5 CONGRESO Nacional
1 CONGRESO Internacional
DE CIENCIAS AMBIENTALES

LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN EL ANTROPOCENO

Resúmenes 2021

RCFA
Red Colombiana de Formación Ambiental

UDCA
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

RES. MEN No. 7392 del 20/05/1983. Código SNIES 1835
VIGILADA MINEDUCACIÓN

5 CONGRESO Nacional
1 CONGRESO Internacional
DE CIENCIAS AMBIENTALES

LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN EL ANTROPOCENO

Resúmenes 2021

RCFA
Red Colombiana de Formación Ambiental

UDCA
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

RES. MEN No. 7392 del 20/05/1983. Código SNIES 1835
VIGILADA MINEDUCACIÓN

Romero-Duque, Luz Piedad; Serna Benavidez, Ana María; Ardila, Laura Nicole
Compiladoras
Las ciencias ambientales en el Antropoceno
Oficina de Publicaciones y Patrimonio Intelectual U.D.C.A, 2022
291 p., 21 x 24.5 cm
ISBN libro digital 978-958-52884-7-8

Texto evaluado por pares académicos
Palabras claves:
Antropoceno
Ciencias Ambientales
Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Educación para la Sostenibilidad
Tecnología e Innovación Ambiental

ISBN libro digital 978-958-52884-7-8

Primera edición: Bogotá, D.C., septiembre de 2021
Segunda edición: Bogotá, D.C., septiembre de 2022

© Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, 2022
www.udca.edu.co
Res. MEN No. 7392 del 20/05/1983.
Código SNIES 1835
Vigilada MINEDUCACIÓN
Calle 222 55-30
PBX: 668 4700
Bogotá, D.C. - Colombia
© Red Colombiana de Formación Ambiental – RCFA
https://redcolombianafa.org
Calle 222 No. 53 – 07
Teléfono: (+57) 318 455 9746

Coordinación Oficina de Publicaciones y Patrimonio Intelectual U.D.C.A:
Norella Castro Rojas
Diagramación Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A:
Magda Rocío Barrero Ortiz, Camilo Eduardo Carrasco Borrero y Julián Ricardo Castro Castro

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete, en ningún momento, tanto los principios de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, de la Red Colombiana de Formación Ambiental RCFA como el pensamiento del responsable de la Oficina de Publicaciones de la U.D.C.A, ni genera su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos, contenidos en la obra, así como por la eventual información sensible publicada en ella.

Este libro o parte de él, no puede ser reproducido por ningún medio, sin autorización del responsable de la Oficina de Publicaciones de la U.D.C.A

5 CONGRESO Nacional
1 CONGRESO Internacional DE CIENCIAS AMBIENTALES
LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN EL ANTROPOCENO

Organizadores

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A

Bogotá, Colombia

Red Colombiana de Formación Ambiental RCFA

Bogotá, Colombia

Miembros Comités

Comité Directivo

Germán Anzola Montero, Rector U.D.C.A

José A. Lozano, Presidente RCFA

Comité Organizador

Luis Eduardo Beltrán, RCFA

Luz Piedad Romero Duque, U.D.C.A

Comité Académico

Luz Piedad Romero-Duque, U.D.C.A (Coordinadora)

María Teresa Holguín, Universidad Libre

Diana Marcela Fúquene, Universidad Piloto

Hernando Uribe, Universidad Autónoma de Occidente

Dora Luz Delgado, Universidad de Medellín

Sergio Córdoba, U.D.C.A

Oscar Luis Pyszczek, U.D.C.A

María Mercedes Callejas, U.D.C.A

Erika Johana García, U.D.C.A

Comité Logístico

Henny Santiago Villa, U.D.C.A (Coordinadora)

Ana María Serna, RCFA

Laura Nicole Ardila, RCFA

Comité Financiero

Adriana Gómez, RCFA (Coordinadora)

Luis Eduardo Beltrán, RCFA

Ana María Serna, RCFA

Entidades colaboradoras:

Organización Universitaria Interamericana, OUI – IOHE

Unión de Universidades de América Latina y el Caribe, UDUAL

Asociación de Universidades de América Latina y el Caribe para la Integración – AUALCPI

Observatorio de la Sustentabilidad en la Educación Superior de América Latina y el Caribe – OSES-ALC

Asociación Colombiana de Universidad – ASCUN

Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente – ARIUSA

Universidades colaboradoras:

Universidad Autónoma de Occidente

Universidad Libre de Colombia

Universidad Piloto de Colombia

Universidad de Medellín

Revista colaboradora:

Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica

Coordinadores Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos:

Sergio Córdoba, U.D.C.A

Óscar Luis Pyszczek, U.D.C.A

Coordinadores Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad:

María Teresa Holguín, Universidad Libre

María Mercedes Callejas, U.D.C.A

Coordinadores Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental:

Diana Marcela Fúquene, Universidad Piloto

Érika Johana García, U.D.C.A

Coordinadores Eje Temático Territorio:

Hernando Uribe, Universidad Autónoma de Occidente

Dora Luz Delgado, Universidad de Medellín

Agradecimientos a:

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

Rectoría

Dirección de Extensión y Proyección Social

Dirección Gestión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC

Estudiantes del Programa Ciencias Ambientales

RED COLOMBIANA DE FORMACIÓN AMBIENTAL RCFA:

Presidencia

Junta Directiva

Miembros

Secretaria Ejecutiva

Asistencia Administrativa

Auxiliar Asistencia Administrativa

5 CONGRESO NACIONAL Y 1 INTERNACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES

HORARIO	20 SEP
8:00 12:00	CURSOS Y TALLERES PRE CONGRESO
12:00 - 01:00	ALMUERZO
01:00 04:00	CURSOS Y TALLERES PRE CONGRESO

HORARIO	21 SEP
8:00 9:30	PRESENTACIÓN DE LIBRO "CIENCIAS Y SABERES AMBIENTALES: UNIDAD EN LA DIVERSIDAD DEL CAMPO DE CONOCIMIENTOS SOBRE EL AMBIENTE"
9:00 - 12:00	CURSOS Y TALLERES PRECONGRESO
12:00 - 01:00	ALMUERZO

HORARIO	22 SEP
8:00 9:30	SESIÓN INAUGURAL
9:40 12:30	PONENCIAS EJES EDUCACIÓN Y TERRITORIO
12:30 13:30	ALMUERZO
13:30 14:30	CONFERENCIA MAGISTRAL TERRITORIO
14:40 16:54	PONENCIAS EJES EDUCACIÓN Y TERRITORIO
RECESO	
17:30 18:30	SESIÓN POSTERS

HORARIO	22 SEP
8:00 9:00	CONFERENCIA MAGISTRAL EDUCACIÓN
9:10 12:30	PONENCIAS EJES EDUCACIÓN Y TERRITORIO
12:30 13:30	ALMUERZO
13:30 14:30	CONFERENCIA MAGISTRAL TECNOLOGÍA
14:40 16:54	PONENCIAS EJE TECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD
RECESO	
17:30 18:30	SESIÓN POSTERS

HORARIO	23 SEP
8:00 9:00	CONFERENCIA MAGISTRAL BIODIVERSIDAD
9:10 12:30	PONENCIAS EJES TECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD
12:30 01:30	ALMUERZO
01:30 04:36	PONENCIAS EJES TECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD
RECESO	
17:00 18:30	CLAUSURA 5 CONGRESO NACIONAL Y 1 INTERNACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES

5 CONGRESO Nacional
Septiembre 2021
1 CONGRESO Internacional
DE CIENCIAS AMBIENTALES

RCFA Red Colombiana de Formación Ambiental

UDCA Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

Contenido

PRESENTACIÓN 1

INTRODUCCIÓN 3

Capítulo 1 - CONFERENCIAS CENTRALES 5

Ponencia Conferencia Central 6

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos 9

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad 14

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental 16

Eje Temático Territorio 18

Capítulo 2 - PONENCIAS ORALES 21

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos 22

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad 73

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental 124

Eje Temático Territorio 196

Capítulo 3 - POSTERS 238

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos 239

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad 250

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental 259

Eje Temático Territorio 273

Capítulo 4 - CURSOS Y TALLERES 285

PRESENTACIÓN

El 5º Congreso Nacional y 1º Internacional de Ciencias Ambientales es un evento que la Red Colombiana de Formación Ambiental realiza cada dos años y que ha reunido más de 980 estudiantes, profesionales, académicos e investigadores, interesados en contribuir al desarrollo y la consolidación epistemológica de las Ciencias Ambientales, a partir de la reflexión acerca de los paradigmas, sus objetos de estudio, métodos y desafíos ante las nuevas realidades.

En esta versión, el tema central es "Las ciencias ambientales en el Antropoceno", teniendo en cuenta que los cambios inducidos por el hombre en la superficie de la Tierra, los océanos, la criosfera, los ecosistemas y el clima son tan grandes y rápidos, que ha surgido la propuesta de una nueva época geológica. En este Congreso, se buscan respuestas a esta situación que pueden revertir el patrón, en el que la "prosperidad humana" ha perjudicado a los ecosistemas y a las comunidades excluidas.

Este libro es el resultado que da cuenta del cumplimiento de los objetivos planteados para este Congreso:

1. Ser un espacio de discusión sobre situaciones ambientales, desde preocupaciones globales hasta estudios de caso, detallados en contextos social, técnica, práctica y aplicados.
2. Reunir a los principales líderes académicos, investigadores y estudiantes investigadores, para intercambiar y compartir sus experiencias y resultados de investigación, en todos los aspectos de las Ciencias Ambientales.
3. Proporcionar una plataforma interdisciplinaria, de primer nivel, para que investigadores, profesionales, estudiantes y educadores presenten y discutan las innovaciones, las tendencias y las preocupaciones más recientes en el campo de las Ciencias Ambientales, así como los desafíos prácticos encontrados y las soluciones propuestas y adoptadas.

El libro incorpora los resúmenes de las conferencias inaugural y central, así como los resúmenes de las ponencias orales y los pósteres de cada uno de los ejes temáticos definidos, para abordar el lema "Las Ciencias Ambientales en el Antropoceno":

a. ***Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos:*** Son conceptos complejos. La biodiversidad es en sí misma un servicio ecosistémico, lo que refleja el valor intrínseco de la biodiversidad. Muchos servicios ecosistémicos pueden no verse afectados por pequeñas pérdidas de biodiversidad, pero se pueden deteriorar rápidamente, cuando, por ejemplo, la mayoría de los elementos de un grupo funcional desaparecen; por lo tanto, en términos de conservación, si se conserva la biodiversidad se conservan los servicios y viceversa.

   En este eje temático, se encuentran trabajos que presentan los avances que, en materia de diversidad, conservación, ecología y restauración, se han alcanzado y que analicen la relación entre la biodiversidad, las funciones ecosistémicas, los servicios ecosistémicos y los usuarios, a diferentes escalas espaciotemporales, con el fin, en ambos casos, de contribuir a la toma de decisiones adecuada para su recuperación, conservación y uso.

b. ***Tecnología e Innovación Ambiental:*** La ciencia del ambiente estudia los mecanismos y procesos subyacentes a las interacciones del ser humano con el entorno natural, las implicaciones de la complejidad e incertidumbre provocada por el cambio económico, tecnológico y social en el entorno, mientras que la tecnología ambiental permite aplicar este conocimiento y tomar las medidas necesarias para prevenir, preparar o mitigar los riesgos ambientales.

La tecnología ambiental tiene el potencial de transformar la forma en que el ser humano interactúa con la naturaleza y permitir que la sociedad aplique el conocimiento científico disponible para progresar. La innovación, se refiere a ideas, dispositivos o procesos nuevos, o soluciones mejores a los problemas ambientales. En este eje temático, se encuentran trabajos que presentan soluciones que previenen o mitiguen los impactos ambientales de las actividades humanas y que contribuyen a buscar alternativas, para la adaptación de la sociedad, a entornos en cambio permanente.

c. ***Cultura y Educación para la Sostenibilidad:*** La Educación para la Sostenibilidad plantea la importancia de contribuir, desde la educación formal y no formal, a la formación de ciudadanos reflexivos, creativos y críticos, que trabajen por un mundo más sostenible. Es educar para la reflexión y la acción, la participación, el trabajo colaborativo, la fraternidad, el respeto por el sistema viviente y la toma de decisiones. Una educación 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, lo social y con el entorno. Compromete a las instituciones de educación con sus sistemas ambientales, los currículos de formación, la investigación y la proyección social.

   En este eje temático, se encuentran trabajos que presentan propuestas y experiencias de educación ambiental y educación para la sostenibilidad en diferentes niveles educativos; debaten los desafíos que abordan las instituciones para el logro de la agenda 2030 y los ODS y aportan a los procesos de construcción de cultura ambiental.

c. ***Territorio:*** El término territorio, se usa en muchas disciplinas diferentes, como la geografía física, así como la biología o la ecología y, por lo tanto, tiene muchos significados diferentes. En términos generales es un sistema complejo y en evolución, que asocia a un grupo de partes interesadas con el espacio geográfico, que utilizan, desarrollan y gestionan. También es un sistema abierto que intercambia con otros territorios (bienes, materiales, energía y más).

   En este eje temático, se encuentran trabajos que muestran avances para enfrentar la inadecuada distribución de la tierra, el acceso inequitativo a los recursos naturales, el efecto que genera el desarrollo de grandes proyectos de infraestructura, el centralismo y la globalización en las comunidades sociales y ecosistemas.

Luz Piedad Romero-Duque
Organizadora Congreso
Coordinadora Comité Académico

INTRODUCCIÓN

En el discurso de entrega del Premio Nobel de Química de 1995, el profesor Ingmar Grenthe, de la Real Academia Sueca de Ciencias, decía: abro comillas *"Hace unos treinta años, por primera vez, los humanos pudimos ver nuestro planeta desde el espacio. Vimos formaciones de nubes blancas, océanos azules, vegetación verde y suelos y montañas marrones. Desde el espacio, podríamos ver y estudiar la tierra como un todo. Hemos llegado a comprender que influenciamos y somos influenciados por nuestra biosfera, nuestra zona de vida. Una de las tareas de la ciencia es describir y explicar cómo sucede esto. En su investigación sobre las reacciones químicas que ocurren en la atmósfera terrestre, los premios Nobel de Química de 1995: Paul Crutzen, Mario Molina y Sherwood Rowland: han adoptado esta perspectiva global"*, cierro comillas.

El premio fue otorgado por las contribuciones de estos científicos a la comprensión de la química atmosférica, en especial, sobre cómo se forma y descompone el ozono y cómo estos procesos se pueden ver afectados por sustancias químicas en la atmósfera, muchas de ellas, como resultado de la actividad humana.

En enero, del año en referencia, el Instituto Max Planck de Química de Alemania, ratificaba el fallecimiento de Paul Crutzen, destacando que dirigió su actividad científica a analizar el impacto de la civilización humana en el ambiente, porque fue el primero en demostrar cómo las actividades humanas dañan la capa de ozono, descubrimiento que resultó en la prohibición mundial de las sustancias que agotan esta capa; adicionalmente, alertó sobre el impacto del invierno nuclear en la habitabilidad del planeta, como consecuencia de una guerra nuclear global, lo cual, fue un aporte significativo a los avances que, en materia de desarme nuclear mundial, se han dado.

Pero su contribución más reciente y que ha generado gran controversia ha sido la propuesta del Antropoceno, como una nueva época geológica, "la época de los seres humanos", propuesta que Crutzen publicó en el 2000, junto con Eugene Stoermer, en el boletín del Programa Internacional Geósfera-Biósfera. Crutzen y Stoermer fundamentaron su propuesta en un sin número de datos y de estadísticas relacionadas, entre otras cosas, con el tamaño poblacional de la especie humana, la urbanización, la transformación de los ecosistemas naturales, las emisiones de gases de efecto invernadero y la extinción de especies.

En la actualidad, la Subcomisión de Estratigrafía Cuaternaria, que es un órgano constitutivo de la Comisión Internacional de Estratigrafía (ICS), la organización científica más grande de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS), cuenta con el Grupo de Trabajo sobre el Antropoceno, el cual, está desarrollando una propuesta para formalizar al Antropoceno, como una época geológica. Para que esta formalización se dé, es necesario un acuerdo por mayoría, con más del 60% por parte del Grupo de Trabajo del Antropoceno y sus organismos matrices y la ratificación por parte del Comité Ejecutivo, de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas.

Independientemente de si se aprueba o no como una nueva época geológica, como lo menciona el Grupo de Trabajo del Antropoceno en su página Web, este término *"ha surgido como un término científico popular utilizado por los científicos, el público científicamente comprometido y los medios de comunicación para designar el período de la historia de la Tierra durante el cual los humanos tienen una influencia decisiva en el estado, la dinámica y el futuro del Sistema Terrestre"*.

La complejidad propia de los problemas ambientales ha demandado una nueva y necesaria orientación de las investigaciones, para lograr, cada vez, mayores acuerdos epistemológicos, conceptuales y metodológicos, sobre los objetos de estudio e

intervención, procurando la integración de las distintas variables, factores e interacciones, que condicionan cada situación ambiental. Las ciencias ambientales, entendidas como el conjunto de prácticas de generación de conocimientos con enfoque interdisciplinario, sistémico y complejo, que permite la comprensión, el análisis y la gestión del ambiente, entendido como un espacio de interacciones biofísicas y sociales, a escalas espacio-temporales específicas, que determinan y son resultado de decisiones mediadas por la cultura, están llamadas a contribuir con la mitigación y la solución de estos problemas.

Es por todo lo anterior, que el 5º Congreso Nacional y 1º Internacional de Ciencias Ambientales, liderado por la Red Colombiana de Formación Ambiental y la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, tiene como lema "Las Ciencias Ambientales en el Antropoceno". El objetivo de este Congreso es ser un espacio para intercambiar y compartir experiencias y resultados de investigación, que respondan a esta situación y contribuyan a revertir los daños que la "prosperidad humana" ha ocasionado al planeta.

Para la Red Colombiana de Formación Ambiental y la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A es un honor ser los anfitriones de este evento, que esperamos y estamos seguros será un éxito en todos los sentidos.

Germán Anzola Montero
Rector
U.D.C.A

CONFERENCIAS centrales

5 CONGRESO Nacional
1 CONGRESO Internacional
DE CIENCIAS AMBIENTALES

LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN EL ANTROPOCENO

CAPÍTULO 1

RCFA
Red Colombiana de Formación Ambiental

UDCA
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

RES. MEN No. 7392 del 20/05/1983. Código SNIES 1835
VIGILADA MINEDUCACIÓN

LA SALUD DE LA HUMANIDAD EN EL ANTROPOCENO

Ponencia Conferencia Central

Fernando Valladares

Director del Laboratorio Internacional de Cambio Global LINCGlobal

valladares@ccma.csic.es

Los seres humanos introducen cambios en el planeta con cada una de las acciones que realiza dentro de la cotidianidad. Estas acciones pueden tener una afectación, tanto a nivel local como a nivel global; tan es así, que se ha llegado al punto de cambiar el eje de inclinación de la tierra un par de veces, causando que los días sean más largos. También, se ha encogido el tamaño de la estratosfera, por la emisión de los gases de efecto invernadero, provocando una alteración en el funcionamiento de los satélites, el sistema de navegación de GPS y las comunicaciones por radio. Debido a este impacto del ser humano en los sistemas naturales, se ha acordado el concepto del Antropoceno, como una era donde el cambio ambiental global rige los principales procesos planetarios.

Desde la época de las cavernas y durante la evolución de la especie humana hemos desarrollado patrones de conducta, que nos han llevado a tener una relación tóxica con la naturaleza y también insostenible, consiguiendo que, en la biosfera, no predomine la vida natural, sino que predomine la antropomasa, es decir, todo aquello construido por el hombre para su beneficio. Este tipo de comportamientos, sin lugar a dudas, ha desplazado a miles de especies vegetales y animales de sus hábitats, hasta el punto de su extinción.

La transformación e invasión de zonas naturales, también llevó a la pérdida de otro sinnúmero de especies animales y vegetales y, consigo, la pérdida de los procesos ecológicos. Estos procesos pueden no ser percibidos por los seres humanos por no ser tangibles, pero sin estos la afectación humana se empieza a notar, gracias a la disminución de los bienes y los servicios ecosistémicos, afectando, como se mencionó anteriormente, todo el ecosistema, a gran escala, o lo que se denomina una pérdida en cascada, la cual, es difícil que pueda tener punto de retorno.

Todo lo anterior, nos lleva a vivir una crisis ambiental de dimensiones únicas. Paradójicamente, las tres grandes amenazas que se ciernen, actualmente, sobre la humanidad (la crisis de biodiversidad, la contaminación en todas sus formas y el cambio climático) han sido generadas por el propio ser humano, es decir, son autoinfligidas. De esta forma, la especie humana es una de las principales afectadas por el cambio global y hemos visto cómo la tecnología actual es incapaz de hacer frente a estas tres amenazas.

La domesticación de los animales es otra de las situaciones que en sus inicios trajo consigo una serie de consecuencias que empezaron a afectar, no solo los procesos ecológicos sino la salud de las personas. El calentamiento global, la degradación ambiental, la invasión de zonas naturales y la pérdida de biodiversidad rompió esa barrera natural que existía entre los seres humanos y los animales salvajes y que nos protegía de virus y parásitos, propios de estos animales, que se fueron convirtiendo en enfermedades zoonóticas, incluso, en pandemias, con la recientemente provocada por el virus del SARS-CoV-2 y que generó la enfermedad del Covid-19.

La biodiversidad nos ofrece un control poblacional frente a estos virus gracias a los grupos funcionales, puesto que las dinámicas generadas dentro de los procesos ecológicos se dan gracias a tres subprocesos. El primero denominado "Control Poblacional", en el que las dinámicas del ecosistema controlan el número de especies y, por ende, la carga vírica que puede llegar a los seres humanos. El segundo llamado "Por Dilución", en el cual, la carga viral será divido entre el número de individuos, por lo tanto, a mayor cantidad de individuos menor será la carga viral que puede pasar al hombre y la última es denominada "Amortiguación", relacionada con la diversidad genética y se encuentra dentro de una especie y diferencia a cada uno de los individuos de la especie, promoviendo una reacción diferente en cada individuo y manteniendo, de esta manera, la barrera protectora.

Estamos comenzando a reaccionar ante esta situación y la conservación y restauración de ecosistemas, ya no es una cuestión ética o espiritual, sino un auténtico desafío de salud pública mundial. La salud de las personas, la de las plantas y animales y la de los ecosistemas están estrechamente relacionadas, algo que multitud de pueblos ancestrales tenían bien asimilado, que la ciencia de la ecología lleva décadas demostrando y que solo recientemente la sociedad está reconociendo. Una naturaleza bien conservada es una de las mejores vacunas que podemos tener.

Económicamente hablando, los costes de prevención de pandemias estarían entre los 17 y 27 billones de dólares, mientras que los costes de la Covid-19 están entre 8 y 16 trillones de dólares, según un estudio realizado por Dobson y colaboradores (2020: 369, 6502); también plantean las tres medidas calves para la prevención, que son: 1) Detener la deforestación de zonas tropicales; 2) Limitar el comercio de especies y 3) Establecer una red de alerta y control temprano de pandemias. El informe Waldron (2020) menciona que proteger el 30 % de la tierra supondría un modesto aumento de la producción económica total (multisectorial), pero tendría una rentabilidad económica muy grande para la mitigación de los grandes riesgos económicos del cambio climático y la pérdida de la biodiversidad.

El concepto de salud planetaria promueve la consecución del máximo nivel de salud de la humanidad dentro de los límites naturales del planeta, es decir, cuidando también la salud de la Tierra. Desde los límites planetarios de Rockstrom hasta la economía de la dona o de la rosquilla de Raveworth, se contempla esta noción de que el bienestar de la humanidad solo es posible dentro de una franja de condiciones ambientales de la que no debemos salirnos, por mucha capacidad e inercia histórica que tengamos, para explotar sin freno los recursos naturales; en este sentido, tanto la pandemia como el cambio climático, son consecuencia de la sobreexplotación de los sistemas naturales. El responsable último es el actual modelo de desarrollo socioeconómico, que genera, desde eventos climáticos extremos hasta entornos tóxicos para las personas y favorece la aparición de nuevas enfermedades infecciosas, como la Covid-19. Estamos recién entendiendo el anhelado concepto de inmunidad de paisaje. Todos estamos aleccionados de la importancia de alcanzar la inmunidad de rebaño ante una infección o una pandemia, como la Covid-19, pero también sabemos lo difícil que es alcanzarla. Sabemos que los paisajes bien conservados, los ecosistemas ricos en especies y en interacciones y procesos ecológicos actúan eficazmente, regulando los riesgos de que tengan

lugar zoonosis. Por su carácter preventivo, más que la inmunidad de rebaño, debemos aspirar a una eficaz inmunidad de paisaje. El mismo concepto preventivo se aplica a la protección ante el clima que confieren ecosistemas bien desarrollados o la mitigación del cambio climático, que proporciona un paisaje rico en especies e interacciones y procesos ecológicos. Con la publicación del sexto informe del panel internacional de cambio climático (IPCC), el desarrollo de un taller conjunto entre este panel y su homólogo sobre biodiversidad (IPBES) y el programa de la Naciones Unidas de Una Salud, la evidencia científica sobre la necesidad de revertir la crisis ambiental para no comprometer nuestra salud y eventualmente nuestra propia supervivencia como especie, es abrumadora.

REFERENCIAS

Destoumieux-Garzón, D., Matthies-Wiesler, F.; Bierne, N.; Binot, A.; Boissier, J.; Devouge, A.; Garric, j.; Gruetzmacher, K.; Grunau, CH.; Guégan, J-F-.; Hurtrez-Boussès, S.; Huss, A.; Morand, S.; Palmer, Cl; Sarigiannis, D.; Vermeulen, R.; Barouki, R. (2022). Getting out of crises: Environmental, social-ecological and evolutionary research is needed to avoid future risks of pandemics, Environment International, 158, (106915). https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106915

LA PLATAFORMA INTERGUBERNAMENTAL DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: RETOS Y OPORTUNIDADES EN EL CONTEXTO DEL ANTROPOCENO

Eje Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Patricia Balvanera Levy

Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad

Universidad Nacional Autónoma de México

pbalvanera@iies.unam.mx

La huella de la actividad humana alcanza todos y cada uno de los rincones de nuestro planeta. Los impactos de esta actividad han rebasado los límites de una operación segura del planeta, los cuales, han permitido el desarrollo de la humanidad en los últimos diez mil años. El planeta es un sistema interconectado, como nos lo recuerda la actual pandemia del Covid-19. Se requieren, por lo tanto, perspectivas sistémicas para abordar la problemática, como lo son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), acordados por 193 países, a través de Naciones Unidas. Para atender problemas de hambre (Objetivo 2) es necesario pensar en la acción por el clima (Objetivo 13) y sostener la vida de los ecosistemas (Objetivo 15).

Las plataformas de interfaz entre ciencia y política pública han surgido ante la magnitud, complejidad, vastedad y naturaleza sistémica de las problemáticas de nuestro planeta (Balvanera *et al.* 2020). Estas interfaces facilitan relaciones integrales entre científicos y los tomadores de decisión para co-generar conocimiento, que permita una toma de decisiones más informada, robusta y pertinente. Una de estas plataformas ha permeado la vida de todos los seres humanos. Imágenes relacionadas con los efectos del cambio climático inundan las redes sociales, las noticias, hoy en día; han surgido líderes juveniles, como Greta Thunberg. La información que sustenta la actual movilización en torno al cambio climático, se debe a la Plataforma Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), que se creó en 1988.

Para atender la problemática específica de los impactos de la actividad humana sobre la vida en el planeta, surge, en el 2012, la Plataforma Científico Normativa de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES, www.ipbes.net). Al igual que el IPCC, el IPBES responde a demandas específicas de actores globales, como la Convención de la biodiversidad, la Convención de especies en peligro de extinción

(CITES), la convención de lucha contra la desertificación (UNCCD), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) y así como aquellas de sus 136 países firmantes. El plenario que cuenta con representantes de los países firmantes es el máximo órgano de gobierno. Una secretaría técnica ubicada en Bonn y con oficinas en distintas partes del planeta, organiza las funciones de la plataforma. La mesa es el órgano administrativo que organiza los recursos, aprobación de planes de trabajo, regulación de los procesos de toma de decisiones. El panel multidisciplinario de expertos revisa el contenido científico de las evaluaciones. A diferencia del IPCC, la participación de especialistas en los distintos órganos de gobierno y las distintas iniciativas de IPBES debe ser balanceado entre distintas regiones del mundo.

Los objetivos del IPBES son fortalecer capacidades y conocimiento de la interfaz científico-normativa, desarrollar evaluaciones regionales y globales, realizar evaluaciones temáticas y metodológicas así como comunicar y evaluar las actividades, los productos y los hallazgos (www.ipbes.net). El IPBES trabaja en cada país con puntos focales, que son de enlace entre la Plataforma y los gobiernos nacionales; en el caso de Colombia, por ejemplo, el punto focal es el Instituto de Investigación Alexander von Humboldt. A la fecha, las evaluaciones del IPBES ya aprobadas y publicadas son las de polinizadores, polinización y producción de alimentos, la de escenarios y modelos de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, la de degradación de tierras y restauración, la de África, la de las Américas, la de Asia y el Pacífico y la de Europa y Asia Central, así como la Global. El Instituto Humboldt tuvo una participación activa en la evaluación de las Américas.

Para realizar estas evaluaciones, se elaboró un marco conceptual que permite organizar el trabajo de la plataforma (Díaz *et al.* 2015). Este marco enfatiza la importancia que tiene calidad de vida de las personas como regulador de la toma de decisiones, que son moduladas por las instituciones, entendidas como los acuerdos formales o informales entre personas, las normas, así como las estructuras o instituciones y las gubernamentales, a diferentes escalas espaciales. La gobernanza está dada por estas instituciones e influenciada por factores, como la dinámica económica y poblacional, la cultura, y la tecnología. Todo esto, a su vez, determina los factores antrópicos de cambio en la biodiversidad, incluyendo el cambio de uso del suelo, la extracción de recursos, el cambio climático, las especies invasoras y la contaminación. Dichos factores antrópicos tienen consecuencias directas sobre las características y condiciones de la biodiversidad, que determinan, junto con los capitales humanos (financiero, social, infraestructura), la capacidad de ofrecer servicios ecosistémicos, o contribuciones de la naturaleza para las personas. Estos servicios, contribuciones o beneficios de los ecosistemas para la sociedad influyen sobre la calidad de vida de las personas. El marco conceptual de IPBES, además, resalta que hay distintas formas de conceptuar sus componentes; por ejemplo, en el caso de la calidad de vida, desde la perspectiva científica, se habla del bienestar humano, mientras que desde perspectivas comunitarias, se refiere al vivir en armonía con la naturaleza o con la madre tierra.

El trabajo del IPBES, durante la realización de las evaluaciones regionales, llevó a una ampliación del concepto de servicios ecosistémicos (Pascual *et al.* 2017). Ante las perspectivas tendientes hacia la mercantilización de la naturaleza y la diversidad de contextos, en los que se entienden los beneficios derivados de esta, el IPBES propone el concepto de contribuciones de naturaleza para las personas. Este concepto fue desarrollado por un equipo interdisciplinario para abrir oportunidades a una diversidad de entendimientos acerca de la naturaleza, los tipos de contribuciones, tanto positivas como negativas a las sociedad, así como la direccionalidad de la relación entre naturaleza y sociedad. Este acercamiento permite generar un lenguaje global, lo que es importante para una plataforma, como IPBES, pero, a la vez, es flexible, para reconocer las necesidades de cada contexto. La categorización del IPBES reconoce tres categorías: las contribuciones materiales, aquellas que son tangibles, como la producción de alimentos; aquellas que son no-materiales, como el soporte a las identidades y de regulación, como la regulación climática. Estas categorías no son excluyentes: por ejemplo, la producción de alimentos, como el maíz tienen, tanto dimensiones materiales como no materiales.

Las discusiones de IPBES, también llevaron a revisar las formas en las que se conceptualiza el valor de la naturaleza (Pascual *et al.* 2017).

Cuando se enfatizan exclusivamente los valores económicos de la naturaleza, se acentúan las contribuciones de ésta, más que la naturaleza misma o la calidad de vida; las políticas públicas ponderan el crecimiento económico; la valoración de la naturaleza, se lleva a cabo con herramientas económicas; las decisiones, mediante comparaciones costo-beneficio y los instrumentos de política pública son incentivos económicos, como los pagos por servicios ambientales. En cambio, cuando el acercamiento al valor de la naturaleza es plural, se balancean las contribuciones de la naturaleza, la naturaleza y la calidad de vida; los objetivos de política ambiental, social y económica están balanceados; las valoraciones son multidimensionales e, incluyen, aspectos biofísico, sociocultural, económico y de la salud. La toma de decisiones es más incluyente y toma en cuenta las relaciones de poder entre actores; los instrumentos de política pública enfatizan la integración intersectorial, así como compartir responsabilidades.

El marco conceptual, el concepto de contribuciones de la naturaleza y la visión plural de los valores de la naturaleza son el sustento de las evaluaciones que IPBES lleva a cabo, a partir de las necesidades de los gobiernos que la conforman (www.ipbes.net). Una vez aprobada una solicitud por la plenaria, se inicia el proceso, mediante la conformación de un grupo de, alrededor, de 20 personas, quienes prepara los puntos, sobre los cuales, va a tratar la evaluación; un guión que también debe ser aprobado por la plataforma. Después, se seleccionan los expertos, a través de una convocatoria en todos los países firmantes, balanceando la participación por regiones, disciplinas, madurez académica. La evaluación, se desarrolla en etapas y dos de los borradores son compartidos públicamente, para ser retroalimentados. El resumen para tomadores de decisiones de la evaluación debe ser aprobado palabra por palabra en Plenaria. Una vez aprobado, inicia el proceso de comunicación.

La evaluación global ha sido uno de principales productos de IPBES (Díaz *et al.* 2019; IPBES, 2019). Se necesitaron 156 mil horas de trabajo conjunto y voluntario, de 145 expertos, de 51 países. El documento fue revisado por gobiernos, actores de la sociedad civil, redes, convenciones, agencias de naciones unidas, socios estratégicos, sociedades científicas, entre otros. Esta evaluación muestra claramente de qué manera la naturaleza sostiene y nutre la vida humana; sin embargo, la naturaleza y sus vitales contribuciones para las personas se están deteriorando rápidamente. Estamos produciendo cada vez más alimentos, energía y materiales, que son suministrados a las personas desde regiones cada vez más distantes. Salvo la producción de alimentos, energía y materiales, todas las contribuciones de la naturaleza para las personas están declinando. Particularmente aguda es la reducción,, desde 1970 en la creación y mantenimiento de hábitat, la polinización y dispersión de semillas, la regulación de organismos nocivos, como el caso de las enfermedades zoonóticas, como el Covid-19, la disponibilidad de recursos para el futuro y las oportunidades de aprendizaje e inspiración. El tejido de la vida en el planeta se está haciendo más pequeño, delgado y frágil. El 75 % de la tierra ha sido transformada muy significativamente; el 66 % de los océanos han experimentado múltiples impactos acumulativos y el 85 % de los humedales, se han perdido. Actualmente, las especies se extinguen de 10 a 100 veces más rápido de lo que se ha reportado en el pasado geológico, en los registros fósiles. Los principales factores directos de pérdida de biodiversidad son el cambio de uso del suelo y del mar, los cuales, son los más importantes en ambientes terrestres y en cuerpos de agua continentales y la exploración directa, que es el principal factor en los ambientes marinos, seguidos por el cambio climático. A su vez, estos factores de cambio directos están impulsados por factores de cambio indirectos. El mundo ha experimentado un aumento de cuatro veces en su economía, desde 1970, pero con importantes inequidades entre países desarrollados, con elevado Producto Interno Bruto (PIB) y los países en desarrollo, como Colombia, con condiciones intermedias, pero un crecimiento acelerado del PIB y los países en desarrollo con los menores niveles de PIB. La elevada tasa de consumo *per cápita* en los países desarrollados es sostenida por un incremento acelerado en la extracción de organismos vivos de los países en desarrollo, con fuertes impactos ambientales, como contaminación de aire y cuerpos de agua y esfuerzos de conservación insuficiente. Los Pueblos Indígenas y las Comunidades Locales tienen en sus manos el 25 % de la superficie terrestre y el 35 %, de los ecosistemas mejor conservados y de las Áreas Naturales Protegidas; sin embargo, están enfrentando crecientes

presiones. El progreso para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible es muy lento.

Entonces, ¿cómo lograr una transformación hacia un futuro que permita sostener la vida en el planeta y la calidad de vida de las personas? El IPBES propone que es necesario transformar, de raíz, las formas en las que se manejan los recursos naturales, las formas en las que se toman decisiones y los valores que sustentan nuestras visiones de mejores futuros (Díaz *et al.* 2019; IPBES, 2019). Lo primero es atender los factores de cambio directos, es decir, reduciendo el cambio de uso del suelo, la extracción de recursos y mitigando la aceleración del cambio climático. Esto se puede lograr, al incorporar la biodiversidad en las actividades productivas, en la agricultura, la pesca, el manejo forestal, el turismo. Lo segundo es atender los factores de cambio indirectos, es decir, los factores económicos, sociales y culturales. Para lograrlo es necesario una toma de decisiones integradora de las necesidades de los distintos sectores de gobierno, adaptativa, para permitir responder ante los embates de cambios drásticos, provocados por el cambio climático o por colapsos sociales, como los causados por el Covid-19, fundamentada en el conocimiento científico y los distintos tipos de conocimiento locales e incluyente de los distintos sectores de la sociedad. Esta toma de decisiones estará basada en la cooperación intersectorial, un trabajo preventivo de posibles eventos, más que reactiva a los que ya sucedieron, entendiendo la incertidumbre y los cambios. En tercer lugar es necesario cambiar la forma en la que entendemos la calidad de vida. Es importante cuestionar los modelos de desarrollo que equiparan la felicidad con el consumo, que ignoran el papel de la naturaleza en el bienestar o que consideran a la naturaleza simplemente como una fábrica infinita de recursos o un tiradero enorme para los desechos plásticos. Es importante reducir el consumo y hacer explícitos el valor de los beneficios de la naturaleza y de los costos de su degradación en los productos que consumimos. Es importante recuperar las visiones de solidaridad, justicia, respeto y responsabilidad en las visiones de una buena vida.

En síntesis, estamos ante una grave crisis ambiental con severas consecuencias para todos los sectores de la población humana, pero con ganancias y pérdida inequitativas. Las Plataformas de interfaz permiten generar información que guíe la toma de decisiones hacia trayectorias más sustentables y justas. El IPBES ofrece un diagnóstico, pero también, un conjunto de oportunidades muy claras, para revertir la situación actual. La solución a la crisis ambiental descansa en lo que todas y cada uno de nosotros podemos hacer por atenderla. Podemos colaborar desde la actividad científica, haciendo investigación de la más alta calidad, sintonizando nuestras líneas de investigación con las problemáticas más urgentes y complejas, generando redes de investigación y colaboración, revisando las publicaciones de las plataformas, revisando los documentos que se abren para revisión, difundiendo y aplicando los resultados de las plataformas. Además, como todos los ciudadanos de este planeta, podemos revisar nuestro propio comportamiento y compromiso con la naturaleza, que nos permite estar aquí.

REFERENCIAS

Balvanera, P.; Jacobs, S.; Nagendra, H.; O'Farrell, P.; Bridgewater, P.; Crouzat, E.; Dendoncker, N.; Goodwin, S.; Gustafsson, K.M.; Kadykalo, A.N.; Krug, C.B.; Matuk, F.A.M. van; Pandit, R.; Sala, J.E.; Schröter, M.; Washbourne, C.L. (2020). The science-policy interface on ecosystems and people: challenges and opportunities. Ecosystems and People 16:345–353.

Díaz, S., Demissew, S.; Carabias, J.; Joly, C.; Lonsdale, M.; Ash, N.; Larigauderie, A.; Adhikari, J.R.; Arico, S.; Báldi, A.; Bartuska, A.; Baste, I.A.; Bilgin, A.; Brondizio, E.; Chan, K.M.A.; Figueroa, V.E.; Duraiappah, A.; Fischer, M.; Hill, R.; Koetz, T.; Leadley, P.; Lyver, P.; Mace, G.M.; Martin-Lopez, B.; Okumura, M.; Pacheco, D.; Pascual, U.; Pérez, E.S.; Reyers, B.; Roth, E.; Saito, O.; Scholes, R.J.; Sharma, N.; Tallis, H.; Thaman, R.; Watson, R.; Yahara, T.; Hamid, Z.A.; Akosim, C.; Al-Hafedh, Y.; Allahverdiyev, R.; Amankwah, E.; Asah, T.S.; Asfaw, Z.; Bartus, G.; Brooks, A.L.; Caillaux, J.; Dalle, G.; Darnaedi, D.; Driver, A.; Erpul, G.; Escobar-Eyzaguirre, P.; Failler, P.; Fouda, A.M.M.; Fu, B.; Gundimeda, H.; Hashimoto, S.; Homer, F.; Lavorel, S.; Lichtenstein, G.; Mala, W.A.; Mandivenyi, W.; Matczak, P.; Mbizvo, C.; Mehrdadi, M.; Metzger, J.P.; Mikissa, J.B.; Moller, H.; Mooney, H.A.; Mumby, P.; Nagendra, H.; Nesshover, C.; Oteng-Yeboah, A.A.; Pataki, G.; Roué, M.; Rubis, J.; Schultz, M.; Smith,P.; Sumaila, R.; Takeuchi,

K.; Thomas, S.; Verma, M.; Yeo-Chang, Y.; Zlatanova, D. (2015). The IPBES Conceptual Framework - connecting nature and people. Current Opinion in Environmental Sustainability 14:1–16.

Díaz, S.; Settele, J.; Brondízio, E.S.; Ngo, H.T.; Agard, J.; Arneth, A.; Balvanera, P.; Brauman, K.A.; Butchart, S.H.M.; Chan, K.M.A.; Lucas, A.G.; Ichii, K.; Liu, J.; Subramanian, S.M.; Midgley, G.F.; Miloslavich, P.; Molnár, Z.; Obura, D.; Pfaff, A.; Polasky, S.; Purvis, A.; Razzaque, J.; Reyers, B.; Chowdhury, R.R.; Shin, Y.-J.; Visseren-Hamakers, I.; Willis, K.J.; Zayas, C.N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. Science 366.

IPBES. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Page (Díaz, J.S.; Settele, J.; Brondízio, E.S.; Ngo, H.T.; Guèze, M.; Agard, S.M.S.; Arneth, A.; Balvanera, P.; Brauman, K.A.; Butchart, S.M.H.; Chan, K.M.A.; Garibaldi, L.A.; Ichii, K.; Liu, J. (Midgley, G.F.; Miloslavich, P.; Molnár, Z.; Obura, D.; Pfaff, A.; Polasky, S.; Purvis, A.; Razzaque, J.; Reyers, B.; Chowdhury, R.; Shin, Y-J-; Visseren-Hamakers, I.J.; Willis, K.J. Eds.). Bonn, Germany.

Pascual, U.; Balvanera,P.; Diaz, S.; Pataki, G.; Roth, E.; Stenseke, M.; Watson, R.T.; Basak Dessane, E.; Islar, M.; Kelemen, E.; Maris, V.; Quaas, M.; Subramanian, S.M.; Wittmer, H.; Adlan, A.; Ahn, S.E.; Al-Hafedh, Y.S.; Amankwah, E.; Asah, S.T.; Berry, P.; Bilgin, A.; Breslow, S.J.; Bullock, C.; Caceres, D.; Daly-Hassen, H.; Figueroa, E.; Golden, C.D.; Gomez-Baggethun, E.; Gonzalez-Jimenez, D.; Houdet, J.; Keune, H.; Kumar, R.; Ma, K.; May, P.H.; Mead, A.; O'Farrell, P.; Pandit, R.; Pengue, W.; Pichis-Madruga, R.; Popa, F.; Preston, S.; Pacheco-Balanza, D.; Saarikoski, H.; Strassburg, B.B.; van den Belt, M.; Verma, M.; Wickson, F.; Yagi, N. (2017). Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. Current Opinion in Environmental Sustainability 26–27:7–16.

LOS RETOS DE LA EDUCACIÓN FRENTE A LA AGENDA 2030 Y LOS 17 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Javier Benayas del Alamo

Universidad Autónoma de Madrid

javier.benayas@uam.es

Desde que el ser humano está presente en la tierra ha pasado por, al menos, tres etapas claras: la primera, una etapa ecológica de cazador-recolector, que duró, aproximadamente, 50 mil generaciones humanas; la segunda, una etapa ecológica-agrícola, en la que comienza a transformar el medio y que duró cerca de 400 generaciones y la tercera etapa ecológica de la sociedad de alta energía, que ha durado ocho generaciones y es la que más efectos ha tenido en el ambiente.

Hoy en día, vivimos en mejores condiciones que cualquier generación anterior e, incluso, que las futuras, de acuerdo con Zygmunt Bauman, sociólogo polaco, quien señala: *"nuestros hijos pagarán la factura de nuestra orgía consumista"*. Debemos recordar que todas las civilizaciones han tenido un periodo de crecimiento, uno de auge y otro de decrecimiento. El modelo de vida occidental que estamos viviendo, en la actualidad, tiene los días contados. Una prueba de ello es la crisis desatada por la pandemia Covid-19. Este es un aviso de que el planeta está en una situación crítica y que pueden venir situaciones cada vez más graves y, es por ello, que debemos actuar.

A la fecha, se registran ejemplos de acciones, a escala global, como el Protocolo de Montreal, firmado por 197 países y que se cumplió antes de la fecha límite, pero, a pesar de ello, aún la capa de ozono esta en proceso de recuperación. Otro ejemplo es el Protocolo de Madrid sobre la Antártida, firmado por cerca de 50 países, que se gestiona y protege de manera colectiva. Es necesario seguir dando pasos. Esto resulta en la necesidad de empoderar y educar a las personas para que elijan opciones sostenibles; la necesidad de generar las alternativas sostenibles, promoviendo una economía sostenible; la necesidad de implicar a los líderes, para que opten por esta forma de vida.

Por esto, la educación ambiental no se puede quedar en la transmisión de mensajes, debe ser una educación ambiental en acción; debe ser una educación ambiental

que vaya de la mano de las soluciones. Se debe educar sobre alternativas reales. Los mensajes de la educación ambiental deben estar llenos de acciones concretas de transformación, si se quiere cambiar el mundo. Esto significa diseñar intervenciones educativas definiendo, claramente, el problema que se quiere solucionar; identificando el o los grupos sociales que causan el problema y actuando, de tal forma, que se involucren estos grupos sociales en la solución del problema; solución que implica identificar el qué, cuándo y dónde (técnicas, medios y lugar) se va a actuar. Finalmente, el éxito de la intervención debe ser valorado, tanto en la dimensión educativa como en la ambiental -cuánto del problema se solucionó-.

Desarrollar una intervención educativa requiere el uso de la gestión y de la educación misma, como herramienta. La gestión se apoya en normativas y leyes, medidas políticas y medidas de persuasión (multas, por ejemplo), que se pueden ejecutar mediante alianzas, convenios y compensaciones y que, a su vez, requieren inversión de recursos humanos, económicos, materiales, equipamientos y tecnologías apropiadas. La educación, se entiende como una espiral que gira en torno al tiempo que se tiene la atención de las personas a las que va dirigida; esta puede ir desde unos minutos, con una nota de prensa, hasta la participación ciudadana, cuya duración puede ser constante durante mucho tiempo.

A pesar de que estas herramientas están disponibles, se han cometido errores. Identificarlos, mediante una evaluación, permite prevenirlos en el futuro. Dentro de los errores detectados, se encuentran: priorizar acciones para convencer a los ya convencidos, no abordar los problemas más urgentes, graves o frecuentes, permitir que haya demasiada institucionalización y dependencia económica en la administración de los programas de educación ambiental, la carencia de acciones conjuntas entre los educadores ambientales, la apuesta por estrategias basadas en los medios y recursos y no en los educadores ambientales y, la educación ambiental divorciada de la gestión ambiental.

La identificación de estos errores permite plantear ideas para el cambio, construyendo alternativas; por ejemplo: comprender que la educación ambiental y la educación para el desarrollo sostenible son necesarias e imprescindibles; pasar del decir al hacer y ser constructores del cambio que se quiere. Esto significa que la educación ambiental ya no se trata de transmitir mensajes, sino de ofrecer alternativas concretas de solución lo que implica un cambio en la forma de abordar la investigación. Esta debe pasar de la disciplina a la inter y multidisciplina, del impacto académico al social, de la que informa a la que transforma, de los cambios tecnológicos y de actitudes al cambio social y cultural, del investigador experto al facilitador o acompañante y de la investigación sobre las personas a la co-construcción del conocimiento con las personas.

Se debe transitar hacia una educación para la sostenibilidad. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible son los problemas más críticos que se han identificado, lo que ofrece un marco de trabajo que se ha desarrollado por seis años y que se debe cumplir en los próximos nueve; sin embargo, en los informes más recientes, se evidencia que apenas si nos estamos acercando al cumplimiento de estos objetivos. Estos informes, también se están aplicando para evaluar cuánto las universidades han asumido estos objetivos. Para ello, se han diseñado herramientas que permiten evaluar las cuatro funciones sustantivas de la universidad: la investigación, la docencia, la gobernanza y la proyección social, que se están empezando a implementar en diversos lugares.

En cuanto a la investigación, se evalúa la investigación sobre los ODS, la innovación y las soluciones, la implementación local y nacional y las capacidades para la investigación. En cuanto a la docencia, se estima la educación para el desarrollo sostenible, la generación de empleos para implementar los ODS y la capacidad de movilizar e implicar a la juventud. Sobre la gobernanza, se valora qué tanto la gobernanza y la gestión universitaria están alineadas con los ODS y qué tanto se incluyen los ODS en la rendición de cuentas. Finalmente, sobre la proyección social, se evalúa el compromiso público, la acción y el diálogo intersectorial, el desarrollo de políticas hacia los ODS, la movilización y el posicionamiento del sector hacia los ODS y el compromiso del sector universitario.

Este análisis de las Universidades es fundamental, porque son las entidades que forman a los futuros gobernantes, empresarios y tomadores de decisiones, por lo que educarlos en un enfoque de sostenibilidad y en cómo alcanzar los ODS, es preciso. La educación es fundamental para enfrentar la crisis, pero, sobre todo, educar sobre alternativas concretas, sobre la acción, sobre realidades para cambiar el mundo.

INNOVACIÓN ECOTECNOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE FUTUROS MÁS SUSTENTABLES DESDE LO LOCAL

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

El modelo de desarrollo económico dominante, basado en el uso indiscriminado de recursos no renovables, el consumismo, las tecnologías altamente contaminantes y centralizadas y en un entorno cada vez más inequitativo, violento y dominado por unas cuantas corporaciones globales, es totalmente insustentable.

Es urgente un cambio radical de "modelo civilizatorio", que tenga, como centro, el desarrollo pleno de todas las personas, la equidad, el consumo con mesura y el respeto por el medio ambiente. Dentro del ámbito de la innovación tecnológica es imperativo que las innovaciones no tengan como objetivo único ser exitosas en el mercado o contribuir al "desarrollo económico" en abstracto, sino co-construirse desde el inicio, con los diferentes actores sociales, buscando un beneficio tangible socio-ambiental.

Debemos, de hecho, transitar a otra forma de diseñar, producir, implementar y difundir la tecnología, que denominaremos el modelo de "innovación ecotecnológica". Tres elementos con críticos para lograr este objetivo. En primer lugar, concebir a la tecnología como parte de sistemas más generales socio-tecno-ecológicos, es decir, entendiendo, de manera integral y dinámica, las interrelaciones entre los sistemas socio-técnicos, socio-ecológicos y técnico-ecológicos (Ahlborg *et al.* 2018). En segundo lugar y en consonancia con el marco de "Investigación e Innovación Responsable" (o RRI por su acrónimo en inglés), el proceso de innovación debe incorporar los intereses y los valores de los diferentes actores societales (Von Schomberg, 2012; Malagón y Masera, 2020). La innovación, se convierte en un fenómeno contingente, donde la base es la diversidad de valores, de intereses y de conocimientos que las dinamizan y constituyen. Asimismo, las tecnologías son parte de un proceso cultural tecno-científico donde la innovación, se puede desarrollar

Omar Masera

Coordinador Académico de la Unidad de Ecotecnologías del Instituto de Investigación

omasera@gmail.com

Grupo de Innovación en Ecotecnologías y Bioenergía

Instituto de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM

de una manera inclusiva, en la que se generen procesos interculturales, que permitan el desarrollo de los pueblos, incluyendo cambios en sus formas de vida, sin pérdida de su identidad (Olivé, 2011). En tercer lugar, la innovación no se debe dirigir simplemente a mejorar parcialmente procesos (es decir, mejoras cuantitavias), sino a facilitar las transformaciones o transiciones de los sistemas socio-técnico-ecológicos hacia la sustentabilidad. Aquí, se deben abarcar nociones, tales como la experimentación y el aprendizaje, la direccionalidad y la inclusión (Schot *et al.* 2018).

La "innovación ecotecnológica" incorpora, entonces, investigación CyT robusta y de frontera, dando prioridad a resolver las necesidades básicas de los grupos marginados (busca el acceso universal a las tecnologías). Considera que la innovación debe ser un camino recorrido en colectivo, donde se reconozcan "otros saberes", para dar paso a un proceso de co-creación, garantizando igualdad de condiciones entre expertos y usuarios y la equidad de género. La ecotecnología reconoce que no existen soluciones globales, por el contrario, aprovecha la diversidad socio-cultural y ambiental local, para proponer un menú amplio de opciones, que se adapten a las condiciones particulares de cada contexto.

Para esto, la innovación comienza por entender las necesidades locales (por ejemplo, cómo y para qué se usa el agua o la energía, según diferentes grupos sociales); se realiza, luego, un proceso de eco-diseño prestando atención al uso de materiales locales, reciclables y que tengan baja huella de C. Se busca que las opciones desarrolladas sean robustas y accesibles, impliquen bajo costo de inversión, facilidad de operación y mantenimiento. Asimismo, se debe crear una cadena de suministro de partes y a brindar diferentes opciones de financiamiento, a saber, mediante fondos revolventes, algún tipo de subsidios iniciales u otras alternativas. Los proyectos de implementación de las ecotecnologías, se deben enfocar en garantizar el uso sostenido de las opciones y no simplemente en instalar dispositivos; para esto es clave que los proyectos incluyan actividades de seguimiento y de monitoreo.

