestos de acuerdo al desarrollo de encuestas y conversaciones con los dirigentes y expertos, como los más relevantes para el diseño del programa de formación ambiental son: Conservación y reforestación, gestión del riesgo, cambio climático, educación ambiental y gestión de residuos sólidos.

PALABRAS CLAVE: Educación ambiental, Scouts, problemas ambientales.

BIBLIOGRAFIA

Bernstein, D., & Puttick, G. (2014). Seeding Social Norms About Energy Conservation Among Girl Scouts. *Applied Environmental Education & Communication*, 13(3), 171-182.

Bonilla, E., Hurtado, J. y Jaramillo, C. (2009). La investigación aproximaciones a la construcción del conocimiento científico. Mexico, D.F.: Luis Javier

Corrales, A. R. (2010). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: Las Unidades Didácticas. *Revista Digital de Educación Física*, 13.

Deslauriers, J. P. (2004). *Investigación Cualitativa*. Pereira: Papiro.

Heimlich, J. E. (2010). Environmental education evaluation: Reinterpreting education as a strategy. *Evaluation and Program Planning*, (8).

Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.



- Huerta, J. F. (20 de Junio de 2016). Fundamentos de la educación ambiental. Recuperado el 23 de junio de 2016, de Fundamentos de la educación ambiental : <http://www.unescoetxea.org/ext/manual/html/fundamentos.html>
- Monroea, M. C., Ballard, H. L., Oxarart, A., Sturtevant, V. E., Jakes, P. J., & Evans, E. R. (2015). Agencies, educators, communities and wildfire: partnerships to. Environmental Education Research, 17.
- Pérez, M. (30 de 04 de 2006). Rol docente y pedagogía activa en la formación universitaria. La enseñanza centrada en el aprendizaje del alumno. Adaptación del programa al EEES. Obtenido de Universidad Autónoma de Madrid: <http://hdl.handle.net/10612/3244>



Yo sostenible: Una SEA lúdica sobre estilos de vida sostenibles

Yudi Araceli Gualteros Santamaria &
Gilbert Enrique Salas Lopez

RESUMEN

A nivel mundial se observa cómo el estilo de vida de los seres humanos se está basando en patrones de consumo insostenibles, por lo cual, se requieren esfuerzos para construir un futuro inclusivo, sostenible y resiliente para las personas y el planeta como lo enuncia la ONU en los objetivos de desarrollo sostenible, concretamente en el numeral 12 “consumo y producción responsables”, promoviendo el uso eficiente de los recursos, facilitando el acceso a los servicios básicos y una mejor calidad de vida para todos, de allí, la importancia que los jóvenes transformen sus estilos de vida a través de la educación y promuevan cambios en las sociedades.

Por tal razón, el objetivo de esta investigación busca evaluar el efecto de una secuencia lúdica sobre el cambio conceptual y actitudinal respecto al consumo sostenible en estudiantes de grado undécimo del Colegio Villas del Progreso. Para cumplir con el objetivo, se propone una intervención metodológica a partir del diseño de una secuencia didáctica de las 7E, las cuales propone Eisenkraft (2003) citado por (Ul Khalil Shaheen, Jumani, & Kayani, 2015), como Enganchar, Elicitar, Explorar, Explicar, Elaborar, Evaluar y Extender.





La SEA inicia con Enganchar donde se presenta un video acerca del consumo humano y se finaliza con una reflexión grupal; en la fase Elicitar se realiza una serie de preguntas donde se evidencian los preconceptos de los estudiantes; en Explorar se parte de una consulta realizada con la finalidad de entender ¿qué es el consumo responsable?; en Explicar se trabajan una serie de lecturas acerca del consumo sostenible, en Elaborar se realiza un “Carrusel visual” donde por medio de fotografías se resuelven preguntas acerca del consumo y los estilos de vida, en Explorar y Evaluar se desarrolla el juego “yo sostenible”, por último en Extender los estudiantes presentan un juego de roles donde se muestren diferentes aspectos del consumismo y posteriormente presenten alternativas de consumo sostenible.

Durante la investigación se destaca el juego “yo sostenible” como parte fundamental de la SEA, añadiendo emoción al proceso de aprendizaje, permitiendo la acción cooperativa como un enfoque del desarrollo sostenible (Torres, 2000). Este juego, se desarrolla como una herramienta de apropiación y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, los juegos han demostrado ser una experiencia exitosa en el aprendizaje de temas del desarrollo sostenible, fomentando la reflexión y el análisis del comportamiento, generando mayor influencia e impacto para el futuro. (Katsaliaki, 2012; Mercer, Kythreotis, Stolte, Robinson, George & Haywood , 2017).