Es importante notar que, para ser exitoso, este modelo de innovación eco-tecnológica debe ir de la mano de transformaciones estructurales en el ámbito institucional y de gobernanza, en particular, se debe romper con el extractivismo y el asistencialismo y la violencia contra los pueblos, asegurando condiciones de justicia socio-ambiental, equidad de género y de desarrollo de las comunidades locales.

En definitiva, las innovaciones ecotecnológicas buscan ser una forma de "pronunciar" un mundo más sustentable y de construir "otro imaginario", que dice: no al consumismo, la desigualdad, la pobreza aberrante, el centralismo, el dispendio y la cosificación de las personas. En la ponencia se desarrollarán estas ideas generales con ejemplos concretos provienientes de proyectos locales de energía rural en México.

REFERENCIAS

Ahlborg, H.; Molander, S.; Masera, O.; Ruiz-Mercado, I. (2019). Bringing technology into social-ecological systems research - motivations for a Socio-Technical-Ecological Systems (STES) approach. Sustainability. 11(7):1-23

Malagón, S.L.; Masera, O.R. (2020). Valoración de la adoptabilidad de estufas eficientes de leña en México: una aproximación desde la innovación inclusiva. Caleidoscopio - Revista Semestral de Ciencias Sociales y Humanidades, 24(43). https://doi.org/10.33064/43crscsh1985

Olivé, L. (2011). La apropiación social de la ciencia y la tecnología. Ciencia, tecnología y democracia. 113-120

Schot, J. et al. (2018). Abordando las metas de desarrollo sostenible a través de la política de innovación transformativa. Documento de Política 2018-02. Transformative Innovation Policy Consortium (TIPC), Universidad de Sussex.

von Schomberg, R. (2012). Prospects for technology assessment in a framework of responsible research and innovation. En M. Dusseldorp y R. Beecroft (Eds.), Technikfolgen abschätzen lehren. Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden (pp. 39-61). Wiesbaden: Springer VS. doi:10.1007/978-3-531-93468-6_2

LA DIVERSIDAD BIOCULTURAL, EL SISTEMA INMUNOLÓGICO DEL PLANETA

Eje Temático Territorio

Narciso Barrera Bassols

Universidad Autónoma de Querétaro

GT Agroecología Política CLACSO

nbarrerabassols@icloud.com

En el argot científico está de moda el concepto de antropoceno, que nos indica que hemos entrado a una nueva era geológica, a la que se le denomina así, porque el principal vector geofísico y biológico es el ser humano, quien tiene cerca de 300.000 años en el planeta. Es una especie nueva en un ser vivo con 8.000 millones de años de existencia y 4.500 millones de años de esfuerzo de vida, el planeta Tierra. Esta especie es la que ha venido modificando y actuando de manera negativa, según lo que se expresa, actualmente, en la profundización de la crisis planetaria, en todas sus dimensiones.

¿Antropoceno o capitaloceno? Vivimos un cambio de época (antropoceno) y no en una época de cambios (capitaloceno). El capitaloceno quiere alargar el presente para impedir construir el futuro; un futuro más libre, un futuro emancipador, un futuro sin desigualdades, sin guerras, un futuro en un planeta que permita al ser humano seguir habitándolo. Un cambio de época refiere la necesidad de búsqueda de nuevos derroteros, de nuevos horizontes para salir de la crisis y es a eso a lo que se dedican las ciencias ambientales. Este cambio de época, también se refiere a la profundización de esta crisis sistémica o sindemia. Antropoceno o capitaloceno reflejan un momento de gran incertidumbre que se profundizará en los próximos 30 años.

La historia del planeta durante los últimos 500 millones de años, desde el Cámbrico hasta el Antropoceno o capitaloceno, se caracteriza por presentar extinciones masivas; el último de ellos, en el terciario superior del Cretácico, hace uno 53 millones de años, con la caída de un meteorito que provocó la extinción de cerca del 11 % de las especies que habitaban el planeta, incluyendo a los dinosaurios. Hoy, en pleno siglo XXI, se está viviendo la sexta extinción masiva, que es 400 a 500 veces mayor a la que se dio en el Cretácico. Es el modelo político, económico e ideológico el que está generando estos efectos perversos; pero no es lo único que se está

perdiendo. Se calcula que el 90 % del total de los idiomas endémicos, idiomas que constituyen el 99 % de todos los idiomas de todas las culturas del planeta se perderán, debido a procesos de homogenización.

El número total actual de idiomas es de 7.800, que tienen un proceso de extinción 400 veces mayor al que sucede en el proceso de extinción actual de especies. Esto tiene un significado ambiental claro, ya que el idioma, la palabra, es la materia prima para conocer, conocerse, reconocer al otro y para explicar, para orientar, para darle sentido a la vida, nombrando, clasificando y expresando la realidad del mundo. Sin idioma no habría expresión, no existiría la palabra naturaleza y no existiría la palabra sociedad. La extinción de idiomas implica la pérdida de la experiencia humana, que está centrada en la palabra.

De igual forma, se está perdiendo la diversidad agrícola. El régimen agroalimentario corporativo ha vendido, desde la revolución verde a la fecha, introduciendo las denominadas "agriculturas inteligentes". La falacia, allí consiste en que el 80 % de lo que se consume globalmente es producido por campesinos, cuyas parcelas tienen un promedio de cuatro hectáreas. El 15 % del total de los alimentos que consume el ser humano provienen de pueblos cazadores recolectores y pescadores ribereños, mientras que casi el 10 %, se origina de familias de campesinos que han sido obligados a migrar a la ciudad. El discurso del régimen egemónico alimentario señala que es necesario elevar la productividad, cuando se producen 1,5 veces más alimentos de los que necesitan y 1.400 millones de personas tienen un déficit alimentario.

El agronegocio recibe el 86 % de todos los créditos que se dan, a nivel global; concentra el 76 % de las tierras; produce 60 % de las ganancias en términos de PIB y solo provee el 30 % de alimentos y el 26 % de la mano de obra que se requiere en el campo. La agricultura campesina, por su parte, ofrece el 74% de la mano de obra que se necesita para producir alimentos; produce hasta el 80 % de la comida, pero solamente gana el 40 % del producto primario y esto lo hace solo en el 24 % de las tierras y únicamente se le otorga el 14 % del total de los créditos que se aplican para la producción de alimentos. Cerca del 70 % de la población acude a la red alimentaria campesina para obtener la mayor parte o todos sus alimentos. Los campesinos son quienes desde hace 10.000 años han producido los alimentos para la humanidad.

Toda aceleración produce una aceleración. La gran aceleración que manifiesta bifurcaciones: la permanencia del homo sapiens versus la (auto)extinción del homo demens; el ensanchamiento de la riqueza de unos pocos (1 % versus la ampliación de la pobreza en las mayorías); la reducción de la experiencia como especie versus la ampliación de su diversidad inagotable; sin embargo, un fin de época alude al nacimiento de otra. Estamos en un momento que debe ser de profunda reflexión; una reflexión que permita una práctica novedosa hacia la transformación radical de la forma de vivir. Estas transiciones civilizatorias las propone Arturo Escobar, antropólogo colombiano, quien las define como un *"el complejo desplazamiento desde el dominio de un único modelo de vida, supuestamente globalizado, habitualmente caracterizado como occidental, y a menudo definido como -modernidad heteropatriarcal capitalista- a la pacífica, aunque tensa coexistencia, de una multiplicidad de modelos, un mundo donde no caben muchos mundos. Un pluriverso".*

El sociólogo brasilero Santos señala que el entendimiento del mundo es más amplio que el entendimiento occidental del mundo. Se requiere reconocer a los otros para construir un nuevo nosotros, se debe entender desde las ciencias ambientales, desde la historia ambiental, desde la ecología política, desde los análisis del metabolismo social, que existen múltiples conocimientos y no solo el conocimiento científico. Que existen muchos saberes que son tan válidos en el territorio como lo es la ciencia en la universidad como territorio. Estos múltiples conocimientos o epistemes refieren a esos muchos mundos u ontologías. Son necesarias las ciencias transdisciplinares, dialógicas, horizontales, para la transformación radical de la realidad que se está viviendo y, en ese sentido, emerge el paradigma biocultural.

El axioma biocultural señala, de acuerdo con Nietschman, que *"la diversidad biológica y cultural son mutuamente interdependientes y geográficamente coexistentes"*, es decir, no hay natura sin cultura y no hay cultura sin natura. Es un concepto de conservación simbiótica. En ese sentido, el paradigma biocultural

se refiere a la memoria de la especie humana que es triple: genética (biología), lingüística (idiomas) y cognitiva, que es la menos conocida y explorada y que se refiere y construye la realidad de otros mundos posibles. La memoria cognitiva reside, fundamentalmente, en los pueblos rurales de la franja intertropical del planeta. La diversidad biocultural, es decir, el sistema inmunológico del planeta, ha sido una construcción que coevolutiva y es un resultado de la experiencia agroecológica desarrollada a lo largo de siglos por los pueblos rurales y esencialmente, a partir de la revolución neolítica, hace unos 10.000 años. Allí, donde se expresa esta diversidad biocultural, es posible distinguir una correlación estrecha entre la megadiversidad lingüística, biológica y agrícola, que está localizada, básicamente, en la franja intertropical del planeta y que es el resultado de estos sistemas coevolutivos, sustentables y sinérgicos, lo que contrastan con la uniformización de culturas, sistemas agrícolas y estrategias relacionales de convivencia con los no-humanos, debido a la actual globalización.

El planeta todavía tiene esperanza. Y esta esperanza radica en las culturalezas, como concepto epistémico, en el que la naturaleza es polisémica (naturaleza contextualizada), multivalente (con valor inconmensurable), multidimensional (como sostén y guía), que tiene un carácter orgánico (una naturaleza conectada) e inteligente (culturaleza). En estos espacios, no hay separación entre objeto y sujeto, entre mujer y hombre, entre arriba y abajo, entre la mente y el cuerpo. Estas culturalezas, se caracterizan por la estrategia de los cuidados que es soportada por la mujer, quien con su trabajo no remunerado ha sostenido el capitalismo, siendo explotada, pero con esto sostiene el grueso de la diversidad biocultural. El sistema inmunológico biocultural del planeta está siendo mantenido, mediante la construcción del paisaje, con base en adaptaciones soportadas en el manejo de los pisos climáticos, donde se observa la memoria biocultural. Los conocimientos que tiene la gente para distinguir las finas diferencias que hay en el paisaje y saber aprovecharlas sin dañarlo.

En el marco de la esperanza, la biodiversidad cultural resulta en el sistema inmunológico del planeta, el cual, se rige por la cosmopolítica, que se refiere a la toma de decisiones entre humanos y no humanos, incluyendo los seres espirituales; la cosmocracia, que se refiere al pluriverso de formas de convivencia sociales entre humanos y no humanos, incluyendo los seres espirituales y la cosmoacción o cosmopraxis, que se refiere a que todas las entidades existentes son definidas como personas que actúan, siente y piensan en colectivo.

La crisis profunda, crisis que se agudiza, requiere que establezcan horizontes civilizatorios urgentes, especialmente, para las nuevas generaciones. Para revertir los procesos de crisis, primero se debe reconocer que la diversidad humana y la memoria biocultural son inagotables; que esta experiencia en el mundo requiere ser reflexionada, recreada y reconocida, mediante el reconocimiento de la pluralidad de conocimientos heterogéneos, incluyendo la ciencia moderna; la construcción y aprendizaje de contra-epistemologías (la emergencia de otros mundos posibles) y apoyar la emergencia de otros mundos posibles, a través de la redistribución equitativa de la justicia cognitiva global.

PONENCIAS orales

5 CONGRESO Nacional
1 CONGRESO Internacional
DE CIENCIAS AMBIENTALES

LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN EL ANTROPOCENO

CAPÍTULO 2

RCFA
Red Colombiana de Formación Ambiental

UDCA
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

RES. MEN No. 7392 del 20/05/1983. Código SNIES 1835
VIGILADA MINEDUCACIÓN

INTRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LA COMUNIDAD DE EL JALOCOTE, MUNICIPIO DE AUTLÁN, JALISCO

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Karla Julieta Herrera Moreno[1], Claudia Irene Ortíz-Arrona[2]

Palabras Clave: Territorio; Agroecología; Autonomía; Comercialización

Institución: Universidad de Guadalajara[1,2]

País: México

E-mail: karla.herreram@alumnos.udg.mx, cortiz@cucsur.udg.mx

En México, la inseguridad alimentaria es una realidad que, irónicamente, viven los pueblos campesinos, ya que se produce para satisfacer a un mercado ajeno al territorio. Dos aliados, en este sentido, son la agricultura familiar y la agroecología. La Agroecología, como movimiento social, es una apuesta política para resignificar los sistemas agroalimentarios a escala local y trascender hacia movimientos más grandes, con el fin de poner en el centro la sostenibilidad de la vida, garantizar la soberanía alimentaria de los pueblos y la conservación de la salud ambiental en sus territorios (La Vía Campesina, 2015). Este estudio, se desarrolla en la comunidad agraria de El Jalocote, en la microcuenca de El Cangrejo, municipio de Autlán, Jalisco. Estudios socioambientales previos han identificado la expansión de la agricultura en las últimas dos décadas; no obstante, esta actividad económica, en la actualidad, enfrenta serias problemáticas (erosión del suelo, aumento de plagas, dependencia de insumos y tecnología de alto costo, uso de agroquímicos) (Carrillo-Lepe, 2020). El objetivo de este estudio es analizar el sistema de producción y comercialización agrícola desde la perspectiva del productor, así como identificar y presentar prácticas agroecológicas adecuadas para la comunidad agraria de El Jalocote. El análisis, se realizó a través de la metodología de campo del diálogo semiestructurado, aplicado a 22 agricultores (hombres y mujeres), entrevistados directamente en sus parcelas. Los resultados muestran que el cultivo más popular es

el maíz, seguido por hortalizas, como el jitomate, los chiles (habanero, jalapeño), el tomate de cáscara, la calabacita, el rábano, el cilantro, la cebolla y el col. En el caso del maíz, el 30% guarda semilla para la próxima temporada y el resto compra semilla híbrida. Para sembrar, se limpia el terreno con machete, se siembra con coa y, posteriormente, se rocía herbicida, mientras en la hortaliza, se surquea con tractor para después poner acolchados plásticos y cintilla de riego. Las plagas más comunes son el gusano cogollero y la gallina ciega. La cosecha es, en su mayoría, de autoconsumo y forraje, como alimento para ganado. Para el cultivo de hortalizas, la semilla se compra en comercializadoras agrícolas, se mandan a almacigar para su posterior trasplante. Las plagas más comunes son la mosquita blanca y los hongos. La cosecha, se comercializa, principalmente, en tiendas y mercados locales o se trata con comerciantes foráneos. Los productores consideran que la agricultura no genera ganancias buenas o suficientes e, incluso, se endeudan y el precio de venta es controlado por el comprador. Los agricultores reconocieron que los agroquímicos son dañinos para la salud y para el medio ambiente, mostrando interés en conocer más sobre la agricultura orgánica y aprender técnicas para la germinación de semillas, producción de fertilizantes, compostas y preparados contra las plagas, por lo que, se ha desarrollado un programa de talleres participativos con estas temáticas, que se implementarán como parte de este estudio, para brindar herramientas a los agricultores, a través de la agroecología y fortalecer su autonomía, encaminar hacia la seguridad alimentaria y mejorar la salud de los ecosistemas, particularmente, de los cuerpos de agua.

SUMMARY

In Mexico, food insecurity is a reality that is ironically experienced by peasant communities, since food is produced to satisfy a market outside the territory. Two allies in this sense are family farming and agroecology. Agroecology as a social movement is a political bet to resignify the agri-food systems at the local scale and transcend into larger movements, in order to put the sustainability of life at the center, guarantee the food sovereignty of the peoples and the conservation of environmental health in their territories (La Via Campesina, 2015). This study is developed in the agrarian community of El Jalocote; in the micro-watershed of El Cangrejo, municipality of Autlán, Jalisco. Previous socio-environmental studies have identified the expansion of agriculture in the last two decades, however, currently this economic activity faces serious problems (soil erosion, increase of pests, dependence on high-cost inputs and technology, use of agrochemicals) (Carrillo-Lepe, 2020). The objective of this study is to analyze the agricultural production and marketing system from the producer's perspective as well as to identify and present agroecological practices suitable for the agrarian community of El Jalocote. The analysis was carried out through the field methodology of semi-structured dialogue applied to 22 farmers (men and women), interviewed directly in their plots. The results show that the most popular crop is corn, followed by vegetables such as tomato, chili peppers (habanero, jalapeño), peel tomato, zucchini, radish, cilantro, onion and cabbage. 30% of the corn farmers save seed for the next season and the rest buy hybrid seed. To plant, the land is cleared with a machete, planted with coa and then herbicide is sprayed, while the vegetables are furrowed with a tractor and then plastic mulch and irrigation tape is applied. The most common pests are the codling moth and the blind hen. The harvest is mostly for self-consumption and fodder

SUMMARY

for livestock feed. For vegetable crops, seed is purchased from agricultural traders and sent to grow seedlings for transplanting. The most common pests are whitefly and fungus. The harvest is mainly sold in local stores and markets or to foreign traders. Producers consider that farming does not generate good or sufficient profits and they even get into debt, and the selling price is controlled by the buyer. Farmers recognized that agrochemicals are harmful to health and the environment, showing interest in learning more about organic agriculture and learning techniques for seed germination, fertilizer production, composting and pest control. Therefore, a program of participatory workshops has been developed with these topics, which will be implemented as part of this study, to provide tools to farmers through agroecology and strengthen their autonomy, move towards food security and improve the health of ecosystems, particularly water bodies.

REFERENCIAS

Carrillo-Aldape, Z. (2020). Análisis de las condiciones socioambientales de la microcuenca del arroyo "El Cangrejo", región costa sur de Jalisco: elementos para su manejo. Tesis de Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Autlán de Navarro, Jalisco, México.

La Vía Campesina. (2015). Declaración del foro internacional sobre Agroecología. Malí. Recuperado de: https://viacampesina.org/es/declaracion-del-foro-internacional-de-agroecologia/

TAXONOMIC AND FUNCTIONAL DIVERSITY OF SUBLITTORAL BENTHIC MACROFAUNA OF THE LAGUNA ESTUARINE SYSTEM, SOUTH BRAZIL

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Changes in species richness, habitat homogenization, and decreased diversity can affect the ecosystem functions of an environment. In unconsolidated sediment systems, habitat variability is of particular importance because of the strong link between habitat and species diversity. In this paper, we comparatively analyze the taxonomic and functional structure associated with bioturbation of macroinvertebrate assemblages in a southern Brazilian lagoon. Thirty-six points were sampled along orthogonal saline gradients (sites named Mirim, inner portion oligohaline; Imaruí intermediate mesohaline, and Santo Antonio area mixohaline), and sedimentary (sectored by orientation West muddy, Intermediate sandy silt, and East sandy silt). Functional traits associated with bioturbation were size, bioturbation type, feeding strategy, mobility and excavation type. The results of Permutational Analysis of Variance (PERMANOVA) show that the taxonomic structure of the benthic fauna among the gradients are not dependent, i.e., regardless of sediment type, richness was always higher in the more saline areas than in the lower salinity areas. At the same time, independent of salinity, muddy sandy sediments always exhibited a richer fauna than muddy sediments. On the other hand, the response of functional traits to orthogonal gradients was much more varied, exhibiting interdependent relationships between saline and sediment gradients. This means that the response of a given functional trait, such as feeding strategy at a given salinity depended on the sediment type. Some functional traits, for example those associated with bioturbation and mobility showed a direct relationship with salinity. Unexpectedly, no functional trait was exclusively associated with sediment. The results of this study show a clear distinction between the taxonomic and functional diversity of benthic associations across multiple estuarine gradients. Furthermore, the study shows the importance of a better understanding of functional diversity given the increasing changes and impacts in estuaries.

Renan da Silva Martins

Key Words: Functional traits; Functional diversity; Macroinvertebrates

Institution: Unisul

Country: Brazil

E-mail: martinss.renan@hotmail.com

SUMMARY

Los cambios en la riqueza de especies, la homogeneización del hábitat y la disminución de la diversidad pueden afectar a las funciones del ecosistema de un entorno. En los sistemas de sedimentos no consolidados, la variabilidad del hábitat es de especial importancia, debido a la fuerte relación entre el hábitat y la diversidad de especies. En este trabajo, se analiza, comparativamente, la estructura taxonómica y funcional, asociada a la bioturbación de los conjuntos de macroinvertebrados, en una laguna del sur de Brasil. Se muestrearon 36 sitios a lo largo de gradientes salinos ortogonales (sitios denominados Mirim, porción interna oligohalina; Imaruí intermedia mesohalina y Santo Antônio área mixohalina) y sedimentarios (sectorizados por orientación Oeste fangoso, Intermedio limo arenoso y Este limo arenoso fangoso). Los rasgos funcionales asociados a la bioturbación fueron el tamaño, el tipo de bioturbación, la estrategia de alimentación, la movilidad y el tipo de madriguera. Los resultados del Análisis Permutacional de la Varianza (PERMANOVA) muestran que la estructura taxonómica de la fauna bentónica, entre los gradientes, no son dependientes, es decir, independientemente del tipo de sedimento, la riqueza fue siempre mayor en las zonas más salinas que en las menos salinas. Al mismo tiempo, independientemente de la salinidad, los sedimentos arenosos-limosos siempre mostraron una fauna más rica que los sedimentos fangosos. Por otro lado, la respuesta de los rasgos funcionales a los gradientes ortogonales fue mucho más variada, mostrando relaciones interdependientes entre los gradientes salinos y de sedimentos. Esto significa, que la respuesta de un determinado rasgo funcional, como la estrategia de alimentación a una determinada salinidad, dependía del tipo de sedimento. Algunos rasgos funcionales, por ejemplo, los asociados a la bioturbación y la movilidad, mostraron una relación directa con la salinidad. Inesperadamente, ningún rasgo funcional se asoció exclusivamente con el sedimento. Los resultados de este estudio muestran una clara distinción entre la diversidad taxonómica y funcional de las asociaciones bentónicas, a través de múltiples gradientes estuarinos. Además, el estudio muestra la importancia de una mejor comprensión de la diversidad funcional, dados los crecientes cambios e impactos en los estuarios.

REFERENCIAS

Gagic, V.; Bartomeus, I.; Jonsson, T.; *et al.* (2015). Functional identity and diversity of animals predict ecosystem functioning better than species-based indices. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 282, n. 1801.

Gusmao, J.B.; Brauko, K.M.; Eriksson, B.K.; Lana, P.C. (2016). Functional diversity of macrobenthic assemblages decreases in response to sewage discharges. Ecological Indicators, v. 66, p. 65-75. Elsevier Ltd. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X16000078

Mason, N.W.H.; MOuillot, D.; Lee, W.G.; Wilson, J.B. (2005). Functional richness, functional evenness and functional divergence: The primary components of functional diversity. Oikos, v. 111, n. 1, p. 112-118.

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE ÍNDICES BIOLÓGICOS EN DOS SISTEMAS LENTICOS ARTIFICIALES, DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, COLOMBIA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Lizeth Tatiana Castellanos Guerrero[1], Liceth Carollay Martínez Romero[2]

Palabras Clave: Índices biológicos; Calidad; Control; Macroinvertebrados

Institución: Universidad de Boyacá[1,2]

País: Colombia

E-mail: ltcastellanos@uniboyaca.edu.co, licmartinez@uniboyaca.edu.co

Los sistemas acuáticos en ecosistemas alto-andinos son un importante caso de estudio de investigación; comúnmente, el estudio de calidad de las aguas, se realiza a través de la caracterización de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos. Una alternativa a estos métodos es por medio de indicadores biológicos, empleando insectos acuáticos. El departamento de Boyacá (Colombia) posee una alta riqueza hídrica, la cual, se ha venido afectando, debido a las diferentes actividades antrópicas, en la mayor parte del territorio; de aquí, la importancia de la realización de estudios que permitan explorar el estado de los ecosistemas acuáticos. El objetivo de este trabajo fue reportar las condiciones de calidad de agua, en las represas La Playa (Tuta) y La Copa (Toca), del departamento de Boyacá, utilizando macroinvertebrados acuáticos y aspectos fisicoquímicos. Para el desarrollo, se obtuvieron muestras biológicas y datos fisicoquímicos en los dos sistemas hídricos artificiales, ubicados en la provincia Centro del departamento. Las muestras fueron colectadas utilizando red Surber, en nueve puntos estratégicos de las represas, durante junio-agosto del 2018. Para el reporte de parámetros fisicoquímicos, se ubicaron tres puntos a lo largo de cada represa y se empleó un equipo multiparámetro (Multi340i), determinando valores, como oxígeno disuelto (OD), conductividad, temperatura y pH. Otros registros, como Nitratos (NO3) y Nitritos (NO2), utilizando el Kit rápido de aguas Aqua Merck. Como resultado fueron colectados 979 insectos, pertenecientes a cuatro órdenes, 15 familias y 19 géneros. El orden con la mayor abundancia fue Diptera (57,30%), seguido por Hemíptera (25,02%), Coleóptera (13,38%) y Odonata (4,29%). Finalmente, la calidad de agua en las zonas de estudio, según los índices biológicos, se determinó como aguas ligeramente contaminadas o de baja calidad. Asimismo, los cambios significativos en las características fisicoquímicas del medio coinciden significativamente con las variaciones en composición y abundancia de las comunidades acuáticas, debido a que existe una estrecha correlación entre los organismos y los factores ambientales. Investigaciones de esta índole, ofrecen un análisis completo sobre el estado de un cuerpo de agua, permitiendo, a entidades gubernamentales y ambientales, tomar acciones necesarias, para su manejo y restauración.

SUMMARY

Aquatic systems in high Andean ecosystems are an important case study for research, the study of water quality is commonly carried out by means of the characterization of physicochemical and bacteriological parameters. An alternative to these methods is through biological indicators, using aquatic insects. The department of Boyacá (Colombia) has a great wealth of water which has been affected by the different anthropic activities in most of the territory. hence the importance of carrying out studies to explore the state of aquatic ecosystems. Therefore, the objective of this work was to report water quality conditions in La Playa (Tuta) and La Copa (Toca) dams located in the department, by using aquatic macroinvertebrates and physicochemical aspects. Biological samples and physicochemical data were obtained in the two artificial water systems, located in the Central province of the department of Boyacá. the samples were collected using Surber sampler at nine strategic points of the dams during of June-August 2018. As a result 979 insects were collected, they belonged to four orders, 15 families and 19 genera. The order with the greatest abundance was Diptera (57,30%), followed by Hemiptera (25,02%), Coleoptera (13,38%) and Odonata (4,29%). For the report of physicochemical parameters, three points were located along each dam, for which a multi-parameter equipment (Multi340i) was used to determine values such as: dissolved oxygen (DO), conductivity, temperature and pH. Other records such as: Nitrates (NO3), Nitrites (NO2) using the Aqua Merck rapid water kit. Finally, the water quality in the study areas, according to the biological indices, was determined as slightly polluted or low quality water. Likewise, significant changes in the physicochemical characteristics of the environment coincide significantly with variations in the composition and abundance of aquatic communities, because there is a close correlation between organisms and environmental factors. Research of this nature offers a complete analysis of the state of a body of water, allowing governmental and environmental entities to take the necessary actions for its management and restoration.

REFERENCIAS

Castellanos, P.M.; Serrato, C. (2008). Diversidad de macroinvertebrados acuáticos en un nacimiento de Río en el Páramo de Santurbán, Norte de Santander. Revista de la Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales, 32(122), 79-86.

Cifuentes, G.R.; Gamboa, R.A.B.; Rocha, Z.E.G. (2014). Diagnóstico fisicoquímico, biológico y microbiológico de las aguas del Embalse de La Copa (Boyacá). Universidad de Boyacá, Centro de Investigaciones para el Desarrollo, Facultad de Ciencias e Ingeniería. ISBN 978-958-8642-52-9.

Giacometti, J.; Bersosa, F. (2006). Macroinvertebrados acuáticos y su importancia como bioindicadores de calidad del agua en el río Alambi. Série Zoológica, 2(6), 17-32.

Hurtado, S.; Trejo, F.G.; Yurrita, P.J.G. (2005). Importancia ecológica de los macroinvertebrados bentónicos de la subcuenca del Río San Juan, Querétaro, México. Folia Entomológica Mexicana, 44(3), 271-286.

Jiménez, M.A.; Vélez, M.V. (2006). Análisis comparativo de Indicadores de la Calidad de agua superficial. Avances en Recursos Hidráulicos, 0(14), 53-69.

Rocha, Z.E.G.; Rodríguez, L.Á.C.; Rodríguez, J.L. V.; Soler, X.D. (2015). Bioindicadores de la calidad del agua en áreas con restauración ecológica de la quebrada la colorada, Villa de Leyva, Boyacá. I3+, 2(2), 10-27.

Roldán-Pérez, G. (1999). Los Macroinvertebrados y Su Valor Como Indicadores de La Calidad Del Agua. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, 23(88), 375-387.

Roldán-Pérez, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamerica. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 40(155), 254-274.

Sierra, C.A. (2011). Calidad del agua. Evaluación y diagnóstico [online]. 1. ed Medellín: Universidad de Medellín.

Tokeshi, M. (1993). Species Abundance Patterns and Community Structure. (Begon, M.; Fitter, A.H., Eds). Advances in Ecological Research, 24, 111-186.

DETERMINACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO Y DE CALIDAD DEL AGUA DEL HUMEDAL ARRIEROS -PARQUE JAIME DUQUE (TOCANCIPÁ, CUNDINAMARCA)

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Los humedales son ecosistemas de gran valor natural y cultural, conocidos por prestar múltiples funciones y servicios ambientales (Guillot & Pinilla, 2017). Desde la iniciativa del Parque Jaime Duque, ubicado en Tocancipá- Cundinamarca, se decidió comenzar a trabajar en la recuperación y la conservación del humedal Arrieros, ubicado en este parque. Como objetivo general del presente estudio, se planteó determinar el estado trófico y de calidad del agua del Humedal Arrieros, en los períodos de alta y baja precipitación. Durante julio a diciembre de 2019, se tomaron y procesaron muestras para analizar las características relacionadas con tres aspectos: variables físico-químicas, variables biológicas e índice estado trófico y de calidad del agua. Para ello, se siguió la metodología de estándar métodos y el índice de Carlson. Para el análisis de datos, se realizó un PCA y pruebas de Shannon-Wiener, Anova y Kruskal-Wallis. De igual forma, se emplearon sistemas de información geográfica, para estudiar la batimetría y las coberturas vegetales del humedal. Como resultados, se identificó que los nutrientes no reflejaron diferencias significativas en los dos periodos climáticos, presentándose valores similares. Los Fosfatos (PO_4^{3-}) tuvieron valores entre 0,49 a 2,19mg/l, los Nitritos (NO2−) estuvieron entre 0,01 a 0,11mg/l, el Amonio (NH_4^+) medido fue 0,06 a 0,29mg/l, siendo este el más bajo. Por el contrario, los Nitratos (NO3-) presentaron los valores más altos, con rangos entre 3,41 a 3,67mg/l. La presencia de nutrientes en el cuerpo de agua, se puede deber a la escorrentía de fertilizantes, plaguicidas de las tierras agrícolas y el aporte de aguas residuales, factores que inciden en el aumento de nutrientes en el humedal (Illana, 2014; Espejo, 2017). De igual manera, se identificó que, durante los dos periodos climáticos, se presentaron diferencias significativas en la Transparencia, DQO, DBO, Conductividad y TDS. En cuanto a la variable biológica de fitoplancton, las familias más predominantes en los dos periodos climáticos fue Chodatellaceae, con mayor densidad (21285ind/ml), en el periodo de baja precipitación; las familias Volvocaceae (23247ind/ml), Selenastraceae (20196ind/ml) y Ulotrichaceae (2256ind/ml),

Natalia Moreno Reyes[1], Lizeth Dayan Suárez López[2], Ruth Flórez Vargas[3]

Palabras Clave: Estado-trófico; Humedal-Arrieros; Fitoplancton; Zooplancton; Físico-Químicos

Institución: Universidad ECCI[1,2,3]

País: Colombia

E- mail: natalia.morenor@ecci.edu.co, lizethd.suarezl@ecci.edu.co, rflorezv@ecci.edu.co

predominaron en el periodo de alta precipitación. En cuanto al zooplancton, durante los dos periodos, predominaron los Cladóceros (71ind/L), comparados con los Copépodos (11ind/L) y Rotíferos (3ind/L). Los resultados con relación a la cobertura vegetal mostraron que hay una disminución en el espejo de agua en el periodo de alta precipitación, lo que genera un aumento en la cobertura vegetación flotante en este periodo climático. Finalmente, a partir del análisis de calidad del agua, composición biológica y los índices de estado trófico de Carlson (1977) y Carlson & Simpson (1996), se pudo concluir que el humedal presenta nivel eutrófico en los dos periodos climáticos y que los análisis de los parámetros evaluados, se correlacionan con la clasificación obtenida.

SUMMARY

Wetlands are ecosystems of great natural and cultural value, known to provide multiple environmental functions and services (Guillot & Pinilla, 2017); from the Jaime Duque Park initiative located in Tocancipá- Cundinamarca. It was decided to start working on the recovery and conservation of the Arrieros wetland located in this park. As a general objective of this study, it was proposed to determine the trophic status and water quality of the Arrieros Wetland, in periods of high and low rainfall. During the months of July to December 2019, samples were taken and processed to analyze the characteristics related to three aspects: Physical-Chemical variables, biological variables and trophic status and water quality index. For this, the methodology of standard methods and the Carlson index were followed. For data analysis, a PCA and Shannon-Wiener, Anova and Kruskal-Wallis tests were performed. Similarly, geographic information systems were used to study the bathymetry and vegetation cover of the wetland. As results, it was identified that the nutrients do not present significant differences in the two climatic periods, presenting similar values. Phosphates (PO_4^{3-}) had values between 0.49 to 2.19mg/l, Nitrites (NO2−) were between 0.01 to 0.11mg/l, Ammonium (NH_4^+) measured was 0.06 at 0.29mg/l this being the lowest. On the contrary, Nitrates (NO3-) presented the highest values with ranges between 3.41 to 3.67mg/l. The presence of nutrients in the water body may be due to the runoff of fertilizers, pesticides from agricultural lands and the contribution of wastewater, factors that influence the increase of nutrients in the wetland (Illana, 2014; Espejo, 2017). Similarly, it was identified that during the two climatic periods there were significant differences in Transparency, COD, BOD, Conductivity and TDS. Regarding the biological variable of phytoplankton; the most predominant families in the two climatic periods were Chodatellaceae with the highest density (21285ind/ml) in the low precipitation period, the Volvocaceae family (23247ind/ml), Selenastraceae (20196ind/ml) and Ulotrichaceae (2256ind/ml), predominated in the period of high precipitation. Regarding zooplankton, during the two periods, Cladocerans (71ind/L) predominated compared with Copepods (11ind/L) and Rotifers (3ind/L). The results in relation to the vegetation cover showed that there is a decrease in the water mirror in the period of high precipitation, which generates an increase in the floating vegetation cover in this climatic period. Finally, from the water quality analysis, Biological composition and trophic state indices of Carlson (1977) and Carlson & Simpson (1996) it was possible to conclude that the wetland presents a eutrophic level in the two climatic periods and that the analyzes of the evaluated parameters are correlated with the classification obtained.

REFERENCIAS

Espejo Cruz, M.E. (2017). Determinación de la calidad fisicoquímica del agua del humedal El Juncal y su reconocimiento como ecosistema estratégico dentro de la educación básica primaria (Master's thesis, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano).

Guillot. (2017). Índices de calidad fisicoquímica y de estado trófico del agua de los humedales Guaymaral, Santamaria del Lago y Tibanica, Universidad Nacional de Colombia.

Illana Gregori, M. (2014). Estudio de la adsorción de fosfatos en aguas de depuradora mediante intercambiadores iónicos, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE ÍNDICES BIOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS EN UN SISTEMA LOTICO DEL MUNICIPIO DE SOCOTÁ, BOYACÁ

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Lizeth Geraldine Guarín Fonseca[1], Gina Paola Fuquene Suesca[2]

Palabras Clave: Agricultura; Calidad agua; Ganadería; Minería

Institución: Universidad de Boyacá[1,2]

País: Colombia

E-mail: lgguarin@uniboyaca.edu.co, gpfuquene@uniboyaca.edu.co

Comúnmente, el estudio y seguimiento de la calidad del agua, se realiza a través de la caracterización de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos; sin embargo, la presencia de contaminantes puntuales, que son vertidos en tiempos en los que no se logra un registro exacto de su incidencia, ha hecho que se exploren diferentes metodologías para determinar la calidad en un cuerpo de agua, como la Bioindicación, a través del estudio de organismos acuáticos. Teniendo en cuenta lo anterior, se evaluó la calidad del agua sobre el río Cometa, ubicado en el municipio de Socotá (Boyacá), debido a que el sistema presenta alteraciones, como vertimientos de aguas termominerales, lixiviados de cultivos, presencia de pastoreo de animales y actividades agrícolas intensivas. El estudio, se realizó determinando la diversidad de macroinvertebrados acuáticos presentes en tres estaciones, distribuidas en la parte alta (CA), media (CM) y baja (CB) del río. Para el monitoreo fisicoquímico, se evaluaron parámetros *in situ*, tales como la temperatura y el caudal, el cual, se estableció en cada punto de muestreo, por medio de la técnica de vadeo, con el fin de realizar muestra compuesta de 4L para cada estación y, de esta forma, analizar parámetros, como oxígeno disuelto, pH, dureza, alcalinidad, acidez, sólidos disueltos, sólidos suspendidos, sulfatos, nitratos, fosfatos, hierro, mercurio, plomo, DQO, DBO5 y conductividad, que indicaron que el río cuenta con baja contaminación por mineralización, leve carga de contaminante por materia orgánica y contaminación mínima por solidos suspendidos. Para SST, el valor promedio fue de 89.51µs/cm, conductividad, la cual, tiene una tendencia de disminuir para la temporada lluviosa, en comparación con la seca. La DBO5 y DQO, en los dos periodos de muestreo, no presentan variaciones ni picos altos de concentración. Los nitratos durante los dos periodos de muestreo fue la misma, valores < 0,35. Finalmente, se tiene el pH, donde se evidencian datos que oscilan entre 6,6 – 7,2. Se observaron 1.017 individuos, 7 órdenes (Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Neuroptera, Plecoptera y Trichoptera), 23 familias de macroinvertebrados y 26 géneros, destacándose en riqueza y abundancia Anacroneuria (29,71%), Thraulodes (28,27%) y Heptagenia (20,60%). Este estudio aporta, principalmente, a una disminución de los impactos ambientales en sistemas hídricos generados a partir de las actividades antrópicas, generando impactos positivos, debido a que se caracterizara la calidad de la cuenca para prevenir los efectos negativos, que se puedan presentar a lo largo del tiempo, en el río Cometa.

SUMMARY

Commonly, the study and monitoring of water quality is done through the characterization of physicochemical and bacteriological parameters; however, the presence of specific pollutants that are discharged at times when an exact record of their incidence is not achieved, has led to the exploration of different methodologies to determine the quality of a body of water, such as bioindication through the study of aquatic organisms. Considering the above, the water quality of the Cometa river, located in the municipality of Socotá (Boyacá), was evaluated because the system presents alterations such as dumping of thermo-mineral waters, crop leachates, presence of animal grazing, and intensive agricultural activities. The study was carried out by determining the diversity of aquatic macroinvertebrates present in three stations, distributed in the upper (CA), middle (CM) and lower (CB) parts of the river. For the physicochemical monitoring, in situ parameters were evaluated such as: Temperature and flow rate which was established at each sampling point through the wading technique this in order to perform composite sample of 4L for each station and thus analyze parameters such as: Dissolved oxygen, pH, hardness, alkalinity, acidity, dissolved solids, suspended solids, sulfates, nitrates, phosphates, iron, mercury, lead, COD, BOD5 and conductivity, which indicated that the river has low contamination due to mineralization, slight organic matter contaminant load and minimal contamination due to suspended solids. For TSS the average value was 89.51µs/cm, conductivity which has a tendency to decrease for the rainy season compared to the dry season. BOD5 and COD in the two sampling periods did not show variations or high concentration peaks. Nitrates during the two sampling periods were the same, values <0.35. Finally, the pH showed data ranging from (6.6 - 7.2). We observed 1017 individuals, 7 orders (Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Neuroptera, Plecoptera and Trichoptera), 23 families of macroinvertebrates and 26 genera, standing out in richness and abundance Anacroneuria (29.71%), Thraulodes (28.27%) and Heptagenia (20.60%). This study contributes mainly to a reduction of environmental impacts in water systems generated from anthropic activities, generating positive impacts, because the quality of the basin will be characterized to prevent negative effects that may occur over time in the Cometa River.

REFERENCIAS

Chávez, J.A. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 35(2), 304-308. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719

Ramírez, A., Restrepo, R., & Viña, G. (1997). Cuatro índices de contaminación para caracterización de aguas continentales. Formulaciones y aplicación. CT&F - Ciencia, Tecnología y Futuro, 1(3), 135-153.

Roldán-Pérez, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: Propuesta para el uso del método BMWP Col. Editorial Universidad de Antioquia.

Silva, M. S., Queiroz, J. F., Cesnik, R., Ferraz, J. M., & Moraes, J. F. (2010). Assessment of Oriçanga and Itupeva rivers water quality at the Pardo-Mogi watershed (São Paulo State, Brazil). Acta Limnologica Brasiliensia, 22(3), 335-343. https://doi.org/10.4322/actalb.02203010

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS ARREGLOS AGROFORESTALES LINEALES Y DE SUPERFICIE DE CUATRO UNIDADES DE PAISAJE EN CUNDINAMARCA, COLOMBIA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

La agroforestería es un sistema de producción que, en los últimos años, ha ganado popularidad en el mundo entero, por sus múltiples beneficios ambientales, económicos y sociales. La agroforestería, se practica en tierras degradadas por múltiples causas, como la deforestación, la agricultura y la ganadería. Se planteó como objetivo en la investigación, analizar la estructura y la función de los arreglos agroforestales encontrados en cuatro unidades de paisaje del trópico alto, Cundinamarca. El primer paisaje está localizado en el municipio de Suesca (vereda Hato Grande); el segundo, en el municipio de Ubaque (vereda Belén); el tercero, en la vereda Mochuelo Alto de Bogotá D.C. y, el cuarto, en Guaymaral, área periurbana del norte de Bogotá, D.C. Se determinaron unas categorías agroforestales en polígonos de 100ha, en las cuales, se evaluaron, de manera detallada, las áreas de cobertura arbórea, en los (i) cercos vivos (CV) y (ii) árboles dispersos (AD) de sistemas silvopastoriles (SSP) y agrosilvícolas (SSA), a través de la interpretación y la digitalización con el programa QGIS 3.10.7. Para determinar la composición de la estructura y la función de los sistemas agroforestales, se realizaron grupos focales (septiembre-diciembre de 2019), en las áreas de estudio. El área de cobertura arbórea de los cercos vivos entre todos los paisajes es de 120.623m^2, distribuidos en 47, 26, 23 y 4%, de los paisajes de Mochuelo Alto, Hato Grande, Ubaque y Guaymaral, respectivamente. Se pudo determinar que los SSA-CV-AD son los que más baja proporción de árboles dispersos poseen, con solo 2.517m^2 para todos los paisajes, mientras que los SSP-CV-AD posee 59.438m^2 de cobertura de árboles dispersos entre todos los paisajes, siendo el tipo de sistema que más arboles dispersos posee. Ya a nivel de especies del componente leñoso perenne de los sistemas agroforestales, se encontraron 15 especies de árboles, 17 de arbustos y cuatro, entre setos, palmas y otras leñosas perennes, en Mochuelo Alto. En Hato Grande, se encontraron 16 especies de árboles, 14 de arbustos y ocho de setos, palmas y otros. Para el caso de Ubaque, se encontraron 22 especies de árboles, 22 de arbustos y siete de setos, palmas y otras.

Vandreé Julián Palacios Bucheli[1], Juan Manuel Castro Herrera[2]

Palabras Clave: Árboles dispersos; Cercos vivos; Arbustos

Institución: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A[1,2]

País: Colombia

E-mail: vpalacios@udca.edu.co, juan.mcastro@udca.edu.co

En Guaymaral, se evidenció la menor biodiversidad de leñosos perennes. En cuanto a las funciones de los CV, se destaca la protección de predios y la delimitación de caminos. Se puede notar que el 81% del total de las CV de todos los paisajes están prestando la función de protección de predios y el 19% restante, delimitación de caminos. Para el paisaje de Ubaque, en todos sus sistemas, el 70% corresponde a protección de predios y el 30% restante, a delimitación de caminos. En el paisaje de Hato Grande, el 76% corresponde a protección de predios y para el paisaje de Guaymaral, el 85%, mientras que, para el paisaje de Mochuelo Alto, el 94%, en protección de predios y solamente el 6%, en delimitación de caminos. En las unidades de paisaje analizadas predominan los arreglos agroforestales de cercos vivos y árboles dispersos en sistemas silvopastoriles y agrosilvícolas.

SUMMARY

Agroforestry is an issue gaining relevance all around the world recently due to the different environmental, economic, and social benefits. Deforestation, livestock, and cropping are causing land desertification where agroforestry is potential for implantation. The objective of the enquiry is to analyze the agroforestry systems' structure and function in four landscape assessment units in the Cundinamarca region. The study are is comprised of (i) the Hato Grande village in Suesca municipality, (ii) the Belén village in Ubaque municipality, (iii) the Mochuelo Alto village, and (iv) the Guyamaral in Bogota capital city. Agroforestry yardsticks were set within a unit area of 100 ha in each landscape. The tree cover area of the live fences (LF) and scattered trees (ST) was calculated for silvopastoral (SPS) and agricilvicultural (ASS) systems through the free use Software QGIS 3.10.7. Focus group were conducted with the households to determining the structure and function of the agroforestry systems from September to December 2019. The tree cover of the four landscapes adds up to 120.623m^2 comprising 47, 26, 23 and 4% of the landscapes in Mochuelo Alto, Hato Grande, Ubaque, and Guaymaral respectively. The ASS with LF and ST reports the smallest tree cover (2.517m^2) from scattered trees between the systems, while SPS with LF and ST accounts for the largest tree cover (59.438m^2) between the systems. Regarding the species related to the woody perennial component of the agroforestry systems, there are 15 tree species in Mochuelo Alto. As well as, 17 bush species and four species of hedges, palms, and other woody perennial. Hato Grande reports 16 tree species, 14 bush species, and 8 species of hedges, palms, and others. Ubaque reports 22 tree species, 22 bush species, and 7 species of hedges, palms, and other woody perennial. Guaymaral reports the smallest woody perennial biodiversity. About the LF functions outstand plot protection and pathways bordering. Overall, 81% of the live fences in the four landscapes protect plots and only 19% border roads and pathways. Ubaque reports that 70% of live fences protect plots and 30% delimit pathways. Hato Grande and Guaymaral report that 76% and 85% of the live fences protect plots respectively. Mochuelo Alto stands out with 94% of the live fences protecting plots, although only 6% serve as pathway bordering. Live fences and scattered trees prevail within the Silvopasttoral and agrosilvopastoral systems found in the landscape assessment units of the Cundinamarca region of Colombia.

REFERENCIAS

Beetz A. (2011). Agroforestry: an overview. National Sustainable Agriculture Information Service ATTRA, http://www.ncat.org.

Lee, S.; Bonatti, M.; Löhr, K.; Palacios, V.; Lana, M.; Sieber, S. (2020). Adoption potentials and barriers of silvopastoral system in Colombia: Case of Cundinamarca region. Cogent Environmental Science, 6, 1-17.

Alao, J.; Shuaibu, R. (2013). Agroforestry practices and concepts in sustainable land use systems in Nigeria. J Hortic and Fro, 5(10):156-159.

Palacios, V.; Bokelmann, W. (2017). Agroforestry systems for biodiversity and ecosystem services: the case of the Sibundoy Valley in the Colombian province of Putumayo. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management 1-18.

Raj, A. (2014). Introduction to agroforestry. En: Raj & Lal. Agroforestry theory and practices. India: SCIENTIFIC PUBLISHERS; p. 1-33.

GERMINACIÓN IN SITU DE BEISELIA MEXICANA, UNA ESPECIE RELICTA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Beiselia mexicana (Forman *et al.* 1989) es una especie endémica del bosque tropical caducifolio del Municipio de Aquila, Michoacán, importante por su rara belleza, su antigüedad y usos, como incienso y en la medicina tradicional. La falta de conocimiento y el bajo reclutamiento de nuevos individuos, llevan al borde de la extinción a esta especie. El objetivo principal de este trabajo fue determinar los porcentajes de germinación *in situ* de Beiselia mexicana, considerando dos tiempos de colecta (tardía y temprana) y dos bancos de semillas (aéreo y del suelo). Se colectaron pirenos en las localidades de La Virgen, El Cenizo, Ojo de Agua, Mancira y El Colorado. Se obtuvo el porcentaje de viabilidad, por el método de flotación y se sometieron a imbibición. Posteriormente, se sembraron 30 pirenos, con tres repeticiones para cada tiempo de colecta, cada banco de semillas y cada localidad. Se analizó si había diferencias en los porcentajes de germinación entre las variables. Las plántulas resultantes, se mantuvieron en vivero y se analizó el porcentaje de supervivencia. Se encontró alta viabilidad de semillas: 86%, en colecta tardía y 83%, en colecta temprana; los bancos de semillas aéreos presentaron mayor viabilidad. La germinación ocurrió entre los siete y ocho días después de la siembra. El porcentaje de germinación fue mayor para la colecta temprana (18,9 a 37,7%), que para colecta tardía (14 a 24%). En general, los bancos de semillas aéreos presentaron mayor germinación que los del suelo. Durante la colecta temprana, solo se encontraron diferencias en la germinación de la Virgen (26,6 a 39,1%); el Cenizo y Mancira presentaron los mayores porcentajes. mientras que en la colecta tardía no hubo diferencias entre localidades. El porcentaje de supervivencia de las plántulas fue de 66,6%, en 18 semanas de observación. En conclusión, la germinación *in situ* de Beiselia mexicana, se debe realizar con pirenos colectados de manera temprana y, particularmente, del banco aéreo de semillas; asimismo, es recomendable realizar las colectas en El Cenizo o en Mancira.

María Felix Ramos-Ordoñez[1], Dilfonso Villalobos-Sebastián[2]

Palabras Clave: Banco de semillas; Burseraceae; Colecta

Institución: Universidad Nacional Autónoma de México[1]; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo[2]

País: México

E-mail: marfel.ramos@ired.unam.mx, dil8biologo@gmail.com

SUMMARY

Beiselia mexicana (Forman *et al.* 1989) is an endemic species of the tropical deciduous forest of the Municipality of Aquila, Michoacán, it is important for its rare beauty, its antiquity and religious use and in traditional medicine. The lack of knowledge and the low recruitment of new individuals are taking this species to the brink of extinction. The main objective of this work was to determine the germination percentages of Beiselia mexicana *in situ*, considering two collection times (late and early) and two seed banks (aerial and soil). Pyrenes were collected in the localities of La Virgen, El Cenizo, Ojo de Agua, Mancira and El Colorado. The percentage of viability was obtained by the flotation method and later were placed in imbibition. Subsequently, 30 pyrenes were sown with three repetitions for each collection time, each seed bank, and each locality. The differences in the germination percentages between the variables were analyzed. The resulting seedlings were kept in a nursery and the percentage of survival was analyzed. High seed viability was found, 86% in late collection and 83% in early collection, aerial seed banks showed higher viability. High seed viability was found, 86% in late collection and 83% in early collection, aerial seed banks showed higher viability. Germination occurred between seven and eight days after sowing. The germination percentage was higher for early collection (18.9 to 37.7%) than for late collection (14% to 24%). In general, the aerial seed banks showed higher germination than the soil ones. During the early collection, differences were only found in the germination of La Virgen (26.6 to 39.1%) and El Cenizo and Mancira presented the highest percentages, while in the late collection there were no differences between localities. Seedling survival percentage was 66.6% in 18 weeks of observation. In conclusion, *in situ* germination of Beiselia mexicana should be carried out with pyrenes collected early and particularly, from the aerial seed bank, as well, it is advisable to carry out the collections in El Cenizo or in Mancira.

REFERENCIAS

Forman, L.L.; Brandham, P.E.; Harley, M.M.; Lawrence, T.J. (1989). Beiselia mexicana (Burseraceae) and its affinities. Kew bulletin, 1-31.

DENSIDAD POBLACIONAL DEL MICO DE NOCHE LLANERO (AOTUS BRUMBACKII) EN FRAGMENTOS DE BOSQUE EN UN PAISAJE PALMERO

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Angie Carolina Rodríguez Roldán

Palabras Clave: Conservación; Densidad poblacional; Paisaje palmero

Institución: Hacienda La Cabaña S.A.

País: Colombia

E-mail: angie.rodriguez.roldan@unillanos.edu.co

El mico de noche llanero (Aotus brumbackii) es una especie de primate nocturno endémica de Colombia (Hershkovitz, 1983; Defler 2010), presente en la región de la Orinoquía y es catalogado como Vulnerable (VU), según la UICN. Actualmente, enfrenta presiones y amenazas que afectan su población, relacionadas con la pérdida de hábitat, por actividades antrópicas, como el crecimiento de la agroindustria (cultivos extensivos de palma). Este estudio tuvo como objetivo estimar las densidades poblacionales del mico de noche llanero (A. brumbackii), en tres fragmentos de bosque, en un paisaje palmero, en Hacienda La Cabaña S.A., en Cumaral (Meta), donde se utilizó el método de transecto lineal, para determinar la densidad de los monos nocturnos. Los censos, se realizaron en dos horarios de registros, desde las 18:00 - 21:00 horas de la noche y de las 3:00 - 6:00 horas de la mañana. Los datos obtenidos en los censos no se analizaron con el programa DISTANCE 6.0, ya que no se obtuvo el número mínimo que requiere el programa, por lo cual, se usó la fórmula DP = (#Ind. observados/área fragmentos), para así calcular las densidades poblacionales en cada fragmento (FRAG1=0.2341km; FRAG2=0.0205km; FRAG3=0.0202km). Obtenidas a partir de 26 censos efectivos, identificando cuatro grupos de A. brumbackii, con un total de 11 individuos; de igual forma, se obtuvo la estructura poblacional de cada grupo, se georeferenció cada avistamiento y madrigueras. También, se realizó un enfoque en la problemática social con la comunidad y los trabajadores de Hacienda La Cabaña S.A., donde se analizó la percepción y los conflictos que afectan a la población de la especie, generando acciones tendientes a su conservación, como capacitación a trabajadores, talleres y juegos educativos para los niños de la comunidad, contribuyendo a la sensibilización ambiental y la conservación del mico de noche llanero Aotus brumbackii. Se concluyó con un proyecto que dará gran aporte científico, ya que es una especie en amenaza (VU) y con baja información biológica. Además, contribuimos a la protección y conservación de las especies, mediante seguimiento y monitoreo de fauna y flora, manejo adecuado y control de recursos ecosistémicos para futuras poblaciones.

SUMMARY

The Llanero night monkey (Aotus brumbackii) is a species of nocturnal primate endemic to Colombia (Hershkovitz, 1983; Defler 2010), present in the Orinoquía region and is classified as Vulnerable (VU) according to the IUCN. Currently it faces pressures and threats that affect its population, some of these pressures are related to the loss of habitat due to anthropic activities such as the growth of agribusiness (extensive palm cultivation). This study aimed to estimate the population densities of the Llanero night monkey (A. brumbackii) in three forest fragments in a palm landscape at Hacienda La Cabaña S.A. in Cumaral (Meta), where the linear transect method was used to determine the density of the night monkeys. The censuses were carried out at two recording times from 18:00 - 21:00 at night and from 3:00 - 6:00 in the morning. The data obtained in the censuses were not analyzed with the DISTANCE 6.0 program, since the minimum number required by the program was not obtained, therefore, the formula DP = (# Ind. Observed / area fragments) was used to calculate the population densities in each fragment (FRAG1 = 0.2341km; FRAG2 = 0.0205km; FRAG3 = 0.0202km). Obtained from 26 effective censuses, identifying four groups of A. brumbackii with a total of 11 individuals, in the same way, the population structure of each group was obtained, each sighting and burrows were georeferenced. Also, a focus on social problems was made with the community and workers of Hacienda La Cabaña S.A. where the perception and conflicts that affect the population of the species were analyzed, generating actions aimed at its conservation, such as: training for workers, workshops and educational games for the children of the community, contributing to environmental awareness and conservation of the Llanero night monkey Aotus brumbackii. We conclude with a project that will give great scientific contribution since it is an endangered species (VU) and with low biological information. In addition, we contribute to the protection and conservation of species through monitoring and monitoring of fauna and flora, proper management and control of ecosystem resources for future populations.

REFERENCIAS

Aquino, R.; Encarnación. F. (1983). Aspectos de la dinámica Poblacional de Aotus nancymai (Cebidae-Primates). Symposio de Primatología; octubre 9-15.

Campbell, N. (2005). The Peruvian night monkey Aotus miconax; a comparative study of occupancy between Cabeza del Toro and Cordillera de Colán, Perú. Master of Science Thesis. Oxford Brookes University, Oxford. 75 p. 2011. 14.

Carretero-Pinzón, X. (2005). Densidad de primates en fragmentos de bosque de galería en los llanos colombianos. En: Memorias 1° Congreso Colombiano de primatología.

Castaño, J.H.; Cardona, D.M. (2005). Presencia del mono nocturno andino (Aotus lemurinus (I. Geoffroy-St. Hilaire, 1843) en fragmentos de bosque de la cuenca media del Río Cauca. Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas, 9: 111-120.

Castaño, H.; Cardona-Ramírez, D.; Botero, J. (2010). Ecología de mono nocturno en fragmentos de bosque subandino. En: Pereira-Bengoa V.; Stevenson P.; Bueno M; Nassar-Montoya F. (editores). Primatología En Colombia: Avances Al Principio Del Milenio. Primera edición. Fundación Universitaria San Martín, 258 pp.

Defler, T.R.; Bueno, M.L. (2007). Aotus diversity and the species problem. Primate Conservation, 22:55-70.

Defler, T.R. (2003). Primates de Colombia. Conservación internacional Colombia, Panamericana formas e impresos, Colombia, p 543.

Hershkovitz, P. (1977). Living New World Monkeys (Platyrrhini). Vol 1. The University of Chicago Press, Chicago. pp 1117.

Vargas-Gómez, M.G. (2017). Vocalizaciones de Aotus brumbracki (Hershkovitz, 1983) y su relación con las actividades en vida silvestre, San Martín (Meta, Colombia).Tesis. Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Wright, P.C. (1981). The night Monkeys, Genus Aotus. In: Coimbra-Filho AF, Mittermeier RA, editors. Ecology an Behavior of Neotropical Primates. Vol I. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 211-239.

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD DE HIFOMICETOS ACUÁTICOS DE HOJARASCA EN UN RÍO DE LA ORINOQUIA AFECTADO POR AGUAS RESIDUALES URBANAS

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Los hifomicetos acuáticos son un grupo de organismos que degradan el material vegetal autóctono y alóctono en los cuerpos hídricos y su diversidad está concatenada a la salud ecosistémica acuática. A pesar de su importancia ecológica, las investigaciones sobre estos hongos en Colombia han sido escasas, en especial, en la Orinoquia. Por tal motivo, en el presente estudio, se evaluó la diversidad de hifomicetos acuáticos asociados a hojarasca sumergida en el río Acaciítas, antes y después de la zona urbana, del municipio de Acacias (departamento del Meta). Para ello, se realizaron experimentos de colonización de hojarasca por microorganismos presentes en el río Acaciítas durante la época de lluvias. Las hojas colonizadas, se retiraron luego de 15, 30 y 60 días de incubación en el río y, posteriormente, se procesaron en el laboratorio, para analizar los hifomicetes descomponedores de ese material. Se registraron 35 especies, de las cuales, 21, se reportan por primera vez para Colombia. Se observaron diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a eventos de sucesión, tasa de esporulación, especies productoras de conidios con formas sigmoideas o tetraradiadas y diversidad entre los dos sitios de experimentación. Esas diferencias significativas, se asociaron, en gran medida, a los cambios en las variables físico-químicas del río Acaciítas, por los vertimientos de la zona urbana. A partir del análisis de asociación entre las variables ambientales y la abundancia de las especies de hifomicetos durante el experimento, se determinó que Aquanectria penicillioides, Filosporella versimorpha, Triscelophorus acuminatus, Anguillospora pseudolongissima, Aquanectria submersa, Triscelophorus monosporus, se relacionaron con variables ambientales, como el pH y el oxígeno disuelto. Por otra parte, especies como Flagellospora curvula tuvieron relación con altos valores de temperatura, conductividad y sólidos disueltos, mientras Sigmoidea prolifera, no presentó relación alguna con la variación en la calidad del agua del río Acaciítas.

Yully Alejandra Pardo Moreno[1], Sebastián Kravetz[2], Martha Lucia Ortiz-Moreno[3]

Palabras Clave: Hifomicetos; Orinoquia; Efecto antrópico urbano

Institución: Universidad de Los Llanos[1,3]; Universidad Nacional de Luján[2]

País: Colombia[1,3]; Argentina[2]

E-mail: yulli.pardo@unillanos.edu.co, sebastiankravetz@yahoo.com, mlortiz@unillanos.edu.co

Este estudio contribuye al conocimiento de la ecología de los hifomicetos acuáticos y, además, a su posible utilización en el monitoreo de la calidad del agua, en ecosistemas afectados por las actividades antrópicas.

SUMMARY

Aquatic hyphomycetes are a group of organisms that degrade autochthonous and allochthonous plant material in water bodies and their diversity is linked to aquatic ecosystemic health, despite their ecological importance, research on these fungi in Colombia has been scarce, in special in the Orinoquia. For this reason, the present study evaluated the diversity of aquatic hyphomycetes associated with submerged litter in the Acaciítas river, before and after the urban area of the municipality of Acacias (Department of Meta). For this, litter colonization experiments were carried out by microorganisms present in the Acaciítas River during the rainy season. The colonized leaves were removed after 15, 30, and 60 days of incubation in the river and were subsequently processed in the laboratory to analyze the decomposing hyphomycetes of this material. 35 species were recorded, of which 21 are reported for the first time for Colombia. Statistically significant differences were obtained in: succession events, sporulation rate, conidia producing species with sigmoid or tetraradiate forms, and the diversity between the two experimental sites. These significant differences were associated with changes in the physical-chemical variables of the Acaciítas river due to the discharges of the urban area. From the analysis of the association between the environmental variables and the abundance of the species of hyphomycetes during the experiment, it was determined that: Aquanectria penicillioides, Filosporella versimorpha, Triscelophorus acuminatus, Anguillospora pseudolongissima, Aquanectria submersa, Triscelophorus monosporus were related to environmental variables as pH and dissolved oxygen. On the other hand, species such as Flagellospora curvula had a relationship with high values of temperature, conductivity, and dissolved solids, while Sigmoidea prolifera did not show any relationship with the variation in the Acaciítas river water quality. This study contributes to the ecology´s knowledge of aquatic hyphomycetes and also to its possible use in water quality monitoring in ecosystems affected by anthropic activities.

REFERENCIAS

Baudoin, J.M.; Guérold, F.; Felten, V.; Chauvet, E.; Wagner, P.; Rousselle, P. (2008). Elevated Aluminium Concentration in Acidified Headwater Streams Lowers Aquatic Hyphomycete Diversity and Impairs Leaf-Litter Breakdown. Microb Ecol, 56: 260-269.

Bärlocher, F.; Kebede, Y.K.; Gonçalves, A.L.; Canhoto, C. (2013). Incubation Temperature and Substrate Quality Modulate Sporulation by Aquatic Hyphomycetes. Microbial Ecology, 66: 30-39.

Cáceres, O.A.; Castillo, S.Y.; Hofmann, T.A. (2015). Hifomicetos acuáticos asociados a hojarasca sumergida en el río Majagua, Chiriquí, Panamá. Revista Mexicana de Micología, 42: 65-69.

Cudowski, A.; Pietryczukm, A.; Hauschild, T. (2015). Aquatic fungi in relation to the physical and chemical parameters of water quality in the Augustów Canal. Fungal Ecol, 13: 193-204.

Duarte, S.; Bärlocher, F.; Pascoal, C.; Cássio, F. (2016). Biogeography of aquatic hyphomycetes: Current knowledge and future perspectives. Fungal Ecology, 19: 169-181.

Fernández, R.; Smits, G.; Pinto, M. (2010). Características e importancia de los hifomicetos acuáticos y registro de especies en Venezuela. Revista Faraute de Ciencia y Tecnología, 5(2): 56-73.

Fernández, R.; Smits, B. (2015). Actualización de inventario de especies de hifomicetos acuáticos en Venezuela. Gestión y Ambiente, 18 (2): 153-180.

Ferreira, V.; Canhoto, C. (2014). Effect of experimental and seasonal warming on litter decomposition in a temperate stream. Aquat Sciences, 76: 155–163.

Fiuza, P.; Cantillo-Perez, T.; Gulis, V.; Gusmão, L. (2017). Ingoldian fungi of Brazil: some new records and a review including a checklist and a key. Phytotaxa, 306 (3): 171–200.

Fiuza, P.O.; Costa, L.A.; Medeiros, A.O.; Gulis, V.; Pascholati-Gusmão, L.F. (2019). Diversity of freswater hyphomycetes associated with leaf litter of Calophyllum brasiliense in streams of the semiarid región of Brazil. Mycological Progress, 18:907–920.

ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LA RED DE INTERACCIÓN MUTUALISTA ENTRE COLIBRÍES Y PLANTAS EN UN BOSQUE ALTO ANDINO, TOTORÓ –CAUCA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

La polinización es un proceso fundamental, tanto por su contribución en la fecundación de plantas de interés comercial como por su papel en el mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas naturales (Jordano *et al.* 2007). A pesar de ese importante rol, persiste un vacío de información sobre los elementos bióticos en los que se sustenta el proceso. En los ecosistemas de alta montaña de Colombia, se reconoce a los colibríes, como vectores eficaces en el proceso de polinización, tanto porque su actividad es relativamente independiente de las condiciones del clima como por su grado de especialización. En el contexto de cambio de los ecosistemas de alta montaña, conocer la funcionalidad del proceso de polinización es fundamental, por lo que es estratégico identificar los elementos (plantas y aves) que interactúan en la polinización. Con ese fin, entre 2018-2021, se identificaron las especies de colibríes y de plantas ornitofilas, que conforman la red de polinización de un relicto de bosque alto andino, en Totoró - Cauca. Los registros de las interacciones entre colibríes y plantas en estado de floración, se obtuvieron a partir de recorridos por senderos, puntos de observación a plantas y capturas con redes de niebla. Con un esfuerzo de muestreo del 96%, se identificó la interacción entre 11 especies de colibríes y 25 especies de plantas. La frecuencia de visita de los colibríes fue variable y estuvo relacionada con la época de floración de las plantas. Se identificaron especies de colibríes generalistas, como Metallura tyrianthina y especies especialistas, como Ensifera ensifera. Las especies de plantas Palycourea amthystina y Bejaria mathewsii constituyen un recurso floral importante para las especies de colibríes del bosque altoandino.

Juliana Astudillo Ortiz[1], Luis German Gómez Bernal[2], Jorge Mario Becoche Mosquera[3]

Palabras Clave: Polinización; Interacción; Bosque altoandino

Institución: Universidad del Cauca[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: julianaortiz@unicauca.edu.co, ggomez@unicauca.edu.co, jbecoche@unicauca.edu.co

SUMMARY

Pollination is a fundamental process by the contribution to the fertilization of plants of commercial interest and for its role in maintaining the functionality of natural ecosystems (Jordano ***et al.*** 2007). Despite this important role, persists a gap information about the biotic elements on which the process is based. In the high mountain ecosystems of Colombia, the hummingbirds are recognized as effective vectors in the pollination process, because their activity is independent of climate conditions and because their degree of specialization. In the context of change in high mountain ecosystems, to know the functionality of the pollination process is essential, so it is strategic to identify the elements (plants and birds) that interact in the pollination. With this propose, between 2018-2021, the species of hummingbirds and ornithophyll plants that make up the pollination network of a relict forest of high Andean in Totoró Cauca were identified. The recorded data of the interactions between hummingbirds and flowering plants were obtained from path, points plant observation and captures with mist nets. With a sampling effort of 96%, the interaction between 11 hummingbirds species and 25 plants species was identified. The frequency of visits of the hummingbirds was variable and was related to the flowering time of the plants. Generalist hummingbird species such as Metallura tyrianthina and specialist species such as Ensifera ensifera were identified. The plant species Palycourea amthystina and Bejaria mathewsii constitute an important floral resource for the hummingbird species of the high Andean forest.

REFERENCIAS

Jordano, P.; Bascompte, J.; Olesen, J. (2007). The ecological consequences of complex topology and nested structure in pollination webs. Plant-Pollinator Interactions from specialization to generalization. Oxford University Press, Oxford. Waser NM & J Ollerton (eds).

Gutiérrez, A. (2005). Ecología de la interacción entre colibríes (Aves: Trochilidae) y plantas que polinizan en el bosque Alto andino de torca (Tesis). Universidad Nacional de Colombia. Bogota Colombia.

CALIDAD DE RIBERA Y REGULACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS A LO LARGO DE UN GRADIENTE URBANO-NATURAL DEL RÍO PITILLAL JALISCO, MÉXICO

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Los ecosistemas ribereños albergan una gran biodiversidad y proveen múltiples beneficios a las comunidades humanas que, usualmente, se suelen asentar en las zonas adyacentes; no obstante, estos ecosistemas se han visto afectados por actividades antrópicas con efectos negativos sobre la biodiversidad, la estructura y el funcionamiento y, por consecuencia, en los beneficios que proveen. El presente estudio tiene como objetivo evaluar la calidad de las riberas y el servicio de regulación de eventos extremos a lo largo de un gradiente urbano-natural, del río Pitillal, Jalisco, México. Como hipótesis, se consideró que la calidad de ribera y la regulación de eventos extremos se incrementaría a lo largo del gradiente, debido a la disminución de la urbanización y al aumento de la diversidad y la estructura de las comunidades vegetales, presentes en las riberas del río Pitillal. Se compararon cuatro sitios de estudio a lo largo de un gradiente, denominados urbano (SU), periurbano (SP), rural (SR) y natural (SN). En cada sitio, se realizaron cuatro cuadrantes de 200m², para determinar la composición y estructura de la vegetación riparia, cuadrantes que se distribuyeron a lo largo de un tramo 250m. En el tramo, se evaluó la calidad de ribera, utilizando el índice RQI, basado en siete atributos: continuidad longitudinal de la vegetación leñosa, dimensiones en anchura del espacio ripario, composición y estructura de la vegetación riparia, edades y regeneración natural, condición de las orillas, conectividad transversal del cauce con sus riberas y llanura de inundación y conectividad vertical y calidad del sustrato. El valor del RQI puede ir de <10 (muy malo) a 150 (muy bueno). La evaluación del servicio de regulación de eventos extremos, se realizó a partir de un índice que incluyó cuatro atributos de la vegetación de ribera: diversidad taxonómica, diversidad funcional, diversidad estructural y densidad, con un valor que puede ir de 1 (muy malo) a 4 (muy bueno). La calidad de ribera mostró valores de moderado (SU), pobre (SP), bueno (SR) y muy bueno (SN). De los distintos atributos considerados para calidad de ribera, la conectividad lateral del cauce con sus riberas fue el atributo con el menor puntaje en todos los sitios, mientras

Jazmin Arechiga Peña[1], Sandra Quijas Fonseca[2], Claudia Irene Ortiz Arrona[3]

Palabras Clave: Ribereño; Gradiente; Vegetación; Servicios RQI

Institución: Universidad de Guadalajara[1,2,3]

País: México

E-mail: jazminazpina@gmail.com, sandra.quijas@academico.udg.mx, irene.ortiz@academicos.udg.mx

que la continuidad longitudinal obtuvo un mejor puntaje entre los sitios de estudio. Los tramos de ribera con zonas adyacentes a bosque mostraron una mayor calidad de ribera, en comparación a aquellos adyacentes a asentamientos humanos, que presentaron actividades, como el pastoreo, la agricultura y la erosión de las orillas, por desechos de residuos sólidos. La regulación de eventos extremos, se vio favorecida a lo largo del gradiente urbano- natural y las variables más afectadas fueron densidad y diversidad funcional. Aunque el pastoreo y la agricultura son actividades que afectan la zona ribereña, la presencia de asentamientos humanos en áreas contiguas a la zona riparia es el factor con mayor impacto sobre la diversidad vegetal, servicios ecosistémicos, funcionamiento y estructura del ecosistema. Para mejorar la composición y la estructura del ecosistema ribereño, se requieren medidas de restauración, hecho que incrementará el funcionamiento hidrológico y ecológico del ecosistema.

SUMMARY

Riparian ecosystems harbor great biodiversity and provide multiple benefits to the human communities that usually settle in adjacent areas. However, these ecosystems have been affected by anthropogenic activities with negative effects on biodiversity, structure and functioning, and consequently on the benefits they provide. The present study aims to evaluate the quality of the banks and the regulation service of extreme events along an urban-natural gradient of the Pitillal River, Jalisco, Mexico. As a hypothesis, it was considered that bank quality and extreme event regulation would increase along the gradient due to decreased urbanization and increased diversity and structure of plant communities present along the banks of the Pitillal River. Four study sites were compared along a gradient called urban (SU), peri-urban (SP), rural (SR) and natural (SN). At each site, four 200m² quadrats were made to determine the composition and structure of the riparian vegetation, distributed along a 250m stretch. The streambank quality was evaluated using the RQI index, based on seven attributes: longitudinal continuity of woody vegetation, width dimensions of riparian space, composition and structure of riparian vegetation, age and natural regeneration, condition of banks, transverse connectivity of the channel with its banks and floodplain, and vertical connectivity and quality of the substrate. The RQI value can range from <10 (very poor) to 150 (very good). The evaluation of the extreme event regulation service was performed based on an index that included four attributes of riparian vegetation: taxonomic diversity, functional diversity, structural diversity and density, with a value that can range from 1 (very bad) to 4 (very good). The riparian quality showed values of moderate (SU), poor (SP), good (SR) and very good (SN). Of the different attributes considered for streambank quality, lateral connectivity of the channel with its banks was the attribute with the lowest score across all sites, while longitudinal continuity scored best among the study sites. Streambank reaches with areas adjacent to forest showed higher bank quality compared to those adjacent to human settlements that presented activities such as grazing, agriculture, and bank erosion from solid waste debris. The regulation of extreme events was favored along the urban-natural gradient, and the most affected variables were density and functional diversity. Although grazing and agriculture are activities that affect the riparian zone, the presence of human settlements in areas contiguous to the riparian zone is the factor with the greatest impact on plant diversity, ecosystem services, ecosystem functioning and structure. To improve the composition and structure of the riparian ecosystem, restoration measures are required, which will increase the hydrological and ecological functioning of the ecosystem.

REFERENCIAS

Burton, M.L.; Samuelson, L.J.; Pan, S. (2005). Riparian woody plant diversity and forest structure along an urban-rural gradient. Urban Ecosystems, 8(1), 93-106.

Cole, L.J.; Stockan, J.; Helliwell, R. (2020). Managing riparian buffer strips to optimise ecosystem services: A review. Agriculture, Ecosystems & Environment, 296, 106891. https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106891

Moreno-Jiménez, V.; Gama-Campillo, L.M.; Romero-García, A.; Ochoa-Gaona, S.; Contreras-Sánchez, W.M.; Jiménez-Pérez, N.delC.; Mata-Zayas, E.E. (2019). Landscape characteristics and its relationships with the diversity and structure of riparian vegetation of southeastern Mexico. Acta Botanica Mexicana, 126, 1–20.

Riis, T.; Kelly-Quinn, M.; Aguiar, F.C.; Manolaki, P.; Bruno, D.; Bejarano, M.D.; Dufour, S. (2020). Global overview of ecosystem services provided by riparian vegetation. BioScience, 70(6), 501-514.

CONOCIMIENTO SOBRE EL ARBOLADO URBANO EN MÉXICO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

El arbolado presente en los espacios verdes, públicos o privados de las ciudades brinda diversos servicios ecosistémicos, como es la creación y el mantenimiento de hábitats, regulación de la calidad del aire, espacios para la recreación y el desarrollo de actividades culturales; asimismo, estos espacios verdes albergan diversidad vegetal, no solo de especies leñosas, sino de otras formas de vida. En México, el conocimiento sobre el arbolado urbano, se ha centrado en aspectos relacionados con la diversidad, la composición y la estructura, desconociendo la distribución espacial y temporal de este conocimiento. El objetivo del presente trabajo fue revisar y sintetizar la literatura sobre el arbolado urbano en México, mostrando tendencias espaciales y temporales, abordando temas relacionados con la diversidad vegetal, formas de vida y origen de las especies vegetales. Se realizó una búsqueda de artículos con palabras clave (arbolado, árbol, México, ciudad), en bases digitales (Scopus, Google Scholar) y tesis de grado en plataformas académicas; además, se consideró la información proveniente de folletos y de libros impresos y digitales. Los criterios para incluir las publicaciones en la revisión fueron que reportarán datos de riqueza de especies vegetales en algún centro urbano, sin importar la densidad de habitantes. Los resultados muestran que los estudios publicados sobre el arbolado urbano en México comenzaron en 1991, con un incremento de manera exponencial en los últimos años. De las 79 publicaciones revisadas, el 38% fueron artículos, 35% tesis, 24% libros y 2% folletos. En las publicaciones, se ha caracterizado el arbolado de 31 ciudades, concentrándose en las entidades federativas del centro (Ciudad de México) y norte (Jalisco y Nuevo León), del país. Las publicaciones registraron, principalmente, árboles, arbustos y palmas; en menor cantidad registraron hierbas, lianas y epífitas. Las publicaciones reportaron de 6 a 441 especies, de 6 a 173 géneros y de 9 a 79 familias. En general, se reportó una mayor cantidad de especies exóticas (hasta 117), que de especies nativas (hasta 95). A partir de la revisión sistemática fue

Ana Paola Vargas González[1], Sandra Quijas Fonseca[2], Claudia Irene Ortiz Arrona[3]

Palabras Clave: Artículos; Tesis; Riqueza; Vegetación; Ciudad

Institución: Universidad de Guadalajara[1,2,3]

País: México

E-mail: jazminazpina@gmail.com, sandra.quijas@academico.udg.mx, irene.ortiz@academicos.udg.mx

posible identificar que el conocimiento sobre el arbolado urbano y, por ende, en la vegetación, se genera, principalmente, desde las instituciones educativas (con tesis de grado), conocimiento que, en escasas ocasiones, se transforma en artículos científicos, los cuales, tienen un mayor alcance y difusión. Es importante seguir avanzando en el conocimiento sobre la vegetación urbana en México, en especial, en las áreas del país que albergan importantes centros urbanos, desde el punto de vista social y económico; centros urbanos, en los cuales, los beneficios de la vegetación serían altamente preciados y valorados.

SUMMARY

The trees present in the green spaces, public or private, of the cities provide various ecosystem services, such as the creation and maintenance of habitats, regulation of air quality, spaces for recreation and development of cultural activities. Likewise, these green spaces host plant diversity, not only of woody species, but of other forms of life. In Mexico, knowledge about urban trees has focused on aspects related to diversity, composition and structure, ignoring the spatial and temporal distribution of this knowledge. The objective of this work was to review and synthesize the literature on urban trees in Mexico showing spatial and temporal trends, addressing issues related to plant diversity, life forms and origin of plant species. A search was carried out for articles with keywords (trees, Mexico, city) in digital databases (Scopus, Google Scholar), degree thesis in academic platforms. In addition, information from printed and digital brochures and books was considered. The criteria for including the publications in the review were: that they will report data on the richness of plant species in an urban center regardless of the density of inhabitants. The results show that published studies on urban trees in Mexico began in 1991, with an exponential increase in recent years. Of the 79 publications reviewed, 38% were articles, 35% theses, 24% books, and 2% brochures. In the publications, the trees of 31 cities have been characterized, concentrating on the federal entities of the center (Mexico City) and north (Jalisco and Nuevo León) of the country. The publications mainly registered trees, shrubs and palms, in less quantity they registered herbs, lianas and epiphytes. The publications reported from 6 to 441 species, from 6 to 173 genera, and from 9 to 79 families. In general, a greater number of exotic species (up to 117) than native species (up to 95) were reported. From the systematic review, it was possible to identify that knowledge about urban trees, and therefore about vegetation, is generated mainly from educational institutions (with graduate thesis), knowledge that is rarely transformed into scientific articles. which have a greater scope and diffusion. It is important to continue advancing in the knowledge about urban vegetation in Mexico, mainly in the areas of the country that are home to important urban centers from the social and economic point of view; urban centers in which the benefits of vegetation would be highly valued and valued.

REFERENCIAS

Chávez, A.; Villavicencio, G.R.; Santiago, P.A.L.; Toledo, G.S.L.; Godínez, H.J.J. (2010). Arbolado de Chapalita: estado y valor. Universidad de Guadalajara. https://doi.org/10.13140/2.1.4200.0164

Falfán, I.; MacGregor-Fors, I. (2016). Paisajes urbanos neotropicales leñosos: un caso de estudio de la riqueza y composición de las especies de árboles y arbustos en Xalapa. Madera y bosques, 22(1), 95-110.

Zurita, Z.O. (2019). Guía de árboles y otras plantas nativas en la zona metropolitana de Monterrey. Fondo Editorial de Nuevo León.

ESTADO ACTUAL DE LA FLORA ANDINA DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN (HUILA-COLOMBIA), A TRAVÉS DE LA REVISIÓN DE HERBARIOS NACIONALES

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

El bosque andino juega un papel clave en el suministro de bienes y servicios, como madera, resinas, cortezas, semillas, alimentos, entre otros (La torre-Cuadros, 2016). Además, este ecosistema puede acumular entre 20 y 40 toneladas de carbono por hectárea (Cuesta *et al.* 2009), reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. Para el Departamento del Huila (Colombia), las investigaciones en este ecosistema son incipientes; los pocos estudios, se han concentrado en conocer la estructura poblacional, la viabilidad de semillas y la distribución de especies de interés económico (Fernández, 2014; Aguirre-Acosta & Botero-Echeverri, 2018). Para el municipio de San Agustín, la situación no es distinta, a pesar de tener gran afluencia turística, por su diversidad biológica y cultural, son pocas las investigaciones realizadas (Sampablo, 2017); por lo tanto, la presente investigación busca conocer el estado actual de la flora andina del municipio de San Agustín (Huila-Colombia), mediante la revisión física del Herbario de la Universidad Surcolombiana, SURCO, por ser la colección más importante para el departamento y de Herbarios nacionales, que cuenten con información sistematizada de las colectas para el municipio. Para la organización de la información, se tendrán en cuenta datos asociados al ejemplar, entre otros, identificación taxonómica, hábito de crecimiento, localidad, número de colecta y año. Se revisarán los estados de conservación, origen o distribución, teniendo en cuenta el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia, Lista Roja y The PlantList. Los resultados preliminares evidencian que el Herbario SURCO cuenta con 307 ejemplares, el Herbario Federico Medem Bogotá (FMB), con 615 y el Herbario Nacional Colombiano (COL), con 359 ejemplares. Para el municipio, se tiene registro, desde 1932 hasta el 2019, 138 familias botánicas, 300 géneros y 1.284 especies. Las familias más representativas son Melastomataceae (212 ejemplares), Rubiaceae (129) y Asteraceae (60), mientras que las menos representativas corresponden a 90 familias, con una sola colecta, por ejemplo, Bignoniaceae, Rutaceae y Santalaceae. Las especies más colectadas fueron Tibouchina heteromalla (13 colectas) Miconia

Lina maría Páez Laguna[1], Jeison Herley Rosero Toro[2]

Palabras Clave: Flora-andina; Colección-biológica; Huila; Herbario

Institución: Universidad Surcolombiana[1,2]

País: Colombia

E-mail: u20151134117@usco.edu.co, jeison.rosero@usco.edu.co

caudata (12) y Meriania speciosa (10). A partir de los registros, se evidenció que 371 especies solo se han colectado una vez, entre ellas, Cinchona lancifolia, Faramea quinqueflora, Miconia neurotricha y Guatteria goudotiana. Con relación a los hábitos de crecimiento, se encontró arbóreo con 355 colectas, seguido de arbustivo (271), herbáceo (164), epifito (41) y hierba enredadera (22). Por otro lado, entre los botánicos que han participado en las colectas, se destacan Richard Evans Schultes, Little, E. L. Jr., Francis Raymond Fosberg, Antoine M. Cleef, John Richard Ironside Wood, Steven Paul Churchill, Samuel Heinrich Schwabe, Rafael Romero Castañeda, Timothy C. Plowman, Jesús Medardo Idrobo, Julio Betancur y Humberto Mendoza; además, se registra un gran número de salidas de campo de estudiantes de la Universidad Surcolombiana. Finalmente, se espera que el número de especies aumente, teniendo en cuenta la totalidad de ejemplares por ingresar a la colección del Herbario Surco, así como de la revisión de nuevos herbarios nacionales. Se espera que la información generada sea referente para la generación de estrategias para la priorización y la conservación de las especies.

SUMMARY

The Andean Forest plays a key role in the supply of goods and services such as wood, resins, bark, seeds, food, among others (La torre-Cuadros, 2016). In addition, this ecosystem can accumulate between 20 and 40 tons of carbon per hectare (Cuesta ***et al.*** 2009) reducing greenhouse gas emissions. For the Department of Huila, research in this ecosystem is incipient, few studies have focused on knowing the population structure, seed viability, and distribution of species of economic interest (Fernández, 2014; Aguirre-Acosta & Botero-Echeverri, 2018). For the municipality of San Agustín the situation is not different, despite having a large influx of tourists due to its biological and cultural diversity, few investigations have been carried out (Sampablo, 2017), therefore, this research seeks to know the current state of the Andean flora of the municipality of San Agustín (Huila-Colombia) using the physical revision of the Herbarium of the Surcolombiana University, SURCO, for being the most important collection for the department, and of national Herbariums that have systematized information of the collections for the municipality. For the organization of the information, data associated with the specimen will be taken into account, for example, taxonomic identification, growth habit, locality, collection number, and year. The states of conservation, origin, and/or distribution will be reviewed taking into account the Catalog of Plants and lichens of Colombia, Red List, and The PlantList. Preliminary results show that the SURCO Herbarium has 307 specimens, the Federico Medem Bogotá Herbarium (FMB) with 615 and the Colombian National Herbarium (COL) with 359 specimens. For the municipality there is a record from 1932 to 2019, finding 138 botanical families, 300 genera, and 1284 species. The most representative families are Melastomataceae (212 specimens), Rubiaceae (129), and Asteraceae (60), while the least representative corresponds to 90 families with a single collection, for example, Bignoniaceae, Rutaceae, and Santalaceae. The most collected species were Tibouchina heteromalla (13 collections), Miconia caudata (12), and Meriania speciosa (10). From the records, it was evidenced that 371 species have only been collected once, among them are Cinchona lancifolia, Faramea quinqueflora, Miconia neurotricha, and Guatteria goudotiana. Regarding growth habits, it was found arboreal with 355 collections, followed by shrub (271), herbaceous (164), epiphyte (41), and creeper grass (22). On the other hand, among the botanists who have participated in the collections are Richard Evans Schultes, Little, EL Jr., Francis Raymond Fosberg, Antoine M. Cleef, John Richard Ironside Wood, Steven Paul Churchill, Samuel Heinrich Schwabe, Rafael Romero Castañeda, Timothy C. Plowman, Jesús Medardo Idrobo, Julio Betancur and Humberto Mendoza. In addition, there are a large number of field trips by students from the Surcolombiana University. Finally, the number of species is expected to increase taking into account the total number of specimens to be entered into the Surco Herbarium collection, as well as the revision of new national herbaria. The information generated is expected to be a reference for the generation of strategies for the prioritization and conservation of species.

REFERENCIAS

Aguirre-Acosta, N.; Botero-Echeverri, J.E. (2018) Estructura poblacional y distribución espacial del roble negro (Colombobalanus excelsa, Fagaceae), especie endémica, en fragmentos de bosque andino colombiano. Revista de Biología Tropical Vol. 66 (2) (pp. 486-494).

Cuesta, F.; Peralvo, M.; Valarezo, N. (2009). Los bosques montanos de los andes tropicales. Programa Regional ECOBONA-Intercooperation.

Fernández, E.A. (2014). Producción y viabilidad en semillas de roble blanco (Qercus humboldtii) en bosques del macizo colombiano, sur del departamento del Huila. [tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Escuela de ciencias agrícolas pecuarias y medio ambiente. Pitalito-Huila.

La Torre-Cuadros, M.A. (2016). Estado del arte científico sobre el Manejo de Bosques Andinos en el Perú. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Programa Bosques Andinos de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE, HELVETAS Swiss Intercooperation, CONDESAN.

Sampablo, G. (2017). Caracterización de la familia Orchidaceae en la unidad productiva el Belén, municipio de San Agustín del departamento del Huila – Colombia [tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Pitalito-Huila.

ESTUDIO ECOLÓGICO DE LA VEGETACIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJA, MÉXICO Y SU GUÍA ILUSTRADA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Los Centros Universitarios cuentan con áreas verdes dentro de sus instalaciones, los cuales, son espacios que albergan biodiversidad y generan múltiples servicios ecosistémicos a la comunidad académica y estudiantil; sin embargo, en estos Centros no se cuenta con información biológica y ecológica de los árboles, hierbas, arbustos, plantas suculentas, plantas parasitarias o epífitas. El objetivo de este trabajo es mostrar una guía ilustrada de las especies vegetales de Centro Universitario de la Costa. El Centro Universitario es parte de la Universidad de Guadalajara, consta de 10.85ha, de las cuales, el 38,2% son áreas verdes, mientras que el 61,8% restante, son áreas construidas o proyectadas para infraestructura. Durante un año, se realizaron recorridos por todo el Centro Universitario, para observar y tener el registro fotográfico de las principales estructuras y órganos vegetales. Cada especie considerada en la guía fue colectada, prensada y secada. La identificación de las especies, se realizó mediante guías, catálogos y libros especializados. Para cada una de las especies identificadas, se obtuvo información detallada sobre familia, género, nombre común, forma de vida, usos, altura total, origen y distribución, hábitat, recomendaciones y categoría de riesgo, de acuerdo con la Lista Roja de la IUCN y la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). La guía ilustrada del Centro Universitario mostrará la información de 203 especies, 152 géneros y 67 familias. Las familias con mayor registro de especies son Leguminosae y Apocynaceae. Las hierbas fueron la forma de vida más abundante, con 84 especies, seguido de los árboles con 69 especies, arbustos con 25 especies, suculentas con 22 y epífitas tres especies. Los mayores usos potenciales identificados fueron el ornamental (119 especies), medicinal (90 especies) y comestible (69 especies). La altura máxima que se identificó fue de la especie Enterolobium cyclocarpa, con 45m. Las especies nativas (91 especies) fueron las más abundantes, seguidas de las especies exóticas, con 80 y solo cinco especies endémicas. Las especies nativas de bosque tropical caducifolio y bosque tropical perennifolio fueron las más abundantes,

Adriana Adamary Camacho Flores[1], Juan Pablo Cuevas Robles[2], Sandra Quijas Fonseca[3]

Palabras Clave: Guía Ilustrada; UdeG; Vegetación

Institución: Centro Universitario de la Costa[1,2,3]

País: México

E-mail: camachoflores15@hotmail.com, juan.crobles@alumnos.udg.mx, sandra.quijas@academico.udg.mx

en tanto que las especies introducidas pertenecen, principalmente, a hábitats de bosque tropical y bosque templado. De acuerdo con la categoría Norma Oficial Mexicana, se registraron cinco especies amenazadas y una especie está sujeta a protección especial. De acuerdo con la IUCN, se registraron 33 especies en preocupación menor, dos especies casi amenazadas y dos especies en peligro crítico. Se puede concluir que el Centro Universitario de la Costa alberga una alta riqueza y variada composición de especies vegetales, a pesar de que solo cuenta con un poco más de una tercera parte de áreas verdes.; no obstante, la comunidad universitaria desconoce o ignora esta diversidad vegetal, por lo que se espera que la guía ilustrada sea una fuente importante de información para profesores, alumnos y autoridades, no solo para carreras relacionadas a las ciencias biológicas que se imparten en el Centro Universitario, sino para instituciones educativas de la región y del Estado.

SUMMARY

The University Centers have green areas within their facilities, which are spaces that harbor biodiversity and generate multiple ecosystem services to the academic and student community. However, these centers lack biological and ecological information on trees, herbs, shrubs, succulents, parasitic plants and/or epiphytes. The objective of this work is to show an illustrated guide of the plant species of Centro Universitario de la Costa. The University Center is part of the University of Guadalajara and consists of 10.85ha, of which 38.2% are green areas, while the remaining 61.8% are areas built or planned for infrastructure. During the course of a year, the entire University Center was visited to observe and photograph the main plant structures and organs. Each species considered in the guide was collected, pressed and dried. The identification of the species was done by means of guides, catalogs and specialized books. For each species identified, detailed information was obtained on family, genus, common name, life form, uses, total height, origin and distribution, habitat, recommendations and risk category according to the IUCN Red List and the Mexican Official Standard (NOM-059-SEMARNAT-2010). The University Center's illustrated guide will show information on 203 species, 152 genera and 67 families. The families with the highest number of species recorded are Leguminosae and Apocynaceae. Herbs were the most abundant life form, with 84 species, followed by trees with 69 species, shrubs with 25 species, succulents with 22 and epiphytes with three species. The greatest potential uses identified were ornamental (119 species), medicinal (90 species) and edible (69 species). The maximum height identified was of the species Enterolobium cyclocarpa with 45 m. Native species (91 species) were the most abundant, followed by exotic species with 80 and only five endemic species. Species native to tropical deciduous forest and tropical evergreen forest were the most abundant, while introduced species belong mainly to tropical forest and temperate forest habitats. According to the Norma Oficial Mexicana category, five endangered species were recorded and one species is subject to special protection. According to the IUCN, 33 species are of least concern, two species are near threatened, and two species are critically endangered. It can be concluded that the Centro Universitario de la Costa is home to a high richness and varied composition of plant species, despite the fact that it only has a little more than a third of green areas. However, the university community is unaware or ignores this plant diversity, so it is hoped that the illustrated guide will be an important source of information for professors, students and authorities, not only for careers related to biological sciences taught at the University Center, but also for educational institutions in the region and the state. Translated with www.DeepL.com/Translator (free version).

REFERENCIAS

Coordinación de Servicios Generales. (2008). CUCOSTA en números. Recuperado de http://www.cuc.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/numeralia_septiembre_20 18.pdf

Shalisko, V.; Villavicencio-García, R.; Chávez-Hernández, A. (2016a). Ordenamiento del arbolado en áreas verdes de los Centros Universitarios Regionales de la UdeG: Altos, Cienegas, Costa Sur y Costa. México. Recuperado de http://www.sostenible.udg.mx/sites/default/files/ordenamiento_arbolado_de_cus_de_altos_cienega_costa_sur_y_costa.pdf

IMPACT OF DISTURBANCE AGENTS ON ECOSYSTEM SERVICES IN PINUS PINASTER STANDS IN THE CENTRAL REGION OF PORTUGAL

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

In the current context of climate change, forest disturbances regimes have recently intensified in Europe, and as future climate changes are expected to expand, it can increase the frequency of climate accidents such as storms, and the intensity of pests and diseases. In the Central region of Portugal, forests have suffered several disturbance events in the last ten years; on the one hand, by the occurrence of storms (Cyclone Gong and Hurricane Leslie) and on the other hand, by the presence of the wood nematode in stands of Pinus pinaster, consequently, there has been loss of the volume produced and profound alterations in the structure and composition of these forests. This work proposes a methodology to characterize the structure and composition of stands in the Central region of Portugal, before and after the presence of these disturbances. For this purpose, temporary plots were used, in which it is also possible to reconstitute the characteristics of the stands in a short period of time (5-10 years) before the disturbances. This study was conducted on pure adult stands of P. pinaster and on mixed stands, dominated by P. pinaster and associated with other species such as Cupressus lusitanica and Pinus sylvestris, these stands are located in the Serra da Lousã. In this study, undergrowth biodiversity and natural regeneration were also evaluated. Therefore, this work estimates the impacts on ecosystem services such as wood production, carbon storage and biodiversity on these stands. The results show that the continuous action of these events causes changes in the structure of Pinus pinaster stands, with tree losses in all classes of DAP, with more significant losses in the major diametric classes in P. pinaster and C. lusitanica, in which the loss of wood production attained 44%. In turn, this represents a decrease in stored carbon ranging from 21 to 57%. Biodiversity indices reveal low values at this initial stage of plant succession. Similarly, the values observed in the natural regeneration of Pinus pinaster, Castanea sativa, Pinus sylvestris, Quercus robur and Cupressus lusitanica are low, with the first two species being the ones that regenerate the most. The results indicate that the disturbances negatively affect the ability to produce goods and services from the stands under study, and suggest the need for changes in traditionally applied silvicultural models.

Raúl Salas González[1], Beatriz Fidalgo[2]

Keywords: Forest-disturbances; Pinus-pinaster; Ecosystem-services; Mediterranean-forest

Institution: Instituto Politécnico de Coimbra[1,2]

Country: Portugal

E-mail: rsalas@esac.pt, bfidalgo@esac.pt

RESUMEN

En el contexto actual del cambio climático, los regímenes de disturbio en las áreas forestales, se han intensificado recientemente en Europa y ya que se espera que los futuros cambios climáticos se amplíen, puede aumentar la frecuencia de los accidentes climáticos, como las tempestades que, en conjunto con el aumento de la intensidad de las plagas y las enfermedades, se presume que afecten a los bosques. En la región Centro de Portugal, los bosques han sufrido varios eventos de disturbios en los últimos diez años; por un lado, por la ocurrencia de tempestades (ciclón Gong y el huracán Leslie) y, por otro lado, por la presencia del nematodo de la madera en rodales de Pinus pinaster; en consecuencia, se ha observado pérdida del volumen producido y profundas alteraciones en la estructura y composición de estos bosques. El presente trabajo propone una metodología que permita caracterizar la estructura y la composición de rodales en la región Centro de Portugal, antes y después de la presencia de estos disturbios. Para este fin, fueron utilizadas parcelas temporales, en que también es posible reconstituir las características de los rodales, en un corto período de tiempo (5-10 años), antes de los disturbios. Este estudio fue realizado en rodales adultos puros de P. pinaster y en rodales mixtos, dominados por P. pinaster y asociado con otras especies, como Cupressus lusitanica y Pinus sylvestris; estos rodales están situados en la Serra da Lousã. En este estudio, también se evaluó la biodiversidad del sotobosque y la regeneración natural. Por lo tanto, este trabajo estima los impactos en los servicios ecosistémicos, como la producción de madera, la captura de carbono y la biodiversidad en estos rodales. Los resultados muestran que la acción continua de estos eventos causa cambios en la estrutura de los rodales de Pinus pinaster, con pérdidas de árboles en todas las clases de diámetro, siendo más significativas las pérdidas en las clases de diámetro mayores, en P. pinaster y en C. lusitanica, en que la pérdida de la producción de madera alcanza hasta el 44%. A su vez, esto representa una disminución del carbono almacenado, que oscila entre 21 a 57%. Los índices de biodiversidad revelan valores bajos en esta fase inicial da la sucesión vegetal. Del mismo modo, los valores observados en la regeneración natural de Pinus pinaster, Castanea sativa, Pinus sylvestris, Quercus robur y Cupressus lusitanica son bajos, siendo que las primeras dos especies son las que más regeneran. Los resultados indican que los disturbios afectan negativamente la capacidad para producir bienes y servicios de los rodales en estudio y sugieren la necesidad de introducir cambios en los modelos de silvicultura tradicionalmente aplicados.

REFERENCES

Cowden, M.M.; Hart, J.L.; Schweitzer, C.J.; Dey, D.C. (2014). Effects of intermediate-scale wind disturbance on composition, structure, and succession in Quercus stands: Implications for natural disturbance-based silviculture. Forest Ecology and Management, 330, 240-251.

Franklin, J.F.; Spies, T.A.; van Pelt, R.C.; Thornburgh, D.A.; Berg, B.D.; Chen, J. (2002). Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas-fir forests as an example. Forest ecology and management, 155(1-3), 399-423.

Gardiner, B.; Blennow, K.; Carnus, J.M.; Fleischer, P.; Ingemarsson, F.; Landmann, G.; Usbeck, T. (2010). Destructive storms in European forests: past and forthcoming impacts. EFI.

Lindner, M.; Fitzgerald, J.B.; Zimmermann, N.E.; Reyer, C.; Delzon, S.; van der Maaten, E.; Hanewinkel, M. (2014). Climate change and European forests: ¿what do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? Journal of environmental management, 146, 69-83.

Rummukainen, M. (2012). Changes in climate and weather extremes in the 21st century. WIREs Clim. Change, 3, 115-129.

Suzuki, S.N.; Tsunoda, T.; Nishimura, N.; Morimoto, J.; Suzuki, J.I. (2019). Dead wood offsets the reduced live wood carbon stock in forests over 50 years after a stand-replacing wind disturbance. Forest Ecology and Management, 432, 94-101.

Thom, D.; Seidl, R. (2016). Natural disturbance impacts on ecosystem services and biodiversity in temperate and boreal forests. Biological Reviews, 91(3), 760-781.

van Lierop, P.; Lindquist, E.; Sathyapala, S.; Franceschini, G. (2015). Global forest area disturbance from fire, insect pests, diseases, and severe weather events. Forest Ecology and Management, 352, 78-88.

Vetaas, O.R.; Shrestha, K.B.; Sharma, L.N. (2021). Changes in plant species richness after cessation of forest disturbance. Applied Vegetation Science, 24(1), 12545.

Zeller L, P.H. (2019). Effect of forest structure on stand productivity in Central European forests depends on developmental stage and tree species diversity. Forest Ecology and Management, 434, 193-204.

PROPUESTA DE ARTICULACIÓN ENTRE LOS INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS, DESDE LA VISIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Leidy Tatiana Jiménez Patiño[1], Tomás Bolaños Silva[2]

Palabras Clave: Áreas protegidas urbanas; Sostenibilidad; Ciudades

Institución: Pontificia Universidad Javeriana[1,2]

País: Colombia

E-mail: leipa222@hotmail.com, tbolanos@javeriana.edu.co

En Colombia, la gestión de las áreas protegidas, declaradas en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010), han cumplido un papel fundamental en el desarrollo del territorio, a lo cual, se suma el Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP), el Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas (SIMAP), y el Sistema Distrital de Áreas Protegidas (SIDAP). Si bien estos dos últimos surgen del contexto urbano, se problematizan desde la lógica de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), ya que presupone su funcionamiento, a partir de la articulación entre los instrumentos de gestión, como principal herramienta para resolver los problemas socio-ambientales, que confluyen del contexto urbano. En este sentido, el objetivo general de esta investigación fue elaborar una propuesta de articulación entre los instrumentos para la gestión de las áreas protegidas urbanas (APU), desde la visión de la PNGIBSE, que implica un gran desafío institucional, como lo advierte Paredes Leguizamón (2018). Se presentam los resultados de las fases desarrolladas; inicialmente, se identificaron los atributos para la gestión de 25 APU, 16 áreas que conforman el SIDAP de Bogotá y 9 áreas que conforman el SIMAP, del municipio de Medellín. Posteriormente, mediante la aplicación de la metodología de análisis de contenido, sobre los 109 instrumentos de gestión abordados en ambos contextos, se identificaron las relaciones positivas y negativas, que constituyen uno de los factores explicativos de la articulación entre los instrumentos, con base en los ejes de la PNGIBSE: 1) Conservación y Cuidado de la Naturaleza; 2) Gobernanza y Creación de Valor Público de la Biodiversidad; 3) Desarrollo Económico, Competitividad y Calidad de Vida; 4) Gestión del Conocimiento; 5) Gestión del Riesgo y, 6) Corresponsabilidad y Compromisos Globales. Adicionalmente, se adoptan elementos de análisis que brinda Ostrom (1995), en su obra "A Grammar of Institutions", para comprender el funcionamiento de las instituciones formales, abordadas en este caso, a partir de la sinergia entre las declaraciones institucionales, definidas como

"reglas", "normas" y "estrategias", donde cobra relevancia la identificación de las fuentes de monitoreo, que permiten o no la adaptación de las instituciones a la realidad del contexto. Con todo lo anterior y teniendo en cuenta las tendencias del crecimiento urbano que se proyectan nivel nacional, que advierten sobre las demandas correspondientes de servicios ecosistémicos y la generación de impactos ambientales y sociales (ONU HÁBITAT COLOMBIA *et al.* 2015), finalmente, se presenta la propuesta de nueve lineamientos de gestión, que posibilitan la articulación entre los instrumentos para la gestión de las áreas protegidas urbanas, que se reclama para la sostenibilidad del territorio desde la PNGIBSE. Para su implementación, se incluye una caja de herramientas, que serán promotoras de la articulación de los instrumentos para la gestión de las áreas protegidas urbanas.

SUMMARY

In Colombia, the management of the protected areas declared within the framework of the National System of Protected Areas SINAP (Ministry of Environment and Sustainable Development, 2010), have played a fundamental role in the development of the territory, to which is added the Regional System of Protected Areas (SIRAP), the Metropolitan System of Protected Areas (SIMAP), and the District System of Protected Areas (SIDAP). Although these last two arise from the urban context, they are problematized from the logic of the National Policy for the Integral Management of Biodiversity and its Ecosystem Services (PNGIBSE), since it presupposes their operation from the articulation between the management instruments, as the main tool to solve the socio-environmental problems that come together in the urban context. In this sense, the general objective of this research was to develop a proposal for articulation between the instruments for the management of urban protected areas (APU), from the vision of PNGIBSE, which implies a great institutional challenge as noted Paredes Leguizamón (2018). The results of the developed phases are presented, initially the attributes for the management of 25 APUs were identified, 16 areas that make up the SIDAP of the city of Bogotá, and 9 areas that make up the SIMAP of the municipality of Medellín. Subsequently, through the application of the content analysis methodology, on the 109 management instruments addressed in both contexts, the positive and negative relationships were identified that constitute one of the explanatory factors of the articulation between the instruments based on the axes of the PNGIBSE: 1) Conservation and Care of Nature; 2) Governance and Creation of Public Value of Biodiversity; 3) Economic Development, Competitiveness and Quality of Life; 4) Knowledge Management; 5) Risk Management and 6) Co-responsibility and Global Commitments. Additionally, elements of analysis provided by Ostrom (1995), in his work "A Grammar of Institutions" are adopted to understand the functioning of the formal institutions addressed in this case, based on the synergy between institutional statements, defined as "rules", "norms" and "strategies", where the identification of the monitoring sources becomes relevant, which allow or not the adaptation of the institutions to the reality of the context. With all the above, and taking into account the urban growth trends that are projected at the national level, which warn about the corresponding demands for ecosystem services and the generation of environmental and social impacts (UN HÁBITAT COLOMBIA *et al.* 2015), finally it is presents the proposal of nine management guidelines, which make possible the articulation between the instruments for the management of urban protected areas, which is claimed for the sustainability of the territory from the PNGIBSE. For its implementation, a toolbox is included, which will promote the articulation of instruments for the management of urban protected areas.