En conclusión, se promueve el objetivo de desarrollo enfocado a la producción y consumo sostenibles unido con la educación de calidad, los cuales son una prioridad a nivel mundial para lograr transformar nuestras realidades, se espera que los estudiantes cambien frente a los hábitos de consumo, adquiriendo habilidades de análisis, evaluando y modificando sus comportamientos, además de generar en ellos motivación a partir del uso del juego como una herramienta lúdica de aprendizaje donde se vincula el conocimiento, la toma de decisiones y el trabajo en equipo para lograr estilos de vida más sostenibles.

PALABRAS CLAVE: Secuencia didáctica, consumo sostenible, juegos.

BIBLIOGRAFIA

Akenji, L., & Chen, H. (2016). A framework for shaping sustainable lifestyles. United Nations Environment Programme UNEP, 1–42. Retrieved from https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9995/-A_framework_for_shaping_sustainable_lifestyles__determinants_and_strategies-2016Sustainable_lifestyles_FINAL_not_for_print.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Benn, J. (2004). Consumer education between “consumerism” and citizenship: Experiences from studies of young people. [References] 2394. *International Journal of Consumer Studies*, 28(2), 108–116. <http://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2003.00364.x>

Butler. Personal consumption and climate change. Images and objects. *Active Methodology Toolkit 2* (2011). PERL Tomado de: https://www.consumerclassroom.eu/sites/default/files/attachment/4156/2017/02/08/Toolkit_2_Personal_Consumption_and_Climate_Change_Unlocked.pdf

Callejas, M. M., Mendoza, E. A. y Porras, Y. A. (2012). Unidades didácticas para aprender sobre la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología en Educación Básica (Proyecto EANCYT). *Anais Do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS*, 116–128. Retrieved from <http://revistas.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/380/318>





- Geng, D., Liu, J., & Zhu, Q. (2017). Motivating sustainable consumption among Chinese adolescents: An empirical examination. *Journal of Cleaner Production*, 141, 315–322. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.113>
- Katsaliaki, K., & Mustafee, N. (2012). A survey of serious games on sustainable development. *Proceedings - Winter Simulation Conference*, 1528–1540. <http://doi.org/10.1109/WSC.2012.6465182>
- McGregor, S. (2005). Sustainable consumer empowerment through critical consumer education: a typology of consumer education approaches. *International Journal of Consumer Studies*, 29(September), 437–447. <http://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2005.00467.x>
- Mercer, T. G., Kythreotis, A. P., Stolte, T., Robinson, Z. P., George, S. M., & Haywood, S. K. (2017). The Use of Educational Game Design and Play in Higher Education to Influence Sustainable Behaviour. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(3), 3. <http://doi.org/10.1108/IJSHE-03-2015-0064>
- Torres, M., & Macedo, J. (2000). Learning Sustainable Development with a New Simulation Game. *Simulation & Gaming*, 31(1), 119–126. <http://doi.org/10.1177/104687810003100112>
- Ul Khalil Shaheen, M. N., Jumani, N. B., & Kayani, M. M. (2015). Improving Students' Achievement in Biology using 7E Instructional Model: An Experimental Study. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4), 471–481. <http://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n4s3p471>

Crítica al papel de la universidad en la construcción del desarrollo sostenible (DS)

Juan Alonso Neira Simijaca

RESUMEN

Se resalta el cuestionamiento sobre cómo las universidades están trabajando el paradigma del DS, desde el sistema multicultural, contextual y social.

Desde el supuesto teórico presentado por el informe BrunltanId el DS: "Es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades" (Googland. p. 107). Se aborda cual ha sido el papel de la formación ambiental de los profesionales en formación que van a desarrollar y apropiarse los espacios ambientales en contextos sociales y políticos, en un devenir cambiante, en donde los retos ambientales en esquemas rígidos, impiden la evolución y el desarrollo de una sociedad que asegure la sustentabilidad presente y futura. En síntesis, los aspectos del paradigma del DS, a resaltar de manera crítica, son:

- Es una propuesta de crecimiento económico exigente, inexacta, ambigua, antropocéntrica y hedonista.
- Es un modelo económico ideal más no real e inalcanzable tanto para las generaciones presentes que viven en un mundo insostenible como para las futuras porque no se puede predecir cuáles serán los satisfactores para las



necesidades en su tiempo. Modelos actuales no servirán para modelos futuros ¿Qué tipos de habilidades se requieren? ¿Cuáles habilidades deben potenciarse? ¿Cómo superar estigmas tan fuertes como el de la pobreza y el paradigma dominante de la globalización que conviven en forma simultánea?