REFERENCIAS

Antioquia, U.S.D.E. (s. f.). Análisis de contenido: una introducción. Miguel Aigeneren. En Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Centro de Estudio de Opinión.http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/1550/1207

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. https://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/politica-nacional-de-biodiversidad

ONU; Hábitat Colombia; Financiera de Desarrollo (Findeter); Secretaría Distrital de Desarrollo Económico de Bogotá; Banco de Desarrollo de América Latina (Caf). (2015). 1Er Reporte Del Estado de las ciudades de Colombia: Camino Hacia sa Prosperidad Urbana.file:///C:/Users/Angela María/Downloads/RECC_ONU-Habitat_2015 (4).pdf

Ostrom, S.E.S.C.E. (1995). A Grammar of Institutions. Political Science, 89(3), 582-600. http://www.jstor.org/stable/2082975

Paredes Leguizamón, G. (2018). Integrando las áreas protegidas al ordenamiento territorial. Caso Colombia. En Journal of Materials Processing Technology (Vol. 1, Número 1). http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252http://dx.doi.o

VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ECOSISTEMAS MARINO COSTEROS DE NECOCLÍ - ANTIOQUIA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

El cambio climático afecta los ecosistemas claves para la economía de la región y la gestión del riesgo de desastres en las zonas costeras, por la alteración de las condiciones ambientales, necesarias para su supervivencia (United States Environmental Protection Agency, 2017). El municipio de Necoclí posee vulnerabilidad a estos fenómenos, debido a sus características ambientales y sociales, según lo enunciado por Corpourabá (2017). Por medio de este proyecto, se identificaron las zonas vulnerables a este fenómeno, en ecosistemas marinos y costeros del municipio, con énfasis en los manglares y arrecifes de coral, a través de la evaluación de los factores determinantes de la susceptibilidad de estos ecosistemas y la creación de herramientas espaciales, que faciliten la interpretación de resultados. Esto se llevó a cabo con información satelital, cartográfica y de puntos de monitoreo, para obtener promedios climáticos, oceanográficos y morfológicos, así como de las predicciones para los años 2070-2080, en los escenarios promedio RCP 4.5 y 8.5 (World Climate Research Programme, 2020), los cuales, fueron sometidos a métodos de procesamiento de análisis espacial y geoestadístico, mediante las herramientas de interpolación por kriging, reclasificación y álgebra de mapas, a través del software ArcGIS Desktop, para finalmente, obtener un mapa de vulnerabilidad para cada ecosistema (Andrade & Moreano, 2013). En el caso de los manglares, se tuvo en cuenta su cercanía a otros cuerpos de agua, de acuerdo con la riqueza de sedimentos que estos le proporcionan, así como las pendientes y coberturas en las que se pueden establecer como respuesta al aumento del nivel del mar, mediante distancia euclidiana y la herramienta slope (Gilman, Ellison, Duke & Field, 2008). Para evaluar los corales, se consideraron las características óptimas de profundidad, salinidad y temperatura del agua de las especies representativas del área, según la información suministrada por el Sistema de información de Biodiversidad Oceánica (OBIS) (2019) y las curvas batimétricas, extraídas del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (2016). Gracias a ello, se identificó que, debido a los cambios proyectados de las variables

Santiago Andrés Orjuela Ortigoza[1], Karen Viviana Gutiérrez Prada[2], Tatiana Torres Torres[3]

Palabras Clave: Cambio-climático; SIG; Servicios-Ecosistémicos; Biodiversidad

Institución: Universidad Distrital Francisco José de Caldas[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: saorjuelao@correo.udistrital.edu.co, kvgutierrezp@correo.udistrital.edu.co, ttorrest@correo.udistrital.edu.co

climáticas y oceanográficas, cerca del 76% del área total de mangle, se encuentra en estado muy vulnerable; un 0,4%, en vulnerabilidad media y un 23% puede soportar los efectos del cambio climático, mientras que en el ecosistema coralino, se determinó que las especies de coral Porites colonensis, Montastraea cavernosa, Siderastrea siderea, Carijoa riisei y Eunicea mammosa, se encuentran en peligro; además, se elaboró una herramienta en ArcGIS Online, que permite visualizar las estadísticas de las capas alfanuméricas y cualitativas, con gráficos dinámicos, siendo más intuitivo con el usuario. En conclusión, se identificaron las zonas y especies vulnerables al cambio climático de los ecosistemas marino costeros, presentes en el siguiente link: https://drive.google.com/drive/folders/1eknQYS94pv7DKDy7RkLK3o-3TqU6g5Ofs?usp=sharing, las cuales, se caracterizan por sus servicios ecosistémicos de aprovechamiento y culturales, importantes para la economía y la seguridad alimentaria de la región; así como por sus servicios de regulación, que proveen de resiliencia ante los fenómenos naturales, lo que facilita el planeamiento territorial, en pro de la conservación de estos ecosistemas.

SUMMARY

Climate change affects coastal ecosystems, which are important for the economy and disaster risk management owing to the changes in the necessary environmental conditions for their survival (United States Environmental Protection Agency, 2017), Necoclí has vulnerability to these phenomena due to its environmental uns social characteristics according to Corpourabá (2017). Through this project, were identified vulnerable zones to this phenomena in marine and coastal ecosystems, with emphasis in mangroves and coral reefs, by means of the evaluation of determining factors of ecosystems susceptibility and the creation of spatial tools that make it easier to interpret results. It was realized with satellite, cartographic, and monitoring information, with the objective of getting climatic, oceanographic and morphological averages, as the predictions for 2070-2080 in the average scenarios RCP 4.5 and 8.5 (World Climate Research Programme, 2020), which were submitted to geostatistical and spatial analysis processing methods with interpolation tools as kriging, reclassify and mapping algebra, using ArcGIS Desktop to finally obtain a vulnerability map for each ecosystem (Andrade & Moreano, 2013). In the case of mangroves was considered its closeness to water bodies according to the sediment richness that rivers provide, in the same way as the slopes and land covers where they can establish in response to sea level rise through euclidean distance and slope tools (Gilman, Ellison, Duke & Field, 2008). For the evaluation of coral reefs were considered the optimum conditions of deepness, water temperature and salinity for the representative species in the study area, as stated by the Ocean Biodiversity Information System (OBIS) (2019), and bathymetric curves extracted of Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (2016). Thanks to that, it was determined that, due to projected changes in climatic and oceanographic variables, about 76% of the mangrove total area is found in a too vulnerable state, 0,4% has middle vulnerability and 23% can tolerate the effects of climate change. While in coral ecosystems was identified that the coral species Porites colonensis, Montastraea cavernosa, Siderastrea siderea, Carijoa riisei and Eunicea mammosa, are in danger; in addition, an ArcGIS Online tool, that allows people to visualize the alphanumeric and qualitative layers statistics with dynamic graphics, being more intuitive with the user, was made. In conclusion, the zones and species vulnerable to climate change in marine and coastal ecosystems were identified in the following link: https://drive.google.com/drive/folders/1eknQYS94pv7DKDy7RkLK3o3TqU6g5Ofs?usp=sharing which are characterized by their ecosystem services of exploitation and culture, with importance for the economy and food safety; and their regulation services that provide resilience against natural phenomena, what facilitates territorial planning taking into account the conservation of these ecosystems.

REFERENCIAS

Andrade, L.; Moreano, R. (2013). Sistemas de Información para la Interpolación de Datos de Temperatura y de Precipitación del Ecuador. Revista Politécnica, 71-75.

Gilman, E.; Ellison, J.; Duke, N.; Field, C. (2008). Threats to mangroves from climate change and adaptation options: A review. ELSEVIER, 237-250.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. (19 de agosto de 2016). Batimetría Caribe Continental Costero. Obtenido de INVEMAR: http://geonodesiam.invemar.org.co/layers/geonodebatimetria_3

Ocean Biodiversity Information System. (2019). mapper OBIS. Obtenido de OBIS: https://mapper.obis.org/

United States Environmental Protection Agency. (19 de enero de 2017). Climate Impacts on Coastal Areas. Obtenido de EPA: https://19january2017snapshot.epa.gov/climate-impacts/climate-impacts-coastal-areas_.html#:~:text=Climatechange-threatenscoastalareas,disrupt-coastalandmarineecosystems.

World Climate Research Programme. (30 de enero de 2020). Coupled Model Intercomparison Project 5 (CMIP5). Obtenido de Earth System Grid Federation: https://esgf-node.llnl.gov/projects/cmip5/

ZONIFICACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL PAISAJE MEDIANTE ANÁLISIS MULTICRITERIO EN EL ÁREA DE AMORTIGUACIÓN DEL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO DEL SISTEMA DE PÁRAMOS Y BOSQUES ALTOANDINOS DEL NOROCCIDENTE MEDIO ANTIOQUEÑO (DMI SPBANMA), ANTIOQUIA-COLOMBIA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

La priorización de áreas para implementar acciones de restauración del paisaje es una necesidad creciente y un desafío en torno a garantizar que los recursos económicos limitados sean asignados de manera costo-efectiva, en los sitios adecuados. La localización de estas áreas implica un análisis de ecosistemas, afectados por múltiples factores de estrés, con interacciones complejas y poco entendidas. Un medio eficaz para visualizar y analizar la dinámica y estructura espacial del paisaje, considerando relaciones complejas entre procesos físicos, biológicos y antropogénicos son los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Estos facilitan, en gran medida, la recopilación de datos y el análisis de recursos naturales, en una manera costo-eficiente. En este trabajo, se implementó una metodología para generar una zonificación de restauración del paisaje, a una escala 1:10.000, en sitios de amortiguación del DMI-SPBANMA, un área estratégica por la provisión de servicios ecosistémicos en Belmira, Colombia, y un paisaje antropizado con predominio de actividades agropecuarias. Se usaron técnicas de interpretación visual de fotografías aéreas (<1 metro de resolución espacial), junto con técnicas de sensores remotos, para la clasificación supervisada y manual de imágenes satelitales (3 metros de resolución), de Planetscope. La información, se integró con datos espaciales disponibles y de campo en la región, para obtener mapas de coberturas terrestres años 2010 y 2020, con base en la metodología Corine Land Cover, adaptada para Colombia. Fueron calculados y considerados indicadores espaciales de ganancias/pérdidas en coberturas terrestres, métricas del paisaje, información de carácter socio-económico espacial, determinantes ambientales, entre otros, para identificar áreas potenciales de restauración del paisaje, a través de un Análisis Multi-Criterio (AMC). Los resultados obtenidos mediante SIG indicaron que existe una correlación entre variables espaciales a escala detallada, que permiten priorizar sitios apropiados para implementar medidas de restauración del paisaje. Las áreas representan oportunidades para mejorar o mantener múltiples servicios

Jose Luis Gonzalez Montañez[1], Paula Andrea Salazar Moncada[2], Jorge Aubad Echeverry[3]

Palabras Clave: Restauración; SIG; Multicriterio; Zonificación; Belmira

Institución: Instituto Tecnológico Metropolitano / South Pole[1,2]; Parque de la Conservación[3]

País: Colombia

E-mail: josegonzalezm0408@gmail.com, paosala502@gmail.com, jorgeaubad@gmail.com

ecosistémicos, específicamente, la regulación hídrica y el control de la erosión. Aproximadamente, 300ha fueron identificadas como áreas prioritarias para restauración, distribuidas en 15 predios, localizados en cercanías a bosques remanentes. Este estudio contribuye a la comprensión de la dinámica espacio-temporal en la zona en una escala detallada, al generar información útil, en concordancia con procesos de desarrollo sostenible y gestión de ecosistemas en Colombia. Los resultados locales son de interés en el marco de políticas globales, como el Desafío de Bonn, Metas Aichi de la Convención de Diversidad Biológica y la declaración de la Década para la Restauración de los Ecosistemas 2021-2030 de la ONU; sin embargo, se recomienda complementar la presente priorización con actores relevantes, en un trabajo holístico, en términos de la planeación rural, en cercanías de la zona protegida, para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, que aseguran el bienestar humano.

SUMMARY

Prioritizing areas to implement landscape restoration is a growing need and involves addressing multiple challenges to ensure that limited financial resources are allocated in a cost-effective manner to the appropriate sites. Mapping these areas requires analysis of ecosystems affected by a wide range of stressors, with complex and poorly understood interactions. The application of Geographic Information Systems (GIS) techniques can be an effective resource for analyzing landscape structure and dynamics, and can allow the integration of the complex relationships between physical, biological, and anthropogenic processes. GIS facilitates data collection and the development of a comprehensive analysis of natural resources to cost-effectively plan the allocation of funds for restoration. The aim of this research was to implement a methodology to select landscape restoration areas at a scale of 1:10,000 in a buffer area of a protected zone (DMI-SPBANMA) for the provision of ecosystem services in Belmira, Antioquia, a predominantly anthropogenic landscape converted to agricultural activities. Visual interpretation of aerial photographs (<1-meter spatial resolution) and remote sensing techniques were used for supervised and manual classification of satellite images (3m spatial resolution) acquired from Planetscope. The information was integrated with spatial and field data available in the region to produce land cover maps for the years 2010 and 2020, based on the Corine Land Cover methodology adapted for Colombia. A set of spatial indicators of gain/loss, landscape metrics, socioeconomic spatial information, and environmental determinants were considered to identify potential areas for landscape restoration by applying a Multicriteria Decision Analysis (MCDA). A correlation between fine-scale spatial variables was observed using GIS that allowed prioritization of the appropriate sites for implementing landscape restoration measures. The areas represent opportunities to enhance or maintain multiple ecosystem services, particularly water regulation and soil erosion control. Approximately 300 hectares of priority areas for restoration were identified in 15 targeted properties located close to the remaining forest area. This study contributes to the understanding of the spatio-temporal dynamics in the area and generates useful information according to the processes of sustainable development and ecosystem management in Colombia. These local-scale results are also of interest in the framework of global policies such as the Bonn Challenge, the Aichi Biodiversity Targets, and the United Nations Decade for Ecosystem Restoration 2021-2030. However, the final sites should be selected in further work taking into account key stakeholders and additional criteria, as part of a holistic framework towards rural planning around the protected area along with the protection of biodiversity and ecosystem services that will ensure human well-being.

REFERENCIAS

Carvalho Ribeiro, S.M.; Rajão, R.; Nunes, F.; Assis, D.; Netoe, J.A.; Marcolino, C.; Lima, L.; Rickard, T.; Salomão, C.; Soares Filho, B. (2020). A Spatially Explicit Index For Mapping Forest Restoration Vocation (Frv) At The Landscape Scale: Application In The Rio Doce Basin, Brazil. Science Of The Total Environment 744. Https://Doi.Org/10.1016/J.Scitotenv.2020.140647

Corporación Autónoma Regional Del Centro De Antioquia, Corantioquia. (2007). Resolución 282 del 15 de diciembre de 2007. Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales El Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño - Dmi Spbanma.

Dagmar, H.; Kotiaho, J.; Kareksela, S.; Lindhagen, A.; Isaksson, D.; Päivinen, J.; Svavarsdóttir, K.; Tennokene, M.; Hansen, K.T. (2016). Restoration Priorities And Strategies: Restoration To Protect Biodiversity And Enhance Green Infrastructure: Nordic Examples Of Priorities And Needs For Strategic Solutions. Nordic Council Of Ministers.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover, Adaptada Para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D.C., 72p.

Intergovernmental Science-Policy Platform On Biodiversity And Ecosystem Services, IPBES. (2018): The Ipbes Assessment Report on Land Degradation and Restoration. Montanarella, L., Scholes, R., And Brainich, A. (Eds.). Secretariat Of The Intergovernmental Science-Policy Platform On Biodiversity And Ecosystem Services, Bonn, Germany. 744 Pages.

International Union For Conservation Of Nature, IUCN; World Resources Institute, WRI. (2014). A Guide To The Restoration Opportunities Assessment Methodology (Roam): Assessing Forest Landscape Restoration Opportunities At The National Or Sub-National Level. Working Paper (Road-Test Edition). Gland, Switzerland: Iucn. 125pp.

Kumar, M.; Denis, D.M.; Kumar Singh, S.; Szabó, S.; Suryavanshie, S. (2018). Landscape Metrics For Assessment Of Land Cover Change And Fragmentation Of A Heterogeneous Watershed. Remote Sensing Applications: Society And Environment. 224-233.

Neeson, T.M.; Smith, S.D.P.; Allan, J.D.; Mcintyre, P.B. (2016). Prioritizing Ecological Restoration Among Sites In Multi-Stressor Landscapes. Ecological Applications, 26(6), 1785–1796. DOI:10.1890/15-0948.1

Strassburg, B.B.N; Iribarrem, A.; Beyer, H.L; Cordeiro, C.L.; Crouzeilles, R.; Jakovac, C.C.; Junqueira, A.B.; Lacerda, E.; Latawiec, A.E.; Balmford, A.; Brooks, T.M.; Butchart, S.H.M.; Chazdon, R.L.; Erb, K.-H.; Brancalion, P.; Buchanan, G.; Cooper, D.; Díaz, S.; Donald, P.F.; Kapos, V.; Leclère, D.; Miles, L.; Obersteiner, M.; Plutzar, CH.; Carlos Alberto de M. Scaramuzza, C.A.deM.; Scarano, F.R.;Visconti, P. (2020). Global Priority Areas For Ecosystem Restoration. In Nature. DOI: 10.1038/S41586-020-2784-9.

Yu, H.; Liu, X.; Kong, B.; Li, R.; Wang, G. (2019). Landscape Ecology Development Supported By Geospatial Technologies: A Review. Ecological Informatics. Volume 51, May 2019, Pages 185-192

HÁBITAT DE PORPHYRIOPS MELANOPS: CUANTIFICACIÓN, PREFERENCIAS Y RECOMENDACIONES PARA SU CONSERVACIÓN EN UNA ZONA EN TRANSFORMACIÓN URBANA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Los humedales, se encuentran entre los ecosistemas más productivos y amenazados del planeta y de Colombia. La subespecie endémica y amenazada Porphyriops melanops, hábitat los degradados humedales de la zona de endemismo del norte de la cordillera oriental del país. P. melanops, se ve afectada por la urbanización, aunque no se conocen los mecanismos detallados de esta relación negativa. Este estudio busca evaluar la oferta, uso y preferencia de hábitat de la población en una zona de restauración, una recreativa en el Parque Jaime Duque (Tocancipá) y en las zonas industriales o urbanas aledañas. A través de imágenes aéreas de alta resolución y seguimientos detallados a 14 individuos, usando radiotelemetría manual, se busca evaluar el uso detallado del hábitat, a partir del cálculo del índice de selección de hábitat de Manly, con herramientas geoespaciales. Los resultados muestran que los hábitats más utilizados son los lagos ornamentales (65%), en la zona recreativa; los estanques artificiales (35%), en la zona de restauración y los canales, en las zonas aledañas. Otros habitas usados, con frecuencia, son pastizales encharcados y césped. Usan canales y zanjas para desplazarse, lo que explicaría su problema para sobrevivir en ambientes urbanos. La oferta de microhábitats es menos diversa en la zona de recreación que en la de restauración (7 vs. 9 tipos) y en las dos predomina el uso de la vegetación emergente. Este estudio permite orientar acciones de conservación de los hábitats, de preferencia para esta especie, mediante la divulgación de los resultados, con el fin de mitigar su problema, para sobrevivir en ambientes urbanos y mejorar el ordenamiento territorial, enfocado hacia un desarrollo sostenible.

Nathalia Sánchez Solano[1], Loreta Rosselli Sanmartín[2], Steven Mora[3]

Palabras Clave: Humedales; Endémico; Amenazado; Rallidae

Institución: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A[1,2]; Parque Jaime Duque[3]

País: Colombia

E-mail: natsanchez@udca.edu.co, lrosselli@yahoo.com, ineasas@gmail.com

SUMMARY

Wetlands are among the most productive and threatened ecosystems on the planet and in Colombia. The endemic and threatened subspecies Porphyriops melanops inhabits the degraded wetlands of Endemic Bird Area in the country's eastern Andes. P. melanops is affected by urbanization although the detailed mechanisms of this negative relationship are unknown. This study seeks to evaluate the offer, use and preference of the population's habitat in a restoration area, a recreational area in the Jaime Duque Park (Tocancipá) and in the surrounding industrial or urban areas. Through high-resolution aerial images and detailed monitoring of 14 individuals using manual radiotelemetry, it is sought to evaluate the detailed use of the habitat from the calculation of the Manly habitat selection index with geospatial tools. The results show that the most used habitats are ornamental lakes (65%) in the recreational area, artificial ponds (35%) in the restoration area and canals in the surrounding areas. Other frequently used habitats are flooded grasslands and grass. They use canals and ditches to move around, which would explain their problem to survive in urban environments. The supply of microhabitats is less diverse in the recreation area than in the restoration area (7 vs. 9 types); and in both the use of the emergent vegetation predominates. This study allows orientation of habitat conservation actions of preference for this species, in order to mitigate their problem in order to survive in urban environments and improve territorial planning focused on sustainable development.

REFERENCIAS

Cadena, C.D. (2002). Gallinula melanops, in: Renjifo, L.M., Franco-Maya, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Kattan, G., López-Lanús, B. (Eds.), Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia, pp. 173-177.

Krebs, C.J. (1999). Ecological Methodology, second ed. Addison Wesley Longman, Inc., California.

Rosselli, L. (2011). Factores ambientales relacionados con la presencia y abundancia de algunas especies de aves de los humedales de la Sabana de Bogotá. Unpublished Doctoral Thesis, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Rosselli, L.; Agudelo, L.; Morales-Rozo, A.; Moreno, N.; Camargo, P. (2010). Conservación de las aves acuáticas y migratorias de los humedales de la Ciudad de Bogotá. Informe final. Asociación Bogotana de Ornitología-Birdlife International, Bogotá.

Rosselli, L.; Castro, F. (2019). Movimientos, uso de hábitat, cría y crecimiento de Porphyriops melanops bogotensis, subespecie amenazada, en el norte la Sabana de Bogotá. Proyecto de investigación. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – Parque Jaime Duque, Bogotá.

Rosselli, L.; Stiles, F.G. (2012). Local and Landscape Environmental Factors are Important for the Conservation of Endangered Wetland Birds in a High Andean Plateau. Waterbirds 35:453-469.

Rosselli, L.; Zuluaga-Bonilla, J.E.; Benítez-Castañeda, H.D. (2016). Porphyriops melanops, Pp. 170-174 en Renjifo, L.M., Amaya-Villarreal, A.M., Burbano-Girón, J. y Velásquez-Tibatá, J., (2016). Libro rojo de aves de Colombia, Vol. II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Ed. Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

Sánchez, F.; Casallas, M.; Bobadilla, G. (2016). Abundancia y reproducción de Porphyriops melanops en un humedal artificial suburbano en Bogotá, Colombia. Ornitol. Colomb. 15:12–20.

CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE (HERPETOS Y MAMÍFEROS NO VOLADORES) EN EL CAMPUS BARCELONA DE LA UNILLANOS (VILLAVICENCIO, META)

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Erika Alejandra Peralta Santana[1], Sandra Liliana Parada Guevara[2]

Palabras Clave: Caracterización; Conservación; Convergencia; Interacciones; Tensores

Institución: Universidad de los Llanos[1,2]

País: Colombia

E-mail: erika.peralta@unillanos.edu.co, sparada@unillanos.edu.co

El campus Barcelona de la Universidad de los Llanos es un lugar suburbano, de 43ha de extensión, cuya sede requiere planificar su ordenamiento y la gestión ambiental de su infraestructura académica. Identificar la biodiversidad en el campus permite conocer e inventariar las especies de fauna y flora, su estado de conservación y definir áreas de convergencia, con el fin de dar mayor soporte a las decisiones de implantación de nueva infraestructura educativa y mitigar el impacto a las comunidades biológicas. Se realizaron, durante septiembre a noviembre, 10 recorridos por el campus, cinco diurnos y cinco nocturnos, con metodologías de observación directa de especies, captura manual y búsqueda libre sin restricción. Previamente, se hizo revisión bibliográfica de georreferenciación de las especies dentro del campus; la información obtenida, se tabuló en un matriz en Excel. Cada taxón fue filtrado por la abundancia de cada especie. A la especie más abundante, se le atribuyeron 4 coordenadas, mientras que, a la menos abundante, se le asignaron 2 coordenadas, con el fin de evitar la saturación de individuos (puntos), en un mapa de calor, con el programa ArcGIS-PRO, V2.01. Como resultado, el mapa de calor evidenció la distribución de las especies de anfibios, reptiles y mamíferos no voladores, presentes en el campus. La investigación permitió identificar y caracterizar los sitios con mayor abundancia de registros de fauna. También, se clasificaron y delimitaron las áreas de preferencia o restricción por tensores, ante la reducción de las interacciones biológicas. A estos sitios, se les llamó "puntos calientes" y "puntos semi-calientes". Se observaron en esa temporada lluviosa 71 especies de los taxones evaluados. El taxón con mayor riqueza fue reptiles, seguido de anfibios y de mamíferos no voladores, con 31, 25 y 19 especies, respectivamente. El mapa arrojó tres puntos calientes y tres puntos semi-calientes, todos asociados a cuerpos de agua y áreas verdes conservadas. Los puntos calientes mostraron del 86-100% de la abundancia relativa de individuos de las especies encontradas, mientras que los semi-calientes, presentaron valores de 51 al 85%. Estos datos muestran la incidencia, la abundancia y la distribución de las especies en el campus. Se le recomienda a la Universidad excluir esas áreas de convergencia en su plan de implantación de infraestructura. Igualmente, que re-vegetalice los corredores biológicos identificados, con el fin mantener el flujo de las especies que interaccionan en la sede Barcelona.

SUMMARY

The Barcelona campus of the Universidad de los Llanos is a 43-hectare suburban place, whose headquarters requires planning its order and the environmental management of its academic infrastructure. Identifying biodiversity on campus, allows to know and inventory the species of fauna and flora, their state of conservation and define areas of convergence in order to give greater support to the decisions of implantation of new educational infrastructure and mitigate the impact on the communities. biological. During the months of September to November, 10 tours of the campus, five during the day and five at night, were carried out with methodologies for direct observation of species, manual capture and free search without restriction. Previously, a bibliographic review of georeferencing of the species was carried out within the campus. The information obtained was tabulated in a matrix in Excel. Each taxon was filtered for the abundance of each species. The most abundant species was assigned 4 coordinates while the least abundant was assigned 2 coordinates, this in order to avoid saturation of individuals (points) in a heat map with the ArcGIS-PRO program, V2.01. As a result, the heat map evidenced the distribution of the species of amphibians, reptiles, and flightless mammals present on campus. The research made it possible to identify and characterize the sites with the greatest abundance of fauna records. The areas of preference or restriction by tensors were also classified and delimited due to the reduction of biological interactions. These sites were called "hot spots" and "semi-hot spots." 71 species of the taxa evaluated were observed in that rainy season. The taxon with the highest richness was reptiles, followed by amphibians and flightless mammals, with 31, 25 and 19 species respectively. The map yielded three hot spots and three semi-hot spots, all associated with bodies of water and conserved green areas. The hot spots showed 86 - 100% of the relative abundance of individuals of the species found while the semi-hot ones showed values of 51 to 85%. These data show the incidence, abundance and distribution of the species on campus. The University is recommended to exclude these areas of convergence in its infrastructure implementation plan. Likewise, it must re-vegetate the identified biological corridors in order to maintain the flow of the species that interact in the Barcelona headquarters.

REFERENCIAS

Dunning, J.B.; Danielson, B.J.; Pulliam, H.R. (1992). Ecological processes that affect populations in complex landscapes. Oikos, 169-175.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Da Fonseca, G.A.; Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403(6772): 853-858.

Quinhoes, R.C. (2010). Planificación del desarrollo territorial: algunas precisiones. Espacio y Desarrollo, (22), 77-102.

Rangel-Ch, J.O. (2015). La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 39(151), 176-200.

Thompson, I. (2011). Biodiversidad, umbrales ecosistémicos, resiliencia y degradación forestal. MEDIR LA DEGRADACION, 62(2): 25.

ECOTURISMO: GESTIÓN SOSTENIBLE EN LA RESERVA FORESTAL QUEBRADA HONDA, CAÑOS PARRADO Y BUQUE, MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

La actividad turística, desarrollada bajo parámetros de sostenibilidad, logra convertirse en una estrategia para conservar las áreas naturales. Actualmente, en la Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda, caños Parrado y Buque, del municipio de Villavicencio (Colombia), se desarrollan actividades turísticas, como senderismo, avistamiento de aves, campismo, entre otras. Esta reserva cuenta con Plan de Manejo Ambiental; sin embargo, presenta evidentes vacíos con relación al desarrollo del turismo sostenible y no se tienen parámetros específicos definidos para el desarrollo de las actividades ecoturísticas en la reserva, que se establezcan a partir de sus características biofísicas y socioeconómicas. El presente estudio tuvo como objetivo identificar el estado actual del potencial ecoturístico de la reserva forestal, a partir de la caracterización del entorno biofísico y socioeconómico; evaluar los impactos ambientales generados por esta actividad y determinar la capacidad de carga turística para la ruta caminera – Sector El Carmen, a partir de un enfoque metodológico de la investigación cualitativa y de alcance descriptivo, desarrollado en tres fases: 1) Caracterización del entorno biofísico y socioeconómico; 2) Evaluación de los impactos ambientales de las prácticas turísticas que se desarrollan en el área y 3) Determinación y análisis de la capacidad de la carga turística en la ruta caminera de la reserva. Como resultado, se establece que los elementos constitutivos de la reserva hacen de ella un escenario oportuno para el desarrollo de actividades ecoturísticas y la diversidad de fauna silvestre, insta a que, para las prácticas turísticas, se implementen medidas de manejo ambiental, en pro de la protección y la preservación. En cuanto a la evaluación ambiental, el 53,25% de los impactos valorados son de carácter negativo con categoría irrelevante a moderado. Además, los resultados de la capacidad de carga efectiva para los dos tramos analizados sirven como una herramienta de manejo, para soportar la tomar decisiones operativas, técnicas e investigativas en el área de reserva.

Camila Herrera López[1], María Camila Chacón Bernal[2], Ivonne Angulo De Castro[3]

Palabras Clave: Área protegida; Capacidad; Carga; Gestión

Institución: Universidad Manuela Beltrán

País: Colombia

E-mail: camilaherrera1593@gmail.com, mcamilach1109@gmail.com, ivonne.angulo@umb.edu.co

SUMMARY

The tourist activity developed under sustainability parameters manages to become a strategy to conserve natural areas. Currently, in the Quebrada Honda, caños Parrado and Buque Protective Forest Reserve of the municipality of Villavicencio, tourist activities such as hiking, bird watching, camping, among others, are developed. This reserve has an Environmental Management Plan, however, it presents evident gaps in relation to the development of sustainable tourism and there are no specific parameters defined for the development of ecotourism activities in the reserve that are established based on its biophysical characteristics and socioeconomic. The objective of this study was to identify the current state of the ecotourism potential of the forest reserve from the characterization of the biophysical and socioeconomic environment; to evaluate the environmental impacts generated by this activity and to determine the tourist load capacity for the road route - El Carmen Sector, based on a methodological approach of qualitative and descriptive research developed in three phases: 1) Characterization of the biophysical environment and socioeconomic; 2) Evaluation of the environmental impacts of the tourist practices that are developed in the area and 3) Determination and analysis of the capacity of the tourist load on the walking path of the reserve. As a result, it is established that the constituent elements of the reserve make it an opportune setting for the development of ecotourism activities and the diversity of wild fauna urges that, for tourist practices, environmental management measures be implemented in favor of protection and preservation. Regarding to the environmental assessment, 53.25% of the impacts assessed are negative, with an irrelevant to moderate category. In addition, the results of the effective load capacity for the two sections analyzed, serve as a management tool to support making operational, technical and investigative decisions in the reserve area.

REFERENCIAS

Alcaldía de Villavicencio. (2018). Instrumento de ordenación para la actividad turística en el sector Vereda el Carmen, Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda y caños Parrado y Buque. Villavicencio, Meta.

Andrada, Y.; Narváez, P.; Campos, C. (2020). Los Baldecitos (San Juan, Argentina) como portal del Parque Provincial Ischigualasto (Patrimonio de la Humanidad) : puesta en valor del patrimonio cultural tangible e intangible. Turismo y Patrimonio, 15, 59-80. https://doi.org/10.24265/turpatrim.2020.n15.05

Ávila García, M. (2020). Especialización del ecoturismo y turismo cultural en Méjico: Evaluación del desarrollo sostenible y económico. Teuken Bidikay: Revista Latinoamericana de Investigación En Organizaciones, Ambiente y Sociedad, 11(16), 201-230.

Caviedes Rubio, D. I.; Olaya Amaya, A. (2017). Ecoturismo en áreas protegidas de Colombia: una revisión de impactos ambientales con énfasis en las normas de sostenibilidad ambiental, pp15. Recuperado de: http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/Lunazul46_16.pdf

Chávez, C. Sandra. (2015). Oferta y demanda turística potencial para el desarrollo del ecoturismo en la provincia de Trujillo. (Tesis de grado profesional). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área Manejo Especial la Macarena, Cormacarena. (2014). Áreas protegidas del departamento del Meta. Recuperado de http://www.turismovillavicencio.gov.co/site/docs/AreasProtegidasenelDepartamentodelMeta.pdf

Cubillos, C.; Jiménez, Z. (2010). Guía metodológica para el monitoreo de impactos del ecoturismo y determinar capacidad de carga aceptable en la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Subdirección Técnica. 115p. Bogotá D.C. Colombia.

Figueira, V. (2011). Turismo y visitas a las áreas protegidas. Breve referencia al Portugal continental. Revista Estudios y perspectivas en Turismo, 20 (5), 1214- 1232.

González Herrera, M.R. (2013). Manual gestión ambiental en el turismo y la hostelería. Editorial CEP, S.L.

Zimmermann, M.L. (2016). El Avistamiento de aves: Presente y futuro del turismo en Colombia. Recuperado de: https://es.mongabay.com/2016/10/avistamiento-de- aves-colombia/, párr. 2.

CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES: APROXIMACIÓN SISTÉMICA Y PEDAGÓGICA DESDE UNA UNIVERSIDAD REGIONAL

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Aida Catalina Ramírez Cardozo[1], Sergio Monroy Isaza[2]

Palabras Clave: Pensamiento sistémico; Conflictos socioambientales

Institución: Universidad de Ibagué[1]; Universidad Nacional de Colombia[2]

País: Colombia

E-mail: aida.ramirez@unibague.edu.co, samonroyi@unal.edu.co

Los conflictos socioambientales, que caracterizan el mundo cambiante y dinámico en que vivimos, nos confronta con problemas, que desbordan los límites disciplinares (Leff, 2007). Estos problemas están determinados por su complejidad, dadas las interacciones recurrentes, que emergen a propósito de la multiplicidad de actores con experiencias y conocimientos diversos: sociales y técnicos, teóricos y prácticos. Esta ponencia evidencia el proceso de enseñanza-aprendizaje, situado en la comprensión sistémica de situaciones problemáticas (Astaiza-Martínez *et al.* 2020), ligadas a conflictos socioambientales, en algunos departamentos de Colombia (Palacio, 2018). Se trata de una experiencia pedagógica, que tiene ocasión en el marco de la confluencia de estudiantes de diversos programas académicos, de la Universidad de Ibagué. El proceso, se desarrolló a partir de tres fases: Distinción, Diagnóstico y Diseño. En la fase de Distinción, se procuró la identificación de situaciones problemáticas, donde se involucran distintos actores, escenarios conflictivos, narrativas diversas y múltiples causas, aparentemente, desconectadas entre sí. El Diagnóstico es una fase que se desplegó desde la estructuración sistémica de dichas situaciones; allí, los estudiantes interrelacionan posibles causas y consecuencias, reconocen las distintas perspectivas de los actores involucrados y establecen las posibles emergencias, que le dan sentido a la problemática. Por último, la fase de Diseño permitió la modelación de la estructura de las situaciones problemáticas; los estudiantes identifican puntos de apalancamiento y realizan simulaciones para la configuración de posibles escenarios de solución (Meadows, 2008). El compendio de las tres fases estimula la exploración de la intuición de los estudiantes. Con esto, se asume que el sentido pedagógico de la experiencia parte del reconocimiento que los estudiantes hacen de su propio rol, como sujetos activos de su propio aprendizaje (Peña *et al.* 2020). La experiencia pedagógica, se dividió en dos momentos: el primero, caracterizado por la exploración de perspectivas reduccionistas y, el segundo, por la comprensión de perspectivas sistémicas. En el

primer momento, se asignaron estudios de caso de fenómenos socioambientales a grupos de trabajo, que fueron abordados desde la caracterización de relaciones unicausales, la configuración de enlaces lineales, deductivos y unidireccionales (Rodríguez, 2016). Los estudiantes identificaron y analizaron un problema respecto del estudio de caso y propusieron una posible solución. El segundo momento inicia a partir de la evaluación de las soluciones propuestas en el momento anterior; se ubicó el objeto de la evaluación en el reconocimiento de ciertas ausencias, a propósito de dimensiones no exploradas. Desde allí, se presentaron las nociones básicas de pensamiento sistémico: multiplicidad de relaciones causales, perspectivas y actores involucrados, para la estructuración de situaciones problemáticas (Andrade ***et al.*** 2001) y el modelado y simulación, a partir de la interfaz Loopy, para advertir la complejidad de los fenómenos socioambientales. Entre las principales conclusiones, se resaltan la integración de distintos conocimientos disciplinares, a fin de lograr una mayor comprensión de los fenómenos bajo estudio. La aproximación a la complejidad de los fenómenos socioambientales fue posible por la conexión que los estudiantes lograron entre las perspectivas reduccionistas y sistémicas. Los procesos de modelado y simulación estimularon el pensamiento crítico y permitieron la construcción de posibles escenarios de cambio.

SUMMARY

The socio-environmental conflicts that characterize the changing and dynamic world in which we live, confront us with problems that exceed disciplinary limits (Leff, 2007). These problems are characterized by their complexity, given the recurrence of the interactions that emerge, regarding the multiplicity of actors with diverse experiences and knowledge: social and technical, theoretical and practical. This presentation shows the teaching-learning process located in the systemic understanding of problematic situations (Astaiza-Martínez ***et al.*** 2020), linked to socio-environmental conflicts in some departments of Colombia (Palacio, 2018). It is a pedagogical experience that takes place within the confluence of students from various academic programs at the University of Ibagué. We develop the process from three phases: Distinction, Diagnosis and Design. In the Distinction phase we seek to identify problematic situations, where different actors, conflictive scenarios, diverse narratives and multiple causes apparently disconnected from each other are involved. The Diagnosis is a phase that we deploy from the systemic structuring of these situations. There the students interrelate possible causes and consequences, recognize the different perspectives of the actors involved, and establish the possible emergencies that give meaning to the problem. Finally, the Design phase allowed the modeling of the structure of problematic situations. Here students identify leverage points

and perform simulations to configure possible solution scenarios (Meadows, 2008). The compendium of the three phases encourages exploration of students' intuition. With this we assume that the pedagogical meaning of the experience starts from the recognition that students make of their own role, as active subjects of their own learning (Peña ***et al.*** 2020). The pedagogical experience is divided into two moments: the first characterized by the exploration of reductionist perspectives; and, the second, by understanding systemic perspectives. At first, we assigned case studies of socio-environmental phenomena to working groups. These were approached from the characterization of unicausal relationships, the configuration of linear, deductive and unidirectional links (Rodríguez, 2016). The students identified and analyzed a problem regarding the case study and proposed a possible solution. The second moment starts from the evaluation of the solutions proposed in the previous moment. We locate the object of the evaluation in the recognition of certain absences, regarding unexplored dimensions. From there we present the basic notions of systemic thinking: multiplicity of causal relationships, perspectives and actors involved for the structuring of problematic situations (Andrade ***et al.*** 2001) and modeling and simulation based on the Loopy interface to warn of the complexity of socio-environmental phenomena. Among the main conclusions we highlight the integration of different disciplinary knowledge, in order to achieve a greater understanding of the phenomena under study. The approach to the complexity of socio-environmental phenomena was made possible by the connection that students made between reductionist and systemic perspectives. The modeling and simulation processes stimulated critical thinking and allowed the construction of possible change scenarios.

REFERENCIAS

Andrade, H.; Dyner, I.; Espinosa, A.; López, H.; Sotaquirá, R. (2001). Pensamiento sistémico: Diversidad en búsqueda de la unidad. Universidad Industrial de Santander.

Astaiza-Martínez, A.F.; Mazoco-Salas, J.E.; Castillo-Bohórquez, M.I. (2020). Teacher-Researcher training in higher education: a systems thinking approach. Sist Pract Action Res. https://doi.org/10.1007/s11213-020-09532-x

Leff, E. (2007). Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes: hacia una pedagogía ambiental. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 16, 11-19.

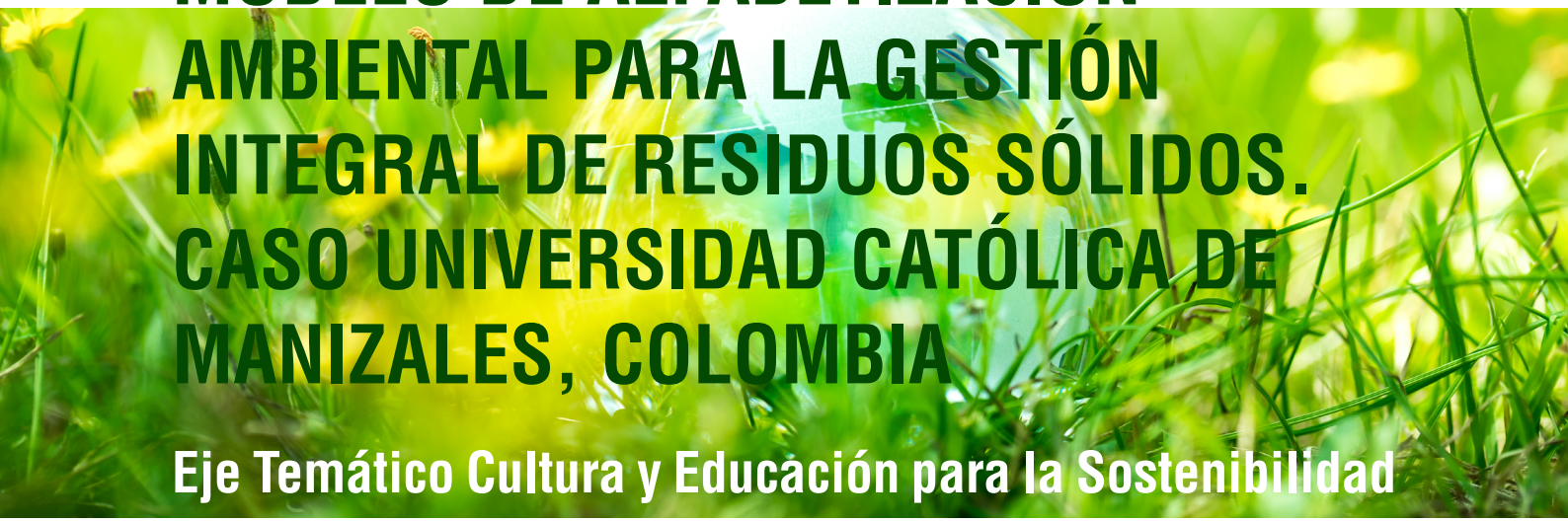
Meadows, D. (2008). Thinking in Systems: A primer. Chelsea Green Publishing.

Palacio, G. (2018). Territorios improbables: historias y ambientes. Editorial Magisterio.

Peña, C.; Mazorco, J.; Monroy, S.; Castillo, M. (2020). Ambiente de aprendizaje Contexto y Región: una educación sistémica para la innovación social y el desarrollo regional. Memorias del Premio Interamericano MEIN en Educación Superior 2020. Fundación Organización Universitaria Interamericana.

Rodríguez, L. (2016). Complejidad de los paradigmas y problemas complejos. En L. Rodríguez (Coord.), La emergencia de los enfoques de la complejidad en América Latina: desafíos, contribuciones y compromisos para abordar los problemas complejos del siglo XXI. Tomo I (pp. 149-191). Comunidad Editora Latinoamericana.

MODELO DE ALFABETIZACIÓN AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. CASO UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES, COLOMBIA



Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Paola Andrea Calderón Cuartas[1], Javier Mauricio Naranjo Vasco[2], Cristian Moreira Segura[3]

Palabras Clave: Responsabilidad; Cultura; Competencias; Comportamientos

Institución: Universidad Católica de Manizales[1,2]; Instituto Tecnológico de Costa Rica[3]

Países: Colombia; Costa Rica

E-mail: pcalderon@ucm.edu.co, jnaranjo@ucm.edu.co, cmoreira@tec.ac.cr

La dimensión ambiental inmersa en la responsabilidad social universitaria toma cada vez más relevancia en el contexto colombiano. Las universidades consideradas como territorios, a pequeña escala, son escenarios propicios para lograr las transformaciones que están necesitando nuestras ciudades, las cuales, se deben gestar a partir de procesos educativo-ambientales. La generación de residuos sólidos y su gestión integral, reconocidos como los aspectos ambientales de mayor complejidad en las Instituciones de Educación Superior, requieren articulación entre el Sistema de Gestión Ambiental Universitario (SGAU) y los planes y programas de Educación Ambiental (EA); mientras que desde el SGAU se articulan políticas, actores, recursos, procedimientos, requisitos legales, infraestructura e indicadores, asociados a la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), desde el plan/programa de EA, se deben consolidar los comportamientos para la GIRS, que implican acciones que se reflejan desde las decisiones de consumo y la separación diferenciada de los residuos sólidos, para un adecuado tratamiento, aprovechamiento, reciclaje y disposición final. La realidad universitaria evidencia que se han privilegiado enfoques tradicionales de EA desarticulados de los SGAU, limitándose a un activismo que no considera, adecuadamente, el contexto y desconociendo las competencias requeridas para lograr los comportamientos para la GIRS. Por ello, se hace necesaria la adaptación y la aplicación de modelos de EA, que permitan trascender desde el primer nivel de sensibilización ambiental, hacia niveles de apropiación, empoderamiento y acción en el marco del SGAU. El Modelo de Alfabetización Ambiental (AA), propuesto por Hollweg *et al.* (2011), propone un enfoque educativo basado en competencias que, además de los conocimientos, requieren de actitudes, valores y motivaciones. Este modelo prioriza el contexto como uno de los factores determinantes de los comportamientos ambientalmente responsables, aspecto diferenciador respecto a otros modelos (Calderón, Naranjo, Moreira & Viana, 2021). Con el propósito de formular un Plan de Educación y Cultura Ambiental para la GIRS, en el ámbito universitario de Manizales,

se planteó un Modelo de AA aplicado a la GIRS, que articula las dimensiones propuestas por el Modelo de gestión integrada y sostenible de residuos sólidos, propuesto por Van de Klunder y Anschütz (2001), con los componentes de AA: contexto, conocimientos, disposiciones y competencias, favoreciendo una comprensión sistémica de la GIRS y de la complejidad de la EA. Al establecer variables por cada dimensión y analizar sus interacciones, a través de modelamiento semicuantitativo, se evidencia la importancia de comprender el contexto de la GIRS, desde la totalidad de sus dimensiones: Político-legal, Técnica, Ambiental, Financiera y económica, Institucional y Sociocultural, las cuales, a su vez, se constituyen en posibles barreras, para lograr los comportamientos para la GIRS. Finalmente, a partir de un cuestionario basado en el modelo de AA, se determinan diferentes competencias para la GIRS, que orientarán acciones de gestión y EA, no solo en la UCM sino también en el Sistema Universitario de Manizales, aportando a la construcción de campus socialmente ejemplares y coherentes con la gestión del conocimiento, que promulgan en la Ciudad Universitaria de Colombia.

SUMMARY

The environmental dimension immersed in university social responsibility, takes more and more relevance in the Colombian context. Universities considered as small-scale territories are propitious scenarios to achieve the transformations that our cities are needing, which must be created from environmental educational processes. The generation of solid waste and its integral management, are recognized as the most complex environmental aspects in Higher Education Institutions, and require coordination between the University Environmental Management System (UEMS) and the Environmental Education (EE) plans and programs. While the UEMS articulates policies, actors, resources, procedures, legal requirements, infrastructure and indicators associated with the Integrated Solid Waste Management (ISWM), the EE plan/program must consolidate the behaviors for the ISWM that involve actions that they are reflected from consumption decisions and the differentiated separation of solid waste for an adequate treatment, use, recycling and final disposal. The university reality shows that traditional approaches to EE disarticulated from the UEMS have been privileged, limiting themselves to activism that does not adequately consider the context and ignoring the competencies required to achieve the behaviors for the ISWM. Therefore, it is necessary to adapt and apply EE models that allow going beyond the first level of environmental awareness, towards levels of appropriation, empowerment and action within the framework of

the UEMS. The Environmental Literacy Model (ELM) proposed by Hollweg ***et al.*** (2011), proposes an educational approach based on competencies, which, in addition to knowledge, require attitudes, values, and motivations. This model prioritizes the context as one of the determining factors of environmentally responsible behaviors, a differentiating aspect with respect to other models (Calderón, Naranjo, Moreira & Viana, 2021). In order to formulate an Environmental Education and Culture Plan for the ISWM in universities of Manizales, an ELM applied to the ISWM was proposed, which articulates the dimensions proposed by the proposed Integrated and Sustainable Solid Waste Management Model by Van de Klunder and Anschütz (2001), with the components of ELM: context, knowledge, dispositions and competences, favoring a systemic understanding of ISWM and the complexity of EE. By establishing variables for each dimension and analyzing their interactions through semi-quantitative modeling, the importance of understanding the ISWM context from all of its dimensions is evident: Political-legal, Technical, Environmental, Financial and economic, Institutional and Sociocultural, which in turn constitute possible barriers to achieve the behaviors for the ISWM. Finally, from a questionnaire based on the ELM, different competencies are determined for the ISWM, which will guide management and EE actions not only in the Catholic University of Manizales but also in the University System of Manizales, contributing to the construction of campus socially exemplary and consistent with the knowledge management enacted in the University City of Colombia.

REFERENCIAS

Calderón Cuartas, P.A.; Naranjo Vasco, J.M.; Moreira-Segura, C.; Osorio Viana, W. (2021). Partnership for sustainable development. Experiencies from Manizales, Colombia, to improve environmental education iniciatives. In: Pardo, C., Cotte, A. Environmental Sustainability and Development in Organizations. https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.1201/9781003009115/environmental-sustainability-development-organizations-clara-ins-pardo-martnez-alexander-cotte-poveda?refId=36cfc587-f368-4837-9c61-2ed32724045c

Calderón Cuartas, P.A.; Osorio Viana, W.; Naranjo Vasco, J.M.; Guzmán Hernández, T.deJ. (2019). Formación de cultura ambiental desde el enfoque de ciclo de vida: una propuesta pedagógica para la sostenibilidad. Ambiente Y Desarrollo, 23(44). https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd23-44.fcae

Hollweg, K.; Taylor, J.; Bybee, R.; Marcinkowski, T.; McBeth, W.; Zoido, P. (2011). Developing a framework for assessing environmental literacy. Washington, DC: North American Association for Environmental Education. https://cdn.naaee.org/sites/default/files/devframewkassessenvlitonlineed.pdf

Van de Klunder, A.; Anschütz, J. (2001). Integrated Sustainable Waste Management - the Concept. Tools for Decision-makers. Experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995-2001). http://www.rainfoundation.org/tools/downloads/tools_ISWMconcept.pdf

PENSANDO EN LA RELACIÓN CON EL MEDIO

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Liduina Eneida Rodríguez Rico

Palabras Clave: Residuos sólidos; Comportamiento proambiental; Estilos de vida sostenibles

Institución: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A

País: Colombia

E-mail: lerrcorreo@yahoo.com

La vida, aún desde comienzos de la humanidad, ha girado sobre los mismos aspectos: de alimentación, vivienda, relación con el otro y con el medio, que se entretejen con las actividades diarias, conllevando a estructurar la cotidianidad y, asimismo, en el establecer comportamientos, que se definen como estilos de vida. Esta forma de organización del ser humano ha dejado una huella ecológica, la afectación al ambiente, que se encuentra en punto de inflexión, especialmente, con la producción y el consumo y, de allí, la generación de residuos. Al dar una mirada al manejo de los mismos, se encuentra que este es una problemática mundial, señalada dentro de los objetivos de la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 (UN, 2016). En el Colegio Compartir Recuerdo IED (sede B), de la localidad de Ciudad Bolívar, se delimitó el trabajo con estudiantes de 9 a 13 años, en procura de favorecer la apropiación de hábitos sostenibles, por medio de la intervención de una secuencia de enseñanza-para cambio de comportamiento, en el adecuado manejo de residuos sólidos (MRS), destacando no solo un condicionamiento en la selección de residuos, a lo que se debe el nombre de la secuencia: "Donde voy", sino al engranaje de conceptos actuales sobre el tema MRS y reflexión de las acciones del ser humano sobre el ambiente, inspirando el aprendizaje por descubrimiento, apoyado en el enfoque constructivista, de aprendizaje significativo y con la aplicación del 'ciclo de aprendizaje 7E'. Se utilizó una evaluación de impacto en el grupo, es decir, un ex-ante y un ex-post, que correspondía a observaciones puntuales, durante 30 días de ejecución del grupo, hacia la separación de residuos. El análisis muestra resultados en la secuencia y en el desempeño del muestreo focal, como una destacada participación con reflexiones centradas e importantes, a través de la combinación de la lúdica y videos. Y en la disposición de residuos, se tiene la mejora en un 17,2% de residuos correctamente dispuestos, pasando de 610 residuos dispuestos adecuadamente, en observación ex-ante, a 722 residuos, en observación ex -post, con adecuada disposición. Asimismo, se concluyó que, aunque el porcentaje puede ser representativo, no se mantuvo luego del mes de su consideración. Por tanto, los resultados hacen reflexionar acerca de la necesidad de mantener la recordación sobre el tema en los estudiantes, con estrategias diversas.

SUMMARY

Life, even from the beginning of humanity, has revolved around the same aspects: food, housing, relationship with the other and with the environment, which are interwoven with daily activities leading to structuring daily life and also in establishing behaviors that they are defined as lifestyles. This form of organization of the human being has left an ecological footprint, the impact on the environment that is at a turning point, especially with production and consumption, and hence the generation of waste. When taking a look at their management, it is found that this is a global problem, indicated within the objectives of the 2030 Sustainable Development Agenda (UN, 2016). In the Colegio Compartir Recuerdo IED (headquarters B) in the town of Ciudad Bolívar, the work with students from 9 to 13 years old was delimited, in an attempt to favor the appropriation of habits, through the intervention of a teaching sequence-for behavior change in the proper management of solid waste (SRM). Emphasizing not only a conditioning in the selection of waste, which is due to the name of the sequence: "Where I go", but also to the interlocking of current concepts on the subject of MRS and reflection of the actions of the human being on the environment. Inspiring learning by discovery, supported by the constructivist approach, meaningful learning and with the application of the '7E learning cycle'. An impact evaluation was used in the group, that is, an ex-ante and an ex-post, which corresponded to specific observations during 30 days of the group's execution towards the separation of waste. The analysis shows results in the sequence and performance of the focal sampling; as an outstanding participation with focused and important reflections through the combination of play and videos. And in waste disposal, there is an improvement of 17.2% of correctly disposed waste, going from 610 waste properly disposed in ex-ante observation, to 722 waste in ex-post observation, with adequate disposal. Likewise, it was concluded that, although the percentage may be representative, it was not maintained after the month of its consideration. Therefore, the results make us reflect on the need to maintain the recall of the subject in students, with different strategies.

REFERENCIAS

Acosta, A. (2011). Sólo imaginando otros mundos, se cambiará este. Reflexiones sobre el Buen Vivir. En Vivir bien: ¿Paradigma no capitalista?, 189-208.

Abarca-Guerrero, L.; Maas, G.; Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. Revista Tecnología En Marcha, 28(2), 141-168. Retrieved from http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/2340

Akenji, L.; Chen, H. (2016). A framework for shaping sustainable lifestyles. United Nations Environment Programme UNEP, 1-42.

Callejas, M.M.; Mendoza, E.A.; Porras, Y. (2012). Unidades didácticas para aprender sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología en educación básica (Proyecto Eancyt). In Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS (pp. 116-128).

Corral, V. (2010). Psicología de la sustentabilidad. Un análisis de lo que nos hace pro-ecológicos y pro-sociales. (Universidad de Sonora, Ed.). Editorial Trillas.

Delorenzi, O. (2010). Residuos Domiciliarios: cómo Trabajar la Temática en la Escuela. Ciencia, 5(15), 111-122.

Novo, M. (2009). La educación ambiental: una genuina educación Para el desarrollo sostenible (Revista de Educación). Madrid, España.

Rada, E.; Bresciani, C.; Girelli, E.; Ragazzi, M.; Schiavon, M.; Torretta, V. (2016). Analysis and Measures to Improve Waste Management in Schools. Sustainability, 8(9), 12. https://doi.org/10.3390/su8090840

Sara, A.; Nurit, C. (2014). Pro-environmental behavior and its antecedents as a case of social and temporal dilemmas. British Journal of Education, Society & Behavioral Science, 4(4), 508-526. https://doi.org/10.9734/BJESBS/2014/6573

Vázquez, Á.; Manassero, M.A.; Bennássar, A. (2012). Fundamentos teóricos y didácticos de las Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje CTS del proyecto EANCYT. Anais Do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS, 61-69.

BLOCK' HOOD COMO HERRAMIENTA PARA LA COMPRENSIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD URBANA

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Esta investigación, se desarrolló como proyecto de aula del curso electivo Sistemas Urbanos Sostenibles, del programa de Administración Ambiental, de la Universidad Piloto de Colombia, donde se utilizó el software Block'hood, para comprender, desde la simulación, los conceptos de metabolismo urbano y su incidencia en la sostenibilidad de las ciudades. El software invita a los jugadores a visualizar un vecindario, mediante la construcción de estructuras, a partir de un catálogo de más de 200 bloques, los cuales, presentan una sinergia entre sí, mostrando, mediante diagramas causales, cómo las salidas de uno se vuelven entradas de otro bloque, evidenciando cómo la ciudad se convierte en un sistema complejo. El estudiante tiene el desafío de mantener un equilibrio ecológico, ya que cada bloque colocado consumirá y producirá recursos de diferentes tipos; esta cantidad de recursos aumenta o disminuye, cuando se presenta sinergia entre los mismos. Los bloques a los que no se les proporciona la entrada requerida, se deterioran lentamente, hasta el punto de colapsar, disminuyendo los recursos y así desequilibrando todo el sistema. Esto permite establecer una relación de causalidad y dependencia entre cada uno de los bloques que se usan, para el diseño de la ciudad, además de hacer necesario el equilibrio entre los recursos utilizados y demandados. El software es una iniciativa, tanto educativa como de investigación, que explora la conexión entre los juegos, la arquitectura y la sostenibilidad de las ciudades, contribuyendo, por medio de una infraestructura digital, al pensamiento ecológico y sistémico, que es necesario para la comprensión de las interrelaciones entre los componentes urbanos y los recursos, para su funcionamiento. De esta manera, el juego permite el análisis de los procesos metabólicos de la ciudad, en una escala de vecindario, a través de la interconexión de los bloques, entradas, salidas y la sinergia que generan entre ellos. Por lo tanto, el juego permite establecer pautas para el análisis del funcionamiento y las limitantes de los sistemas urbanos, de una manera simple, constituyéndose como una herramienta de gamificación en el aula, para el aprendizaje de los principios de la sostenibilidad urbana.

Natalia Portela Turriago[1], Nataly Laverde Peréz[2], María Alejandra Gallego Silva[3]

Palabras Clave: Block' Hood; Gamificación; Sostenibilidad urbana

Institución: Universidad Piloto de Colombia[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: natalia-portela@upc.edu.co, nataly-laverde@upc.edu.co, maria-gallego@upc.edu.co

SUMMARY

This research was developed as a classroom project of the Sustainable Urban Systems elective course of the Administración Ambiental program of the Universidad Piloto de Colombia where the Block' hood software was used to understand from the simulation the concepts of urban metabolism and its impact on the sustainability of cities. The software invites players to visualize a neighborhood by building structures from a catalog of more than 200 blocks, which present a synergy with each other, showing through causal diagrams how the outputs of one become the inputs of another block. evidencing how the city becomes a complex system. The student has the challenge of maintaining an ecological balance since each placed block will consume and produce resources of different types, this number of resources increases or decreases when there is synergy between them, the blocks to which the input is not provided. required, they deteriorate slowly and to the point of collapse, depleting resources and thus unbalancing the entire system. This makes it possible to establish a relationship of causality and dependency between each of the blocks used for the design of the city, as well as making it necessary to balance the resources used and demanded. The software is both an educational and research initiative that explores the connection between games, architecture, and the sustainability of cities, contributing through a digital infrastructure to the ecological and systemic thinking that is necessary for the understanding of the interrelationships between the urban components and the resources for their operation. In this way, the game allows the analysis of the metabolic processes of the city on a neighborhood scale through the interconnection of the blocks, their entrances, exits, and the synergy that they generate between them. Therefore, the game allows establishing guidelines for the analysis of the operation and the limitations of urban systems in a simple way, becoming a gamification tool in the classroom for learning the principles of urban sustainability.

REFERENCIAS

Corchuelo Rodriguez, C.A. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. Edutec Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (63), 29

García Lázaro, I. (2019). Escape Room como propuesta de gamificación en educación. Revista Educativa HEKADEMOS, (27), 71-79. Recuperado a partir de https://hekademos.com/index.php/hekademos/article/view/17

Los videojuegos pueden transformar el aula. (2016, diciembre 22). Recuperado 7 de mayo de 2021, de Aikaeducacion.com website: http://www.aikaeducacion.com/tendencias/los-videojuegos-transforman-aula/

Meares, H. (2016, mayo 17). Jose Sanchez: The architect-turned-video game creator. Recuperado 7 de mayo de 2021, de Curbed website: https://archive.curbed.com/2016/5/17/11672254/architecture-video-game-blockhood-jose-sanchez

Ortiz-Colón, A.-M.; Jordán, J.; Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. Educação e Pesquisa, 44(0). doi:10.1590/s1678-4634201844173773

APORTES DE LAS ECOLOGÍAS SOCIO-CULTURALES A LOS PROCESOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Las Ecologías Socio-Culturales pueden ser entendidas como una perspectiva académica interdisciplinaria, que considera las múltiples interacciones entre la Sociedad y la Naturaleza, en distintas escalas espaciales y temporales (Barros, 2013; López y Ospina 2008; López, 2009). Por ende, pueden contribuir dialécticamente a un acercamiento comprensivo de cómo se han dado las dinámicas de ocupación humana y las transformaciones en un territorio concreto, desde una mirada histórica, política y socio-cultural. Esta perspectiva interdisciplinaria puede enriquecer, de manera alternativa y complementaria, la Educación Ambiental. La investigación, se está llevando a cabo en el contexto territorial de la cuenca del río Quindío, en el centro occidente de Colombia, con la participación de docentes y estudiantes de Instituciones Educativas rurales y actores institucionales, quienes integran el Comité CIDEA-Quindío y el Grupo de Educación Ambiental de la CRQ. El abordaje metodológico es de enfoque cualitativo, apoyado en los siguientes métodos y técnicas de recolección de datos: (i) Revisión y Análisis Documental, cuyo propósito es un acercamiento a la construcción de la Historia Ambiental del territorio-cuenca; (ii) Encuesta tipo Cuestionario, con preguntas abiertas, para indagar con estudiantes y docentes cómo ha sido la ocupación humana del territorio y las transformaciones paisajísticas en espacio-tiempo y, (iii) Grupo Focal con actores institucionales que, a modo de diálogo, se indagó sobre la ocupación humana y las transformaciones del territorio, los conflictos socio-ambientales y las implicaciones de la declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero. Como resultados significativos, se aporta una aproximación analítica de los sucesos histórico-ambientales más relevantes, en clave de las relaciones Sociedad-Naturaleza-Cultura que se han gestado en el contexto territorial de la cuenca del río Quindío, considerando escalas temporales de larga, mediana y corta duración. Por otra parte, las indagaciones sobre el contexto territorial, develan que los estudiantes, docentes y actores institucionales, en general, desconocen los procesos históricos de la ocupación humana de la región.

César Augusto Bustamante Toro[1], Carlos Eduardo López Castaño[2]

Palabras Clave: Historia ambiental; Socio-Cultural; Educación ambiental

Institución: Universidad del Quindío[1]; Universidad Tecnológica de Pereira[2]

País: Colombia

E-mail: ceabusta@uniquindio.edu.co, cel@utp.edu.co

Con relación a los principales cambios y transformaciones del territorio-cuenca, los estudiantes señalan el incremento de las urbanizaciones, como también, que cada vez hay menos bosques y zonas verdes; los docentes y actores institucionales manifiestan como preocupaciones sentidas, los cambios en el uso del suelo, el incremento de monocultivos, el crecimiento urbanístico y el desarrollo basado en el turismo. Como principales conflictos socio-ambientales, mencionan la pérdida de tenencia de la tierra, el desplazamiento de campesinos y lugareños y los conflictos por usos del agua y el suelo. Sin duda alguna, dichos hallazgos son fundamentales para la construcción de procesos de Educación Ambiental, los cuales, mediados desde las Ecologías Socio-Culturales, como campo emergente interdisciplinario, pueden contribuir a los análisis y reflexiones críticas de las situaciones ambientales del contexto territorial.

SUMMARY

Socio-Cultural Ecologies can be understood as an interdisciplinary academic perspective that considers the multiple interactions between Society and Nature on different spatial and temporal scales (Barros, 2013; López and Ospina 2008; López, 2009). Therefore, they can contribute dialectically to a comprehensive approach to how the dynamics of human occupation and transformations have occurred in a specific territory from a historical, political and socio-cultural perspective. This interdisciplinary perspective can enrich Environmental Education in an alternative and complementary way. The research is being carried out in the territorial context of the Quindío river basin in central western Colombia, with the participation of teachers and students from rural Educational Institutions and institutional actors that make up the CIDEA-Quindío Committee and the Group of Environmental Education of the CRQ. The methodological approach is of a qualitative approach supported by the following data collection methods and techniques: (i) Documentary Review and Analysis whose purpose is an approach to the construction of the Environmental History of the territory-basin; (ii) Questionnaire-type survey with open questions, to inquire with students and teachers as has been the human occupation of the territory and the landscape transformations in space-time and; (iii) Focus Group with institutional actors, who, as a dialogue, inquired about human occupation and the transformations of the territory, socio-environmental conflicts and the implications of the declaration of the Coffee Cultural Landscape. As significant results, an analytical approach is provided of the most relevant historical-environmental events in terms of the Society-Nature-Culture relations that have developed in the territorial context of the Quindío river basin, considering long, medium and short time scales. duration. On the other hand, inquiries about the territorial context reveal that students, teachers and institutional actors, in general, are unaware of the historical processes of human occupation in the region. In relation to the main changes and transformations of the territory-basin, the students point out the increase in urbanizations, as well as that there are fewer and fewer forests and green areas; Teachers and institutional actors express as their concerns the changes in land use, the increase in monocultures, urban growth and development based on tourism. As the main socio-environmental conflicts, they mention the loss of land tenure, the displacement of peasants and locals, and conflicts over the use of water and land. Undoubtedly, these findings are fundamental for the construction of Environmental Education processes, which mediated from Socio-Cultural Ecologies as an emerging interdisciplinary field, can contribute to the analysis and critical reflections of the environmental situations of the territorial context.

REFERENCIAS

Barros, A.T. (2013). Environmentalism as sociocultural interdiscipline and complex thought. Perspectivas, São Paulo, (44), 63-91.

Bermúdez, O.M. (2003). Cultura y Ambiente. La Educación Ambiental, contexto y perspectivas. Bogotá, Colombia: IDEA-Universidad Nacional de Colombia.

Dichdji, A. (2017). Naturaleza y cultura: diálogos interdisciplinarios entre la historia ambiental y la antropología. Revista Luna Azul, (44), 277-293. DOI: 10.17151/luaz.2017.44.17.

Escobar, A. (2014). Sentipensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre el desarrollo, territorio y diferencia. Medellín, Colombia: UNALA

Gudynas, E.; Evia, G. (1991). "La Praxis por la Vida - Introducción a las metodologías de la Ecología Social". Montevideo: CIPFE-CLAES- NORDAN.

Hernández-Sampieri, R.; Mendoza, Ch.P. (2018). Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Mcgraw-Hill Interamericana Editores.

López, C. E.; Ospina, G. (Eds.) (2008). Ecología Histórica: Interacciones sociedad ambiente a distintas escalas socio temporales. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad del Cauca, Sociedad Colombiana de Arqueología. Pág. 68-73.

López, C.E. (Compilador). (2009). Diálogo entre saberes Ciencia e ideologías en torno a lo ambiental. Pereira, Colombia: Editorial Publiprint. pp 213.

McNeill, J.R. (2005). Naturaleza y Cultura de la Historia Ambiental. Nómadas, (22), 12-25. Recuperado de: http://www.redalyc.org/pdf/1051/105116726002.pdf

Tréllez, E. (2015). Educación Ambiental comunitaria en América Latina. RFA-ALC, PNUMA. Lima, Perú.

UNA EXPERIENCIA DE DOCENCIA UNIVERSITARIA AMBIENTALIZADA PARA EDUCACIÓN VIRTUAL

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

La investigación educativa que se aborda, según Bisquerra (2009) y Tejedor & Etxeberria (2006), surge con la pregunta ¿Qué caracteriza una experiencia de formación de Docentes Universitarios en el diseño de un curriculo postgradual ambientalizado para la Educación virtual? El estudio de caso parte del modelo conocimiento didáctico del contenido-CDC y busca proponer, al final, el modelo conocimiento didáctico del contenido ambientalizado y tecnológico-CDC-AT (Mora & Parga, 2008; Molina *et al.* 2011). La Metodología tiene datos cuantitativos con análisis cualitativos (Campos, 2009; Creswell & Plano Clark, 2011; Denzin & Lincoln, 2012), bajo el paradigma constructivista holístico, el marco referencial conceptualiza la formación de docentes universitarios, la ambientalización curricular y las tecnologías de la información y las comunicaciones-TIC (Corbetta *et al.* 2012; Terrón-Amagón, 2013). El proyecto trabaja con análisis del contenido documental, un cuestionario tipo Likert y un grupo de discusión interdisciplinar. El rigor investigativo está dado por procedimientos de triangulación, transferibilidad, pistas de revisión y confirmación, además de descriptores de baja inferencia, que permitirá el análisis por unidades hermenéuticas, de toda la investigación cualitativa. El producto final es el diseño de un currículo para postgrado, en modalidad de educación virtual, denominado "Maestría en Ciencias de la Sustentabilidad", con enfoque desde el Pensamiento Ambiental Latinoamericano.

Autora: Claudia María Cardona Londoño

Palabras Clave: Docencia universitaria; Modelo CDC-AT; Currículos ambientalizados

Institución: Universidad Distrital Francisco José de Cladas

País: Colombia

E-mail: cmcardonal@correo.udistrital.edu.co

SUMMARY

The educational research that is approached, according to Bisquerra (2009) and Etxeberria & Tejedor (2006) arises with the question: ¿What characterizes an experience of training University Teachers in the design of an environmentalized postgraduate curriculum for virtual Education? The case study starts from the didactic knowledge of content-CDC model, and seeks to propose at the end the didactic knowledge of environmentalized and technological content-CDC-AT model (Mora & Parga, 2008; Molina *et al.* 2011). The Methodology has quantitative data with qualitative analysis (Campos, 2009; Creswell & Plano Clark, 2011; Denzin & Lincoln, 2012), under the holistic constructivist paradigm, the referential framework conceptualizes the training of university teachers, the curricular greening and the technologies of the information and communications-ICT (Corbetta *et al.* 2012; Terrón-Amagón, 2013). The project works with analysis of the documentary content, a Likert-type questionnaire and an interdisciplinary discussion group, the investigative rigor is given by triangulation procedures, transferability, review and confirmation tracks, in addition to low inference descriptors, it will allow analysis by units hermeneutics of all qualitative research. The final product is the design of a postgraduate curriculum in virtual education modality called "Master of Science in Sustainability" with a Latin American Environmental Thought approach.

REFERENCIAS

Bisquerra Alzina, R. (Coordinador). (2009). Metodología de la investigación educativa. Ed. La Muralla S.A. Segunda edición. Madrid, 459p.

Corbetta, S.; Sessano, P.; Krasmanski, M. (2012). Educación ambiental (EA), formacion docente y TIC´s, el desafío complejo de una triple articulación. Hacia la definición de un espacio transversal. Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación, Nº 7. ISSN 1851-6297.

Creswell, J.W.; Plano Clark, V.L. (2011). Designing and Conducting Mixed Methods Research. 2nd Edition, Sage Publications, Los Angeles.

Denzin, N.K.; Lincoln, Y.S. (Coordinadores). (2012). Manual de investigación cualitativa. Gedisa editorial. Primera edición, vol. 1. Barcelona.

García, J.E. (2004). Educación ambiental, constructivismo y complejidad (Sevilla: Diada Editora, Ed.). Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=248905

Koehler, M.J.; Mishra, P.; Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? Virtualidad, Educación y Ciencia, 6(10), 9-23.

Latorre, A.; Arnal, J.; Rincón, D. (2003). Bases metodológicas de la investigación educativa. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=107349

Mora, W.M.; Parga, D.L. (2008). De las Tramas Histórico/Epistemológicas a las Tramas de Contexto/Aprendizaje: un marco en el CDCC en química orgánica. En: Tecné, Episteme y Didaxis: ted. No. 28, 54-74.

Noguera, C. (2010). La constitución de las Culturas Pedagógicas Modernas: Una aproximación conceptual. Pedagogía y Saberes, (33), 9-25.

Tejedor, F.J.; Etxeberria Murgiondo, J. (2006). Análisis Inferencial de Datos en Educación. Ed. La Muralla. Primera edición. España, 464p.

Yin, R.K. (1984). Case Study Research: Design and Methods. Newbury Park, CA: Sage.

Zhou, G. (2015). Environmental Pedagogical Content Knowledge: A Conceptual Framework for Teacher Knowledge and Development. (June 2015), 185-203.

ESTUDIO MICROBIANO EN LOS BILLETES DE BUCARAMANGA Y ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR SU MANIPULACIÓN

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

De acuerdo con Schaarschimidt (1884), el diagnóstico de enfermedades infecciosas podría tener su origen en los medios que permiten la transmisión y la expansión de microorganismos patógenos y resistentes a diferentes antibióticos. Los billetes son uno de los vehículos de transmisión de microorganismos más potenciales, debido a su uso continuo y la cantidad de personas que los manejan, bajo una variedad de condiciones higiénicas personales y condiciones ambientales (Aguilera, Fretes y Medina, 2016). Acciones, como el recuento de billetes con saliva, la tos, los estornudos en las manos y la disposición o almacenamiento en superficies sucias, conducen a la contaminación de los billetes y estos, a su vez, actúan como medio, que facilita la transmisión de hongos y de bacterias, que contamina las manos de una persona a otra (Sharma & Sumbali, 2014). Por estas razones, se ejecutó un proyecto, con el objetivo de realizar un estudio microbiano en los billetes de diferentes denominaciones y fechas de emisión, que circulan en la ciudad de Bucaramanga (Colombia), para determinar la probabilidad de ocurrencia de enfermedades transmitidas por su manipulación. Se analizaron 50 billetes obtenidos del Banco de la República, seccional Bucaramanga. Las denominaciones estudiadas fueron de $2.000, $5.000, $10.000, $20.000 y $50.000, de dos fechas de emisión: 1995-2006 y los emitidos a partir del 2015. El proceso de conteo e identificación de microorganismos, se realizó mediante la siembra en medios de cultivos generales, específicos y diferenciales para bacterias y hongos, aplicación de pruebas API y microscopía. En todos los billetes, se encontraron microorganismos, en promedio 54,86x106UFC/cm3. Las denominaciones de $5.000, $20.000 y $50.000 no presentaron diferencias significativas, en cuanto a las fechas de emisión; sin embargo, para los billetes de $2.000 y $10.000, se hallaron diferencias significativas. El coeficiente de correlación Tau b de Kendall resultó muy cercano a cero (0.157), lo que indica que no hay una relación lineal de causa-efecto, entre la denominación de los billetes y la cantidad de microrganismos viables. La textura de los billetes

Jules Schaarschmidt

Palabras Clave: Billetes; Patógeno; Bacteria; Hongos; Enfermedad

Institución: Universidad Autónoma de Bucaramanga

País: Colombia

E-mail: ycastro892@unab.edu.co

era rugosa, con deterioro de bordes, contaminación con tinta y elementos extraños; la humedad esta entre 0,04 y 0,1%, el pH entre 5,4 y 6,4 y la temperatura local 26°C, hacen una superficie apta para el crecimiento de gran variedad de microorganismos. Se identificaron 21 géneros y 12 especies de bacterias, 3 géneros y 2 especies de levaduras y 1 género y 5 especies de hongos filamentosos. Bacillus subtilis estuvo presente en el 48% de los billetes; Staphylococcus spp., en el 30%; Staphylococcus aureus, en el 24%; Bacillus cereus, en 22%; Corynebacterium spp., en el 18%; Listeria spp., en el 18% y Streptococcus spp., en el 18%. Escherichia coli, Klesiella spp., Shigella spp., Listeria spp. y Corynebacterium spp. estuvieron presentes en un porcentaje inferior al 14% de los billetes. La probabilidad de ocurrencia de enfermedades nosocomiales, dérmicas y respiratorias transmitidas por la manipulación de los billetes es alta, debido a la presencia de microorganismos potencialmente patógenos, en todos los billetes analizados.

SUMMARY

According to Schaarschimidt (1884), the diagnosis of infectious diseases could have their origin in the media that allow the transmission and expansion of pathogenic microorganisms resistant to different antibiotics. Banknotes are one of the most potential microorganism transmission vehicles, due to their continuous use and the number of people who handle them, under a variety of personal hygienic conditions and environmental conditions (Aguilera, Fretes & Medina, 2016). Actions such as counting bills with spittle, coughing, sneezing In the hands and placing or storage on dirty surfaces lead to contamination of the banknotes and these in turn act as a medium that facilitates the transmission of fungi and bacteria that contaminates the hands of one person to another (Sharma & Sumbali, 2014). For these reasons, a project was executed with the objective of carrying out a study microbial in the banknotes of different denominations and dates of issue that circulate in the city of Bucaramanga to determine the probability of occurrence of diseases transmitted by their manipulation. 50 banknotes obtained from the Bank of the Republic of Bucaramanga section were analyzed. The Denominations studied were $2,000, $5,000, $10,000, $20,000 and $50,000 from two issuance dates: 1995-2006 and those issued as of 2015. The process of counting and identifying microorganisms was carried out by sowing in general, specific and differential culture media for bacteria and fungi, API testing application and microscopy. Microorganisms

were found on all banknotes, on average 54.86x106CFU/cm3. The denominations of $5,000, $20,000 and $50,000 they did not present significant differences regarding the issuance dates; however, for the $2,000 and $10,000 bills they found significant differences. Kendall's Tau b correlation coefficient was very close to zero (0.157), which indicates that there is no linear cause-effect relationship between the denomination of the banknotes and the number of viable microorganisms. The texture of the banknotes was rough, with deterioration of edges, contamination with ink and foreign elements, the humidity is between 0.04 and 0.1%, the pH between 5.4 and 6.4 and local temperature 26°C, make a surface suitable for the growth of large variety of microorganisms. 21 genera and 12 species of bacteria, 3 genera and 2 species of yeast, and 1 genus and 5 species of filamentous fungi were identified. Bacillus subtilis was present in 48% of banknotes; Staphylococcus spp., in 30%; Staphylococcus aureus, in 24%; Bacillus cereus, in 22%; Corynebacterium spp., in 18%; Listeria spp., in 18% and Streptococcus spp., in 18%. Escherichia coli, Klesiella spp., Shigella spp., Listeria spp. and Corynebacterium spp. they were present in less than 14% of banknotes. The probability of occurrence of nosocomial, dermal and respiratory diseases transmitted by handling of banknotes is high, due to the presence of potentially pathogens on all banknotes analyzed.

REFERENCIAS

Aguilera, N.; Fretes, A.; Medina, J. (2013). Análisis bacteriológico de billetes circulantes en la Universidad del Pacífico Paragay. CIMEL, 21(1), 31-33.

Schaarschimidt, J. (1884). Upon The occurrence of bacteria and minute algae on the surface of paper money. Nature, 30(306).

Sharma, S.; Sumbali, G. (2014). Contaminated money in circulation: A review. International Journal of Recent Scientific Research, 5(6), 1533-1540.

GREEN IT Y EFICIENCIA ENERGÉTICA: TALLER DE SENSIBILIZACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

José Gabriel Pérez Canencio[1], Mary Luz Ojeda Solarte[2], Daniel Hernán Moreno Gutierrez[3]

Palabras Clave: Green It; Educación ambiental; Eficiencia energética; Gamificación; Sostenibilidad ambiental

Institución: Unidad Central del Valle del Cauca – UCEVA[1,2,3]

E-mail: jperez@uceva.edu.co, mojeda@uceva.edu.co, daniel.moreno01@uceva.edu.co

Los diversos cambios que está presentando el planeta, se han hecho más notorios en los últimos años, especialmente, los que tienen directa relación con el clima. Estos fenómenos modernos han impulsado, a la mayoría de las Naciones, a pensar en soluciones inmediatas, para afrontar los problemas del cambio climático. Los compromisos de Colombia para adaptarse y hacer frente al cambio climático, al igual que los avances de la tecnología, han alentado a los autores a diseñar un recurso digital, para educación ambiental, con fundamento en Green It. El propósito del artículo es presentar un recurso educativo digital, que facilita la sensibilización y la formación de la población, en el tema de la conciencia ambiental y sus problemas asociados, para trabajar individual y colectivamente, en soluciones que mitiguen la generación de emisiones de gases efecto invernadero, producidas por el consumo energético, necesario para el funcionamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones, mediante la aplicación de buenas prácticas de Green It. La elaboración del recurso educativo digital partió de un mapeo sistemático, para conocer las soluciones tecnológicas existentes, para educar en el tema de cambio climático, con especial énfasis en la eficiencia energética y la implementación de buenas prácticas, para mitigar emisiones de dióxido de carbono. Posteriormente, se diseñó el recurso educativo, teniendo en cuenta los objetivos de la educación ambiental, consignados en la Carta de Belgrado, al igual que las acciones del Gobierno colombiano, para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible 7, 11 y 13. El universo, para el cual se diseñó el recurso educativo, está compuesto por el personal de instituciones educativas, organizaciones públicas, empresas privadas y comunidades conformadas por grupos de personas sin distingo de raza y condición social. Como resultado, se obtuvo un taller interactivo digital, en formato presencial o virtual, compuesto por conferencias en temas de: ciudades inteligentes, políticas y estrategias en la organización para la sostenibilidad ambiental desde la administración energética; buenas prácticas de Green It para organizaciones,

universidades, comunidades y residencias para mitigar emisiones de dióxido de carbono. En el taller, los participantes reciben las conferencias de sensibilización en el tema de cambio climático, una aplicación software en su celular, que contiene una calculadora de huella de carbono alcance2, un test de comprobación de conocimiento con componente gamificado y un módulo de ranking, para motivar su participación en un formato de juego serio. Se destaca que el empleo de una técnica de gamificación en el software del taller ha facilitado la interacción del participante, asimilando la información y, posteriormente, su divulgación en otras comunidades, al igual que favorecer la preservación de especies animal y vegetal. Con la realización de los talleres, se ha logrado implementar buenas prácticas de Green It, en organizaciones y comunidades que, dependiendo del público objetivo, se aplican de forma fácil, rápida y permanente, fortaleciendo la cultura del cuidado del medio ambiente. Actualmente, se ha desarrollado el taller en empresas, comunidades y universidades de Colombia y México. Se está preparando la presentación del taller en entornos nacionales e internacionales.

SUMMARY

The various changes that the planet is presenting have become more noticeable in recent years, especially those that are directly related to the climate. These modern phenomena have prompted most nations to think of immediate solutions to face the problems of climate change. Colombia's commitments to adapt and cope with climate change, as well as advances in technology, have encourage the authors to design a digital resource for environmental education based on Green It. The purpose of the article is to present a digital educational resource that facilitates the awareness and training of the population on environmental awareness and its associated problems, to work individually and collectively on solutions that mitigate the generation of greenhouse gas emissions produced by the energy consumption necessary for the operation of information and communication technologies, through the application of good Green IT practices. The elaboration of the digital educational resource started from a systematic mapping to know the existing technological solutions to educate on the issue of climate change with special emphasis on energy efficiency and the implementation of good practices to mitigate carbon dioxide emissions. Subsequently, the educational resource was designed considering the objectives of environmental education consigned in the Letter from Belgrade as well as the actions of the Colombian Government

for the fulfillment of the 7, 11 and 13 sustainable development objectives. The universe for which it is designed the educational resource is made up of staff from educational institutions, public organizations, private companies and communities formed by groups of people without distinction of race and social condition. As a result, an interactive digital workshop was obtained in face-to-face or virtual format composed of conferences on topics of: smart cities, policies and strategies in the organization for environmental sustainability from energy management and good practices of Green It for organizations, universities, communities and residences to mitigate carbon dioxide emissions. In the workshop, participants receive awareness conferences on the topic of climate change, a software application on their cell phone that contains a carbon footprint scope2 calculator, a knowledge verification test with a gamified component and a ranking module to motivate their participation in a serious game format. We highlight that the use of a gamification technique in the workshop software has facilitated the participant's interaction by assimilating the information and later its dissemination in other communities, as well as favoring the preservation of animal and plant species. With the workshops, good Green It practices have been implemented in organizations and communities that, depending on the target audience, are applied easily, quickly and permanently, strengthening the culture of caring for the environment. Currently the workshop has been developed in companies, communities and universities in Colombia and Mexico. The presentation of the workshop in national and international settings is being prepared.

REFERENCIAS

Debaditya, Ch.; Alam, A.; Chaudhuri, S.; Başağaoğlu, H.; Sulbaran, T.; Langar, S. (2021). Scenario-based prediction of climate change impacts on building cooling energy consumption with explainable artificial intelligence. Applied Energy. 291, 116807. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116807

Fathin, H.I.; Mehdi, S.; Vayhdati, M.; Boyd, P.; Sohrab, D. (2021). Climate change and the energy performance of buildings in the future – A case study for prefabricated buildings in the UK. Journal of Building Engineering. 39, 1022085. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102285

Labandeira, X.; Labeaga, J.M.; Linares, P.; López, O.X. (2020). The impacts of energy efficiency policies: Meta-analysis. Energy Policy, 147, 111790. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111790

Pan, T.C.; Kao, J.J. (2020). Comparison of indices for evaluating building green values based on greenhouse gas emission reductions. Ecological Indicators, 122, 107228. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107228

Patón R, J.D.; Baldassare, M.T.; Rodriguez, M.; Pérez, J.G.; Ojeda, M.L.; Rey, A.; Velthuis, M. (2019). Application of ISO/IEC 33000 to Green IT: A Case Study. IEEE Access, 7, 116380-116389. https://doi: 10.1109 / ACCESS.2019.2936451.

Peng, L.H.; Zhidian, J.; Xiaoshan, Y.; Qingqing, W.; Yunfei, H.; Shuang, Ch.S (2020). Energy savings of block-scale facade greening for different urban forms. Applied Energy, 279, 115844. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115844

Yulan, L.V.; Wei, C.; Jianquan, C. (2020). Effects of urbanization on energy efficiency in China: New evidence from short run and long run efficiency models. Energy Policy,147,111858. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111858

ANTROPOCENO: UNA CUESTIÓN SOCIOCIENTÍFICA PARA ABORDAR LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

El enfoque de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) constituye un campo con muchísimas posibilidades de intervención, tanto investigativa como pedagógica y didáctica, pues transitar hacia el Antropoceno, requiere también una nueva forma de comprender y de significar el mundo, la naturaleza misma y la esencia de sus transformaciones ecológicas, junto con la relación simbionte, entre lo natural y lo social. Se exponen algunos planteamientos en torno al abordaje de la enseñanza de las Ciencias Naturales, en los que se problematiza y constituye al Antropoceno como una cuestión sociocientífica. Tales planteamientos resultan de la intención por propiciar, por un lado, formas de abordar la educación científica en los niveles de educación secundaria y superior y, por otro, contribuir en la formación de las sociedades del Antropoceno. El Antropoceno es, hoy, una de las discusiones más debatidas, tanto en las comunidades científicas como en los medios de comunicación especializados o no, en la circulación y la divulgación de las ciencias; alude, entre tanto, a una metáfora o noción de cambio, una posible transición del Holoceno al Antropoceno, dadas las evidencias de estudios, que sugieren la denominación explicita de una nueva época geológica, evidencias que incluyen datos de registro estratigráfico, bioacumulación por elementos, como el Mercurio, el Plomo o los micro plásticos, tasas de extinción de especies aun no estimadas, transformaciones en el paisaje natural por actividades antrópicas y una constante inferencia de los riesgos, pero también, de las oportunidades y retos que la humanidad debe afrontar, de alguna manera, toda vez que la incertidumbre por el futuro ambiental sea una constante para la acción y la lucidez humana, sobre su incidencia en la dinámica de los sistemas terrestres.

Wilton Esneider Sánchez Serrato

Palabras Clave: Antropoceno; Cuestiones sociocientíficas; Enseñanza; Ciencias

Institución: Universidad Pedagógica Nacional

País: Colombia

E-mail: esneider.sanchez95@outlook.com

SUMMARY

The Science, Technology, Society and Environment (CTSA) approach constitutes a field with many possibilities for both investigative, pedagogical and didactic intervention, since moving towards the Anthropocene also requires a new way of understanding and meaning the world, nature itself and the essence of its ecological transformations together with the symbiotic relationship between the natural and the social. Some approaches are exposed around the approach to the teaching of Natural Sciences in which the Anthropocene is problematized and constituted as a socio-scientific question. Such approaches result from the intention to promote, on the one hand, ways of approaching scientific education at secondary and higher education levels and, on the other, contribute to the formation of Anthropocene societies. The Anthropocene is today one of the most debated discussions both in the scientific communities and in the specialized media or not in the circulation and dissemination of science, meanwhile it refers to a metaphor or notion of change, a possible transition from the Holocene to the Anthropocene given the evidence of studies that suggest the explicit naming of a new geological epoch, evidence that includes data from the stratigraphic record, bioaccumulation by elements such as Mercury, Lead or microplastics, extinction rates of species not yet estimated, transformations in the natural landscape due to anthropic activities and a constant inference of risks but also of opportunities and challenges that humanity must face in some way, since uncertainty about the future of the environment is a constant for action and human clarity about its incidence in the dynamics of terrestrial systems.

REFERENCIAS

Andrade, G. (2019). El buen Antropoceno. Bogotá. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=iPiJzQikL6Q

Maldonado, M. (2018). Antropoceno La política en la era humana (Primera Ed). Bogotá: Penguin Random House Group Editorial, S. A. S.

Martínez, L.; Parga, D. (2013). Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientificas: Aportes para la formación del profesorado. Bogotá. Tomado de http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/3433

Martínez P., L.F. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, 1(36), 77-94. https://doi.org/10.17227/01213814.36ted77.94

Steffen, W.; Grinevald, J.; Crutzen, P.; Mcneill, J. (2011). The anthropocene: Conceptual and historical perspectives. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 369(1938), 842-867. https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0327

EDUCACIÓN AMBIENTAL: PROCESO DINAMIZADOR DE LA GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL Y PARTICIPATIVA ENTRE LOS SECTORES SALUD, AMBIENTE Y EDUCACIÓN DEL MUNICIPIO

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

La investigación buscó dar solución al problema socioambiental, centrado en dificultades en la gestión pública, en el manejo e integración de actores institucionales y participativos, encaminados a la protección de los recursos naturales y de la salud humana, en articulación con los programas y proyectos, entre los sectores salud, ambiente y educación. El objetivo fue formular una propuesta educativa ambiental, como parte de la Gestión Ambiental Municipal, que interrelacione los componentes salud, ambiente y educación, para promover comportamientos ambientalmente saludables, que contribuyan al cuidado y protección de los recursos naturales y de la salud de la población del municipio de Socará -Boyacá. La metodología, se basó en una investigación descriptiva con método socio crítico, aplicada con poblaciones del área rural y urbana, integrada por actores públicos, privados y comunitarios. Los instrumentos de recopilación de información, se orientaron a la implementación de talleres participativos, centrados en el conocimiento, percepción, cartografía social, encuestas, árbol del problema y árbol de objetivos. Los resultados, se organizaron en tres categorías sistematizadas, en: A) técnica de diálogo y dinámica de grupo, con talleres de percepción y conocimiento, de expectativas de participantes; B) manejo de los recursos naturales y del espacio, con taller de Cartografía Social y C) diagnóstico de la problemática ambiental y soluciones, con taller de: priorización de los problemas ambientales, soluciones educativas aportadas por el alcalde, instituciones educativas y comunidad que retroalimentó la propuesta educativa ambiental, liderada por los sectores de salud, ambiente y educación, bajo una gestión integral, participativa con la comunidad y gobierno local, en el marco del del Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM). En conclusión, los procesos participativos en educación ambiental, articulados con la gestión ambiental municipal, conllevan a fortalecer la cultura ambiental local y la construcción de comunidades saludables, empoderadas en las relaciones armónicas, entre las dimensiones educación, salud y ambiente. Respecto al reto, se visiona que el municipio de Soracá gestione la propuesta educativa ambiental y establezca vínculos con los procesos de gestión ambiental municipal, entre los sectores de salud, ambiente y educación, con la asignación de recursos (económicos, humanos y de comunicación), conducentes a construir un municipio saludable, en el marco del objetivo 3 de los ODS.

Lina Yised Lopez Guarin[1], Clara Ines Pinilla Moscoso[2]

Palabras Clave: Educación ambiental; Gestión; Territorio saludable

Institución: Pontificia Universidad Javeriana[1]; Universidad de la Sabana[2]

País: Colombia

E-mail: linayised@hotmail.com, consultoriaclarapinilla@gmail.com

SUMMARY

The research sought to solve the socio-environmental problem centered on difficulties in public management, in the management and integration of institutional and participatory actors aimed at the protection of natural resources and human health, in coordination with programs and projects, among the health, environment and education sectors. The objective was to formulate an environmental educational proposal as part of the Municipal Environmental Management, which will interrelate the Health, environment and education components to promote environmentally healthy behaviors, which contributes to the care and protection of natural resources and the health of the population of the municipality of Socará -Boyacá. Methodology was based on a descriptive research with a socio-critical method, applied with populations in rural and urban areas made up of public, private and community actors. The information gathering instruments were aimed at the implementation of participatory workshops, focused on knowledge, perception, social cartography, surveys, problem tree and objectives tree. The results are organized in 3 systematized categories, in: A) Dialogue technique and group dynamics with workshops on perception and knowledge, expectations of participants; B) management of natural resources and space with workshop on Social Cartography and C) diagnosis of environmental problems and solutions, with Workshop: prioritization of environmental problems, educational solutions provided by the mayor, educational institutions and the community that provided feedback on the environmental educational proposal led by the health, environment and education sectors, under comprehensive, participatory management with the community and local government, within the framework of the Municipal Environmental Management System (SIGAM) Conclusion: Participatory processes in environmental education, articulated with municipal environmental management, imply strengthening the local environmental culture and the construction of healthy communities, empowered in harmonious relationships between the dimensions of education, health and environment. Challenge. It is envisaged that the municipality of Soracá manage the environmental educational proposal and establish links with the municipal environmental management processes, between the health, environment and education sectors with the allocation of resources (economic, human and communication), conducive to building a healthy municipality within the framework of objective 3 of the SDG.

REFERENCIAS

Austin, M. (2003). Fundamentos socioculturales de la educación. Chile. Editorial Gráfica sur.

Bertalanffy, L. (1968) La teoría general de sistemas. Fundamentos, desarrollo y aplicaciones. México. Fondo de cultura económica.

Brock. D. (1998). Medidas de calidad de vida en el cuidado de la salud y la ética médica. México: Fondo de Cultura Económica,

Capra. F. (1998). La trama de la vida "una nueva perspectiva de los seres vivos". Editorial ANAGRAMA, S.A.

CEPAL. (1994). Comisión Económica para América Latina y el Caribe: La Gestión ambiental a nivel municipal. Un modelo conceptual y el caso de San Pedro Sula, Honduras.

González. F. (1993). Reflexiones acerca de la relación entre los conceptos: Ecosistema, cultura y desarrollo. Ambiente y desarrollo. N.1. Pág. 16-87. PUJ.

Guhl. E. y otros. (2000). Vida y Región. Gestión ambiental en el valle del Cauca, CVC, QUINAXI. Santiago de Cali.

Guhl, E, y otros. (1998). Guía para la Gestión ambiental regional y local. Santafé de Bogotá. FONADE

Ministerio del Medio Ambiente. MMA. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental. Colombia.

ESTRATEGIA EDUCATIVA INTERCULTURAL PARA LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER DE CUELLO CERVICOUTERINO EN EL RESGUARDO DE PAUJIL AMAZONIA COLOMBIANA

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Claudia Marcela Velasquez Jimenez

Palabras Clave: Educación intercultural; Mujeres; Indígenas; Salud reproductiva

Institución: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A

País: Colombia

E-mail: mvelasquez@udca.edu.co

Apesar de los avances relacionados con la protección de la diversidad étnica y cultural, los pueblos indígenas siguen sufriendo inequidades, siendo las mujeres uno de los grupos de mayor riesgo, sobre todo, en lo referente al ejercicio de la sexualidad, traducido en baja autonomía, falta de educación y condición de género, lo cual, afecta el desarrollo y el mantenimiento de la vida y se contempla como un compromiso de acción en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (3, 4, 5 y 10). En ese contexto, el Objetivo de este proyecto fue construir una estrategia educativa intercultural, sostenible en el tiempo que, a propósito de la prevención del cáncer de cuello uterino, aportará al empoderamiento y la conservación de la salud de las mujeres del resguardo de paujil, de la Amazonia colombiana. La iniciativa surgió de mujeres indígenas preocupadas por mejorar la salud de sus congéneres en su resguardo quienes, acompañadas por un grupo de investigadores de tres universidades, logran desarrollar esta iniciativa. Método: Investigación Acción participativa realizada en fases: a) Formación como investigadoras de las lideresas indígenas; b) Elaboración conjunta de instrumentos (entrevistas semiestructuradas, consentimiento informado, diario de campo); c) Trabajo de campo conjunto entre lideresas y profesores para recolección, análisis y comprensión de información, relacionada con costumbres, significados, educación, recursos en salud, sexualidad y salud sexual y reproductiva y d) Construcción de la estrategia educativa intercultural en salud reproductiva. Resultados: la construcción de una estrategia educativa intercultural sobre la prevención del cáncer cérvico uterino representa un reto, pues la pedagogía occidental no necesariamente corresponde a las concepciones de enseñanza-aprendizaje de las indígenas del resguardo. La sexualidad en las indígenas corresponde al ámbito de lo privado y no es un tema que se aborde fácilmente. Hay dificultades lingüísticas, cada etnia tiene su propia lengua y las mujeres del resguardo las prefierenantes que al idioma español. Las indígenas lideresas, se convierten en las facilitadoras del proceso, que se centra más en el uso de la oralidad y encuentros entre mujeres que se conocen entre sí. Las mujeres prefieren, como estrategia didáctica, el compartir experiencias, el uso de cartillas con dibujos y videos que las representen. Conclusiones: hay dificultad en la construcción conjunta de estrategias educativas interculturalesy el idioma es una barrera. El grupo de profesores, se ha confrontado con sus propias creencias de lo que significa la interculturalidad, pues hay un ejercicio marcado de imposición de la pedagogía y la didáctica occidental. Es necesario generar contextos que realmente generen diálogo de saberes entre diferentes.

SUMMARY

Despite the advances related to the protection of ethnic and cultural diversity, indigenous people still suffer inequities, especially women, which are the group of people who have a higher risk, mainly due to the low decision making towards sexual practices, lack of education, and gender conditions. This situation affects the development and sustainability of life, and it challenges the commitment of 4 sustainable development goals (3,4,5 & 10).Objective: Build an intercultural educational strategy, sustainable over time, which, with regard to the prevention of cervical cancer, will contribute to the empowerment and conservation of the health of women from the paujil reservation in the Colombian Amazon.The initiative came from indigenous women who were concerned about improving the health of their peers in their shelters, who, accompanied by a group of researchers from three universities, proposed the development of this project. Methods: Research Participatory action carried out in phases: a) Training as investigators of indigenous women leaders; b) joint development of instruments (semi-structured interviews, informed consent, field diary); c) Joint fieldwork between women leaders and teachers to collect, analyze and understand information related to customs, meanings, education, resources in health, sexuality, and sexual and reproductive health; d) construction of the intercultural educational strategy in reproductive health. Results: the construction of an intercultural educational strategy on the prevention of uterine cervical cancer represents a challenge since Western pedagogy does not necessarily correspond to the teaching-learning conceptions of indigenous women from the reservation. Sexuality in indigenous women corresponds to the private sphere, and it is not an issue that is easily approached. There are linguistic difficulties, each ethnic group has its own language and the women of the reservation prefer them to Spanish. Indigenous leaders become the facilitators of the process that focuses more on the use of orality and encounters between women who know each other. As a didactic strategy, women prefer the sharing of experiences, the use of booklets with drawings and videos that represent them. Conclusions There is difficulty in the joint construction of intercultural educational strategies. Language is a barrier. The group of teachers has been confronted with their own beliefs about what interculturality means, since there is a marked exercise in imposing Western pedagogy and didactics. It is necessary to generate contexts that really generate dialogue of knowledge between different people.

REFERENCIAS

Alarcón M., A.M.; Vidal H., A.; Neira Rozas, J. (2003). Salud intercultural: elementos para la construcción de sus bases conceptuales. Revista médica de Chile, 131(9), 1061-1065. https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872003000900014

Dietz, G. (2012). Multiculturalismo, interculturalidad y diversidad en educación. Una aproximación antropológica. México: Fondo de Cultura Económica

Martínez Forero, T.Y.; Garzón Garzón, L.P.; Franky Calvo, C. (2019). Salud reproductiva femenina en el sur de la Amazonia colombiana. Anthropologica, 37(43), 203-226. https://dx.doi.org/10.18800/anthropologica.201902.009

Mato, D. (2008). Diversidad cultural e interculturalidad en Educación Superior. Experiencias en América Latina. IESALC-UNESCO.

FORMACIÓN EN ACTITUDES AMBIENTALES: UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA AVIFAUNA

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

El presente trabajo, se plantea como una propuesta de educación ambiental en espacios no formales, orientada al conocimiento y a la conservación de la avifauna presente en ecosistemas de humedal. Colombia cuenta con gran diversidad de especies de aves, aproximadamente, 1.909, de las cuales, 83 son endémicas. Tanto las aves como los humedales sufren impactos de origen antrópico, como la destrucción del hábitat, por expansión de asentamientos urbanos y de infraestructura vial. Dicho esto, se evidencia la necesidad de contribuir a la formación en habilidades, en valores y en actitudes ambientales, a través de estrategias encaminadas a la reflexión y a la participación ciudadana. Esta investigación cuenta con un enfoque mixto, de carácter descriptivo; se trabajó con 30 niñas y niños, en edades de 5 a 12 años, a partir del desarrollo de 4 fases de investigación, ordenadas de la siguiente forma: Diagnostico, Diseño, Implementación y Evaluación. Se construyó una estrategia pedagógica compuesta por: 1) La herramienta "BirdBox" kit, que permitió la interacción de las familias de manera sincrónica y asincrónica, con conceptos ambientales, a partir de actividades, como talleres sobre las generalidades de las aves, conociendo la importancia de su pico, patas, plumas y cantos; 2) Taller de avistamiento de aves, donde se reconoció la morfología y los hábitos de estas especies, además de desarrollar actividades de ciencia ciudadana, por medio de la plataforma eBird; 3) Taller de experiencias artísticas, para la construcción de diferentes modelos de aves presentes en nuestro territorio y reflexión sobre los impactos ambientales, que amenazan a la biodiversidad; 4) Festival denominado "Las aves de tu vecindario", donde se realizaron actividades para reconocer la importancia de la conservación de los ecosistemas y los servicios que las aves prestan. De acuerdo con los instrumentos aplicados, se evidencia que la estrategia pedagógica contribuyó al reconocimiento de las características morfológicas y fisiológicas de las aves, además del conocimiento de los hábitos y los servicios ecosistémicos de los humedales y la avifauna asociada. Por último, al analizar los resultados de evaluación, se pudo reconocer que las actividades implementadas facilitaron las habilidades, valores y actitudes ambientales de los participantes, promoviendo una educación para la acción, en el marco de la educación ambiental.

Andrés Camilo Pérez Rodríguez[1], Esperanza Sepúlveda Rojas[2]

Palabras Clave: Educación ambiental; Avifauna; Actitudes ambientales

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO[1,2]

País: Colombia

E-mail: Andres.perezr@uniminuto.edu, Esperanza.sepulveda@uniminuto.edu

SUMMARY

The present work is presented as a proposal for environmental education in non-formal spaces, oriented to the knowledge and conservation of the avifauna present in wetland ecosystems. Colombia has a great diversity of bird species, approximately 1909 of which are endemic, both birds and wetlands impacts impacts of anthropic origin such as the destruction of habitat due to the expansion of urban settlements and road infrastructure. That said, the need to contribute to training in environmental skills, values and attitudes is evident through strategies aimed at reflection and citizen participation. This research has a mixed descriptive approach, working with 30 girls and boys aged 5 to 12 years, from the development of 4 research phases ordered as follows: Diagnosis, Design, Implementation and Evaluation. A pedagogical strategy was built consisting of: 1) The "BirdBox" kit tool that used the interaction of families in a synchronous and asynchronous way with environmental concepts from activities such as workshops on the generalities of birds, knowing the importance of their beak, legs, feathers and edges; 2) Bird watching workshop, where the morphology and habits of these species were recognized, in addition to developing citizen science activities through the eBird platform; 3) Workshop of artistic experiences for the construction of different models of birds present in our territory and reflection on the environmental impacts that threaten biodiversity; 4) Festival called "The birds of your neighborhood" where activities were carried out to recognize the importance of the conservation of ecosystems and the services that birds provide. According to the applied instruments, it is evident that the pedagogical strategy contributed to the recognition of the morphological and physiological characteristics of the birds, in addition to the knowledge of the habits and ecosystem services of the wetlands and the associated avifauna. Finally, when analyzing the evaluation results, it was possible to recognize that the activities implemented facilitated the environmental skills, values and attitudes of the participants, promoting education for action within the framework of environmental education.

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN, COMO LA SEMANA AMBIENTAL, EN LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI, SEDE PAMPALINDA, COLOMBIA

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Las actividades de extensión, como formas de difusión y divulgación de la ciencia y la cultura, permiten la capacitación o intervención comunitaria y son esenciales para promover actitudes de cuidado, apropiación, entendimiento, comprensión, cambios de percepción y hábitos, de diversos grupos poblacionales; por tanto, son vitales para reconocer el territorio y, con ello, entender la relación de este con el contexto regional y global. De entre las múltiples actividades que se pueden realizar, se encuentran las estrategias de apropiación social del conocimiento, donde la difusión y la divulgación del conocimiento científico, tecnológico y de innovación son fundamentales para impactar el desarrollo socioeconómico de una sociedad, contribuyendo a la generación de cultura científica, específicamente, la educación ambiental, como estrategia de implementación de procesos pedagógicos-cognoscitivos, para generar apropiación de un entorno y pensamiento ecosistémico y, con ello, promover cambios de hábitos; es, hoy, una de las actividades primordiales a desarrollar dentro de una comunidad. Es por ello, que en la comunidad de la Universidad Santiago de Cali (USC), se promueve la realización de actividades de extensión, para generar espacios de intercambio de conocimiento, en el marco de las Ciencias Ambientales (CA), entre los que se destaca la Semana Ambiental. Desde el 2016 y en siete oportunidades posteriores, se ha venido realizando la Semana Ambiental, donde se invitan expertos nacionales (90) e internacionales (10), con el fin de generar un espacio de divulgación, que pueda acercar al público general al conocimiento de investigaciones, proyectos, experiencias, foros, talleres, cursos, seminarios, entre otros (108 actividades), relacionados con algún tema ambiental relevante y de connotación actual, para más de 14 mil personas, que hacen parte de la USC y externas, quienes han participado, de forma gratuita, de la programación, de esta manera, se puedgenerarse apropiación social del conocimiento e impactar positivamente en cambiar hábitos y percepciones frente al ambiente.