- Es un modelo que no permite obrar en libertad en la toma de decisiones porque se requiere alcanzar un crecimiento económico. Lo asumen países como prioridad, sin tener los medios para ejecutarlo, por carecer de los niveles de desarrollado esperados, caso Colombia.
- El DS es un concepto económico priorizaste que no puede equiparar a la definición de ambiente.
- Existen asimetrías mundiales que ponen en duda que muchos países en vía de desarrollo logren crecer de manera sostenida, cuestionando además si países de la Unión Europea, u Orientales y Estados Unidos lo harán sin colocar en riesgo la oferta ambiental.



A manera de cuestionamiento epistemológico a la universidad como institución social se le pregunta ¿Qué significa ser un profesional sustentable, en un escenario universitario que no es sostenible? ¿Dónde se requiere además reflexionar si el DS (qué es una perspectiva económica, social, ambiental e institucional) es una propuesta para educar? O ¿Cómo las universidades crean conciencia, o si realmente lo hacen desde una visión desarrollada, y qué tan eficaz es basarse en el modelo económico del desarrollo sostenible?

PALABRAS CLAVE: Universidad, desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFIA

Neira S. J. (2015). Camino al Decrecimiento: Senderos no planeados. Tunja.



Educar en valores en pro del medio ambiente: Aplicando como estrategia pedagógica el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Dunis del Rosario Ochoa Berrio &
Leyn David Castro Vásquez

RESUMEN



La universidad Metropolitana de Barranquilla viene desarrollando dentro de su metodología para la construcción del aprendizaje una actividad denominada Trabajo Independiente (TI), el cual uno de sus objetivos es crear competencias investigativas así como generar pensamiento crítico y complejo en el estudiante. Cabe resaltar que el TI se encuentra ligado a una investigación institucional.

A través de la guía del trabajo independiente tanto estudiante como docente logran durante el semestre desarrollar un trabajo en el cual se emplea como estrategia pedagógica el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como es de conocimiento para el gremio educativo la estrategia ABP logra desarrollar muchas competencias en el estudiantes sobre todo las de tipo social como el trabajo en equipo, el trabajo colaborativo, tolerancia, entre otras habilidades.

El estudiante a través de los diferentes cursos (asignaturas) puede ver un solo tema desde varias dimensiones. El tema que se ha venido trabajando por cuatro periodos consecu-



tivos y solamente en estudiantes de primer semestre se ha denominado "valores y medio ambiente".

Este tema es de gran interés en la universidad porque busca que el estudiante sea más integral, que desarrolle competencias en el ser y en el convivir además de las propias del saber y del hacer. Hoy en día el problema ambiental que se vive a nivel mundial debe ser una preocupación del estudiante, además de que éste debe ser participe en las posibles soluciones de un mejor vivir.

Teniendo en cuenta que la estrategia pedagógica es al ABP se tiene como caso problema la observación directa por parte del estudiante en la universidad Metropolitana. Bajo esta perspectiva el estudiante realiza una indagación con el fin de tener claridad sobre a qué va a dirigir su observación; luego de esto, el estudiante tiene claro las necesidades ambientales del lugar y puede ampliar su información a través de un escrito tipo ensayo donde plasma algunas teorías en las que se fundamenta para su posible propuesta de solución, el cual es el último paso. Aquí es donde el estudiante pone en práctica su creatividad y logra diseñar proyectos novedosos ajustados a las necesidades ambientales del lugar observado.

Con el fin de motivar al estudiante al finalizar el semestre éstos deben presentar sus proyectos a la comunidad educativa en un encuentro de estudiantes, donde se premia el mejor proyecto otorgándole la posibilidad de publicar su proyecto en la revista de la universidad.

PALABRAS CLAVE: valores, medio ambiente, ABP, estrategia pedagógica.

BIBLIOGRAFIA

Araujo, U. F., & Sastre, G. (2008), El Aprendizaje Basado en Problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la Universidad. Barcelona: Editorial Gedisa.

Astudillo-Molinett, C. (2014). Metodología ABP: enfrentar situaciones reales en el aprendizaje universitario. Recuperado de <http://www.ucsc.cl/noticias/metodologia-abp-enfrentar-situaciones-reales-en-el-aprendizaje-universitario/>

Escribano, A., & Del Valle, A. (2015). El Aprendizaje basado en problemas (ABP). Bogotá, D.C.: Ediciones de la U.

Vizcarro, C. & Juárez, E. (2008). ¿Qué es y cómo funciona el Aprendizaje Basados en Problemas?. La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (pp. 17-36). Universidad de Murcia, España.



Las Colecciones Biológicas. Potencialidad pedagógica e implicaciones en la enseñanza de la biología

Yerly Marcela Barrera Huertas &
Karen Milena Martínez Guerrero

RESUMEN

En el marco del proyecto de investigación Estrategia pedagógica para la enseñanza de la vida y lo vivo a partir de las colecciones biológicas: Hacia la configuración del Museo Pedagógico de Biología, del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, surge la pregunta por el lugar de las colecciones biológicas como objetos de conocimiento y como posibilidad de comprensión y apropiación de la biodiversidad colombiana, en tanto patrimonio y memoria viva del territorio, su historia, transformaciones y perspectivas de futuro, permitiendo “deslocalizar las colecciones biológicas de organismos, en clave de una lectura del saber disciplinar biológico exclusivamente, desplegando la posibilidad de asumirlas como prácticas de la enseñabilidad de lo vivo y la vida”. (Serrato, Medellín, Et al, 2017, p. 3).

Por ello se busca comprender la potencialidad pedagógica de las colecciones biológicas y sus implicaciones en la enseñanza de la biología, con ánimo de reconocer y valorar la vida y lo vivo; desde una metodología cualitativa y a partir de una mirada arqueológica-genealógica se recogen diversas experiencias y prácticas donde las colecciones biológicas





constituyen un elemento fundamental para la movilización de conocimientos y reflexiones en torno a la biodiversidad, su importancia y significado. A partir de la sistematización de dichas experiencias, se fundamenta la importancia de las colecciones biológicas desde tres líneas fuerza: 1. La aproximación y apreciación de la biodiversidad local. 2. La reflexión en torno al reconocimiento y valoración de la vida y lo vivo; y 3. La apropiación y cuidado del territorio. Desde allí el lugar de las colecciones biológicas pasa de ser instrumental, a dialógico, en tanto, posibilitan diversas construcciones y proyecciones desde lo que en sí mismas representan: procesos ecológicos, evolutivos, diversidad de especies etc. en relación a un territorio, su historia y transformaciones; y a su vez a la consolidación de propuestas y estrategias que aporten a la formación de maestros desde las lógicas de lo contemporáneo, con apuestas que incluyan aspectos éticos, estéticos y políticos en la formación de los ciudadanos, y por ende, de nuevas lógicas de apropiación del patrimonio natural del país, representado en su diversidad y su complejidad.

PALABRAS CLAVE: Colecciones biológicas, enseñanza de la biología.

BIBLIOGRAFIA

- Arriega, A. (2011). Desarrollo educativo del Museo: Narrativas y Tendencias educativas. Revista Digital do Lav. Septiembre. Revisado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337027039002>
- Castañón, A., Raz-Guzmán, A. & Plascencia, R. (2011). La biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas Ciencias, (101) pp. 36-43.

POSTERS

EJE TEMÁTICO:

VARIABILIDAD Y
CAMBIO CLIMÁTICO

Conservación, estrategia para el mejoramiento de la regulación hídrica. Caso cuenca del río Otún, Risaralda (Colombia)

Juan Camilo Berrio Carvajal

RESUMEN



El crecimiento continuo de las actividades económicas, legales e ilegales, ha generado una importante presión sobre los ecosistemas, concibiendo de manera particular efectos negativos sobre los flujos de agua en las cuencas hidrográficas, muchas de estas fuentes abastecedoras, de agua para consumo humano e industrial. De igual forma las áreas de regulación natural poseen un alto grado de impacto antrópico, afectando los servicios ecosistémicos. Estas afectaciones desencadenan por un lado, crecientes súbitas con arrastre de sedimentos en épocas de lluvia y por otro lado en época seca los caudales llegan a valores tan bajos que en algunos casos se hace necesario el racionamiento de agua en la población.

La cuenca del río Otún se ubica en la cordillera central de los Andes en el noroccidente colombiano al sur del departamento de Risaralda, su área es de aproximadamente 480 km² distribuida entre los municipios de Pereira, Santa Rosa de Cabal, Dosquebradas y Marsella. La cuenca alta y media del río Otún fue colonizada cerca de los años 1920, generándose



procesos de explotación forestal de los bosques naturales y posteriormente la implementación de sistemas de producción ganadera, generándose impactos sobre la regulación hídrica del río Otún.

En los últimos sesenta años ha surgido la preocupación y necesidad por la conservación de ecosistemas de importancia ambiental, ya sea por su estado único o por los servicios que estos prestan a la sociedad. La investigación busca dilucidar cuál ha sido el efecto de las medidas de conservación llevadas a cabo en la cuenca del río Otún, fuente abastecedora única de la ciudad de Pereira (centro occidente de Colombia) y que desde finales de los años cuarenta ha sido objeto de conservación con el fin de garantizar la oferta hídrica que la ciudad requiere. Por lo tanto surge la pregunta de investigación ¿en qué grado las medidas de conservación planteadas desde los años 50 para la cuenca alta y media del río Otún, han sido efectivas para mejorar y sostener la oferta hídrica necesaria para el abastecimiento de agua de la ciudad de Pereira? Se plantea entonces interrogantes interrogante como: ¿Las acciones de conservación han cumplido el objetivo para el cual fueron aplicadas?, ¿Cuál ha sido su impacto en la dinámica socio económica de la cuenca? y ¿Cuáles medidas de adaptación adicionales, basadas en la oferta, pueden disminuir el riesgo de desabasteciendo como resultado del cambio climático? Para estos interrogantes, se formulan unos objetivos y se esboza una metodología preliminar para su desarrollo.