Carlos Eduardo Guevara Fletcher

Palabras Clave: Extensión; Semana ambiental; Educación ambiental

Institución: Universidad Santiago de Cali

País: Colombia

E-mail:cefletcher8@hotmail.com

SUMMARY

Extension activities such as forms of dissemination, culture, training or community intervention are essential to promote a culture of care, appropriation, understanding, change of perception and habits within a community. They are vital to recognize the territory and with it, understand its relationship with the environment. Among the many activities that can be carried out, there are strategies for the social appropriation of knowledge where the dissemination of technological, scientific and innovation knowledge are fundamental to impact the socioeconomic development of a society. Environmental education as a strategy for implementing pedagogical-cognitive processes to generate appropriation of an ecosystem environment and with it, promote change of habits; It is today one of the main activities to develop within a community. For this reason, in the university community of the Universidad Santiago de Cali (USC), extension activities are promoted to generate spaces for the exchange of knowledge within environmental sciences (CA) such as the environmental week symposium (EWS). Every year, since 2016 and seven times, the EWS has been held, where national (90) and international (10) experts are invited to communicate research, projects, experiences, forums, workshops, courses, seminars, among others (108 activities); related to some relevant environmental issue and current connotation for more than 14 thousand people who are part of the USC and external to it who have free participated in the programming and thus they can learn, understand, appreciate, change habits and even disseminate issues of the CA.

REFERENCIAS

Avendaño, W.R. (2012). La Educación Ambiental (EA) como herramienta de la Responsabilidad Social (RS). Revista Luna Azul (35), 94-115.

Barrio C. (2008). La apropiación social de la ciencia: nuevas formas. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. 10(4): 213- 225.

Delgado, H.A. (2005). La educación ambiental como herramienta social. Geoenseñanza, 10(1), 61-67.

Göransson, B., Maharajh, R.& Schmoch, U. (2009). New activities of universities in transfer and extension: multiple requirements and manifold solutions. Science and public policy, 36(2), 157-164.

Leff, E. 2006. Aventuras de la epistemología ambiental. Siglo XXI. México

Peñafiel, M.; Vallejo A. (2015). Educación Ambiental en las universidades, retos y desafíos ambientales. Revista DELOS Desarrollo Local Sostenible. 1-14.

Quijano S.; Guevara-Fletcher, C.; Vera, O.; Bermúdez, I.; Cerón, V.; Panesso, M. (2020). Jornada del cálculo de la huella hídrica como una estrategia de educación ambiental en la universidad Santiago de Cali en: Olaya Garcerá, J. E.; Caro Ruiz, F. A. y Rojas Muñoz, A. L. (eds. científicos). (2020). Proyección e Innovación Social. Volumen II. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. 192p.

Tress, G.; Tress, B.; Fry, G. (2004). Clarifying integrative research concepts in landscape ecology. Landscape Ecology (2004) 20: 479-493.

LA RED TEMÁTICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL-RCE BOGOTÁ Y SU CONTRIBUCIÓN A LA SUSTENTABILIDAD

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

En esta ponencia, se presenta la experiencia y el recorrido logrado con la Red Temática de Educación Ambiental-RCE Bogotá, que nació en 2003, en el marco del Programa de Educación Ambiental y de la Línea de Investigación sobre Cultura y Ambiente del IDEA Universidad Nacional de Colombia, la cual, ha contribuido a la sustentabilidad en la capital y el país, a través de promover contextos transformadores de aprendizaje y de capacitación a la ciudadanía, mediante el Programa de los Foros Ambientales y las Jornadas Pedagógicas que se vienen realizando desde el 2009 y 2010, respectivamente. El objetivo del programa es contribuir a la construcción de una cultura ambiental ciudadana, porque está abierto a la participación, no solo de estudiantes, de docentes y de investigadores, sino de la ciudadanía, en general; al ciudadano de a pie que, muchas veces, no tiene opciones en la educación formal, lo cual, es posible, mediante la difusión de temas que afectan la vida cotidiana de la gente y que pueden aportar a lograr cambios en los estilos de vida individual y colectiva, para contribuir a lograr una ciudad sustentable. Temas, como el Reciclaje, el Consumo Responsable, el cuidado del Agua, el conocimiento y protección de los páramos, la importancia de la diversidad natural y cultural, el cambio climático, los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, los Estilos de vida sustentables, la Ética Ambiental, que hacen parte del diario vivir de los ciudadanos, para orientarlos hacia el cuidado del ambiente, entendido como la relación que se establece entre la sociedad, la cultura y la naturaleza, donde los ciudadanos juegan un papel fundamental.

Olga María Bermúdez Guerrero

Palabras Clave: Educación ambiental; Cultura ciudadana; Ética

Institución: Red Temática de Educación Ambiental, RCE - Bogotá

País: Colombia

E-mail: olgaber@gmail.com

SUMMARY

This paper presents the experience and the path achieved with the Thematic Network of Environmental Education-RCE Bogota, which was born in 2003 within the framework of the Environmental Education Program and the Research Line on Culture and Environment of IDEA National University of Colombia, which has contributed to sustainability in the capital and the country through the promotion of transformative contexts of learning and training to citizens through the Environmental Forums Program and the Pedagogical Conferences that have been held since 2009 and 2010 respectively. The objective of the program is to contribute to the construction of a citizen environmental culture, through the dissemination of topics that affect the daily lives of people and that can contribute to achieve changes in individual and collective lifestyles, to achieve a sustainable city, topics such as: Recycling, Responsible Consumption, Water care, Knowledge and protection of the moors, the importance of natural and cultural diversity, Environmental Ethics, which are part of the daily life of citizens, to guide them towards the care of the environment, understood as the relationship established between society, culture and nature.

REFERENCIAS

Bermúdez, O. (2016). Valores Ambientales y prácticas sustentables. Una guía para los educadores del siglo XXI IDEA-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Bermúdez, O. (2005): El Diálogo de SABERES y la Educación Ambiental IDEA-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

UNESCO. (2002). Education for Sustainability- from Rio to Johannesburg: Lessons learnt from a Decade of Commitment

WEBGRAFÍA

https://redcolombianafa.org/nosotros/

https://redcolombianafa.org/portfolio/red-tematica-en-educacion-ambiental/

MÁS TECNOLOGÍA, MENOS PAPEL PARA CONSERVAR EL PLANETA: LA GRAN MENTIRA

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Con mucha frecuencia, se escucha que diferentes políticas medio ambientales promueven el uso de más dispositivos electrónicos y de formatos electrónicos, de forma que se disminuya, ostensiblemente, el uso del papel, con el ánimo de conservar el planeta y su medio ambiente. Si se tienen en cuenta algunas métricas de degradación de los dispositivos electrónicos, que han penetrado todas las esferas de la sociedad de hoy y se compara con las mismas métricas del papel, se puede encontrar una realidad diferente a la que se propone en los medios, para proteger el medio ambiente, porque, precisamente es, al contrario. La formación de Ingenieros de Sistemas es, tal vez, una de las principales fuentes de consumo de tecnología, tal como se ve hoy por hoy. Por tal motivo, se hace necesario que se cree una consciencia medio ambiental en este tipo de programas de formación superior, de forma que vayan en el sentido correcto y no en el que la publicidad indica, pues lo que se está haciendo es asfixiar al planeta con dispositivos electrónicos, que perdurarán miles de años. Lo que se requiere es intervenir las políticas de resiembra de árboles y establecer controles para que se cumplan plenamente.

Omar Iván Trejos Buriticá

Palabras Clave: Tecnología; Papel; Medio ambiente; Ingeniería

Institución: Universidad Tecnológica de Pereira

País: Colombia

E-mail: omartrejos@utp.edu.co

SUMMARY

Usually you heard that different environmental policies promote the use of more electronic devices and electronic formats in a way that ostensibly reduces the use of paper with the aim of conserving the planet and its environment. If you take into account some metrics of degradation of electronic devices, which have penetrated all spheres of society today, and compare with the same metrics of paper, you can find a different reality than the one proposed in the media to protect the environment because it is precisely the opposite. The training of Systems Engineers is possibly one of the main sources of technology consumption, as seen today. For this reason, it is necessary to create an environmental awareness in this type of higher training programs so that they go in the right direction and not in the direction that the advertising indicates, since what is being done is suffocating the planet with devices electronics that will last for thousands of years. What is required is to intervene in tree replanting policies and establish controls so that they are fully complied with.

REFERENCIAS

Bachér, J.; Dams, Y.; Duhoux, T.; Deng, Y.; Teittinen, T.; Mortensen, L.F. (2020). Electronic products and obsolescence in a circular economy. European Topic Centre Waste and Materials in a Green Economy. Boeretang, Bélgica.

Brigden, K.; Labunska, I.; Santillo, D.; Johnston, P. (2008). Chemical Contamination at E-Waste Recycling and Disposal Sites in Accra and Korforidua, Ghana. Technical Note10/2008. Greenpeace International, AmsterdamThe Netherland.

Forti, V.; Baldé, C.P.; Kuehr, R.; Bel, G. (2020). The Global E-waste Monitor 2020. Disponible desde Internet en: http://ewastemonitor.info/

Komati; Felexkala. (2015). Electronic Waste Management.

Román, I. (2015). eWaste en Colombia. El aporte de los operadores móviles en la reducción de la basura electrónica - Estudio de caso. GSMA Latin America, 17p.

Sahu, K.K.; Agrawal, A. (2016). Processing of electronic waste (E-waste). Disponible desde Internet en: http://eprints.nmlindia.org/5850/1/117-126.PDF

REVALORIZACIÓN DE SABERES TRADICIONALES CAMPESINOS EN UNA ESCUELA RURAL DE FOSCA, COLOMBIA, A TRAVÉS DE UNA PROPUESTA DE EDUCACIÓN POPULAR

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

La educación rural representa un escenario fundamental para garantizar la permanencia en el tiempo de saberes tradicionales que se mantienen, gracias a la tradición oral, en las comunidades campesinas. Dichos conocimientos constituyen una base epistemológica de las creencias, saberes y cosmovisiones, que tienen los campesinos de su entorno y sus experiencias (Arias, 2012). La protección de los saberes tradicionales campesinos contribuye, de manera importante, al desarrollo rural, demostrando ser útiles, para entender el potencial de ciertas estrategias de adaptación al cambio climático, que son participativas y sustentables (IPCC, 2010). Es por esto, que la escuela que hace presencia en espacios rurales requiere de una urgente contextualización con los territorios, que se diferencie de la educación urbana y se adecúe a las necesidades de sus actores. De acuerdo con esto, el presente proyecto tiene como objetivo general proponer una estrategia de educación popular para la recuperación de saberes tradicionales campesinos, en la Institución Educativa Departamental Alfonso Pabón Pabón, en el municipio de Fosca, Cundinamarca. La metodología, se aborda bajo un enfoque mixto y un diseño etnográfico educativo (Álvarez, 2008), con tres fases: 1) Caracterización sociodemográfica de la población; 2) Recolección y sistematización de prácticas de manejo de agrobiodiversidad; 3) Construcción de una propuesta de Educación Popular. La población la constituyen estudiantes y acudientes de la IED y la muestra seleccionada, bajo muestreo intencional, la constituyen 37 estudiantes y 19 acudientes. Entre los resultados más relevantes obtenidos a la fecha de la primera fase, se encuentran una población de estudiantes homogénea, entre hombres y mujeres (50% cada uno), en edades entre 12 y 18 años. Las acudientes son en su mayoría mujeres (madres, abuelas, tías), que enseñan a sus hijas e hijos actividades propias del campo (65%) y consideran importante que las aprenda (94%). Son familias, en promedio, de cuatro integrantes, que viven en predios propios (37%), familiares (26%) y en arriendo (21%), de menos de cinco hectáreas, que permite su caracterización,

Liza Lorena Quitián Ayala

Palabras Clave: Educación popular; Saberes tradicionales; Ruralidad

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios

País: Colombia

E-mail: liza.quitian@uniminuto.edu

como agricultura familiar. Las prácticas de manejo de la agrobiodiversidad fueron sistematizadas, a través de una cartografía digital, con videos realizados por los estudiantes junto con sus acudientes, por medio de entrevistas semiestructuradas, en las que se indagaba por las actividades realizadas cotidianamente y los saberes tradicionales, con relación a dichas prácticas. Con base en esta información, se está estructurando, de manera conjunta con la comunidad educativa, una propuesta de agenda de trabajo de educación popular, en la que se compartan estos saberes, con la IED, como facilitadora de los espacios necesarios para la realización de las sesiones de trabajo. El trabajo realizado ha permitido el acercamiento de los estudiantes y acudientes, a través de la tradición oral en los relatos de sus experiencias y sentires alrededor de sus actividades cotidianas, necesaria en las comunidades campesinas del país, para las que el rescate de estos saberes implica también un rescate de su identidad cultural, que se puede integrar de manera armónica con la educación rural (van der Hammen, 2014).

SUMMARY

Rural education represents a fundamental scenario to guarantee the permanence in time of traditional knowledge that is maintained thanks to oral tradition in peasant communities. This knowledge constitutes an epistemological base of the beliefs, knowledge, and worldviews that the peasants of their environment and their experiences have (Arias, 2012). The protection of traditional peasant knowledge contributes significantly to rural development, proving useful to understand the potential of certain strategies for adaptation to climate change, which are participatory and sustainable (IPCC, 2010). Therefore, the school that is present in rural spaces requires an urgent contextualization with the territories that differs from urban education and adapts to the needs of its actors. Following this, the present project's general objective is to propose a popular education strategy for the recovery of traditional peasant knowledge in the Alfonso Pabón Pabón Departmental Educational Institution (IED) in the municipality of Fosca, Cundinamarca. The methodology is approached under a mixed approach and an educational ethnographic design (Álvarez, 2008), with three phases; 1) Sociodemographic characterization of the population; 2) Collection and systematization of agrobiodiversity management practices; 3) Construction of an education proposal Popular. The population is made up of students and caregivers of the IED and the

sample selected under intentional sampling is made up of 37 students and 19 caregivers. Among the most relevant results obtained to date of the first phase, there is a homogeneous population of students between men and women (50% each), aged between 12 and 18 years. The caretakers are mostly women (mothers, grandmothers, aunts), who teach their daughters and sons activities typical of the field (65%), they consider it important for them to learn them (94%). They are families with an average of four members, who live on their own (37%), family (26%), and rented (21%) properties of less than five hectares, which allows their characterization as family farming. The agrobiodiversity management practices were systematized through digital cartography with videos made by the students together with their parents, through semi-structured interviews in which the activities carried out daily and the traditional knowledge about said practices were investigated. Based on this information, a proposal for a popular education work agenda is being structured jointly with the educational community in which this knowledge is shared, with the IED as a facilitator of the necessary spaces to carry out the work sessions. The work carried out has allowed the approach of students and guardians through oral tradition in the accounts of their experiences and feelings around their daily activities, necessary in the rural communities of the country, for which the rescue of this knowledge also implies a rescue of their cultural identity that can be harmoniously integrated with rural education (van der Hammen, 2014).

REFERENCIAS

Álvarez, C. (2008) La etnografía como modelo de investigación en educación. Gazeta de Antropología 24 (1)1-15. Recuperado de https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/4165/G24_10Carmen_Alvarez_Alvarez.pdf?sequence=1

Arias, J. (2012): Educación rural y saberes campesinos en Tierradentro Cauca: estudio del proceso organizativo de la Asociación Campesina de Inzá Tierradentro (ACIT) (Tesis de maestría), Universidad Nacional de Colombia Recuperado de http://bdigitalunaleduco/46364/1/932957462014pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. (2010) Climate change assessments. Review of the processes and procedures of the IPCC InterAcademy Council Netherlands. Recuperado de http://reviewipccinteracademycouncilnet/report/ClimateChangeAssessments,ReviewofthePro-cesses&ProceduresoftheIPCCpdf

van Der Hammen, M.C. (Comp.). (2014). Entre memorias, haceres y saberes: intercambios y conversaciones sobre el Patrimonio Cultural Inmaterial campesino en Colombia. Convenio Patrimonio Cultural Inmaterial desde la perspectiva local. Bogotá: Ministerio de Cultura & Tropenbos Internacional Colombia.

TIC EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ABP

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Leidy Dayana Reyes Serna

Palabras Clave: ABP; TIC; Ambiente; Vulnerabilidad; Problemáticas

Institución: Secretaria de Educación

País: Colombia

E-mail: ledayreyser8437@gmail.com

Actualmente, existen necesidades prioritarias, relacionadas con la capacidad de identificar, analizar y resolver problemas en el contexto cotidiano, por consiguiente, la educación debe ser una exploración dinámica, que integre procesos de aprendizaje, que faciliten la resolución de problemas en el entorno. Utilizando la metodología ABP, mediada por las TIC, el presente estudio, con enfoque mixto, abordó, de manera integral, el desarrollo de la capacidad de análisis y resolución de problemas ambientales, en estudiantes de secundaria, habitantes de la ladera sur de Cali (Colombia), una zona particularmente afectada por diversas problemáticas, asociadas a su dinámica de poblamiento, conformada, en su gran mayoría, por asentamientos humanos de desarrollo incompleto que, como consecuencia de este factor y de la conformación geográfica de la misma, ha sido fuertemente impactada por desastres naturales (inundaciones y derrumbes), además de estar expuestos a riesgos asociados a la salud, por la falta de condiciones básicas de abastecimiento de agua potable y recolección y debido tratamiento de residuos sólidos, lo que convierte, a este grupo de estudiantes, en población vulnerable social y ambientalmente, al estar en constante exposición a las consecuencias de cambios climáticos, evidenciados en dinámicas de riesgo extremo e, incluso, tragedias que han conllevado pérdidas humanas. Con este estudio, se ha venido promoviendo inquietudes propias de ciudadanos críticos. El diseño general de la investigación retomó elementos propios de la metodología ADDIE, lo que permitió estructurar la propuesta, en una serie de fases pertinentes a la experiencia investigativa; la población analizada correspondió a 120 estudiantes de secundaria. La recolección de información empleó varias técnicas, de manera conjunta: observación participativa, encuesta, cuestionarios online (escala de Likert) y entrevista abierta. La implementación de aprendizaje basado en ABP, mediados por las TIC, da muestras significativas de mejoramiento en procesos pedagógicos, asociados al desarrollo de la competencia de resolución de conflictos de índole ambiental. En consecuencia, es posible inferir que promueve procesos, como el trabajo colaborativo, además de propiciar la innovación metodológica en el aula de clase.

SUMMARY

There exist priority needs related to the capacity of identifying, analyzing and problem solving in a daily context. Education must be a dynamic exploration that integrates learning processes that facilitate the solution of environmental issues. By means of Project Based Learning methodology (ABP in Spanish) that uses Informatics and Communication Technologies (TIC in Spanish), this mixed approach study addresses, in an integral way, the development of analysis and environmental problem solution skills in high school students, inhabitants of the southern slope of the Cali city, an area particularly affected by various problems associated with its population dynamics, made up mostly of human settlements of incomplete development, which as a consequence of this factor and the geographical conformation of It has been strongly impacted by natural disasters (floods and landslides), in addition to being exposed to risks associated with health, due to the lack of basic conditions of drinking water supply and collection and due treatment of solid waste, which turns this group of students into a socially and environmentally vulnerable population, as they are constantly exposed to the consequences of climate change, evidenced in dynamics of extreme risk and even tragedies that have led to human losses. this study has been promoting questions from critical citizens. The general design of the research took elements from the ADDIE methodology which allowed structuring the proposal in stages corresponding to the investigative experience. The analyzed population corresponded to 120 high school students. The recollection of data used several joint techniques, such as participative observation, surveys, online questionnaires (Linkert Scale) and open interview. The implementation of Project Based Learning methodology, using Informatics and Communication Technologies, shows significant improvements in pedagogical processes associated to the development of environmental problem solution skills. As a result, it is possible to infer that it promotes processes such as collaborative work and encourages the methodological innovation in the classroom.

REFERENCIAS

Alvarado, L.; García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-critico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. Sapiens. Revista Universitaria del Investigación. 9(2). 187-202.

Alvarez, G.; Morán, L. (2014). ¿Cómo se dispone a los docentes para futuras prácticas con tecnologías? Análisis sobre la inclusión tecnológica en cursos de formación. Revista de Educación a Distancia., 1-16.

Badillo Mendoza, M.E. (2012). Propuesta de comunicación y educación ambiental a través del Facebook y el uso de narrativas digitales. Entramado, 8() 128-139. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265424601009

Bermúdez, M. (2010). Contaminación. México. Contaminación y turismo sostenible. CETD SA. Recuperado de: http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdfBermúdez, M. (2010). Contaminación. México. Contaminación y turismo sostenible. CETD SA. Recuperado de: http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf

Correa, F.J. (2007). Evaluación económica de impactos ambientales: una guía metodológica para la determinación de la tasa social de descuento. Colombia. Universidad de Medellín.

Doin, G. (2012). La educación prohibida: Nuevos paradigmas educativos en América Latina. Polis 11(33), 485-489. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext &pid=S0718656820120003000026&lng=es&tlng=es.10.4067/S0718-65682012000300026

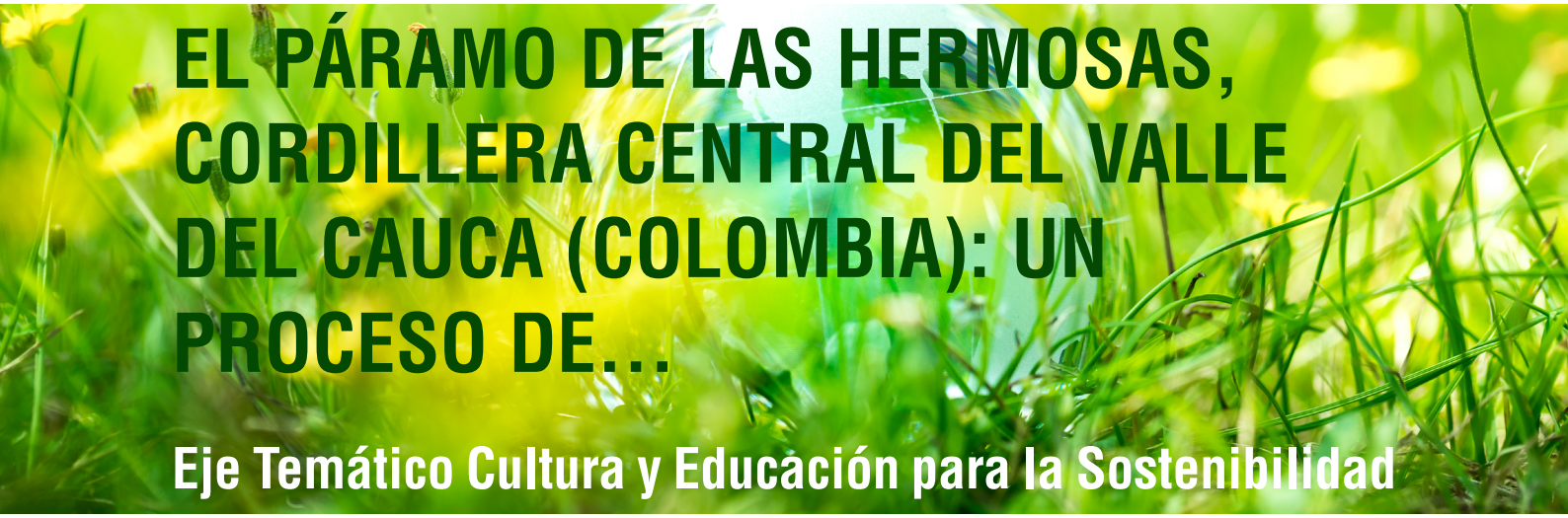
Farias, P.; Gomez, N.; Roses, S. (2013). Uso académico de redes sociales: análisis comparativo entre estudiantes de Ciencias y de Letras. Historia y Comunicación Social Vol. 18. Nº Esp. Dic. (2013) 667-678 p

Herrera, A. (septiembre de 2013). ABMS (Experiencias relevantes en la enseñanza de la biodiversidad, como estrategia de educación ambiental, con estudiantes de secundaria en la institución educativa distrital los pinos de la ciudad de Bogotá). En E. Valbuena (Presidencia), VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología. Congreso llevado a cabo en la ciudad de Bogotá. Cundinamarca. Colombia.

Martínez, O. (1999). «Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual». Enseñanza de las Ciencias, V. 17 N. 1 (1999), p. 93-197. [Consulta: 26 noviembre 2019].

Perrenoud, P. (2004). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Graó. Barcelona.

AMBIENTE PARA LA EDUCACIÓN EN EL PÁRAMO DE LAS HERMOSAS, CORDILLERA CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA (COLOMBIA): UN PROCESO DE...



Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

El páramo de Las Hermosas, para sus habitantes, es "la vida misma", porque ha sido el espacio donde han construido sus vidas. Este socioecosistema está cargado de connotaciones relacionadas al conflicto armado en Colombia y, en ocasiones, a señalamientos de posibles implicaciones negativas de sus habitantes, en la transformación del territorio, repercutiendo, así, en la generación de tensiones y, en momentos, a la imposibilidad de co-crear programas o proyectos, que brinden soluciones a necesidades sentidas. Esto ha ocurrido con la educación ambiental, que tiende a ser descontextualizada, al construirse desde las ciudades y atañe al abordaje de temáticas genéricas, que encubren lo importante del trabajo, desde las tierras altas de la cordillera central del Valle del Cauca, donde está localizado este Páramo. El ambiente para la educación empezó desde el 2017 y es una apuesta de proceso intercultural, porque abre la oportunidad de aunar esfuerzos entre diversos actores locales, institucionales y académicos, en torno a un objetivo común: "cuidar la vida", por lo que ha sido relevante tejer confianzas, desde el reconocimiento y la valoración de aquella(o)s partícipes, de procesos de conservación socioambiental del páramo, lugar con condiciones propicias para la generación de agua, punto de partida de la vida de los seres vivos. Se ha buscado recuperar y fortalecer intercambios de conocimientos que, por el conflicto armado, debieron dejarse de practicar, tales como los paseos y los talleres y se ha abierto la oportunidad de resignificar espacios, que fueron opacados por las implicaciones, que la guerra trajo consigo. En este sentido, esta ponencia busca compartir esta experiencia, a través de algunos elementos que sirven como antecedentes al proceso. También, describir el trabajo de campo realizado entre el 2017 y 2019 y dar algunos elementos para establecer diálogos, en torno al diseño del proceso colaborativo de ambiente para la educación.

Adriana Marcela Paredes Mosquera

Palabras Clave: Actores locales; Educación ambiental; Interculturalidad

Institución: Fundación Lugares

País: Colombia

E-mail: amparedes@unicauca.edu.co

SUMMARY

The Hermosas Moor, for its inhabitants, is "life itself", because it has been the space where they have built their lives. This socio-ecosystem is loaded with connotations related to the armed conflict in Colombia and, on occasions, to indications of possible negative implications of its inhabitants in the transformation of the territory. Thus, in the generation of tensions and at times, the impossibility of co-creating programs and projects that provide solutions to felt needs. This has happened with environmental education, which tends to be decontextualized when being built from the cities and concerns the approach of generic themes that cover up the importance of work from the highlands of the Central Cordillera of Valle del Cauca, where this moor is located. The environment for education began in 2017 and is a commitment to an intercultural process, because it opens the opportunity to join forces between various local, institutional and academic actors around a common goal: "to take care of life". Therefore, it has been relevant to build trust from the recognition and appreciation of those participants, of processes of socio-environmental conservation of the moor, a place with favorable conditions for the generation of water, the starting point of the life of beings alive. It has sought to recover and / or strengthen exchanges of knowledge that, due to the armed conflict, had to stop practicing such as walks and workshops and the opportunity has been opened to re-signify spaces that were overshadowed by the implications that the war brought with it. In this sense, this presentation seeks to share this experience through some elements that serve as background to the process. Also, describe the field work carried out between the years 2017 and 2019 and give some elements to establish dialogues, around the design of the collaborative process of environment for education.

REFERENCIAS

Acevedo, C.; Bravo, D. (2011). Plan local de educación ambiental. Parque Nacional Natural Las Hermosas. (Parque Nacional Natural Las Hermosas). Palmira.

Aguilar, S.; Barroso, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa.

Aragón, M. (2017). Diálogo semiestructurado presencial con Zootecnista Mauricio Aragón en torno a la educación ambiental en la Cordillera Central del Valle del Cauca. Octubre 20 de 2017, Palmira (Valle, del Cauca).

Aragón, M. (2020). Diálogo semiestructurado virtual con Zootecnista Mauricio Aragón en torno al proyecto GEF Mosaicos de Conservación SIRAP Macizo. Marzo 24 de 2020. Pixel -Bit. Revista de Medios y Educación. Nº 47 Julio.

Archivo Central del Cauca. (S.f.). Catálogo general. Signatura 3563. (Col. CII-2h). Manuscrito original de 1731. Popayán.

Bastidas, E. (2017a). Comunicación personal con la señora Eri Bastidas, en la Finca La Victoria. Agosto 1ro de 2017, sector La Nevera, municipio de Palmira (Valle del Cauca).

Bastidas, E. (2017b). Comunicación personal con la señora Eri Bastidas, en la Finca La Victoria. Agosto 10 de 2017, sector La Nevera, municipio de Palmira (Valle del Cauca).

Bastidas, E. (2017c). Comunicación personal con la señora Eri Bastidas en la Finca Campoalegre. Septiembre 26 de 2017, sector La Nevera, municipio de Palmira (Valle del Cauca).

Comité para la Conservación de la Cuenca del río Nima (ProNima) y Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). (2006). Documento técnico para aunar esfuerzos, recursos técnicos y económicos para fortalecer el sistema departamental de áreas protegidas (SIDAP) a través de la formulación del plan de manejo del Parque Natural Regional del Nima y el establecimiento de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, en el municipio de Palmira.

Corzo, E. (2013). Una mirada desde los páramos a la conservación de la biodiversidad. En Cortés-Duque, J y Sarmiento, C (Eds). Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos. Pp. 89-102.Instituto de Investigación de Recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente de

Palmira, DGMA. (2020). Inmuebles adquiridos mediante el artículo 111 de la ley 99 de 1993. Documento de trabajo interno.

De Sousa, Santos, B. (2020). El virus es un pedagogo que nos intenta decir algo, el problema es saber si vamos a escucharlo. Ethic. Consultado el 12 de junio de 2020. Fuente: https://ethic.es/entrevistas/boaventura-de-sousa-santos-coronavirus/

Freire, P. (1992). Pedagogía de la esperanza. Un reencuentro con la pedagogía del oprimido. Siglo XXI Editores. Buenos Aires, Argentina.

Galeano, E. (1989). El libro de los abrazos. Siglo XXI Editores. Buenos Aires, Argentina.

Global Environment Facility, Sistema de Áreas Protegidas del Macizo, Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo sostenible; Parques Nacionales Naturales de Colombia; Fondo Patrimonio Natural. (2014), Informe final-Resumen ejecutivo del Proyecto GEF- Fondo de áreas protegidas-Mosaicos Sirap Macizo. Retrieved, june, 2017, https://es.scribd.com/document/328890380/Informe-Final-Mosaicos-Resumen-Ejecutivo

Gómez, A. (2020). Diálogo semiestructurado a través de medio virtual en torno a experiencia del profesional Alberto Gómez Calad como funcionario a cargo del área de educación ambiental en el Parque Nacional Natural Las Hermosas, sector del Nima. Abril 23 de 2020.

Gómez, A. (2018). Memoria De La Construcción Metodológica En La Intervención Institucional En Educación Ambiental en el Parque Nacional Natural Las Hermosas Gloria Valencia de Castaño. Documento de trabajo institucional. Palmira.

LAS REDES AMBIENTALES UNIVERSITARIAS Y SUS APORTES EN LA INCORPORACIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL Y LA SOSTENIBILIDAD EN LAS IES

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Esta ponencia hace parte de un proyecto de investigación del equipo UAS, titulado "Universidades sostenibles". El objetivo del presente trabajo es analizar cómo algunas de las redes universitarias, que han existido en Colombia, han aportado a la inclusión de la dimensión ambiental en el país. Dicho análisis, se convierte en una oportunidad para potenciar el trabajo de las Instituciones de Educación Superior, IES, así como para catapultar el impacto de las redes, de acuerdo con sus propósitos específicos. Esto lleva, a reconocer que el trabajo colaborativo entre la academia y los organismos del sector público y privado trae múltiples beneficios, para las partes interesadas. El trabajo independiente de las IES implica grandes esfuerzos para los actores que dirigen el proceso, mientras que el dinamismo que imprime el trabajo en red, reduce esfuerzos innecesarios y mejora los resultados del equipo. En particular, las redes resultan de gran valor en los temas de ambiente y sustentabilidad, por su enfoque interdisciplinario, interinstitucional y transversal, lo que siempre implicará la integración de múltiples saberes, la relación con organizaciones multisectoriales para una comprensión holística de los problemas del contexto. Para el presente trabajo, se recopila la información, a través de entrevistas con los coordinadores de las redes, así como también por medio de la revisión de información secundaria, por medio de sus páginas Web. Como resultado, se identifican 7 redes nacionales y, de 6 de ellas, se amplía la información. Las redes descritas, a través de este trabajo, son la Red Colombiana de Formación Ambiental, RCFA; la Red Temática de Educación Ambiental, RTEA y RCE Bogotá; la Red Temática de Gestión Integral de Recurso Hídrico, RTGIRH; la Red Ambiental de Universidades Sostenibles, RAUS; la Red Nacional de Jóvenes de Ambiente, RNJA y la Unión Universitaria de Producción y Consumo Sostenible, UU-PyCS. Las redes académicas internacionales, identificadas con el apoyo de los actores que tienen lazos en redes colombianas, fueron cuatro: la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, RFA-ALC del PNUMA, a la cual, pertenece la RCFA; también, se identificó la Alianza de Redes de Universidades por la Sustentabilidad y el

María Teresa Holguín Aguirre[1], Angela María Plata Rangel[2], Orlando Saénz Zapata[3]

Palabras Clave: Redes; Participación; Intercambio; Interdisciplinariedad; Interinstitucionalidad

Institución: Universidad Libre[1]; Universidad Sergio Arboleda[2]; Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas U.D.C.A[3]

País: Colombia

E-mail: mariat.holguina@unilibre.edu.co, angela.plata@usa.edu.co, osaenz@udca.edu.co

Ambiente, ARIUSA, a la que pertenecen la RAUS y la RCFA; la Red Centro Regional de Experiencias en Educación para el Desarrollo Sustentable, RCE Global, una red liderada por la Universidad de Naciones Unidas en Japón, a la cual, pertenece la RTEA y RCE Bogotá y la Red de Indicadores de Sostenibilidad para las Universidades, RISU. Igualmente, se identificaron redes que aportan a dichos procesos, aunque no se enfocan específicamente a la academia, como el caso de la Red Acto Global. Se concluye, que algunas redes son duraderas en el tiempo, gracias a sus formas de organización y, en otras, su duración se ha limitado al cumplimiento de objetivos específicos. Las redes se dinamizan, a través de diferentes estrategias de participación y de comunicación, como reuniones periódicas, procesos de capacitación, encuentros académicos para la socialización de experiencias, desarrollo de talleres, cursos y diplomados.

SUMMARY

This presentation is part of a research project of the UAS team, entitled "Sustainable Universities". The objective of this work is to analyze how some of the university networks that have existed in Colombia have contributed to the inclusion of the environmental dimension in the country. Said analysis becomes an opportunity to enhance the work of Higher Education Institutions -IES, as well as to catapult the impact of the networks according to their specific purposes. This leads to the recognition that collaborative work between academia and public and private sector organizations brings multiple benefits to stakeholders. The independent work of the HEIs implies great efforts for the actors who direct the process, while the dynamism that the networking provides reduces unnecessary efforts and improves the results of the team. In particular, the networks are of great value, in the environment and sustainability issues due to their interdisciplinary, inter-institutional and transversal approach, which will always imply the integration of multiple knowledge, the relationship with multisectoral organizations for a holistic understanding of the problems of the context. For the present work, the information is collected through interviews with the coordinators of the networks, as well as through the review of secondary information through their web pages. As a result, 7 national networks are identified, and from 6 of them the information is expanded. The networks described throughout this work are: the Colombian Environmental Training

Network, RCFA; the Thematic Network of Environmental Education, RTEA and RCE Bogotá; the Thematic Network of Integral Management of Water Resources, RTGIRH; the Environmental Network of Sustainable Universities; RAUS; the National Network of Young People for the Environment, RNJA and the University Union of Sustainable Production and Consumption, UU-PyCS. The international academic networks identified with the support of the actors that have ties in Colombian networks were four: the Environmental Training Network for Latin America and the Caribbean, RFA-LAC of UNEP to which the RCFA belongs; the Alliance of University Networks for Sustainability and the Environment, ARIUSA, to which the RAUS and the RCFA belong, was also identified; the Regional Center for Experiences in Education for Sustainable Development Network, RCE Global, a network led by the United Nations University in Japan to which the RTEA and RCE Bogotá belong and the Network of Sustainability Indicators for Universities, RISU. Likewise, networks that contribute to said processes were identified, although they do not specifically focus on academia as in the case of the Global Act Network. It is concluded that some networks are durable in time thanks to their forms of organization and in others their duration has been limited to the fulfillment of specific objectives. The networks are energized through different participation and communication strategies such as: periodic meetings, training processes, academic meetings for the socialization of experiences, development of workshops, courses and diplomas to strengthen capacities in environmental and sustainability issues and the financing of its processes vary between networks that have membership and others that combine.

REFERENCIAS

Ángel-Maya, A. (1999). Capacitación de docentes universitarios en educación ambiental. Módulo I. Conceptualización Ambiental Ecosistema y Cultura. Santafé de Bogotá: Ministerio de Ambiente; ICFES.

ARIUSA. (2018). Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente. Recuperado el junio de 2015, de http://ariusa.net/es/sobre-ariusa/mision

Callejas, M.; Sáenz, O.; Plata, Á.; Holguín, M.; Mora, W. (septiembre-diciembre de 2018). El Compromiso de las Instituciones de Educación Superior en Colombia. Praxis & Saber, 9(21), 197 - 220. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/8928/7413

Cano, M. (2000). Capacitación de docentes universitarios en educación ambiental. Modulo II: Veterinaria. Santafé de Bogotá: Ministerio de Ambiente; ICFES.

Cuellar, D.; Agüello, H.; Acosta, J. (2000). Capacitación de docentes universitarios en educación ambiental. Modulo II. Submódulo: Ingeniería Agronómica. Santafé de Bogotá: Ministerio de Ambiente; ICFES.

Gómez, L.; Montoya, C. (2000). Capacitación de docentes universitarios en educación ambiental. Modulo II: Zootecnia. Santafé de Bogotá: Ministerio de Ambiente; ICFES.

Ospina, A.; García, I.; Riveros, H. (2000). Capacitación de docentes universitarios en educación ambiental. Módulo II. Sumódulos: Ingeniería Química. Santafé de Bogotá: Ministerio de Ambiente: ICFES.

Red Colombiana de Formación Ambiental. (2015). RCFA Red Colombiana de Formación Ambiental. Recuperado en enero de 2019, de https://redcolombianafa.org/

Reynaga, S. (2005). Redes. Posibilidades para la mejora de los procesos de formación y trabajo académico. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara. Recuperado en enero de 2019, de https://books.google.es/efhhfkjhklfhklshfklhsklhfklhsklhfdklshkldhlksbooks?hl=es&lr=&id=hKRXEL2VyMgC&oi=fnd&pg=PA8&dq=importancia+de+las+redes+en+el+trabajo+acadmico&ots=eMNKK_v3Cj&sig=5K_dfT7Jm5D3RYdUCXKMApCOKWg#v=onepage&q=importanciadelasredeseneltrabajoacadmico&f

Sáenz, O.; Plata, A.; Holguín, M.; Mora, W.; Blanco, N. (julio-diciembre de 2017). Institucionalización del compromiso ambiental en las universidades colombianas. (U.S. Arboleda, Ed.) Civilizar Ciencias Sociales y Humanas, 17 (33), 189-208. doi: http://dx.doi.org/10.22518/16578953.908

LINEAMIENTOS PARA LA SOSTENIBILIZACIÓN CURRICULAR EN EL COLEGIO JONATHAN SWIFT DE BOGOTÁ

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

En el sistema de educación actual, se presentan dificultades para la inclusión de la sostenibilidad dentro de los contenidos curriculares. Durante mucho tiempo, los temas ambientales y de sostenibilidad se han abordado en las instituciones de las áreas de ciencias naturales, biología y asignaturas afines y esto ha generado una descontextualización de las políticas institucionales, en torno a la sostenibilidad y un escaso conocimiento de la población académica de las actividades que se desarrollan para su implementación. El proyecto, se fundamentó en la educación para la sostenibilidad, la sostenibilización circular y su articulación con el PRAE institucional y se desarrolló, por medio de sesiones de formación, para docentes de la institución. Durante el curso, se discutieron los principios de la educación para la sostenibilidad, su articulación con el currículo y las competencias docentes para su difusión. La articulación del currículo y el PRAE, se presentó como una oportunidad para que la comunidad educativa participara activamente de las actividades que se desarrollan, mejorando su impacto y ayudando al cambio de hábitos y actitudes, en torno a la sostenibilidad. Como resultado, los docentes del colegio Jonathan Swift generaron propuestas y actividades para ser incluidas dentro de los contenidos de su clase y articuladas con la política institucional, para la sostenibilidad y el PRAE. De esta forma, se contribuye con los principios de la educación para sostenibilización curricular, el cumplimiento de la agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la discusión de la sostenibilidad desde todas las disciplinas del conocimiento.

Laura Daniella Ramírez Rincón[1], Nicolás Andrés León Lancheros[2]

Palabras Clave: Sostenibilidad; PRAE; Currículo; ODS; Educación

Institución: Universidad Piloto de Colombia[1,2]

País: Colombia

E-mail: laura.ramirez6@upc.edu.co, nicolas-leon2@upc.edu.co

SUMMARY

The current education system presents difficulties in the inclusion of sustainability in curricular content. Environmental and sustainability issues have long been addressed in the natural science, biology, and related subjects institutions. This has left out of context institutional policies on sustainability and a poor knowledge of the academic population of the activities being carried out for implementation. The project was based on sustainability education, circular sustainability and its articulation with the institutional PRAE and was developed through training sessions for teachers of the institution. During the course, the principles of sustainability education, its articulation with the curriculum and the teaching competencies for its dissemination were discussed. The articulation of the curriculum and the PRAE was presented as an opportunity for the educational community to participate actively in the activities that are developed improving their impact and helping to change habits and attitudes around sustainability. As a result, the teachers at Jonathan Swift School generated proposals and activities to be included in the contents of their class and articulated with the institutional policy for sustainability and the PRAE. In this way, the principles of education for curricular support, the fulfilment of the 2030 agenda of the Sustainable Development Goals and the discussion of sustainability from all disciplines of knowledge are contributed.

REFERENCIAS

Barrón Ruiz, Á.; Muñoz Rodríguez, J.M. (2015). Los huertos escolares comunitarios: fraguando espacios socioeducativos en y para la sostenibilidad. Foro de Educación, 13(19), 213-239. doi: http:// dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.010

Benayas, J.; Márcen, C.; Alba, D.; Gutiérrez, J. (2017). Educación para la sostenibilidad en España. Reflexiones y propuestas. (86/2017). Madrid, España: Fundación Alternativas.

Canive, T. (2020, 9 julio). ¿Qué es el método de investigación CUALITATIVA? | PASO A PASO. Recuperado 10 de julio de 2020, de https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-cualitativa

Dinero. (2018, 18 enero). Los países que más invierten en investigación e innovación. Recuperado 9 de julio de 2020, de https://www.dinero.com/edicion-impresa/mundo/articulo/paises-que-invierten-en-innovacion/254269

EFE verde +. (2016, 21 junio). Dos proyectos escolares para una escuela sostenible, premiados por Repsol. Recuperado 8 de julio de 2020, de https://www.efeverde.com/noticias/dos-proyectos-escolares-escuela-sostenible-premiados-repsol/

Martínez, J. (s./f.). Educación para la sostenibilidad. UNESCO. Recuperado 30 de junio de 2020, de http://www.unescoetxea.org/ext/manual_EDS/pdf/01_educacion_castellano.pdf

ONU. (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado 30 de junio de 2020, de https://www.ods.gov.co/es

Terrazas Pastor, R.; Silva Murillo, R. (2013). La educación y la sociedad del conocimiento. Revista Perspectivas, (32), 145-168. Recuperado en 13 de julio de 2020, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332013000200005&lng=es&tlng=es.

Vale, A.; Silva, V. (2020). Implementación de la educación para la sostenibilidad en la Educación Primaria: una revisión. Research, Society and Development, 9(8), e197985598. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5598

Vilches, A.; Gil Pérez, D.; Toscano, J.C.; Macías, O. (2014). Educación para la Sostenibilidad. Temas de acción clave. Artículo en línea. OEI. ISBN 978-84-7666-213-7, 141p.

REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE LA FORMACIÓN AMBIENTAL PARA EL FOMENTO DEL ECOTURISMO COMUNITARIO

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

El ecoturismo comunitario tiene la posibilidad de fomentar la cultura ambiental, tanto en turistas como en las comunidades oferentes de esta actividad; no obstante, prima el interés económico en su ofrecimiento, con lo cual, el respeto por la naturaleza pasa a un segundo plano. Una de las posibles causas de esta situación es el desconocimiento de la información, valoración y actitudes, es decir, de las Representaciones Sociales de las comunidades interesadas en su desarrollo, acerca de la formación ambiental para el fomento del Ecoturismo. El objetivo es identificar las Representaciones Sociales sobre la formación ambiental para el fomento del ecoturismo comunitario. Los referentes teóricos son la ecosofía y las Representaciones Sociales, en la que se busca el bien de la naturaleza y de la humanidad. La metodología es de enfoque fenomenológico, hermenéutico, de tipo cualitativo. Se aplican 20 entrevistas semiestructuradas a personas de la zona rural de Florencia Caquetá, expertos en turismo y ambientalistas; la técnica para su selección de la bola de nieve. Se sistematizan los datos en el software de Atlas Ti y se analizan con la técnica de análisis de contenido. En los resultados, se enfatizó en la importancia de la educación ambiental para el conocimiento y la valoración del territorio, su reconstrucción sociohistórica y sociocultural, para el reconocimiento de los valores ancestrales, por parte de los jóvenes y población infantil. En la formación específica, se propusieron talleres sobre guianza, marketing, la administración como empresa, el inglés, valoración de la cultura local y la autoestima y del colectivo, para la potenciación de las comunidades locales, a través del trabajo en equipo, la interculturalidad y los conocimientos básicos sobre lo bilógico ecosistémico. De igual manera es importante reconocer las fortalezas y las debilidades del territorio, para la formulación y ejecución de proyectos de carácter comunitario. Para esto se requiere la integración de diversos actores. Conclusiones: las Representaciones Sociales son el eje desencadenador del cambio, el cual, se da a través de la formación ambiental; de ahí, la necesidad de conocerlas e integrarlas. También es una necesidad el acercamiento de la Universidad a la zona rural, fortalecimiento de la ciencia y del saber popular y de las comunidades con los empresarios y los turistas. Para el fomento del ecoturismo, se requiere el conocimiento del territorio de manera integral.

Lillyam López de Parra[1], Víctor Julio Balanta Martínez[2]

Palabras Clave: Representaciones Sociales; Ecoturismo; Formación; Territorio

Institución: Universidad de la Amazonia[1,2]

País: Colombia

E-mail: lillyamlopez@yahoo.es, vjbalanta1904@gmail.com

SUMMARY

Community ecotourism has the potential to promote environmental culture, both in tourists and in the communities offering this activity; however, the economic interest in its offer takes precedence, with the result that respect for nature takes a back seat. One of the possible causes of this situation is the lack of knowledge of the information, valuation and attitudes, that is, of the Social Representations of the communities interested in its development, about environmental education for the promotion of Ecotourism. The objective is to identify the Social Representations on environmental training for the promotion of community ecotourism. The theoretical referents are ecosophy and Social Representations, in which the good of nature and humanity is sought. The methodology is of a phenomenological, hermeneutic, qualitative approach. Twenty semi-structured interviews were applied to people from the rural area of Florencia Caquetá, experts in tourism and environmentalists; the technique for their selection was the snowball. The data were systematized in the Atlas Ti software and analyzed with the content analysis technique. The results emphasized the importance of environmental education for the knowledge and appreciation of the territory, its socio-historical and socio-cultural reconstruction, for the recognition of ancestral values by young people and children. In specific training, workshops were proposed on guiding, marketing, administration as a business, English, valuing local culture and self-esteem and the collective, for the empowerment of local communities, through teamwork, interculturalism and basic knowledge about the ecosystemic biology. It is also important to recognize the strengths and weaknesses of the territory, for the formulation and implementation of community projects. This requires the integration of diverse actors. Conclusions: Social Representations are the axis that triggers change, which occurs through environmental education; hence, the need to know and integrate them. There is also a need to bring the University closer to the rural area, strengthening science and popular knowledge and the communities with businessmen and tourists. In order to promote ecotourism, it is necessary to have an integral knowledge of the territory. (Translated with www.DeepL.com/Translator - free version).

REFERENCIAS

González, F. (2008). Subjetividad social, sujeto y representaciones sociales. Revista Diversitas, 225-243. Obtenido de http://pepsic.bvsalud.org/pdf/diver/v4n2/v4n2a02.pdf

López, I. (2020). Desarrollo Sontenible. Madrid: Editoral Elearning. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ZSPvDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=sostenible&ots=udnnjdSkDx&sig=1lx76GQdkg2Nk1COLsujrtAe1SE#v=onepage&q=sostenible&f=false

Mosocovici, S. (1981). Representaciones Sociales. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54908691/Serge_Moscovici.pdf?1509767381=&response-content-disposition=inline+-filenameSerge_Moscovici.pdf&Expires=1600962211&Signature=agJiUz5Q-DArZhbFWrqXhjG2MNrA1zKjwliqNHbR-snWkII-Mm67wv1v639r0MTJ6zo-c30Yp5oo7n0m

Ordóñez, C. (2019). Las representaciones socaiels como propuesta para el estudio de la percepcion social de la ciencia y la tecnología: Un acercamiento conceptual y metodológico. Divulgatio Perfiles Academicos de Posgrado, 30-45. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Cristian_Vargas-Ordonez/publication/339337154_Las_representaciones_sociales_como_propuesta_para_el_estudio_de_la_percepcion_social_de_la_ciencia_y_la_tecnologia_Un_acercamiento_conceptual_y_metodologico/links/5e4c0710a

Organización Mundial del Turismo. (2018). World Tourism Organization and Organization of American States. UNWTO, 1.56. doi:10.18111/9789284419685

Rogero, R. (2018). Propuesta: estrategia de comunicación para potenciar el ecoturismo en la porvincia de Pontevedra. España: Universidad de Valladolid.

Sánchez, A. (2016). La creatividad una forma para contrarrestar el deterioro ambiental que se genera con el papel reciclable en la institucion educaciva concentración de desarrollo rural del municipio de Manaure balcón del Cesar. Bogotá: Universidad los Libertadores. Obtenido de http://hdl.handle.net/11371/3043

Sharpley, R. (2020). Tourism, sustainable development and the theoretical divide: 20 years on. Journal of Sustainable Tourism, 1932-1946. doi:10.1080/09669582.2020.1779732

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE TIO2 DOPADO CON NITRÓGENO Y SU APLICACIÓN EN LA DEGRADACIÓN DE AZUL DE METILENO

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

El TiO2 es el material semiconductor más estudiado en aplicaciones de degradación fotocatalítica de contaminantes en el laboratorio; sin embargo, su uso en un campo más amplio aun es limitado, debido a que solo presenta reactividad bajo luz UV. Es por esto, que se han desarrollado investigaciones en torno a desplazar su espectro de absorción hacia la región visible y así aprovechar la radiación solar, incidente en la tierra. Entre estos métodos, se destaca el dopaje con distintos elementos, como cobre, hierro, vanadio, nitrógeno, entre otros. Teniendo en cuanta lo anterior, se sintetizó TiO2, dopado con nitrógeno, a través de un método sol-gel, empleando trietilamina e isopropoxido de titanio, como fuentes del nitrógeno y titanio, respectivamente. La relación molar N/Ti, se varió en la síntesis con valores de 0, 0,1, 0,2 y 0,5, para obtener TiO2, con distintos niveles de dopaje de nitrógeno. Adicionalmente, los polvos obtenidos de cada síntesis, se sometieron a temperaturas de calcinación de 450 y 650°C. Las nanopartículas resultantes fueron caracterizadas, a través de DRX, FTIR, BET y reflectancia difusa. Los análisis de DRX mostraron la presencia de anatasa, como única fase cristalina, formada a 450°C, mientras que, a 650°C, se observó la formación de materiales policristalinos, con fases de anatasa y rutilo. Los espectros IR indican la inserción del nitrógeno en los materiales dopados, evidenciado a través de la aparición de un pico próximo a 1.108cm-1, asignado al enlace -N-O-, dentro de los materiales. Los estudios de área BET mostraron que los materiales N-TiO2 tienen mayor área superficial y porosidad con respecto al TiO2 sin dopar. El análisis de los espectros de reflectancia difusa mostró que los materiales dopados presentan absorción en la región visible. Con el fin de evaluar la actividad fotocatalítica de los materiales sintetizados, se llevó a cabo la degradación catalítica de azul de metileno, bajo luz visible. El material con relación de dopaje 0,2 calcinado a 450°C presentó la mejor actividad fotocatalítica, llegando a degradar hasta un 72% del azul de metileno, en un periodo de 4h, bajo luz visible. Esto, se atribuye, principalmente, a un efecto sinérgico entre el tamaño del cristal del material, el

Freider Gabriel Duran Manga[1], Ximena Vargas Ramírez[2], Carlos Diaz Uribe[3]

Palabras Clave: TiO2; Dopaje; Nitrógeno; Fotocatálisis; Síntesis

Institución: Universidad del Atlántico[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: fgduran@mail.uniatlantico.edu.co, ximenavargas@mail.uniatlantico.edu.co, carlosdiaz@mail.uniatlantico.edu.co

área superficial y la energía de activación del material. Con este material, se fabricaron películas delgadas para ser empleadas en un reactor solar a escala piloto. Las películas fabricadas fueron evaluadas degradando azul de metileno, bajo radiación solar. Estas películas llegaron a degradar hasta un 64%, en tiempo de 4h. La disminución de la actividad fotocatalítica, se atribuye, principalmente, a la disminución del área superficial por el proceso de fijación del material. El material sintetizado con nivel de dopaje 0,2 N/Ti calcinado a 450°C puede ser empleado en la construcción de fotoreactores solares, para la degradación de contaminantes. De esta forma, se podría extender la aplicación de los procesos fotocatalíticos a una escala mayor a la del laboratorio, ya que se reducen, significativamente, los costos de operación, al hacer uso un uso eficiente del recurso solar.