PALABRAS CLAVE: Conservación, oferta, regulación, modelación.

BIBLIOGRAFIA

- Aldana, A. M., & Mitchley, J. (2013). Protected Areas legislation and the conservation of the Colombian Orinoco basin natural ecosystems. *Nature Conservation*, 15-28.
- Barragán, J. M., & Valdés, R. D. (2011). Lineamientos de participación comunitaria en el manejo de un área protegida, como alternativa de manejo incluyente del territorio: una aproximación desde el conflicto ambiental por la conservación de la naturaleza en la cuenca media del Río Otún. (Tesis de pregrado) Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Risaralda, Colombia.
- Cimon, J., Darveau, M., & Poulin, M. (2016). Consequences of delaying conservation of ecosystem services in remote landscapes prone to natural resource exploitation. *Landscape Ecol*, 825-842.
- Coronel, Y. R., Obregón Neira, N., & Jiménez Romero, G. L. (2012). Patrones de relación entre información biológica e información física y socioeconómica. Cuenca alta del río Otún, Risaralda (Colombia). *Ingeniería y Universidad*, 16(1), 265-280.
- Fu, B., & Burgher, I. (2015). Riparian vegetation NDVI dynamics and its relationship with climate, surface water and groundwater. *Journal of Arid Environments*, 59-68.
- García, E., & Otto, M. (2015). Caracterización ecohidrológica de humedales alto andinos usando imágenes de satélite multitemporales en la cabecera de la cuenca del río Santa, Ancash, Peru. *Ecología aplicada*, 115-125.



- Liu, Y., Zhang, H., Yang, X. & Cai, Y. (2013). Identifying priority areas for the conservation of ecosystem services using GIS-based multicriteria evaluation. *Polish Journal of Ecology*, 61(3), 415-430.
- Peng, H., Jia, Y., Tague, C., & Slaughter, P. (2015). An Eco-Hydrological Model-Based Assessment of the Impacts of Soil and Water Conservation Management in the Jinghe River Basin, China. *Water*, (7), 6301-6320. <https://doi.org/10.3390/w7116301>
- Restrepo, J. D., Kettner, A. J., & Syvitski, J. P. (2015). Recent deforestation causes rapid increase in river sediment load in the Colombian Andes. *Anthropocene*, 13-28. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2015.09.001>



Evaluación de la temperatura superficial terrestre en la manifestación de Islas de Calor Urbana en la localidad de Kennedy, Bogotá (Colombia)

Ronal Jackson Sierra Parada,
Tania Zuleny Meneses Figueroa,
Paula Andrea Iral Fiquitiva &
Nidia Isabel Molina Gómez



RESUMEN

El proceso de urbanización ha significado la transformación de coberturas vegetales a usos urbanos derivados de una alta presión antropogénica en las ciudades. El reemplazo de la vegetación, entonces, repercute en la interacción de las características biofísicas de la tierra con la atmósfera. Al punto de que la pérdida de espacios verdes puede afectar procesos relacionados con el balance de la radiación solar y de absorción de calor, aspectos que contribuyen a elevar la temperatura de la superficie que traen consigo la materialización de un fenómeno conocido como Isla de Calor Urbana-ICU.

En Bogotá, la localidad de Kennedy a lo largo de los años ha presentado diversos procesos de urbanización con la consecuente reducción de zonas verdes. De modo que, cobra importancia el análisis de la transformación de la superficie



y su relación con el aumento de la Temperatura Superficial Terrestre-TST con el fin de establecer los impactos de estas variables en la variabilidad climática local y regional. Por consiguiente, las investigaciones que sean desarrolladas en esta temática pueden contribuir a mejores diagnósticos del cambio ambiental global.

Lo expresado anteriormente, permitió adelantar un estudio que buscaba establecer el comportamiento de la TST para la localidad. De este modo, con el uso de herramientas de teledetección espacial se buscó examinar las transformaciones de la cobertura de la tierra a partir del comportamiento del patrón de urbanización en la localidad, así como de la Descripción del Índice de Vegetación Normalizada (NDVI) y el albedo superficial, permitió reconocer la variabilidad en la densidad de vegetación y su relación con el aumento de la TST por medio de un coeficiente de correlación de Pearson.