SUMMARY

TiO2 is the most studied semiconductor material in applications of photocatalytic degradation of contaminants in the laboratory; however, its use in a wider field is still limited because it only exhibits reactivity under UV light. This is why research has been developed around shifting its absorption spectrum towards the visible region and thus taking advantage of incident solar radiation on earth. Among these methods, doping with different elements such as copper, iron, vanadium, nitrogen, among others, stands out. Taking into account the above, nitrogen doped TiO2 was synthesized through a sol-gel method using triethylamine and titanium isopropoxide as sources of nitrogen and titanium respectively. The N / Ti molar ratio was varied in the synthesis with values of 0, 0.1, 0.2 and 0.5 to obtain TiO2, with different levels of nitrogen doping. Additionally, the powders obtained from each synthesis were subjected to calcination temperatures of 450°C and 650°C. The resulting nanoparticles were characterized through XRD, FTIR, BET, and diffuse reflectance. The XRD analyzes showed the presence of anatase as the only crystalline phase formed at 450°C, while at 650°C the formation of polycrystalline materials with anatase and rutile phases was observed. The IR spectra indicate the insertion of nitrogen in the doped materials evidenced by the appearance of a peak close to 1108 m-1 assigned to the -N-O- bond within the materials. BET area studies showed that N-TiO2 materials have higher surface area and porosity with respect to undoped TiO2. The analysis of the diffuse reflectance spectra showed that the doped materials present absorption in the visible region. In order to evaluate the photocatalytic activity of the synthesized materials, the catalytic degradation of methylene blue was carried out under visible light. The material with a doping ratio of 0.2 calcined at 450°C presented the best photocatalytic activity, degrading up to 72% of methylene blue in a period of 4h under visible light. This is mainly attributed to a synergistic effect between the material's crystal size, surface area and the activation energy of the material. With this material, thin films were made to be used in a pilot-scale solar reactor. The manufactured films were evaluated by degrading methylene blue under solar radiation. These films degrade up to 64% in a time of 4h. The decrease in photocatalytic activity is mainly attributed to the decrease in surface area due to the process of fixing the material. The synthesized material with doping level 0.2N/Ti calcined at 450°C can be used in the construction of solar photoreactors for the degradation of pollutants. In this way, the application of photocatalytic processes could be extended to a scale larger than that of the laboratory, since operating costs are significantly reduced by making efficient use of the solar resource.

REFERENCIAS

Ansari, S.A.; Khan, M.M.; Ansari, M.; Cho, M.H. (2016). Nitrogen-doped titanium dioxide (N-doped TiO2) for visible light photocatalysis. New Journal of Chemistry, 40(4), 3000–3009. https://doi.org/10.1039/c5nj03478g

Lin, Y.T.; Weng, C.H.; Hsu, H.J.; Lin, Y.H.; Shiesh, C.C. (2013). The synergistic effect of nitrogen dopant and calcination temperature on the visible-light-induced photoactivity of N-doped TiO2. International Journal of Photoenergy, 2013. https://doi.org/10.1155/2013/268723

Nolan, N.T.; Synnott, D.W.; Seery, M.K.; Hinder, S.J.; Van Wassenhoven, A.; Pillai, S.C. (2012). Effect of N-doping on the photocatalytic activity of sol-gel TiO 2. Journal of Hazardous Materials, 211–212, 88–94. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2011.08.074

Wang, M.C.; Lin, H.J.; Wang, C.H.; Wu, H.C. (2012). Effects of annealing temperature on the photocatalytic activity of N-doped TiO2 thin films. Ceramics International, 38(1), 195–200. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2011.05.160

APRENDIZAJE POR REFUERZOS PARA EL CONTROL INTELIGENTE DE SISTEMAS PASIVOS Y ACTIVOS DE CLIMATIZACIÓN EN VIVIENDAS CON RESPETO DEL CONFORT

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

El sector residencial es un gran consumidor de energía, representando el 25% de la demanda en Argentina que, junto con el sector de la industria y el transporte, son los principales pilares de la demanda de energía primaria y secundaria. Con el fin de reducir los consumos energéticos, estrategias pasivas de climatización, se pueden implementar en el diseño viviendas; sin embargo, estas requieren de usuarios activos, lo cual, trae aparejados consumos de energía mayores a los esperados, debido a pereza o falta de conocimiento de los usuarios. Una alternativa para evitar estos problemas es la automatización de las estrategias pasivas implementadas, obteniendo, así, nuevos mecanismos que, si bien consumen energía para su accionamiento, poseen ahorros energéticos mayores. Muchos sistemas de control para estos mecanismos han sido desarrollados; no obstante, presentan la desventaja de no considerar las preferencias de los habitantes particulares, por la complejidad que esto implica. Por otra parte, el desarrollo de la inteligencia artificial ha ido creciendo en las últimas décadas, permitiendo abordar problemáticas complejas, como la aquí planteada. En la actualidad, se han desarrollado modelos que permiten resolver, de manera óptima, problemas de mucha complejidad. Es por ello que, en este trabajo, se implementa un algoritmo de aprendizaje por refuerzos, específicamente, Q-learning, de forma tal, que se pueda realizar una política óptima de los sistemas pasivos y activos, de una vivienda y que considera el confort de los habitantes. El objetivo principal de este trabajo es presentar los avances en la línea de investigación que se está abordando, encontrándose el caso de estudio, basado en la simulación de un modelo simple, implementado en el simulador de edificios EnergyPlus versión 9.5.0 y con sobreescritura, para el accionamiento de los sistemas de control, a través de un código escrito en Python, que utiliza la API del simulador. Para la evaluación del modelo, se comparó el consumo de energía y las horas de confort, obtenidas con sistemas de reglas fijas, convencionales en la actualidad y con otro moderno, que aplica inteligencia artificial, pero solo al sistema activo. Como resultados, el

Germán Rodolfo Henderson[1], Alejandro Pablo Arena[2], Facundo Bromberg[3]

Palabras Clave: RL; Bioclimática; Control; Climatización; Confort

Institución: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza[1,2,3]

País: Argentina

E-mail: german.henderson@frm.utn.edu.ar, aparena@gmail.com, facundobromberg@gmail.com

algoritmo de aprendizaje programado funcionó correctamente, encontrando una política de acciones óptimas. Es importante destacar que es la primera aplicación que se ha publicado, según el mejor conocimiento de los autores, del uso de la API de EnergyPlus, y no se tuvieron errores. En cuanto a las métricas de evaluación, de consumo de energía y de horas de confort, el modelo propuesto no logró mejorar con respecto a los sistemas de control con los cuales, se lo comparó; sin embargo, no se exploraron todos los hiper parámetros del algoritmo, como así tampoco otras alternativas de aprendizaje. Además, una ventaja clara de esta clase de control es que permitiría ampliar las variables medibles de toma de decisión, pudiendo integrar una interacción del usuario con el sistema, de forma tal, que se pueda aumentar la sensación de confort de una manera holística y no solo el confort térmico, como se hizo en este trabajo.

SUMMARY

The residential sector is a large consumer of energy, representing 25% of the demand in Argentina, which together with the industry and transportation sector are the main pillars of the demand for primary and secondary energy. In order to reduce energy consumption, passive air conditioning strategies can be implemented in home design. However, these require active users, which entails higher energy consumption than expected due to laziness or lack of knowledge of the users. An alternative to avoid these problems is the automation of the passive strategies implemented, thus obtaining new mechanisms that, although they consume energy to actuate, have greater energy savings. Many control systems for these mechanisms have been developed, however, they have the disadvantage of not considering the particular preferences of the inhabitants due to the complexity that this implies. On the other hand, the development of artificial intelligence has been growing in recent decades, making it possible to tackle complex problems such as the one presented here. At present, models have been developed that allow us to optimally solve highly complex problems. That is why in this work a reinforcement learning algorithm is implemented, specifically Q-learning, in such a way that optimal policy of the passive and active systems of a home can be carried out and that considers the comfort of the inhabitants. The main objective of this work is to present the advances in the research line that is being approached, finding the case study

based on the simulation of a simple model implemented in the EnergyPlus version 9.5.0 building simulator and with overwriting for the drive control systems through code written in Python that uses the simulator API. For the evaluation of the model, the energy consumption and the hours of comfort obtained with fixed rule systems, conventional today, and with a modern one that applies artificial intelligence, but only to the active system, were compared. As a result, the programmed learning algorithm worked correctly, finding an optimal policy. It is important to note that it is the first application that has been published, according to the best knowledge of the authors, of the use of the EnergyPlus API, and there were no errors. Regarding the evaluation metrics, energy consumption and comfort hours, the proposed model failed to improve with respect to the control systems with which it was compared. However, not all hyperparameters of the algorithm were explored as well as other learning alternatives. In addition, a clear advantage of this kind of control is that it would allow to expand the measurable variables of decision-making, being able to integrate an interaction of the user with the system, in such a way that the feeling of comfort can be increased in a holistic way, and not just thermal comfort as was done in this work.

REFERENCIAS

Brandi, S.; Piscitelli, M.S.; Martellacci, M.; Capozzoli, A. (2020). Deep reinforcement learning to optimise indoor temperature control and heating energy consumption in buildings. Energy & Buildings, 224, 110225. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110225

Coraci, D.; Brandi, S.; Piscitelli, M.S.; Capozzoli, A. (2021). Online implementation of a Soft Actor-Critic agent to enhance indoor temperature control and energy efficiency in buildings. Energies, 14, 997. https://doi.org/10.3390/en14040997

Dermardiros, V.; Bucking, S.; Athienitis, A.K. (2019). A Simplified Building Controls Environment with a Reinforcement Learning Application. Proceedings of the 16th IBPSA Conference. Rome, Italy, Sept. 2-4. https://doi.org/10.26868/25222708.2019.211427

Galasiu, A.D.; Veitch, J.A. (2006). Occupant preferences and satisfaction with the luminous environment and control systems in daylit offices: a literature review. Energy and buildings, 38(7), 728-742.

Nicoletti, F.; Carpino, C.; Cucumo, M.A.; Arcuri, N. (2020). The Control of Venetian Blinds: A Solution for Reduction of Energy Consumption Preserving Visual Comfort. Energies, 13(7), 1731.

Silver, D.; Huang, A.; Maddison, C.J.; Guez, A.; Sifre, L.; van den Driessche, G.; Schrittwieser, J.; Antonoglou, I.; Panneershelvam, V.; Lanctot, M. *et al.* (2016). Mastering the game of go with deep neural networks and tree search. Nature 529(7587), 484-489.

Singh, A.K.; Agrawal, S.; Agarwal, S.; Goyal, D. (2020). Low-Cost and Energy-Efficient Smart Home Security and Automation. Computational Network Application Tools for Performance Management, M. Pant, T. K. Sharma, S. Basterrech, and C. Banerjee, Eds. Singapur, pp. 95-108.

Skansi, S. (2018). Introduction to Deep Learning: from logical calculus to artificial intelligence. Springer.

Sutton, R.S.; Barto, A.G. (2018). Reinforcement learning: An introduction. MIT press.

Tian, Y.; Zhu, Y. (2016). Better computer go player with neural network and long-term prediction. arXiv preprint arXiv:1511.06410

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE PM2.5 DURANTE LA TEMPORADA HÚMEDA DEL 2019, EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Durante los últimos años, la Ciudad de México ha presentado contingencias ambientales, siendo las PM2.5, uno de los contaminantes que genera un problema de salud pública. Con frecuencia, se supera el límite máximo permisible, establecido en la norma mexicana (NOM-025-SSA1-2014), con un valor promedio de 24 horas, de 45µg/m3. En este estudio, se presentan los resultados de muestras ambientales de PM2.5, en dos sitios de la Ciudad de México: en el Laboratorio de Análisis Ambiental (LAA), ubicado al norte y en el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA), ubicado al sur de la ciudad. Las muestras, se colectaron durante la temporada de lluvias (julio a septiembre), del 2019. En las muestras de PM2.5, se determinó la composición de iones, por Cromatografía Iónica, carbón orgánico y elemental por Reflectancia termo-óptica y elementos traza, por fluorescencia de rayos X (XRF). Los resultados mostraron que la concentración promedio de PM2.5 fue menor al establecido en la norma en ambos sitios y las concentraciones más altas, se presentaron en la zona norte, con un valor de 15 ± 6µg/m3. Los aerosoles secundarios (NO3-, SO4= y NH4+) fueron el principal componente de las PM2.5, con una contribución de 57%, en la zona sur y 36%, en el norte; lo anterior, debido a la presencia de los precursores (NOx, SO2 y NH3), provenientes de la zona norte, que reaccionan fotoquímicamente en la atmósfera y se transportan a la zona sur. El carbono orgánico (OC) mostró una concentración promedio de 7,8µg C/m3 (36% norte) y 4,8µg C/m3 (22,1% sur). El carbón orgánico secundario representó el 17,5% de la masa de PM2.5, en la zona norte y del 22,1%, en el sur. El factor de enriquecimiento de los elementos traza (Na, P, S, Cl, K, V, Cr, Mn, Ni, Cu, Zn y Pb) presentó valores >10, lo que sugiere que provienen, principalmente, de fuentes antropogénicas. El conocimiento de la composición química permitirá tener una aproximación de las fuentes de emisión, identificar la variabilidad estacional de la composición de las partículas y evaluar las estrategias para su control.

Kimberley Lara Tovar[1], Elizabeth Vega Rangel[2]

Palabras Clave: PM2.5; Aerosoles secundarios; Composición química

Institución: Universidad Nacional Autónoma de México[1,2]

País: México

E-mail: kimberley_lara27@hotmail.com, evega@atmosfera.unam.mx

SUMMARY

Mexico City has presented environmental contingencies, with PM2.5 being one of the pollutants that presents a public health problem. The maximum permissible limit established in the Mexican standard (NOM-025-SSA1-2014) is frequently exceeded, with a 24-hour average value of 45µg/m3. This study presents the results of environmental samples of PM2.5 at two sites in Mexico City, the Environmental Analysis Laboratory (LAA) located to the north and the Atmospheric Sciences Center (CCA) located south of the city. The samples were collected during the rainy season (July to September) of 2019. In the PM2.5 samples, the composition of ions was determined by ion chromatography, organic and elemental carbon by thermo-optical reflectance and trace elements by ray fluorescence X (XRF). The results showed that the average concentration of PM2.5 was lower than that established in the standard in both sites and the highest concentrations were found in the northern zone with a value of 15 ± 6µg/m3. Secondary aerosols (NO3-, SO4 = and NH4 +) were the main component of PM2.5, with a contribution of 57% in the southern zone and 36% in the south. The above, due to the presence of precursors (NOx, SO2 and NH3) from the north that react photochemically in the atmosphere and are transported to the south. Organic carbon (OC) showed an average concentration of 7.8µgC/m3 (36% north) and 4.8µgC/m3 (22.1% south). Secondary organic carbon represented 17.5% of the mass of PM2.5 in the northern zone and 22.1% in the south. The enrichment factor of the trace elements (Na, P, S, Cl, K, V, Cr, Mn, Ni, Cu, Zn and Pb) presented values >10, which suggests that they come mainly from anthropogenic sources. The knowledge of the chemical composition will allow to have an approximation of the emission sources, to identify the seasonal variability of the particle composition and to evaluate the strategies for its control.

REFERENCIAS

Chow, J.C.; Watson, J.G. (2017). Enhanced Ion Chromatographic Speciation of Water-Soluble PM $$ _ {2.5} $$2.5 to Improve Aerosol Source Apportionment. Aerosol Science and Engineering, 1(1), 7-24.

Li, Y.; Chang, M.; Ding, S.; Wang, S.; Ni, D.; Hu, H. (2017). Monitoring and source apportionment of trace elements in PM2.5: Implications for local air quality management. Journal of environmental management, 196, 16-25.

McMurry, P.H.; Shepherd, M.F.; Vickery, J.S. (Eds.). (2004). Particulate matter science for policy makers: A NARSTO assessment. Cambridge University Press.

Vega, E.; Ruiz, H.; Escalona, S.; Cervantes, A.; Lopez-Veneroni, D.; Gonzalez-Avalos, E.; Sanchez-Reyna, G. (2011). Chemical composition of fine particles in Mexico City during 2003–2004. Atmospheric Pollution Research, 2(4), 477-483. doi: 10.5094/apr.2011.054

Vega, E.; Lowenthal, D.; Ruiz, H.; Reyes, E.; Watson, J.G.; Chow, J.C.; ...; Alastuey, A. (2009). Fine particle receptor modeling in the atmosphere of Mexico City. Journal of the Air & Waste Management Association, 59(12), 1417-1428.

Vega Rangel, E.; Martínez Villa, G. (2004). Estudio integral de partículas atmosféricas en la Ciudad de México. México: Instituto Mexicano del Petróleo.

Wang, Y.; Tang, G.; Zhao, W.; Yang, Y.; Wang, L.; Liu, Z., ...; Wang, Y. (2020). Different roles of nitrate and sulfate in air pollution episodes in the North China Plain. Atmospheric Environment, 224, 117325.Warner, K., & Wark, C. (2014). "Contaminación del aire: Origen y control" México. Limusa. pp. 18-38.

COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES (COPS). AVANCES Y PERSPECTIVAS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Los compuestos orgánicos persistentes (COPs), conocidos también por su acrónimo en idioma inglés POPs (Persistent Organic Pollutants), son sustancias químicas consideradas como una amenaza para el ambiente y la salud humana. Dicha amenaza, se les atribuye debido a las siguientes propiedades, que han sido observadas en este conjunto de compuestos: A) son altamente resistentes a la degradación, por lo que permanecen tiempo prolongado en el medio ambiente; B) son bioacumulables, es decir, se acumulan en los tejidos de los seres vivos, lográndose incorporar en la cadena alimenticia; C) son tóxicas para la salud y el medio ambiente; D) viajan grandes distancias llegándose a encontrar en sitios donde nunca se han producido o utilizado. Lo anterior convierte a los COPs en un problema mundial que debe ser controlado y, para ello, se ha firmado en 2001, el Convenio de Estocolmo, cuya finalidad es proteger la salud humana y el medio ambiente, reduciendo o eliminando la producción y uso de estos contaminantes, así como sus emisiones y liberaciones. El convenio entró en vigor el 17 de mayo de 2004 y Colombia hace parte de los países participantes. Algunos de los compuestos identificados están prohibidos y otros todavía se implementan en cantidades controladas, debido a su toxicidad, por tanto, es importante llevar a cabo un control o tratamiento de estos compuestos orgánicos persistentes, que ya se encuentran en el medio ambiente, para lograr mitigar las afectaciones ambientales y sociales. Este trabajo pretende identificar los compuestos que, según el Convenio, han sido clasificados como COPs, así como las principales fuentes y usos de estas sustancias químicas, a nivel nacional, con el fin de identificar impactos asociados al medio ambiente y a la salud de la población.

Angie Milena Guzmán Ruiz[1], Areli Flores-Gaspar[2]

Palabras Clave: Compuestos orgánicos persistentes; Convenio Estocolmo

Institución: Universidad Militar Nueva Granada[1,2]

País: Colombia

E-mail: est.angie.guzman2@unimilitar.edu.co, areli.flores@unimilitar.edu.co

SUMMARY

Persistent organic Pollutants (POPs) are chemical substances considered a serious threat to the environment and human health. This feature is attributed to POPs due to the following properties that have been observed in this group of compounds: A) they are highly resistant to degradation so they remain in the environment for a long time; B) they are bioaccumulative, that is, they accumulate in the tissues of living beings and are incorporated into the food chain; C) they are toxic to health and the environment; D) they travel long distances and can be found in places where they have never been produced or used. This makes POPs a global problem that must be controlled. For that, in 2001 was signed the Stockholm Convention with the aim of protecting human health and environment by reducing or eliminating the production and use of these pollutants, as well as their emissions and releases. The convention entered into force on May 17th 2004 being Colombia one of the participating countries. Until now, some of the identified compounds are banned and others are still permitted in controlled quantities due to their toxicity, therefore it is important to carry out a control or treatment of these persistent organic compounds that are already in the environment in order to mitigate environmental and social impacts. The aim of this work is to identify which compounds have been classified as POPs according to the Stockholm Convention as well as the main sources and uses of these chemicals compounds in Colombia in order to associate their impacts on the environment and the health of the population.

REFERENCIAS

Blackwell, A.H. (2018). Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPS). In Gale Environmental Studies Online Collection. Farmington Hills, MI: Gale.

Blanchfield, D.S.; Lee Lerner, K.; Wilmoth Lerner, B. (eds.). (2011). Persistent organic pollutants. Environmental Encyclopedia. (RUSA Award and Outstanding Academic Title). 4th edition. Cengage Gale.

Christensen, A.; Gurol, M.; Garoma, T. (2009). Treatment of persistent organic compounds by integrated advanced oxidation processes and sequential batch reactor. Water Research, 43(16), 3910-3921. doi: 10.1016/j.watres.2009.04.009

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE TRES TIPOS DE SEMILLA DE RICINUS COMMUNIS (HIGUERILLA)

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Leidy Paola Romero Perez[1], Yohana Castro Hernandez[2]

Palabras Clave: Aceite; Higuerilla; Biodiésel; Lipasa; Transesterificación

Institución: Universidad Autónoma de Bucaramanga[1,2]

País: Colombia

E-mail: lromero831@unab.edu.co, ycastro892@unab.edu.co

Actualmente, los combustibles fósiles y la energía nuclear representan cerca de 90% de la energía que utiliza el mundo (Naciones unidas, *et al.* n.d.); aunque es muy eficiente, también genera múltiples problemas, tanto ambientales como de salud. Con el aumento de la población, la extensión de la producción industrial y el aumento de la demanda energética, surge la necesidad de implementar nuevas tecnologías, basadas en el desarrollo de los combustibles renovables (biocombustibles), en busca, principalmente, de satisfacer las necesidades energéticas y también de disminuir el impacto ambiental; como alternativa está la implementación de biodiésel. Se considera una opción viable para reemplazar a los combustibles fósiles, debido a que tiene baja toxicidad, derivada de la ausencia de compuestos de azufre (ICONTEC, 2018) y reduce algunos problemas sociales, relacionados al fenómeno "Alimentos vs Combustibles" (Laine, 2008). En este trabajo, se presenta una investigación experimental, realizada con el fin de evaluar la calidad de biodiésel obtenido a partir de tres diferentes semillas de Ricinus communis (Sipeal 28, Mirante 10, Sangue-De-Boi) y por dos procesos de transesterificación. Estas semillas, se caracterizan por tener un alto contenido de sustancias oleaginosas, pero la producción y la calidad de aceite depende de las características de la semilla y, por ende, de las condiciones agroecológicas, de donde fueron cultivadas. Se realizó caracterización física de las semillas, se extrajo el aceite, mediante prensado en calor y se evaluaron los parámetros de densidad, acidez, viscosidad y triglicéridos. Posteriormente, este aceite se convirtió en biodiésel, mediante el diseño experimental 23 (Temperatura, Tiempo y Relación molar), a condiciones fijas de agitación 250-350 RPM, cantidad de aceite 150g y metanol 3 g y dos métodos: transesterificación con metanol y catalizador químico (KOH) y transesterificación con metanol y catalizador enzimático (Lipasa comercial XX Split 25L). La calidad del biodiésel, se valoró comparando los parámetros de densidad, humedad, índice de acidez y porcentaje de fósforo, con las especificaciones técnicas estipuladas en la

Norma Técnica Colombiana NTC 5444 y la ASTM D6751, para biocombustibles. La semilla que produjo mayor cantidad de aceite fue Sipeal 28, siendo la semilla más pequeña (1.08x0.75x0.48cm) y manteniendo la misma densidad en el aceite (0.99gr/ml). En cuanto a la viscosidad del aceite e índice de acidez, la semilla más apta para el proceso de transesterificación fue Mirante 10, con valores 833,6cP y 0,76KOH/g aceite, respectivamente, ya que entre menos presencia de ácidos grasos libre menor degradación en el biodiesel y menor corrosión en el sistema del motor (García, 2017). Mediante la transesterificación química, se obtiene un biodiésel translucido, menor producción de glicerina, mayor rendimiento y mejor calidad de biodiésel; sin embargo, la transesterificación enzimática con la Mirante 10, cumple con los parámetros establecidos por la NTC 5444 (densidad 0,95g/ml, humedad 0,76%, fósforo 5mg/l, triglicéridos 1,6mg/dl). El residuo del proceso de extracción de aceite es considerado óptimo para uso como combustible, debido a su bajo porcentaje de agua y alto contenido de cenizas.

SUMMARY

Currently fossil fuels and nuclear energy represent about 90% of the energy used in the world (Naciones Unidas ***et al.*** Nd); although it is very efficient, it also generates multiple environmental and health problems. With the increase in population, the extension of industrial production and the increase in energy demand, the need arises to implement new technologies based on the development of renewable fuels (Biofuels), mainly seeking to satisfy energy needs and also to reduce environmental impact. As an alternative is the implementation of biodiesel. It is considered a viable option to replace fossil fuels, because it has low toxicity derived from the absence of sulfur compounds (ICONTEC, 2018) and reduces some social problems related to the phenomenon "Food vs Fuels", (Laine, 2008).This work presents an experimental investigation carried out in order to evaluate the quality of biodiesel obtained from three different seeds Ricinus communis (Sipeal 28, Mirante 10, Sangue-De-Boi) and by two transesterification processes. These seeds are characterized by having a high content of oleaginous substances, but the production and quality of the oil depends on the characteristics of the seed and therefore on the agroecological conditions where they were cultivated. The physical characterization of the seeds was carried out, the oil was extracted by heat pressing and the parameters of density, acidity, viscosity and triglycerides were evaluated.

Subsequently, this oil was converted into Biodiesel through experimental design 23 (Temperature, Time and Molar ratio between catalyst and oil) at fixed conditions of 250-350RPM, quantity of oil 150g and methanol 32g and two methods: transesterification with methanol and catalyst. chemical (KOH) and transerification with methanol and enzymatic catalyst. (Lipasa comercial XX Split 25L). The quality of the Biodiesel was evaluated by comparing the parameters of density, humidity, acid number and percentage of phosphorus with the technical specifications stipulated in the Normas Tecnicas de Colombia NTC 5444 and ASTM D6751 for biofuels. The seed that produced the highest quantity of oil was Sipeal 28, being the smallest seed (1.08x0.75x0.48cm) and maintaining the same density in the oil (0.99gr/ml). Regarding oil viscosity and acidity index, the most suitable seed for the transesterification process was Mirante 10, with values 833.6cP and 0.76KOH/g oil, respectively, since the less presence of free fatty acids, the less degradation in biodiesel and less corrosion in the engine system (Garcia, 2017). Of chemical transesterification, a translucent biodiesel is obtained, with less glycerin production, higher yield and better quality of biodiesel. However, the enzymatic transesterification with Mirante 10 complies with the parameters established by the NTC 544 (density 0.95g/ml, humidity 0.76%, phosphorus 5mg/l, triglycerides 1.6mg/dl). The residue from the oil extraction process is considered optimal for use as fuel due to its low percentage of water and high ash content.

REFERENCIAS

ASTM D6751-19. (2019). ASTM International [Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels].

García, S. (2017). Propiedades fisicoquímicas del aceite y biodiesel producidos de la Jatropha curcas L. en la provincia de Manabí, Ecuador, Revista Cubana de Química, 40 (1),142-158.

ICONTEC. (2018). Biodiésel para uso en motores diésel. Especificaciones. ICONTEC. https://www.icontec.org/rules/biodiesel-para-uso-en-motores-diesel-especificaciones/

Laine, J. (2008). Los biocombustibles y la alimentación humana. Interciencia, 33(1), 71-73. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008000100015

Naciones Unidas; Foster, S.; Elzinga, D. (n.d.). El papel de los combustibles fósiles en un sistema energético sostenible.

NTC 5444. (2006). Biodiésel para uso en motores diésel. Especificaciones. ICONTEC.

APLICACIÓN DE CRITERIOS E INDICADORES SUSTENTABLES EN EL EJERCICIO DEL DISEÑO GRÁFICO

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

El modelo tradicional de desarrollo económico provocó un intenso deterioro ecológico al planeta y el inicio de una crisis ambiental y social. La afectación de estos problemas y las consecuencias a futuro respecto a los límites de crecimiento económico frente al uso de los recursos naturales y la desigualdad social (Díaz, 2004), propició que expertos e intelectuales se comprometieran a entender y proponer soluciones eficientes a los problemas de la humanidad, lo que dio inicio al nuevo modelo de desarrollo sustentable. Esto implica plantear procesos y estrategias, que permitan satisfacer las necesidades vitales de las generaciones presentes, en las dimensiones sociales, económicas y ambientales, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras (Rivera-Hernández ***et al.*** 2017). El diseño gráfico es la acción de concebir, programar, proyectar y realizar comunicaciones visuales, producidas en general, por medio industriales y destinadas a transmitir mensajes específicos, a grupos determinados (Frascara, 2006). El ejercicio del diseño, se desarrolla a través de un proceso proyectual, que involucra una serie de actividades que se llevan a cabo para crear un resultado único, brinda al diseñador un método para identificar y resolver ciertas necesidades (Chacón, 2015). Los indicadores de sustentabilidad son variables que pueden ser observables y medibles, en forma cuantitativa y cualitativa, permitiendo evaluar y verificar sucesos colectivos, con algún impacto en la sociedad (Díaz, 2015). Su evaluación permite conocer el impacto, ya sea positivo o negativo, que tienen los procesos o acciones de actividades antrópicas, sobre el medio ambiente. Estos indicadores facilitan el descubrimiento de los puntos críticos y de oportunidad, donde se pueden emplear medidas sustentables, que permitan prevenir, corregir, proteger o minimizar el impacto ambiental, social o económico en el proceso de diseño y uso de materiales, para generar una perspectiva sustentable del diseño gráfico. El objetivo de este trabajo es analizar el ejercicio del diseño gráfico en la ejecución de la gestión de proyectos y el proceso de diseño, empleados para detectar puntos críticos y oportunidad para proponer criterios e indicadores de sustentabilidad.

Kariely Yulissie Valenzuela Rocha[1], Cynthia Lizette Hurtado Espinosa[2], Camilo Caraveo Mena[3]

Palabras Clave: Desarrollo sustentable; Criterios; Indicadores; Diseño gráfico

Institución: Universidad Autónoma de Baja California[1,3]; Universidad de Guadalajara[2]

País: México

E-mail: yulissievr@gmail.com, cynthia.hurtado@cuaad.udg.mx, camilo.caraveo@uabc.edu.mx

Para lograrlo, se analizó el proceso de diseño y las actividades que se realizan en cada etapa, para después, proponer una serie de criterios e indicadores, estudiando las dimensiones de la sustentabilidad y analizando cuatro indicadores de sustentabilidad, propuestos por diseñadores gráficos: Design Can Change Checklist, por Erick Karjaluoto; Buenas prácticas para el diseño de la sustentabilidad, por Erick Benson; Re-nourish Sustainable Standars, por Erick Benson e Yvette Perullo y Sustainable Design Checklist, por el estudio de diseño Viola Design. Después de realizar un análisis profundo de las dimensiones y su inserción en el diseño gráfico para la mejora de los procesos y al ser avalado por expertos de diferentes áreas, se puede concluir que el diseñador debe evaluar sus procesos de gestión de proyectos y sus procesos creativos, analizar y aplicar indicadores sustentables correspondientes al diseño gráfico, para mejorar la actividad y cumplir con los objetivos establecidos en el desarrollo sustentable. Entonces, la práctica del diseño gráfico contribuirá al progreso de la sociedad, encarando las problemáticas del mundo actual.

SUMMARY

The traditional model of economic development caused an intense ecological deterioration to the planet, and the beginning of an environmental and social crisis. The impact of these problems and the future consequences regarding the limits of economic growth in the face of the use of natural resources and social inequality (Díaz, 2004), led experts and intellectuals to commit themselves to understanding and proposing efficient solutions to the problems of humanity, which started the new model of sustainable development. This implies proposing processes and strategies that allow meeting the vital needs of present generations in social, economic and environmental dimensions, without compromising the capacity of future generations (Rivera-Hernández et al. 2017). Graphic design is the action of conceiving, programming, projecting and carrying out visual communications, generally produced by industrial means and aimed at transmitting specific messages to certain groups (Frascara, 2006). The design exercise is developed through a project process, which involves a series of activities that are carried out to create a unique result, it provides the designer with a method to identify and solve certain needs (Chacón, 2015). Sustainability indicators are variables that can be observable and measurable, in a way quantitative and qualitative, allowing the evaluation and verification of collective events, with some impact on society (Díaz, 2015). Its

evaluation allows to know the impact, whether positive or negative, that the processes or actions of anthropic activities, have on the environment. These indicators facilitate the discovery of critical and opportunity points where sustainable measures, can be used to prevent, correct, protect or minimize the risk environmental, social or economic impact, in the design process and use of materials to generate a sustainable perspective of graphic design. The objective of this work is to analyze the exercise of graphic design in the execution of project management and the design process used to detect critical points and opportunities, to propose criteria and indicators of sustainability. To achieve this, the design process and the activities carried out in each stage were analyzed and then proposed a series of criteria and indicators, studying the dimensions of sustainability and analyzing four sustainability indicators, proposed by graphic designers: Design Can Change Checklist, by Erick Karjaluoto; Good practices for sustainability design, by Erick Benson; Re-nourish Sustainable Standards, by Erick Benson and Yvette Perullo and Sustainable Design Checklist, by the design studio Viola Design. After carrying out a deep analysis of the dimensions and their insertion in graphic design for the improvement of processes and being endorsed by experts from different areas, it can be concluded that the designer must evaluate his project management processes and his creative processes, analyze and apply sustainable indicators corresponding to graphic design, to improve the activity and meet the objectives established in sustainable development. Therefore, the practice of graphic design will contribute to the progress of society, facing the problems of today's world.

REFERENCIAS

Chacón Cifuentes, P.A. (2015). Propuesta para la formación del diseñador en gestión de proyectos. Colombia. Revista Ciencias Estratégicas. Vol. 24. No. 36. jul. - dic. 2016. pp. 403-412.

Díaz Coutiño, R. (2015). Desarrollo Sustentable: una oportunidad para la vida. 3ra edición. México. Editorial: McGraw-Hill.

Díaz, M. (2004), Desarrollo sustentable: pasado, presente y futuro. México. Ingenierías, Vol. VII. No.25. oct.-dic. 2004. pp.17-23

Frascara, J. (2006). El diseño de comunicación. Buenos Aires. Ediciones Infinito.

Frascara, J.; Fontana, R.; Meurer, B.; Shakespear, R.; Van 100rn, J.; Winkler, D. (2000). Diseño gráfico para la gente. Comunicaciones de masa y cambio social. Buenos Aires. Ediciones Infinito, 54p.

García Becerra, F. (2016). Indicadores de sustentabilidad. En Peñalosa, E. & Quintero, R. (eds.), Sustentabilidad: una visión multidisciplinaria, (pp. 237-250). México. Publicación Universidad Autónoma Metropolitana.

Rivera-Hernández, J.; Blanco, N.; Alcántara-Salinas, G.; Pascal Houbron, E. (2017). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia del concepto. Posgrado y Sociedad Revista Electrónica del Sistema de Estudios de Posgrado 15(1):57-67. Costa Rica. DOI:10.22458/rpys.v15i1.1825

BENEFICIOS AMBIENTALES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS PLÁSTICOS POSCONSUMO PARA LA PRODUCCIÓN DE POSTES EN MENDOZA, ARGENTINA

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Fernando Arce Bastias[1],
Alejandro Pablo Arena[2]

Palabras Clave: ACV; RBR; Reciclaje; Economía circular

Institución: Universidad Tecnológica Nacional y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)[1,2]

País: Argentina

E-mail: farcebastias@mendoza-conicet.gob.ar, aparena@gmail.com

Según datos del 2019, de la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP), en Argentina, cada habitante consume 42kg de plástico y este valor es uno de los más altos de Latinoamérica (Sbarbati Nudelman, 2020). En el área Metropolitana de Mendoza, se generan 1.078 toneladas por día de residuos sólidos urbanos y el 10% está compuesto por plásticos (Bobillo & Santonato, 2017); sin embargo, el destino final de los residuos plásticos domiciliarios suele ser los basurales a cielo abierto. El reciclado mecánico de plástico es uno de los procesos más utilizados para recuperar los residuos plásticos y utilizarlos en la fabricación de nueva materia prima. En Argentina, se estima que se están reciclando 232.900 toneladas por año; este valor representa el 13% del total de plástico que se consume, según datos de 2019 (Sbarbati Nudelman, 2020). El uso de residuos plásticos para la fabricación de productos evita el uso de materia prima virgen y esto contribuye en la reducción de emisiones de GEI (Liu ***et al.*** 2018). El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta fundamental para evaluar el impacto y los beneficios asociados con el reciclado de residuos plásticos y para compararlo con estrategias alternativas de disposición final (Gu ***et al.*** 2017). El objetivo de este trabajo es evaluar el desempeño ambiental de una empresa de reciclaje de plástico, cuyo nombre es Madera Plástica Mendoza (MPM) y está localizada en Mendoza, Argentina. En la evaluación, se utiliza el indicador Recyclability Benefit Rate (RBR). El RBR fue propuesto por Ardente y Mathieux (2014), para evaluar el reciclado de ciclo cerrado y para su cálculo, se utilizan los resultados del ACV. Posteriormente, Huysman ***et al.*** (2015) modificaron el indicador y ampliaron su utilización al reciclaje de ciclo abierto (RBR_OL). El RBR_OL se utiliza en los casos donde los materiales reciclados no pueden sustituir a la materia prima original, es decir, en aplicaciones distintas a la del producto inicial. Si bien esas modificaciones ampliaron el alcance del RBR, este indicador aún presentaba inconsistencias. Huysveld ***et al.*** (2019) propusieron una mejora del RBR_OL. Para cuantificar las emisiones de GEI, en términos de kg CO2-eq, se utilizó el

método IPCC 2013 GWP 100a. El caso de estudio es la empresa Madera Plástica Mendoza, que utiliza los residuos plásticos posconsumo, como materia prima para la elaboración de postes. Para la producción de un poste son necesarios 10kg de residuos plásticos, aproximadamente. El producto de MPM es utilizado por la industria vitivinícola y reemplazan a los postes de madera. El valor del RBR, para este estudio, es 54%. Este resultado positivo indica que el ahorro ambiental de reciclar residuos plásticos posconsumo es 54%, con respecto a la producción del producto, a partir de materia prima virgen (madera) y la disposición final de los residuos plásticos en el vertedero, expresado en término de emisiones de GEI.

SUMMARY

Argentina is one of the largest consumers of plastic materials in Latin America. In 2019, the average consumption was 4 kg per capita, as confirmed by Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP) (Sbarbati Nudelman, 2020). The Metropolitan Area of Mendoza produces 1078 tonnes daily of solid wastes, in which post-consumer plastic waste represents 10 % (Bobillo & Santonato, 2017). However, the final disposal of solid wastes is usually the open dumps. Mechanical recycling of plastics is a process for recovering plastic materials, and this practice produces recycled plastics substituting virgin materials. In 2019, Argentina recycled 232,900 tonnes; this value represents 13% of the total amount of plastic consumed (Sbarbati Nudelman, 2020). Substituting virgin materials with recycling plastics is a common practice that contributes to reducing GHG emissions (Liu *et al.* 2018). Practitioners generally apply Life Cycle Assessment (LCA) for addressing the potential environmental impacts and benefits associated with plastic waste recycling with an emphasis on comparing different disposal alternatives (Gu *et al.* 2017). This work aims to assess the environmental performance of a real case study on plastic waste recycling in Mendoza, Argentina. We applied the Recyclability Benefit Rate (RBR) indicator in the plastic waste treatment. Ardente and Mathieux (2014) proposed the RBR, which is based on an LCA approach. Huysman *et al.* (2015) further developed the RBR for open-loop recycling (RBR_OL). The RBR_OL is applicable when the recycling materials are only usable for other product applications, i.e. substituting other materials instead of the virgin material. However, improvements of the RBR_OL were still needed. Subsequently, Huysveld et al. (2019) introduced improved equations. In this work, we applied the IPCC 2013 GWP 100a method in order to account for GHG emissions. The case study is the company named Madera Plástica Mendoza (MPM), which specialises in the production of recycled plastic poles. MPM consumes 10 kg of recycled materials to produce one pole. The recycled plastic poles are sold to wine industries, and these products avoid the production of wooden poles. The RBR of the case study was 54%. The results show that the recycling of the post-consumer plastic waste in MPM has an environmental benefit of 54% compared to the production of virgin material (wood) and landfilling of waste in terms of GHG emissions.

REFERENCIAS

Ardente, F.; Mathieux, F. (2014). Identification and assessment of product's measures to improve resource efficiency: The case-study of an Energy using Product. Journal of Cleaner Production, 83, 126-141. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.058

Bobillo, J.M.; Santonato, A. J. (2017). Análisis de la cadena de intermediarios de los materiales reciclables en el área metropolitana de mendoza.

Gu, F.; Guo, J.; Zhang, W.; Summers, P.A.; Hall, P. (2017). From waste plastics to industrial raw materials: A life cycle assessment of mechanical plastic recycling practice based on a real-world case study. Science of the Total Environment, 601-602, 1192-1207. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.05.278

Huysman, S.; Debaveye, S.; Schaubroeck, T.; Meester, S.De.; Ardente, F.; Mathieux, F.; Dewulf, J. (2015). The recyclability benefit rate of closed-loop and open-loop systems: A case study on plastic recycling in Flanders. Resources, Conservation and Recycling, 101, 53-60. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.05.014

Huysveld, S.; Hubo, S.; Ragaert, K.; Dewulf, J. (2019). Advancing circular economy benefit indicators and application on open-loop recycling of mixed and contaminated plastic waste fractions. Journal of Cleaner Production, 211, 1-13. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.110

Liu, Z.; Adams, M.; Cote, R.P.; Chen, Q.; Wu, R.; Wen, Z., ... ; Dong, L. (2018). How does circular economy respond to greenhouse gas emissions reduction: An analysis of Chinese plastic recycling industries. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 91(April), 1162-1169. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.038

Sbarbati Nudelman, N. (Ed.). (2020). Residuos plásticos en Argentina: su impacto ambiental y en el desafío de la economía circular. (1a ed., Vol. combinado). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: ANCEFN - Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Retrieved from https://cairplas.org.ar/2016/wp-content/uploads/2020/12/Residuos-plasticos-final-1.pdf

DINÁMICA ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA EN UN EMBALSE ESTRATÉGICO DEL CENTRO DE CÓRDOBA, ARGENTINA

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Lagos y embalses proveen múltiples servicios ecosistémicos a la sociedad, como generación de energía, provisión de agua para consumo humano, animal y riego, atenuación de crecientes, recarga de napas subterráneas y provisión de hábitat para especies animales y vegetales (Ledesma ***et al.*** 2019). En los últimos años, la contaminación y la eutrofización de los recursos hídricos, se ha convertido en uno de los problemas ambientales más importantes de mundo, ya que pone en riesgo, tanto la cantidad como la calidad del agua para consumo humano (Khan y Zhao, 2019). La teledetección ha demostrado ser una herramienta fundamental para capturar la dinámica espacial y temporal de la eutrofización. El sensor a bordo de MODIS (puesto en órbita en 1999) tiene una alta cobertura global diaria, así como resoluciones espaciales apropiadas, para el análisis de grandes lagos. La concentración de Clorofila-a (Cl-a) es un buen indicador de la calidad del agua (Bonansea ***et al.*** 2015). El objetivo de este trabajo fue generar una serie de tiempo, a partir de un modelo estadístico, basado en datos de campo e información satelital de MODIS, para determinar y predecir la distribución temporal de la Cl-a, en el embalse Río Tercero. Se obtuvo un modelo de regresión lineal (R2=0,66), el cual, tiene en cuenta la relación entre bandas 1 y 2 del satélite MODIS (Li ***et al.*** 2017; Ledesma ***et al.*** 2019). Con dicho algoritmo, se obtuvo un valor de Cl-a para cada día, desde enero de 2009 a septiembre de 2019. Se generó una serie de tiempo para el reservorio bajo estudio (German ***et al.*** 2017). En la serie, se observó un claro comportamiento estacional, con picos en los meses de verano y valles en invierno. Esta tendencia es de esperar por los procesos de producción primaria limitados por la temperatura (Li ***et al.*** 2017). En los últimos años, la dispersión de los datos ha incrementado y también los valores de Cl-a (Ferral ***et al.*** 2017). Este trabajo es una contribución relevante para estudiar la evolución temporal de la contaminación del agua en reservorios.

Maria Micaela Ledesma[1], María Claudia Rodríguez[2], Eliana Conci[3]

Palabras Clave: Series tiempo; Modelos estadísticos; Sensores remotos; Recursos hídricos

Institución: Instituto de Ciencias Veterinarias del Centro del País, CONICET-UNRC, Córdoba[1,2]; Universidad Tecnológica Nacional y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-CCT Mendoza[3]

País: Argentina

E-mail: ledesmamariamicaela@gmail.com, crodriguez@ayv.unrc.edu.ar, econci@mendoza-conicet.gob.ar

SUMMARY

Lakes and reservoirs provide multiple ecosystem services to society, such as energy generation, provision of water for human and animal consumption, and irrigation, flood attenuation, recharge of underground waters, and provision of habitat for animal and plant species (Ledesma *et al.* 2019). In recent years, contamination and eutrophication of water resources has become one of the world's most important environmental problems, as it puts both the quantity and quality of water for human consumption at risk (Khan and Zhao, 2019). Remote sensing has proven to be a fundamental tool for capturing the spatial and temporal dynamics of eutrophication. The MODIS onboard sensor (launched in 1999) has high daily global coverage, as well as appropriate spatial resolutions for the analysis of large lakes. The concentration of Chlorophyll-a (Cl-a) is a good indicator of water quality (Bonansea *et al.* 2015). The objective of this work was to generate a time series from a statistical model based on field data and satellite information from MODIS, to determine and predict the temporal distribution of Cl-a in the Río Tercero reservoir. A linear regression model was obtained (R2 = 0.66), which takes into account the relationship between bands 1 and 2 of the MODIS satellite (Li *et al.* 2017; Ledesma *et al.* 2019). With this algorithm, a Cl-a value was obtained for each day from January 2009 to September 2019. A time series was generated for the reservoir under study (German *et al.* 2017). A clear seasonal behavior was observed in the series, with peaks in the summer months and valleys in winter. This trend is to be expected due to temperature-limited primary production processes (Li *et al.* 2017). In recent years, the dispersion of the data has increased and, also, the values of Cl-a (Ferral *et al.* 2017). This work is a relevant contribution to study the temporal evolution of water pollution in reservoirs.

REFERENCIAS

Bonansea, M.; Rodriguez, M.C.; Pinotti, L.; Ferrero, S. (2015). Using multi-temporal Landsat imagery and linear mixed models for assessing water quality parameters in Río Tercero reservoir (Argentina). Remote Sensing of Environment, 158, 28-41.

Ferral, A.; Solis, V.; Frery, A.; Orueta, A.; Bernasconi, I.; Bresciano, J.; Scavuzzo, C.M. (2017). Spatio-temporal changes in water quality in an eutrophic lake with artificial aeration. Journal of Water and Land Development, 35(1), 27-40.

Germán, A.; Tauro, C.; Scavuzzo, M.C.; Ferral, A. (2017, July). Detection of algal blooms in a eutrophic reservoir based on chlorophyll-a time series data from modis. In 2017 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS) (pp. 4008-4011). IEEE.

Khan, I.; Zhao, M. (2019). Water resource management and public preferences for water ecosystem services: a choice experiment approach for inland river basin management. Science of the Total Environment, 646, 821-831.

Ledesma, M.M.; Bonansea, M.; Ledesma, C.R.; Rodríguez, C.; Carreño, J.; Pinotti, L. (2019). Estimation of chlorophyll-a concentration using Landsat 8 in the Cassaffousth reservoir. Water Supply, 19(7), 2021-2027.

Li, Y.; Zhang, Y.; Shi, K.; Zhu, G.; Zhou, Y.; Zhang, Y.; Guo, Y. (2017). Monitoring spatiotemporal variations in nutrients in a large drinking water reservoir and their relationships with hydrological and meteorological conditions based on Landsat 8 imagery. Science of the Total Environment, 599, 1705-1717.

Li, Z.; Ma, J.; Guo, J.; Paerl, H.W.; Brookes, J.D.; Xiao, Y.; ...; Lunhui, L. (2019). Water quality trends in the Three Gorges Reservoir region before and after impoundment (1992–2016). Ecohydrology & Hydrobiology, 19(3), 317-327.

EVALUACIÓN DE ELECTRODOS DE CARBÓN RECUPERADOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES, PARA SU POSIBLE APLICACIÓN EN LA ELECTROXIDACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Actualmente, la contaminación de los cuerpos de agua es cada vez mayor; dentro de los principales contaminantes, se encuentran los denominados compuestos emergentes (fármacos, hormonas sintéticas, residuos de productos de higiene personal y de limpieza, entre otros). Para su remoción, se han utilizado diferentes procesos, principalmente, biológicos con remociones parciales. Recientemente, se han implementado diversos procesos físico-químicos, entre los que destacan los Procesos de Oxidación Avanzada POA, específicamente, los procesos de electro-oxidación, han ganado relevancia por la remoción eficiente de diferentes contaminantes orgánicos del agua, utilizando combinaciones de diferentes electrodos, de titano, boro, platino, entre otros. De igual forma, se han utilizado estos mismos materiales dopados con diamante, arrojando buenos resultados; sin embargo, es una alternativa costosa. Por tal motivo, en el presente trabajo, se planteó la elaboración de electrodos de carbón obtenido de baterías (carbón-zinc), que son parte de residuos urbanos. Asimismo, se consideraron residuos industriales y urbanos, específicamente, escobillas de motores eléctricos, cara rotatoria de carbon de sellos mecánicos de bombas y compresores. En el diseño desarrollado, se utilizó el carbón recuperado, como ánodo y el acero inoxidable de la serie 304, como cátodo; se realizaron pruebas de voltamperometría de los arreglos de electrodos, para encontrar la combinación ánodo-cátodo que sea factible, que dé un mejor comportamiento de EO, con resistencia a la abrasión y con bajo consumo energético. Se obtuvueron los mejores resultados con la combinación de ánodo de carbón de escobillas vs acero inoxidable, con densidad de corriente de 14.37mA cm-2 y potencia media de 2.96 W, pero con desgaste del carbón. Con la combinación de carbón de batería vs acero inoxidable arrojó densidad media de corriente 8.77mA cm-2 y potencia media de 2.43W, con separación de 3/16pulg (4.77mm), en ambos casos, teniendo una buena resistencia al desgaste.

J. Alejandro Muñoz Hernández[1], Hugo Albeiro Saldarriaga Noreña[2]

Palabras Clave: Agua; Electroxidación; Reuso; Residuos; Tecnologia

Institución: Universidad Autónoma del Estado de Morelos (FCQI -DIATS)[1]; (Centro de Investigaciones Quimicas, CIQ)[2]

País: México

E-mail: ingalexmh@gmail.com, hsaldarriaga@uaem.mx

SUMMARY

The water body contamination is increasing currently; among it´s top contaminants are the so called emerged compounds (drugs, synthetic hormones, personal cleanliness and cleaning products and others). Different processes have been used for its removal, mainly biological with partial removal, Some physical-chemical processes have been implemented recently, among which the advanced Oxidation Processes stand out, the electro-oxidation processes have been relevant for the efficient removal for different organic pollutants from water specifically, different combinations of titanium, boron, platinum as electrodes among others are using, diamond-doped materials also been used in the same way good results was throwing, it is an expensive alternative however, For this reason , in the current work, the carbon electrodes from batteries (carbon-zinc) was obtained, there are urban waste part of. In addition, industrial and urban waste were considered, carbon brushes electric motor specifically. Mechanical seal for pumps and compressor rotatory carbon face. The design includes, recovered carbon used as anode and 304 stainless steel as cathode, voltampermetry test of electrodes array were performed, to obtain the feasible anode-cathode combination that better EO behavior give us, with abrasion resistance and low energy consumption The best results were with the combination of carbon brushed anode vs stainless steel, with current density of 14.37mA cm-2 and average power of 2.96W, but with carbon wear. With the combination of battery carbon vs stainless, average current density 8.77mA cm-2 and average power of 2.43W it threw us, 3/16inch. (4.77mm) distance of in both, with good wear resistance.

REFERENCIAS

Aguirre Quintana, M.J.; Arévalo Morales, M.del.C.; Casanova, M.I.; Matsuhiro Yamamoto, B.; Mendoza Espíndola,L.; Romero Figueroa, J. (2012). Electrodo de carbón proveniente de desechos de alta actividad electrocatalítica. Método de obtención y aplicación. Patente Internacional (Tratado de Cooperación de Patentes). Número de Solicitud: PCT/CL2011/000030. Universidad Santigo de Chile.

Armendáriz Vidales, G.M.E. (2012). Diseño, construcción y caracterización de electrodos de grafito modificados con materiales compositos para la detección de dopamina en líquido cefalorraquídeo. Tesis de grado Maestría en Electroquímica. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica. México.

Bermúdez, D.J.R. (2018). Degradación de 17β-estradiol en agua mediante el uso de ozono/uv y elucidación de los subproductos. MIATS UAEM.

Cortez Muñoz J.E.; Gelover Santiago, S.L.; Calderón Mólgora, C.G.; Montellano Palacios, L.; Moeller Chávez, G.E.; Linares Ocampo, J.; Solís Arcos, Y.; Gómez Rojas, A. (2011). Residuos de tratamiento de emergentes: remoción de contaminantes emergentes de importancia sanitaria y ambiental; disminución del impacto sanitario y ambiental de los desechos generados (TC1104.1). Instituto

REFERENCIAS

Mexicano de Tecnología del Agua. México.

Estrada-Arriaga, E.B.; Mijaylova-Nacheva, P.; Moeller-Chavez, G.; Mantilla-Morales, G.; Ramírez-Salinas, N.; Sánchez-Zarza, M. (2013). Presencia y tratamiento de compuestos disruptores endócrinos en aguas residuales de la Ciudad de México empleando un biorreactor con membranas sumergidas. Ingeniería, investigación y tecnología, 14(2), 275-284. Recuperado en 11 de agosto de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432013000200011&lng=es&tlng=es.

Gavilán G., A.; Rojas Bracho, L.; Barrera Cordero, J. (2009). Las pilas en México: Un diagnostico ambiental (Informe marzo 2009). Instituto Cacional de Ccología, SEMARNAT, 30p.

Galindo M.; J.M. (2015). Evaluación del desempeño de dos sistemas de tratamiento para remoción de esteroides en aguas residuales. Tesis de Grado Maestría en Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. México.

Pérez García, G. (2012). Nuevas tecnologías en la regeneración de aguas basadas en la eliminación electroquímica de contaminantes. Memoria de Tesis Doctoral en Ingeniería Química y de Procesos. Universidad de Cantabria. España.

Rivera-Jaimes, J.A.; Postigo, C.; Melgoza-Alemán, R.M.; Aceña, J.; Barceló, D.; López de Alda, M. (2017). Study of pharmaceuticals in surface and wastewater from Cuernavaca, Morelos, Mexico: Occurrence and environmental risk assessment. Science of The Total Environment. Volumes 613–614: 1263-1274.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (2016). Residuos sólidos urbanos: La otra cara de la basura. Disponible desde Internet en: https://www.gob.mx/semarnat/galerias/residuos-solidos-urbanos-la-otra-cara-de-la-basura-18815

Siebem, J.M. (2008). Desarrollo de catalizadores bimetálicos para electroxidación de metanol. Tesis de Grado Doctor en Química. Universidad Nacional del Sur. Argentina.

EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD A FUNGICIDAS COMERCIALES DE ALTERNARIA ALTERNATA Y EPICOCCUM SP. ASOCIADOS A FRUTALES CADUCIFOLIOS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Yeina Samantha Pulido Porras[1], Ingrid Rocio Fonseca Guerra[2], Martha Elizabeth Benavides Rozo[3]

Palabras Clave: Frutales; Hongos; Fitopatógenos; Fungicida; Susceptibilidad

Institución: Universidad de Boyacá[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: yspulido@uniboyaca.edu.co, irfonseca@uniboyaca.edu.co, biomeb2260@gmail.com

Las buenas prácticas empleadas en la agricultura, la ganadería, la actividad forestal y la pesca son más eficientes, cuando se desarrollan de manera integral, contribuyendo a mejorar la seguridad alimentaria, aumentar los ingresos para la población rural y reducir la pobreza (FAO, 2016). La fruticultura, como actividad agrícola de gran importancia para la economía, tanto a nivel nacional como internacional (Lasprilla, 2011), se caracteriza por la producción de cultivos de caducifolios, como ciruela, durazno, manzana y pera, cuyo mayor factor limitante para su producción es la presencia de fitopatógenos, que afectan órganos e, inclusive, la totalidad del frutal en todas sus etapas fenológicas, provocando la reducción en el rendimiento de las cosechas, el desmejoramiento de la calidad del producto y la disponibilidad de alimentos y materias primas; por esta razón, se requieren estudios que permitan su prevención y control efectivo (Miranda ***et al.*** 2013), implementado estrategias, como el uso de pesticidas de origen biológico y químico, que no causen riesgos, como la mayoría lo hacen para los agricultores, garantizando la sostenibilidad de los sistemas agrícolas y ecosistemas (del Puerto Rodríguez ***et al.*** 2014). El objetivo de esta investigación fue evaluar la susceptibilidad de hongos fitopatógenos a fungicidas comerciales. Se realizó un muestreo en cultivos de manzano, durazno, ciruelo y peral en fase de producción, donde se recolectaron muestras de suelo rizosférico, raíces, tallo basal y medio, ramas apicales y hojas. Se realizaron diluciones seriadas hasta 10-5 con suelo rizosférico. Los segmentos vegetales, previamente desinfectados con hipoclorito comercial al 5% y etanol al 70%, fueron cultivados en agar PDA, durante 7-15 días, a 28°C, purificados por microcultivo y cultivo monospórico e identificados molecularmente, por medio de PCR, utilizando cebadores de ADNr ITS, tanto cebadores ITS1 F como ITS4 R (Abata, 2017; Guarín Torres ***et al.*** 2019; Umesha ***et al.*** 2016). Se llevó a cabo la metodología de difusión en agar para las pruebas de susceptibilidad, usando pesticidas con principio activo: validamicina 30g/L, yodo 132,0g/L, metil-2-benzimidazol carbamato

500g/L, difeconazol 250g/L, cloruro de benzalconio amonio cuaternario 200g/L y metiram 700g/kg, diluidos a concentraciones 50% por encima y por debajo de las recomendadas por el fabricante, en placas de PDA, con pozos previamente perforados, agregando 80µL de cada tratamiento y del testigo (agua destilada estéril); el microorganismo, se inoculó en el medio céntricamente y se incubó durante 7-15 días, a 28°C (Bartlewicz *et al.* 2016). Los géneros fúngicos identificados correspondieron a Alternaria alternata, con un porcentaje de identificación del 99,5% y Epicoccum sp., con un porcentaje de identificación del 99,0%. Las pruebas de susceptibilidad permitieron identificar que los pesticidas con principio activo difeconazol 250g/L fueron los más efectivos, teniendo una acción fungistática, donde a bajas concentraciones (50% menos de la concentración recomendada) inhibieron el crecimiento de estos hongos fitopatógenos, hasta un 62,5%, en promedio, en comparación con altas concentraciones (50% más de las concentraciones), en donde inhibieron hasta un 65,0%, en promedio.

SUMMARY

Good practices used in agriculture, livestock, forestry, and fisheries are more efficient when developed comprehensively, helping to improve food security, increase incomes for rural people and reduce poverty (FAO, 2016). Fruit farming as an agricultural activity of great importance to the economy both nationally and internationally (Lasprilla, 2011), is characterized by the production of deciduous crops such as plum, peach, apple, and pear, whose biggest limiting factor for its production is the presence of phytopathogens that affect organs and even the entire fruit in all its phenological stages, causing the reduction in crop yields, the deterioration of product quality and the availability of food and raw materials, for this reason, studies are required to allow their prevention and effective control (Miranda *et al.* 2013), implementing strategies such as the use of pesticides of biological and chemical origin, which do not cause risks, as most do, for farmers ensuring the sustainability of agricultural systems and ecosystems (from Puerto Rodríguez *et al.* 2014). The objective of this research was to evaluate the susceptibility of phytopathogenic fungi to commercial fungicides. Sampling was carried out in production-producing apple, peach, plum, and pear crops, where samples of rhizospheric soil, roots, basal and middle stems, apical branches, and leaves were collected. Serial dilutions up to 10-5 were made with rhizospheric soil. Vegetable segments previously disinfected with

5% commercial hypochlorite and 70% ethanol, were cultivated in PDA Agar for 7-15 days at 28°C, purified by microculture and monosporic culture, and molecularly identified by PCR using STI NDAs feeders, both STI1 F and STI4 R (Abata, 2017; Guarín Torres *et al.* 2019; Umesha *et al.* 2016). The agar diffusion methodology for susceptibility testing using pesticides with active substance was carried out: validamicin 30g/L, Iodine 132.0g/L, methyl-2-benzimidazole carbamate 500g/L, difeconazole 250g/L, benzalconium chloride quaternary ammonium 200g/L and metiram 700 g/kg, diluted at concentrations 50% above and below those recommended by the manufacturer, in PDA plates, with pre-drilled wells, adding 80µL of each treatment and the witness (sterile distilled water), the microorganism was centrally inoculated in the medium and incubated for 7-15 days at 28°C (Bartlewicz *et al.* 2016). The identified fungal genera corresponded to Alternaria alternata with an identification percentage of 99.5% and Epicoccum sp. with an identification percentage of 99.0%. Susceptibility tests identified that pesticides with the active substance Difeconazole 250g/L were the most effective, having a fungistatic action, where at low concentrations (50% less than the recommended concentration) inhibited the growth of these phytopathogenic fungi up to 62.5% on average, compared to high concentrations (50% more concentrations) where they inhibited up to 65.0%, on average.

REFERENCIAS

Abata, L. (2017). Identificación morfológica y molecular de hongos causantes de enfermedades postcosecha en durazno (Prunus persica) de la variedad "diamante" en la provincia de Pichincha (Issue c) [Universidad de las Fuerzas Armada ESPE. Carrera de Ingeniería en Biotecnología.]. http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/12910

Bartlewicz, J.; Pozo, M. I.; Honnay, O.; Lievens, B.; Jacquemyn, H. (2016). Effects of agricultural fungicides on microorganisms associated with floral nectar: susceptibility assays and field experiments. Environmental Science and Pollution Research, 23(19), 19776–19786. https://doi.org/10.1007/s11356-016-7181-4

del Puerto Rodríguez, A.M.; Suárez Tamayo, S.; Palacio Estrada, D.E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiologia, 52(3), 372–387.

Guarín Torres, Y.C.; Patiño Pacheco, M.J.; Martínez, J.W. (2019). Identificación del agente causal de la pudrición parda en frutos de duraznero (Prunus pérsica, L. Batsch) en Boyacá. Entramado, 15(1), 298–309. https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5418

Lasprilla, D.M. (2011). Estado actual de fruticultura colombiana y perspectivas para su desarrollo. Revista Brasileira de Fruticulturarollo, Especial (Colombia), 199–205. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500023

Miranda, D.; Fischer, G.; Carranza, C. (2013). Los frutales caducifolios en Colombia: Situación actual, caracterización de sistemas de producción y plan de desarrollo.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (2016). Agricultura sostenible Una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. http://www.fao.org/3/i5754s/i5754s.pdf

Umesha, S.; Manukumar, H.M.; Raghava, S. (2016). A rapid method for isolation of genomic DNA from food-borne fungal pathogens. 3 Biotech, 6(2). https://doi.org/10.1007/s13205-016-0436-4

INDICADORES DE EUTROFIZACIÓN PARA ECOSISTEMAS TERRESTRES REGIONALES

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Eliana Conci[1], Bárbara María Civit[2]

Palabras Clave: Nitrógeno; Emisiones; Evaluación de impacto

Institución: Universidad Tecnológica Nacional, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-CCT Mendoza[1,2]

País: Argentina

E-mail: econci@mendoza-conicet.gob.ar, barbara.civit@gmail.com

El crecimiento basado en la expansión productiva, caracterizada por niveles intensivos de producción y extracción, ha tenido consecuencias ambientales, generando presiones sobre los recursos suelo, agua y vegetación natural (Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, 2013). La Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida (EICV), se centra en conectar las emisiones de fuentes antrópicas con los impactos de una categoría ambiental (Payen ***et al.*** 2019), como la eutrofización, que es consecuencia del exceso de nutrientes de nitrógeno (N) y fósforo, en ecosistemas acuáticos y terrestres expuestos. En Argentina, hay cambios en el uso y manejo de los suelos y desaparición de especies naturales por el avance de la frontera agrícola, ente otros aspectos, pero se ha reportado escaso desarrollo de la eutrofización, en áreas con significancia ambiental, dentro del enfoque de Ciclo de Vida. El objetivo de este trabajo es identificar y seleccionar el indicador de punto medio que mejor represente esta categoría de impacto en ecosistemas terrestres regionales. Metodológicamente, se identificó el mecanismo ambiental de la eutrofización terrestre, siguiendo el lineamiento de la norma IRAM-ISO 14044 (2008). Luego, se efectuó una revisión bibliográfica exhaustiva, a nivel nacional e internacional, para la selección de un indicador de categoría ambiental de punto medio, basado en las prácticas actuales y modelos de EICV existentes. Finalmente, se realizó una aproximación a la factibilidad de aplicación de ese indicador en la región, según características bioclimáticas propias, teniendo en cuenta que las emisiones de compuestos nitrogenados (dióxido de nitrógeno y amoníaco) al aire, derivados de distintas fuentes móviles, industriales y de área, se depositan en los ecosistemas terrestres expuestos, pudiendo generar efectos sobre la vegetación. Con relación a esto, el método desarrollado por Seppälä ***et al.*** (2006), usa el exceso acumulado como indicador de categoría, permitiendo evaluar cómo varía el impacto cuando cambia la cantidad de deposiciones que superan la carga crítica. Si bien está desarrollado para Europa, la diferenciación espacial es un factor importante en

áreas con gran variabilidad ambiental, como lo es Argentina, dada su extensión, donde los procesos de degradación son diversos. El indicador requiere valores de emisión, deposición y carga crítica regionales, para poder calcular factores de caracterización (FCs). Hasta el momento, se ha avanzado en la recolección de datos de emisiones de compuestos nitrogenados y se ha efectuado una aproximación a valores de deposición. Se prevé continuar con la definición y el cálculo de la superación de la carga crítica del área de interés, es decir, con la información sobre la sensibilidad de los ecosistemas terrestres expuestos para evaluar el exceso de N depositado y la factibilidad de aplicación del indicador. El uso de FCs dependientes del sitio permite prescindir de los foráneos. Este aporte generará un avance en los estudios de riesgos ambientales y contribuye a la sustentabilidad regional.

SUMMARY

Growth based on productive expansion, characterized by intensive levels of production and extraction, has had environmental consequences, generating pressures on soil, water and natural vegetation resources (Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, 2013). Life Cycle Impact Assessment (LCIA) focuses on connecting emissions from anthropogenic sources with the impacts of an environmental category (Payen et al., 2019), such as eutrophication, which is a consequence of excess nitrogen (N) and phosphorus nutrients in exposed aquatic and terrestrial ecosystems. In Argentina there are changes in the use and management of soils and the disappearance of natural species due to the advance of the agricultural frontier, among other aspects, but little development of eutrophication has been reported in areas with environmental significance within the Life Cycle approach. The objective of this work is to identify and select the midpoint indicator that best represents this category of impact on regional terrestrial ecosystems. Methodologically, the environmental mechanism of terrestrial eutrophication was identified, following the guidelines of IRAM-ISO 14044 (2008). A comprehensive national and international literature review was then conducted for the selection of a midpoint environmental category indicator based on current practices and existing LCIA models. Finally, an approach was made to the feasibility of applying this indicator in the region, according to its own bioclimatic characteristics, taking into account that emissions of

nitrogen compounds (nitrogen dioxide and ammonia) into the air, derived from different mobile, industrial and area sources, are deposited in exposed terrestrial ecosystems and can generate effects on vegetation. In relation to this, the method developed by Seppälä et al. (2006) uses the accumulated excess as a category indicator, making it possible to evaluate how the impact varies when the amount of deposition that exceeds the critical load changes. Although developed for Europe, spatial differentiation is an important factor in areas with great environmental variability, such as Argentina, given its extension, where degradation processes are diverse. The indicator requires regional emission, deposition and critical load values in order to calculate characterization factors (CFs). So far, progress has been made in the collection of nitrogen compound emission data and an approximation of deposition values has been made. It is planned to continue with the definition and calculation of the critical load exceedance of the area of interest, i.e., with information on the sensitivity of the exposed terrestrial ecosystems to evaluate the excess of N deposited and the feasibility of applying the indicator. The use of site-dependent CFs makes it possible to dispense with foreign ones. This contribution will generate an advance in environmental risk studies and contribute to regional sustainability.

REFERENCIAS

IRAM-ISO. (2008). Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida - Requisitos y directrices. 14044, Organización Internacional de Normalización.

Payen, S.; Civit, B.M.; Golden, H.; Niblick, B.; Ubizeye, A.; Winter, L.; Henderson, A. D. (2019). Acidification & Eutrophication. In R. Frischknecht & O. Jolliet (Eds.), Global Guidance on Environmental Life Cycle Impact Assessment Indicators (Volume 2, pp. 60-79). UNEP; SETAC; Life Cycle Initiative. https://www.lifecycleinitiative.org/training-resources/global-guidance-for-life-cycle-impact-assessment-indicators-volume-2/

Seppälä, J.; Posch, M.; Johansson, M.; Hettelingh, J.P. (2006). Country-dependent characterisation factors for acidification and terrestrial eutrophication based on accumulated exceedance as an impact category indicator. The International Journal of Life Cycle Assessment, 11(6), 403-416. https://doi.org/10.1065/lca2005.06.215

Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. (2013). Los territorios del futuro. Escenarios prospectivos del territorio argentino y sus regiones hacia el año 2026. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar

LA RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) Y LAS POLÍTICAS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA INTERNACIONAL DE ALIMENTOS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Gloria Ivonne Contreras-De la Torre[1], Víctor Francisco Pacheco-Salazar[2], José Emilio Baró-Suárez[3]

Palabras Clave: ODS; Políticas ambientales; Industria alimentaria

Institución: Universidad Autónoma del Estado de México[1,2,3]

País: México

E-mail: gcontrerasd787@alumno.uaemex.mx, victor.pachecos50@gmail.com, jebaros@uaemex.mx

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), establecidos de dentro de la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2015, representan, en la actualidad, el punto de partida para el desarrollo de estrategias, que conlleven al equilibro económico, social y ambiental de la sociedad y al interior de las organizaciones, aunque tal como lo señala Naciones Unidas (2020), los resultados han sido insuficientes. La presente investigación analiza el caso de la industria de alimentos, que tiene como directiva actual garantizar la sanidad de los alimentos, así como contribuir a la protección ambiental. Por tal motivo, es imperante que desarrollen estrategias de mayor calidad, para permanecer dentro del mercado y asegurar su competitividad (Manganiello, 2016). Dentro de este sector, las empresas han generado diversas prácticas, que coadyuvan al logro de la sustentabilidad, tales como "obtener ingredientes alimentarios producidos por las mejores prácticas, reducir la pérdida de alimentos en la línea de procesamiento y la implementación de nuevas tecnologías" (Woodhouse, 2018). Según Mezinska y Strode (2015), las industrias están cada vez más conscientes en el tema ambiental y encaminan acciones hacia la responsabilidad social y ambiental; sin embargo, aún para el 2015, muchas organizaciones, alrededor del mundo, tenían dificultad para incluir, dentro de sus acciones, a los actores inmersos en sus cadenas de suministro, que van desde proveedores, contratistas, clientes y demás partes interesadas, como los gobiernos o la sociedad civil. Por tal motivo, la investigación tiene como objetivo analizar la visión y las acciones de la industria de alimentos en el tema ambiental, a nivel internacional, a través de la revisión documental de artículos científicos, así como la identificación de las políticas y metas ambientales, que dirigen las estrategias y las acciones encaminadas a la sostenibilidad, para identificar la relación que tienen con los ODS y los requerimientos ambientales actuales, para el logro de la misma. El trabajo, se llevó a cabo bajo la metodología de escenarios comparados, retomada de los aportes de Yori *et al.* (2011) y adaptada al tema de estudio. Se muestra un

análisis específico de algunas empresas del sector alimentario, para detectar los riesgos y oportunidades que pueden enfrentar empresas vinculadas a su cadena de suministro, además de otras partes interesadas, tales como las autoridades gubernamentales o la sociedad civil; a través de la revisión documental de aspectos, como el presente de cada empresa (tipo y antigüedad), los escenarios de cada una con base a las metas ambientales, las variables sobre las cuales actúan (estrategias que desarrollan en el sector ambiental) y los actores vinculados al logro de sus estrategias. Como resultado, se integró una matriz de políticas empresariales ambientales de industrias internacionales de alimentos, que permite identificar las metas ambientales de cada una, las acciones que se han llevado a cabo en cuestión ambiental y su interrelación con los ODS, concluyendo que, actualmente, la preocupación de las empresas por el cuidado ambiental es un hecho que ha puesto en marcha acciones concretas para el logro de la sostenibilidad.

SUMMARY

The Sustainable Development Goals (SDGs) established within the United Nations Summit on Sustainable Development of 2015, currently represent the starting point for the development of strategies that lead to the economic, social and environmental balance of society. and within the organizations, although as the United Nations (2020) points out, the results have been insufficient. This research analyzes the case of the food industry, whose current directive is to guarantee the safety of food, as well as to contribute to environmental protection. For this reason, it is imperative that they develop higher quality strategies to remain within the market and ensure their competitiveness (Manganiello, 2016). Within this sector, companies have generated various practices that contribute to the achievement of sustainability, such as "obtaining food ingredients produced by the best practices, reducing the loss of food in the processing line and the implementation of new technologies" (Woodhouse, 2018). According to Mezinska and Strode (2015), industries are increasingly aware of the environmental issue and direct actions towards social and environmental responsibility, however, even by 2015, many organizations around the world had difficulty in including within their actions to the actors immersed in their supply chains, ranging from suppliers, contractors, clients and other interested parties such as governments or civil society. For this reason, the research aims to analyze the vision and actions of the food industry on the environmental

issue at an international level through the documentary review of scientific articles, as well as the identification of environmental policies and goals that guide the strategies and actions aimed at sustainability, to identify the relationship they have with the SDGs and current environmental requirements to achieve it. The work was carried out under the methodology of compared scenarios, taken from the contributions of Yori *et al.* (2011), and adapted to the subject of study. A specific analysis of some companies in the food sector is shown to detect the risks and opportunities that companies linked to their supply chain may face, as well as other interested parties, such as government authorities or civil society. Through the documentary review of aspects such as: the present of each company (type and age); the scenarios of each one based on the environmental goals; the variables on which they act (strategies they develop in the environmental sector); and the actors linked to the achievement of their strategies. As a result, a matrix of environmental business policies of international food industries was integrated, which allows identifying the environmental goals of each one, the actions that have been carried out in environmental matters and their interrelation with the SDGs, concluding that currently the concern of companies for environmental care is a fact that has launched concrete actions to achieve sustainability.

REFERENCIAS

Manganiello, V. (2016). Food System and Territorial Sustainability: The Case Study of Campanian Certified Companies. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 8, pp. 276-281. https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.02.021

Mezinska, I.; Strode, S. (2015). Emerging Horizons of Environmental Management in Food Sector Companies. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 213 (1), pp. 527-532. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.445

Naciones Unidas. (2020). Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020. [En línea] Disponible en: https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-DevelopmentGoals-Report-2020_Spanish.pdf

Woodhouse, A.; Davis, J.; Pénicaud, C.; Östergrena, K. (2018). Sustainability checklist in support of the design of food processing. Sustainable Production and Consumption, 16, pp. 110-120. https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.06.008

Yori, L.; Hernández, J.; Chumaceiro, A. (2011). Planificación de escenarios: una herramienta estratégica para el análisis del entorno. Revista Venezolana de Gerencia, 16(54), pp. 274-290.

MARCO CONCEPTUAL MULTIFACTORIAL DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ALCANZAR CONDICIONES DE SUSTENTABILIDAD DE LA LAGUNA DE TRES PALOS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Las interacciones dinámicas entre el crecimiento poblacional y el medioambiente han intensificado la alteración de ecosistemas, ocasionando daños en perjuicio de sistemas ambientales productivos y una de las principales es la eutrofización cultural. Los procesos de eutrofización cultural, se presentan, principalmente, en sistemas lagunares costeros, los cuales, brindan gran variedad de servicios sociales, económicos y ambientales, asociados con múltiples factores, cuyas interacciones dificultan la construcción de un sistema de gestión sustentable. Las múltiples interacciones dan lugar a la generación de procesos dinámicos, propios de los sistemas complejos, que se caracterizan por ser difíciles de entender y, por lo tanto, el estado actual ambiental y sus impactos asociados, son también difíciles de evaluar. Los procesos de entendimiento y de evaluación del estado del sistema son elementos esenciales para apoyar el proceso de toma de decisiones, que tiene como función principal proponer acciones adecuadas de gestión ambiental, que sirvan de soporte a la sustentabilidad del sistema ambiental, bajo estudio. En este trabajo, se propone el desarrollo de un marco conceptual, que guíe la construcción de un sistema de gestión ambiental, que sea capaz de facilitar el entendimiento de la dinámica compleja del sistema ambiental bajo estudio y la evaluación de su estado e impacto, relacionado con variables sociales, económicas y ambientales, para apoyar el proceso de toma de decisiones, en la selección de acciones de mejoramiento ambiental, así como el monitoreo de su desempeño. El desarrollo del marco conceptual propuesto tiene como objetivo guiar la gestión ambiental del Sistema Lagunar Costero de Tres Palos, desde una perspectiva sustentable.

Ana Itzel Casarrubias Jaimez

Palabras Clave: Eutrofización cultural; Múltiples interacciones; Marco conceptual; Laguna costera

Institución: Universidad Autónoma de Guerrero

País: México

E-mail: 11100499@uagro.mx

SUMMARY

The dynamic interactions between population growth and the environment have intensified the alteration of ecosystems, causing damages to the detriment of productive environmental systems, one of the main causes is cultural eutrophication. Cultural eutrophication processes occur mainly in coastal lagoon systems, which provide a wide variety of social, economic and environmental services, associated with multiple factors whose interactions hinder the construction of a sustainable management system. The multiple interactions lead to the generation of dynamic processes typical of complex systems, which are characterized by being difficult to understand and whose current environmental status, and its associated impacts, are also difficult to assess. The processes of understanding and evaluating the state of the system are essential elements to support the decision-making process, which has the main function of proposing adequate environmental management actions that support the sustainability of the environmental system under study. In this work, the development of a conceptual framework that guides the construction of an environmental management system that is capable of facilitating the understanding of the complex dynamics of the environmental system under study, and the evaluation of its status and impact, is proposed, related to social, economic and environmental variables, to support the decision-making process in the selection of environmental improvement actions, as well as the monitoring of their performance. The development of the proposed conceptual framework aims to guide the sustainable environmental management of the Tres Palos Coastal Lagoon System.

REFERENCIAS

Barbier, E.B.; Hacker, S.D.; Kennedy, C.; Koch, E.W.; Stier, A.C.; Silliman, B.R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. Ecological Monographs, 8(2), 169-193. https://doi.org/10.1890/10-1510.1

O´Higgins, T.; Nogueira, A.A.; Lillebø, A.I. (2019). A simple spatial typology for assessment of complex coastal ecosystem services across multiple scales. Science of the Total Environment, 649: 1452-1466. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.420

Pérez-Ruzafa, Á.; Marcos, C.; Pérez-Ruzafa, I.M. (2011). Recent advances in coastal lagoons ecology: envolving old ideas and assumptions. Transitional Waters Bulletin, 5(1), 50-74. DOI: 10.1285/i1825229Xv5n1p50

Ramos-Quintana, F.; Sotelo-Nava, H.; Saldarriaga-Noreña, H.; Tovar-Sánchez, E. (2019). Assessment the Environmental Quality Resulting from Damages to human-Nature Interactions Caused by Population Increase: A SystemsThinking Approach. Sustainability, 11: 1957. https://doi.org/10.3390/su11071957

Rodríguez-Gallegos, L.; Achkar, M.; Defeo, O.; Vidal, L.; Meerhoof, E.; Conde, D. (2017). Effects of land use changes on euthropication indicators in five coastal lagoons of the Southwestern Atlantic Ocean. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 188: 116-126. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.02.010

OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DEL CULTIVO DE TUBÉRCULOS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

María Angélica Otálora Martínez[1]; Loren Yuliana Agudelo Jurado[2]

Palabras Clave: Energía; Tubérculos; Geo-bacterías; Circuito

Institución: AESS – GiAESS[1,2]

País: Colombia

E-mail: angelica.otma@gmail.com, agudelojuradolorenyuliana@gmail.com

El uso de la electricidad, se volvió indispensable para el ser humano, vinculada con cada actividad que se realice a diario. A causa de la pandemia mundial, en todo momento, hay un dispositivo electrónico que está consumiendo o que requiere de electricidad, para su funcionamiento, haciendo que con un botón o con un clic, se presenten soluciones, pasatiempos e innovaciones, que mejoren la calidad de vida social o económica, acortando distancias para trabajar, estudiar, viajar y generar ingresos. Colombia tiene un consumo de energía alrededor de 6233GWh, cantidad que es suplida por las hidroeléctricas, con el 79,9%; los combustibles fósiles, con un 18,4%; biomasa, con el 1% y otros, con 0,7%. En el ítem "otros", se clasifica "La obtención de energía a partir del proceso de la fotosíntesis de las plantas", sin causar ningún efecto negativo, permitiendo una reducción de contaminación, que es producida por el consumo de energía mundial, que acelera el calentamiento global; adicional a esto, es un campo que no se ha estudiado a profundidad y genera una solución que reemplazará a los combustibles fósiles. A partir de este proyecto, se busca renovar los ecosistemas que se han visto afectados por el humano, a través de la contaminación y, a partir de ellos, extraer la energía que se requiera en las ciudades. Una fuente de energía renovable poco usada y explotada por el ser humano es la energía geotérmica. Dicha energía explica que la tierra no es solamente un cuerpo inerte, al contrario, es una fuente de energía activa, que tiene la capacidad de transferir y recibir calor, a gran escala. La transferencia de calor, se genera por el movimiento tectónico, la formación de volcanes y cordilleras; sin embargo, cuando se habla de una escala más pequeña, como lo representa la tierra en una maceta, que está aislada a esos fenómenos naturales, también tiene la capacidad de almacenar energía eléctrica. La carga eléctrica depende del tipo de planta sembrada, por ejemplo, el uso de tubérculos. Como fuente de energía renovable proporciona resultados eficientes, debido a la carga nutricional que provee a la tierra; no obstante, la pregunta más importante es ¿cómo la tierra convierte los nutrientes en carga

eléctrica? La respuesta son unos microorganismos presentes en la tierra, conocidos como geo-bacterias; estas pequeñas bacterias son anaeróbicas y tienen como función consumir los nutrientes que se liberan desde la raíz del tubérculo, para luego transformarlos en electrones; sin embargo, como la tierra posee grandes áreas superficiales, no almacena uniformemente la carga eléctrica, necesita de materiales que logren hacerlo en un solo punto y así poder obtener de ella la energía eléctrica, capaz de encender una lámpara hasta de cargar un dispositivo.

SUMMARY

The use of electricity became indispensable for the human being, it is linked to each activity that is carried out on a daily basis; due to the global pandemic, at all times there is an electronic device that is consuming or that requires electricity for its operation, causing it to be presented with a button or with a click; solutions, hobbies and innovations that improve the quality of social or/and economic life, shortening distances to work, study, travel and generate income. Colombia has an energy consumption of around "6233 GWh, an amount that is supplemented by hydroelectric plants with 79.9%, fossil fuels with 18.4%, biomass with 1% and others with 0.7%" [1]. In the item "others", it is classified "Obtaining energy from the process of photosynthesis of plants" without causing any negative effect, allowing a reduction of pollution that is produced by global energy consumption that accelerates global warming, in addition to this, is a field that has not been studied in depth and generates a solution that will replace fossil fuels. This project seeks to renew the ecosystems that have been affected by humans through pollution and from them extract the energy required in cities. A renewable energy source little used and exploited by humans is geothermal energy, this energy explains that the earth is not only an inert body, on the contrary, it is an active energy source, it has the ability to transfer and receive heat, on a large scale heat transfer is generated by tectonic movement , the formation of volcanoes and mountain ranges, however, when talking about a smaller scale as represented by the earth in a pot, which is isolated to those natural phenomena, also has the ability to store electrical energy. The electric charge depends on the type of plant sown, for example, the use of tubers as a renewable energy source provides efficient results due to the nutritional load it provides to the land, however, the most important question is how does the soil convert nutrients into electric charge?, the answer is microorganisms present in the earth known as geo-bacteria. These small bacteria are anaerobic and have the function of consuming the nutrients that are released from the root of the tuber, to then transform them into electrons, however, as the earth has large surface areas does not uniformly store the electrical charge, it needs materials that manage to do it in a single point and thus be able to obtain from it the electrical energy capable of turning on a lamp even of charging a device.

REFERENCIAS

Investigaciones de mercado. Grupo Bancolombia. (2021, 13 de mayo). Consumo de energía en Colombia tuvo recuperación en marzo. Consumo de energía en Colombia tuvo recuperación en marzo. Disponible desde Internet en: https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/actualidad-economica-sectorial/sector-energia/consumo-energia-colombia-tuvo-recuperacion-marzo-2021

Llopis Trillo, G.; Rodrigo Angulo, V. (2008). Guía de la energía geotérmica. Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Economía y Consumo. Comunidad de Madrid. Disponible desde Internet en: https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2008/01/Guia-de-la-Energia-Geotermica-fenercom-2008.pdf

OPCIONES DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL CULTIVO DE CACAO FOMENTANDO LA TRANSICIÓN HACIA LA AGRICULTURA CIRCULAR

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

El cultivo de cacao conlleva a diversos beneficios en Colombia, como económicos, al ser un producto importante en la canasta familiar (Rodríguez, 2019), ambientales, al ser un sistema agroforestal y sociales, al dinamizar la economía de las zonas, en las cuales, se desarrollan proyectos cacaoteros que, en muchos casos, están ubicados en zonas que presentan problemáticas sociales, como pobreza, violencia, desempleo y grupos armados (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Nacional de Cacaoteros y Fondo Nacional del Cacao, 2013). Pese a la pandemia generada por el COVID-19, el sector cacaotero en el país alcanzó un récord en la producción de cacao, con 63.416 toneladas, en el 2020. Además, las importaciones bajaron, presentándose 402 toneladas, para el 2019 y para 2020, tan solo 180 toneladas. Según el informe realizado por la Organización Internacional del Cacao, Colombia ocupa el décimo puesto como productor de cacao, en el mundo y el quinto lugar, en Latinoamérica (Federación Nacional de Cacaoteros, 2021); sin embargo, el aumento de la producción cacaotera genera acumulación de biomasa residual. En diversas zonas de estudio, se ha determinado que del fruto del cacao se aprovecha económicamente el 10%, que se centra en los granos y por cada tonelada de cacao producido, se generan 10 toneladas de residuo de cáscara de cacao (Rojas, 2019). Ante este panorama, aparece la agricultura circular, un modelo que se deriva de la economía circular y pretende que, por medio de la búsqueda colectiva de tecnologías, asociaciones, modelos económicos y servicios sociales, el sistema agrícola tenga un buen rendimiento, haciendo uso moderado de recursos, energía y ejerciendo la menor presión posible en el medio ambiente (WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH, 2018) Así, uno de sus principios es agregar valor al material que se percibe como desecho, integrando diversas estrategias, a lo largo del ciclo de vida del producto. Con relación a lo anterior, el presente proyecto tiene como objetivo identificar opciones de aprovechamiento de los residuos generados en el cultivo de cacao del campus Utopía de la Universidad de La Salle, fomentando la

Valentina García Nieto

Palabras Clave: Economía circular; Ecodiseño; Subproductos; Cacao; Agricultura

Institución: Universidad de La Salle

País: Colombia

E-mail: vgarcia44@unisalle.edu.co

transición hacía una agricultura circular. Para ello, se realizó una investigación acerca de las generalidades del cultivo de cacao y el aprovechamiento de sus residuos, a nivel nacional e internacional. Con ello, se ha evidenciado que residuos, como la cáscara del cacao, generan subproductos, como pellets, que son fuente de energía (Velazquez & Cárdenas, 2017); residuos, como el mucílago, generan subproductos, como mermeladas, gelatinas y bebidas y, residuos, como los granos descartados, generan subproductos, como jabones de baño, pomadas y cosméticos (Adomako & ICCO secretariat, 2006). De modo que, el aprovechamiento de estos residuos permite aportar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible al innovar integrando los diversos desafíos ambientales, sociales y económicos. Además, es necesario seguir posicionando al país respecto al cacao, a nivel mundial, implementando estrategias de economía circular e impulsando el agro colombiano.

SUMMARY

The cocoa crop has different benefits in Colombia, such as: economic, as it is an important product in the family basket (Rodríguez, 2019), environmental, as it is an agroforestry system, and social, by boosting the economy of areas that in many cases present social problems such as poverty, violence, unemployment, and armed groups (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Nacional de Cacaoteros y Fondo Nacional del Cacao, 2013). Despite the pandemic generated by COVID-19, the cocoa sector in the country reached a record in cocoa production with 63.416 tons in 2020. In addition, imports fell, presenting 402 tons for 2019 and only 180 tons for 2020. According to the report carried out by the International Cocoa Organization, Colombia ranks tenth as a cocoa producer in the world and fifth in Latin America (Federación Nacional de Cacaoteros, 2021). However, the increase in cocoa production generates accumulation of residual biomass. In various study areas, it has been determined that 10% of the cocoa fruit is economically used, which focuses on the beans, and for each ton of cocoa produced, 10 tons of cocoa shell waste are generated (Rojas, 2019). Therefore, circular agriculture appears, which is a model that is derived from the circular economy and aims that, through the collective search of technologies, associations, economic models and social services, the agricultural system has a good performance doing moderate use of resources, energy and with the least possible pressure on the environment (WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH, 2018). Now, one of its principles is to add value to the material that is perceived as waste by integrating various strategies throughout the life cycle of the product. Therefore, the objective of this project is to identify options for the use of the wastes generated in the cocoa crop of the Utopia campus of the University of La Salle, promoting the transition towards circular agriculture. For this, an investigation was carried out on the generalities of cocoa crops and the use of its wastes at a national and international level. With this, it has been shown that waste such as the cocoa shell generate by-products such as pellets that are a source of energy (Velazquez & Cárdenas, 2017), waste such as mucilage generate by-products such as jams, jellies, and drinks, and waste such as discarded beans generate by-products such as bath soaps, pomades, and cosmetics. (Adomako & ICCO secretariat, 2006). The use of these wastes makes it possible to contribute to the fulfillment of the objectives of sustainable development by integrating environmental, social, and economic challenges. In addition, it is necessary to continue positioning the country with cocoa at a global level by implementing circular economy strategies and promoting Colombian agriculture.

REFERENCIAS

Adomako, D.; ICCO secretariat. (2006). Project on pilot plants to process cocoa by-products summary report on a pilot project in ghana. Disponible desde Internet en: https://www.icco.org/wp-content/uploads/2019/07/2.-Pilot-plants-to-process-cocoa-by-products-1.pdf

Federación Nacional de Cacaoteros. (2021, febrero 9). En tiempos de pandemia, producción de cacao alcanzó cifra récord. Recuperado de: https://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-04-23-20-00-33/1381-en-tiempos-de-pandemia-produccion-de-cacao-alcanzo-cifra-record

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; Federación Nacional de Cacaoteros; Fondo Nacional del Cacao. (2013). Guía ambiental para el cultivo de cacao. Segunda edición. Disponible desde Internet en: https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_05B.pdf

Rodríguez, E. (2019). Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Colombia en La Cadena de Valor del Cacao en América Latina y El Caribe. https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Informe_CACAO_linea_base.pdf

Rojas González, L.M. (2019). Aprovechamiento de la cáscara de Cacao para la elaboración de un biocomposito con aplicación en la construcción sostenible. Tesis, Universidad El Bosque. Repositorio UnBosque. https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2817/Rojas_Gonzlez_Lina_Manuela_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Velazquez-Araque, L.; Cárdenas, J. (2017). A preliminary study of pelletized Ecuadorian cocoa pod husk for its use as a source of renewable energy. Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Wageningen University & Research. (2018, 13 de septiembre). Agricultura circular: una nueva perspectiva para la agricultura holandesa. Recuperado de: https://www.wur.nl/en/newsarticle/Circular-agriculture-a-new-perspective-for-Dutch-agriculture-1.htm?_ga=2.65012782.1804204696.1607554046-609745186.1607554046

ALTERNATIVA PARA EL CIERRE DEL CICLO DE NUTRIENTES EN LA NATURALEZA A PARTIR DE AGUA RESIDUAL URBANA

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

En la actualidad, el uso de un determinado producto conlleva a la generación inherente de residuos. Esta estructura, se enmarca dentro de la concepción convencional de la economía lineal; sin embargo, hoy en día, algunos, a nivel mundial, se concibe a la economía circular como la solución para intentar congeniar el desarrollo industrial con la sostenibilidad ambiental. Las Naciones Unidas, en su agenda vigente hasta el 2030, ha concebido una serie de objetivos que propician la importancia de promover el desarrollo sostenible, por lo que resaltan la importancia de la conservación de los recursos naturales, entre ellos, agua, suelo y aire. Así, varios ámbitos de la investigación se van desarrollando en torno a la obtención de productos de valor agregado a partir de residuos, que son, hoy, considerados como potenciales materia prima. Diversas alternativas se han identificado, a nivel industrial, sobre el uso de desechos, tales como agua residual y lodos activados. En este contexto, el presente trabajo tiene como finalidad mostrar el caso de estudio, en el cual, se genera un producto adsorbente para aprovechar de agua residual y obtener productos de valor agregado para la agricultura, un mejorador de suelo con propiedad fertilizante. Este estudio, se enmarca en la posibilidad de brindar una gestión y disposición final de residuos, que sean amigables con el ambiente y transformándolos en productos con aplicación posterior. Es así, que se puede evidenciar cómo desde la Ingeniería Química se puede intervenir en múltiples ámbitos potenciales, para generar investigación y desarrollo.

Diana Guaya

Palabras Clave: Economía circular; Nutrientes; Ambiente; Adsorción

Institución: Universidad Técnica Particular de Loja

País: Ecuador

E-mail: deguaya@utpl.edu.ec

SUMMARY

Nowadays, the use of products promotes the generation of waste. This structure is the conventional conception of the linear economy. However, at worldwide the circular economy is considered as the solution to reconcile industrial development with environmental sustainability. The United Nations in the agenda until the year 2030 declared some objectives that promote the the sustainable development. These objectives declare the importance of conserving natural resources, including water, soil and air. Today, some researches are being developed for the products obtaining from waste, as potential raw material. Some options have been identified at industrial level, the use of waste such as: wastewater and activated sludge. In this context, this work aims to show the case study of the adsorbent development to take advantage of residual water for value-added products obtaining for agriculture, as soil amendment with fertilizer properties. This study contributes with options about the management and final disposal of waste in a friendly way for environment and transform them into products. Thus, it can be seen how Chemical Engineering is present in multiple potential areas to generate research and development.

REFERENCIAS

Almasri, D.A.; Saleh, N.B.; Atieh, M.A.; McKay, G.; Ahzi, S. (2019). Adsorption of phosphate on iron oxide doped halloysite nanotubes, Sci. Rep. 9: 3232. https://doi.org/10.1038/s41598-019-39035-2.

Álvarez, J.; Roca, M.; Valderrama, C.; Cortina, J.L. (2018). A phosphorous flow analysis in Spain, Sci. Total Environ. 612: 995–1006. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.299.

Egle, L.; Rechberger, H.; Krampe, J.; Zessner, M. (2016). Phosphorus recovery from municipal wastewater: an integrated comparative technological, environmental and economic assessment of P recovery technologies, Sci. Total Environ. 571: 522–542. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.07.019.

European Commission. (2017). Study on the review of the list of critical raw materials, Final Rep. Study: 93. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08fdab5f-9766-11e7-b92d-01aa75ed71a1 (accessed June 1, 2020).

Hermassi, M.; Valderrama, C.; Moreno, N.; Font, O.; Querol, X.; Batis, N.H.; Cortina, J.L. (2017). Fly ash as reactive sorbent for phosphate removal from treated waste water as a potential slow release fertilizer, J. Environ. Chem. Eng. 5: 160–169. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jece.2016.11.027.

Khan, F.; Ansari, A.A. (2005). Eutrophication: an ecological vision, Bot. Rev. 71: 449–482.

van Dijk, K.C.; Lesschen, J.P.; Oenema, O. (2016). Phosphorus flows and balances of the European Union Member States, Sci. Total Environ. 542: 1078–1093. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.08.048.

Yin, H.; Yang, C.; Jia, Y.; Chen, H.; Gu, X. (2018). Dual removal of phosphate and ammonium from high concentrations of aquaculture wastewaters using an efficient two-stage infiltration system, Sci. Total Environ. 635: 936–946. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.218.

Yuan, L.; Qiu, Z.; Yuan, L.; Tariq, M.; Lu, Y.; Yang, J.; Li, Z.; Lyu, S. (2019). Adsorption and mechanistic study for phosphate removal by magnetic Fe3O4-doped spent FCC catalysts adsorbent, Chemosphere. 219: 183–190. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.11.132.

Yuan, G.; Wu, L. (2007). Allophane nanoclay for the removal of phosphorus in water and wastewater, Sci. Technol. Adv. Mater. 8: 60–62. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.stam.2006.09.002

COAGULACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES DE LABORATORIOS COSMÉTICOS UTILIZANDO QUITOSANO

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Desde hace mucho tiempo, se ha hecho énfasis en la investigación y desarrollo de nuevos coagulantes a base de compuestos polisacáridos biodegradables. Un caso particular es el quitosano, con el cual, se han obtenido buenos rendimientos en la remoción de contaminantes en el agua. Esta investigación tiene, entre sus propósitos, evaluar una alternativa ecológica frente a los coagulantes tradicionales, para el tratamiento fisicoquímico de las aguas residuales industriales, provenientes de los laboratorios cosméticos, mediante el uso del quitosano. La obtención del quitosano, se produjo por método químico, incluyendo las etapas de preparación, desproteinización, desmineralización, purificación y desacetilación. La calidad del material obtenido fue evaluada, mediante la medición del grado de desacetilación (GD), el rendimiento y la solubilidad del quitosano, por el método potenciométrico, obteniendo el 81% de GD, un 56% de rendimiento y solubilidad con el ácido acético al 0.2M, revelando que el quitosano obtenido es de calidad comparable al quitosano comercial. Adicionalmente, se realizaron pruebas del proceso de coagulación con aguas residuales industriales, provenientes de un laboratorio cosmético, para lo cual, se elaboraron curvas de remoción para los parámetros de demanda química de oxígeno – DQO, demanda biológica de oxígeno – DBO5, tensoactivos – SAAM, sólidos suspendidos totales – SST y turbidez, encontrando que es importante que se aumente el tiempo de retención hidráulico, manejado, actualmente, en la PTAR objeto de estudio, con el fin de potenciar el efecto en los porcentajes de remoción de estos parámetros de calidad del agua. Finalmente, se compararon las eficacias del quitosano obtenido con los coagulantes químicos PAC y sulfato de aluminio (Tipo A), bajo criterios medio-ambientales de sostenibilidad y de responsabilidad social ambiental, encontrando que se prefiere el uso de quitosano, como coagulante en las Plantas de Tratamiento de Agua Residual Industrial – PTARI, de los laboratorios cosméticos, ya que, en términos de sostenibilidad ambiental, es el coagulante que mejor conserva y protege el medio ambiente de forma indefinida, debido a que no es tóxico y, en términos de responsabilidad social, se antepone su uso, debido al impacto positivo que causa en la sociedad, al aprovechar un residuo para tratar otro, lo que se traduce en una mayor competitividad y sostenibilidad.

Diana Marcela Fúquene Yate

Palabras Clave: Quitosano; Coagulación; Coagulantes naturales; Camarón

Institución: Universidad Piloto de Colombia

País: Colombia

E-mail: diana-fuquene@unipiloto.edu.co

SUMMARY

For a long time there has been an emphasis on the research and development of new coagulants based on biodegradable polysaccharide compounds. A particular case is chitosan, for which has been obtained good performances in the removal of contaminants in water. This research aims to evaluate an ecological alternative to traditional coagulants using chitosan for the physicochemical treatment of industrial wastewater from cosmetic laboratories. The chitosan was obtained by chemical method, including the steps of preparation, deproteinization, demineralization, purification and deacetylation. The quality of the material obtained was evaluated by measuring the degree of deacetylation (GD), the efficiency and the solubility of chitosan by the potentiometric method, obtaining 81% of GD, 56% efficiency and solubility with acetic acid at 0.2M, revealing that the chitosan obtained is of comparable quality to commercial chitosan. Additionally, coagulation process test were carried out with industrial wastewater from a cosmetic laboratory, for which removal curves were elaborated for the parameters of chemical oxygen demand - COD, biological oxygen demand - BOD5, surfactants - SAAM, solids total suspended - TSS and turbidity, finding that it is important to increase the hydraulic retention time currently managed in the WWTP under study, in order to enhance the effect on the removal percentages of these water quality parameters. Finally, the efficiencies of the chitosan obtained with the chemical coagulants PAC and aluminum sulfate (Type A) were compared under environmental sustainability and environmental social responsibility criteria, finding that the use of chitosan as a coagulant in Water Treatment Plants – PTARI of cosmetic laboratories is preferred, since in terms of environmental sustainability, it is the coagulant that best preserves and protects the environment indefinitely because it is not toxic, and in terms of social responsibility its use is prioritized due to the positive impact it causes on society by taking advantage of the use of a particular waste to treat another, which translates into greater competitiveness and sustainability.

REFERENCIAS

Abadía Piquero, J. (2010). Preparación y caracterización mecpanica de hidrogeles de quitosano para soporte de células de cartílago. Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza. Recuperado el 02 de 05 de 2020, de https://zaguan.unizar.es/record/5434/files/TAZ-PFC-2010-378.pdf

Agencia para sustancias tóxicas y registro de enfermedades. (2017). Resumen de salud pública- Aluminio. Recuperado el 31 de 08 de 2017, de https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs22.html

Aguirre, S.E.; Piraneque, N.V.; Cruz, R.K. (06 de 2018). Sustancias Naturales: Alternativa para el Tratamiento de Agua del Río Magdalena en Palermo, Colombia. Información Tecnológica, 29(3), 59-70. doi: http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000300059

Alas Casco, A.; Ventura Cruz, D.R. (2007). Estudio del grado de desacetilación del quitosano y su influencia en la remoción de plomo presente en aguas no potables. Universidad de El Salvador. Recuperado el 14 de 07 de 2018, de http://ri.ues.edu.sv/4754/

Álava, J.M. (2015). Aplicación de quitosano como biocoagulante en aguas residuales contaminadas con hidrocarburos. Enfoque UTE, 6(3), 52-64. doi: ISSN: 1390-6542

Alcaldía Mayor de Bogotá; Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). (2010). Guías para la gestión y manejo integral de residuos. Industria de productos cosméticos y aseo. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). Recuperado el 29 de 04 de 2019, de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjh3c_q-PXhAhUmrVkKHZ_6AAMQFjAAegQIABAC&url=http190.27.245.106Residuoscosmeticosfilesguia_cosmeticos-aseo.pdf&usg=AOvVaw0YbNF0jMTzh285Pd-3QIco

Aldar química de C.V. (s/f). PAC. Ciudad de México: Aldar Química, S. A. de C.V. Recuperado el 29 de 04 de 2020, de https://aniq.org.mx/pqta/pdf/POLICLORURODEALUMINIOPAC(HT).pdf

Altaher, H. (2012). The use of chitosan as a coagulant in the pre – treatment of turbid sea water. Journal of hazardous materials, 233-234, 97-102. doi:10.1016 / j.jhazmat.2012.06.061

Andía Cárdenas, Y. (2000). Tratamiento del agua: Coagulación y floculación. Lima. Perú: SEDAPAL. Recuperado el 14 de 07 de 2018, de http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=2792d3e3-59b7-4b9e-ae55-56209841d9b8&groupId=10154

Arancibia Soria, M.Y. (2011). Aplicación de Quitosano como material bioabsorbente en el proceso de coagulación- floculación durante el tratamiento de agua para consumo humano. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 18 de 04 de 2020, de https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/1782

EXPERIENCIAS A NIVEL DE FINCAS DE TECNOLOGÍAS AMBIENTALES EN REDUCCIÓN DE GEI EN COLOMBIA

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Es necesario abordar investigaciones, a nivel de finca, para identificar y recopilar datos de actividad confiables y para cuantificar las emisiones por fuentes de GEI y las absorciones de C del suelo y biomasa por sumideros. Una solución propuesta es adaptar las metodologías del IPCC, que incluyen estimaciones, tanto de las emisiones de CO2 como del secuestro de carbono en los sistemas agrícolas, que se aplicaron en Colombia, a nivel de finca, en este estudio. El objetivo de este trabajo fue proporcionar una evaluación de los balances de GEI, a través de las metodologías del IPCC, para identificar la posible mitigación de GEI en los sistemas agrícolas sostenibles utilizados en Colombia, que proporcionan compensaciones aceptables de GEI a la atmósfera. Los sistemas agroforestales hicieron la mayor contribución a este potencial de mitigación, debido al potencial de secuestrar carbono, tanto en el suelo como en la biomasa, dando una emisión negativa de GEI a la atmósfera. Los sistemas agroforestales juegan un importante rol; sin embargo, la rotación de cultivos y los sistemas silvopastoriles pueden representar una oportunidad de mitigación de GEI para la producción agrícola sostenible, a nivel de finca en Colombia.

Amanda Silva Parra

Palabras Clave: Cambio climático; Biomasa; Carbono; Suelo

Institución: Universidad de los Llanos

País: Colombia

E-mail: asilvap@unillanos.edu.co

SUMMARY

Researches a farm level to identify and collect reliable activity data and to quantify emissions by sources of GHG and removals of soil and biomass C by sinks needs to be addressed. One proposed solution is to adapt IPCC methodologies that include estimations of both CO2 emissions and carbon sequestration in agricultural systems, which were applied to Colombia at the farm level in this study. The aim of this work was to provide an assessment of GHG balances through these IPCC methodologies to identify potential GHG mitigation in sustainable agricultural systems used in Colombia that provide acceptable GHG trade-offs to the atmosphere. Agroforestry systems made the largest contribution to this mitigation potential because of the potential to sequester carbon in both soil and biomass, giving a negative GHG emission to the atmosphere. Agroforestry systems play a important role, however, crop rotation and silvopastoral systems can represent a GHG mitigation opportunity for sustainable agricultural production at the farm level in Colombia.

REFERENCIAS

Criollo, H.; Silva, A.; Delgado, H. (2016). Greenhouse gas balance related to conventional and sustainable fruit production systems in the Highlands region of Pasto, Colombia. Agronomía Colombiana 34(2):277-284.

Brevik, E.C. (2012). Soils and climate change: gas fluxes and soil processes. Soil Horiz 53:12-23. https://doi.org/10.2136/sh12-04-0012.

García, D.C.; Saraz, J.A.; Rosales, R.B. (2016). Estimation of greenhouse gas emissions from agricultural activities in the Aburra Valley Metropolitan Area - Colombia. Rev Fac Nac Agron 69(1):7783-7792. http://doi.org/10.15446/rfna.v69n1.54746.

IPCC. (2006). (IPCC) guidelines for national greenhouse gas inventories, prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, in Agriculture, Forestry and Other Land Use, Vol. 4, ed. by Eggleston HS, Buendia L, Miwa K, Ngara T and Tanabe K. IGES, Hayama, Japan.

Lal, R. (2011). Sequestering carbon in soils of agro-ecosystems. Food Policy 36:533-539. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.12.001

Nair, P.K.R.; Kumar, B.M.; Nair, V.D. (2009). Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. J Plant Nutr Soil Sci 172(1):10-23.

Parra, A.S.; de Figueiredo, E.B.; de