El resultado de la correlación de Pearson encontrado fue de 0,94 lo que indica una correlación perfecta positiva respecto al aumento de la TST y el grado de expansión de las zonas urbanas a través de los años en la localidad; Por tanto, se encontraron TST máximas de 24,9°C con una ocupación urbana del 55,4% en 1998, mientras que, para 2016 las TST máximas eran de 40,7°C con una ocupación urbana del 83,2%. Además, los valores altos de TST se dieron en las zonas con mayor actividad residencial, industrial y de comercio, como lo son las UPZ Kennedy Central, Carvajal, Corabastos y Patio Bonito, las cuales muestran bajos niveles de albedo y de espacios verdes, así como de altos consumos energéticos.

La investigación adelantada permitió establecer que la presencia de zonas con vegetación en la localidad, disminuye la TST entre 5-7°C con respecto a otro tipo de coberturas

urbanas, encontrando que la sustitución de la vegetación influye drásticamente en la comprensión y evaluación de ICU en Kennedy. Por consiguiente, el presente estudio aporta a la identificación del problema en la localidad, pero insta a una revisión del comportamiento del fenómeno en la ciudad y su área metropolitana. Así como de aportar a una mejor comprensión de la planificación espacial en las ciudades bajo los principios del desarrollo urbano sostenible.

PALABRAS CLAVE: Isla de Calor Urbana, TST, Urbanización

BIBLIOGRAFIA

De Souza, D. O., & Dos Santos Alvalá, R. C. (2014). Observational evidence of the urban heat island of Manaus City, Brazil. *Meteorological Applications*, 21(2), 186-193.

Gómez, L. V., & Castañeda, C. C. (2013). Estudio del Crecimiento Urbano con respecto al Efecto Isla de Calor para establecer Lineamientos de Gestión Energético Ambiental en Bogotá. Bogotá.

Heinl, M., Hammerle, A., Tappeiner, U., & Leitinger, G. (2015). Determinants of urban-rural land surface temperature differences - A landscape scale perspective. *Landscape and Urban Planning*, 33-42.

Li, X., Zhou, Y., Asrar, G., Imhoff, M., & Li, X. (2017). The surface urban heat island response to urban expansion: A panel analysis for the conterminous United States. *Science of the Total Environment*, 426-435.



- Sangines, D. E. (2013). Metodología de evaluación de la isla de calor urbana y su utilización para identificar problemáticas eneegéticas y de planificación urbana [tesis doctoral]. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. (2004). Decreto 398 Por el cual se reglamenta la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) N° 82, Patio Bonito, ubicada en la localidad de Kennedy. Bogotá, D.C.
- Shelhorn , C. P., Levermore, G., & Lindley, S. J. (2016). Impacts on cooling energy consumption due to the UHI and vegetation changes in Manchester, UK. *Energy and Buildings*, 150-159.
- Smith, P. E. (2011). Distribución termal intraurbana en santiago de chile aporte a la gestión ambiental de la ciudad a partir de la construcción de un modelo que permita generar un mapa térmico de verano (tesis de maestría). Santiago de Chile: Universidad de Chile.



EJE TEMÁTICO:

ADMINISTRACIÓN
Y GESTIÓN
SOCIOAMBIENTAL

POSTERS

Diagnóstico sociambiental de la microcuenca del río El Palmar, del municipio de Ubaque (Cundinamarca)

Daniel Alejandro Herrera Ladino &
Ivan Andres Herrera Ladino

RESUMEN

Las microcuencas son la principal fuente de abastecimiento hídrico. Éstas se ven afectadas por factores antrópicos desmesurados debido a la falta de rigurosidad de normativa e instrumentos de ordenación, que sirvan de reguladores a las acciones que generan su degradación. En este sentido, los diagnósticos socioambientales son cada vez más implementados a nivel mundial. En Colombia, la mayoría de los problemas sobre el recurso hídrico, se deben a su mal manejo y la explotación irracional de los recursos naturales de las regiones de alta montaña; lugares reconocidos por tener las principales fuentes de agua y ecosistemas asociados a las zonas de páramo. Por ende, el objetivo de este trabajo, es realizar un diagnóstico socioambiental de la Microcuenca del Río El Palmar y aportar indicadores socioambientales, como potencial insumo para un Plan de Manejo Ambiental y para un modelo de sostenibilidad ambiental para microcuencas, sugerido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

PALABRAS CLAVE: Microcuenca, socioambiental, indicadores, diagnóstico.



BIBLIOGRAFIA

República de Colombia. Corporinoquia. (2008). Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca - POMCA del río negro. Corporinoquia.

República de Colombia. Corporinoquia, (2013). Determinantes ambientales, Resolución U.S.C. 122. Corporinoquia.

República de Colombia. Minambiente. (2017). Sistema de información ambiental para Colombia. Minambiente.



Estado del arte para la actualización del Plan de Manejo Ambiental de las Zonas de Reserva Forestal Protectora del municipio de Cagua (Cundinamarca)

Sonia Yamile Rodríguez Murcia, Paulo Germán García & Mercedes Castillo de Herrera

RESUMEN

El proyecto involucra investigación exhaustiva de diferentes fuentes y estudios efectuados en torno a las áreas de reserva forestal del municipio de Cagua, en Cundinamarca, el objetivo es realizar un estado del arte, sistematizando información que permita contar con datos históricos, técnicos y científicos; y generar la propuesta de actualización del plan de manejo ambiental, esto involucra la construcción del estado del arte desde la heurística y la hermenéutica en un proceso que abarca tres fases. El problema actual es la carencia de un Plan de Manejo actualizado y es una necesidad del municipio puesto que deben estar implementados planes y programas de manejo ambiental en las zonas de reserva; la información con la que se cuenta actualmente es un plan de manejo formulado en el año 2002, se contaba con 475 hectáreas protegidas (Cubillos, 2002), hoy en día se tienen más de 900 hectáreas (Alcaldía municipal, 2016). El resultado es importante para la gestión ambiental municipal.

PALABRAS CLAVE: Plan Manejo Ambiental, Reserva forestal, protector.



BIBLIOGRAFIA

Rodríguez, S., García, P., & Castillo, M. (2017). Estado del arte para la actualización del plan de manejo ambiental de las zonas de reserva forestal protectora del municipio de Cogua (Cundinamarca).



POSTERS

EJE TEMÁTICO:

GESTIÓN INTEGRAL DE
RECURSOS HÍDRICOS

Contexto de los pequeños sistemas de abastecimiento de agua colectivo en la prestación del servicio de acueducto

Kelly Andrea Aguirre Osorio & Diego Paredes Cuervo

RESUMEN

Los sistemas de abastecimiento de agua son una de las formas básicas de apropiación social del agua, en la Política Nacional GIRH (2010) se establece prioritario el uso colectivo del agua para consumo humano y uso doméstico. La Ley 142 de 1994 define el servicio público domiciliario de acueducto (de agua potable), como la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición, y establece diversos tipos de prestadores, pudiendo ser de carácter gubernamental, privado o comunitario, encontrándose en estos tres tipos grandes o pequeños sistemas de abasto rurales o urbanos.

El servicio de acueducto es prestado en Colombia por más de 12.000 prestadores, que según Revollo y Londoño (2010), en su mayoría son pequeños y rurales, y solo 2.244 registrados ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (promedio de 2,5 operadores por municipio), y en algunas zonas periurbanas y en el sector rural el servicio de acueducto se presta a través de redes administradas directamente por las comunidades, que utilizan aguas de microcuencas cercanas. Según la SSPD (2015) dichos prestadores se han clasificado en el sector de los pequeños prestadores de servicios públicos según las siguientes características: atomizados, dispersos e informales.



Desde esta perspectiva, para que el abastecimiento de agua para fines como consumo humano pueda considerarse acueducto debe estar acorde a la legislación y cumplir con los parámetros de calidad del agua y organizativos determinados, situación que discrepa en muchos casos con la realidad. En este sentido, el CONPES 3810 de 2014 plantea que para garantizar el suministro de agua potable deben buscarse esquemas de organización y gestión eficiente por parte de los prestadores independientemente del tipo, y que es importante que se generen esquemas diferenciados de vigilancia y control para prestadores especialmente en zonas rurales. Este último aspecto se materializó a partir del Decreto 1898 de 2016, que busca garantizar el enfoque diferenciado con el fin de responder a las características de zonas rurales, especialmente para las dispersas y el de garantizar el monitoreo de calidad del agua, en pro de disminuir la brecha urbano/rural en la prestación del servicio.

En la actualidad, muchos sistemas de abasto presentan conflictos internos, con prestadores privados, con autoridades ambientales y otras instituciones públicas, y se encuentran en la lucha continua por su permanencia y sostenibilidad como representantes de las comunidades, por tanto, según MAVDT (2010) y el IHE (1997) deben adaptarse la GIRH para lograr modelos de gestión pública considerando los aspectos de los recursos hídricos, los intereses sectoriales y de las partes interesadas, y la normatividad que brinden oportunidad de superar dichos conflictos.

La sostenibilidad de los pequeños sistemas de abasto puede lograrse a través del planteamiento de estrategias de manejo considerando la visión de cuenca, pero garantizando para la población la gobernabilidad del agua, el derecho al agua y a la inclusión desde la planificación y beneficiando escenarios futuros, escenarios que direccionen la dinámica de crecimiento de la población y el suministro de agua (Pérez et al, 2012; Sampson et al, 2016).

PALABRAS CLAVE: Sistemas de abastecimiento de agua, acueductos.

BIBLIOGRAFIA

Consejo Nacional de Política Económica y Social. Departamento Nacional de Planeación. (2014). Documento CONPES 3810. Política para el Suministro de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Zona Rural.

IHE International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering. (1997). Water Resources Management Concepts and Tools.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2016). Decreto N° 1898. Esquemas Diferenciales para la Prestación de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Zonas Rurales.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Ministerio de Minas y Energía. (1994). Ley 142, Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios.

Pérez, A., Delgado, L., & Torres, P. 2012. Evolución y Perspectivas del Sistema de Abastecimiento de la Ciudad de Santiago de Cali frente al Aseguramiento de la Calidad del Agua Potable. Ingeniería y Competitividad, Volumen 14, No. 1, p. 9-22 (2012).

Revollo, D., & Londoño, G. 2010. Análisis de las Economías de Escala y Alcance en los Servicios de Acueducto y Alcantarillado en Colombia. Revista Desarrollo y Sociedad, 66(1). p. 145-182.



Sampson, D., Quay, R., White, D. (2016). Anticipatory Modeling for Water Supply Sustainability in Phoenix, Arizona. *Environmental Science & Policy*, 55: p 36–46.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD. (2015). Página Web Oficial: www.superservicios.gov.co.



Propuesta de manejo y monitoreo del recurso hídrico en microcuenca la Martinera, Páramo de Siscunsi

Juan Sebastián Barrera Sarmiento,
Jimena Bohórquez Herrera & César René Blanco

RESUMEN

Se realizó un diagnóstico de la calidad y cantidad del recurso hídrico en la corriente La Martinera y laguna La Colorada del páramo de Siscunsi, municipio de Sogamoso departamento de Boyacá. Se obtuvieron datos de los cuerpos de agua durante tres jornadas de mediciones in situ y colectando muestras para ensayos en laboratorios de variables fisicoquímicas e hidrobiológicas. Se encontraron puntos de monitoreo del cauce principal con valores bajos de pH (4,1) en consecuencia de drenajes ácidos mineros (DAM) y lecturas inusuales de oxígeno disuelto (OD) y pH en la laguna, indicios de eutrofización generada por la ganadería extensiva encontrada alrededor de esta. Se obtuvo el índice de Calidad de Agua (ICA) de cada cuerpo de agua y se calculó la oferta y demanda hídrica. Posteriormente se propusieron medidas de manejo con objetivos de calidad, incluyendo estrategias de participación comunitaria. Así mismo se formuló un programa de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico.

PALABRAS CLAVE: Calidad de agua, oferta hídrica, páramo Siscunsi.



BIBLIOGRAFIA

Akcil, A. y Koldas, S. Acid Mine Drainage (AMD): causes, treatment and case studies. *Journal of Cleaner Production*. Vol 14, 2005. p. 1139-1145.

Minambiente. Guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento del recurso hídrico. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014.



Estudio de la calidad de agua en el embalse El Quimbo, utilizando el índice simplificado de calidad de agua (ISQA)

Luis Carlos Losada Benavides,
Oscar Alirio Aguilera Muñoz &
Jhon Nicolas Castro Conde

RESUMEN



La hidroeléctrica El Quimbo está ubicada al sur del departamento del Huila, entre los municipios de Garzón, Gigante, El Agrado, Altamira, Paicol y Tesalia, este proyecto entro en funcionamiento en el año 2015 y ha tenido inconvenientes ambientales con la gestión de la biomasa antes del llenado del embalse. El presente estudio pretende cuantificar el impacto de la puesta en marcha del proyecto hidroeléctrico, reflejado en la calidad de agua; para este objetivo se utilizará el Índice Simplificado de Calidad de Agua (ISQA) el cual se basa en la determinación de 5 parámetros fisicoquímicos (Oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, conductividad, temperatura y DQO). El periodo de muestreo se realizará entre los meses de Abril y Octubre de 2017 en siete puntos del área de estudio. Las tomas de muestras se realizarán a tres profundidades (superficial, 5m y 10m) con el fin de garantizar la homogeneidad en la columna de agua.

PALABRAS CLAVE: Calidad del agua, calidad del agua en embalses, ISQA.

BIBLIOGRAFIA

Cifuentes, G. R., Gamboa, R. A., & Rocha, Z. E. (2014). Diagnostico fisicoquímico, biologico y microbiologico de las aguas del embalse de la Copa (Boyacá). Boyacá: Universidad de Boyacá.

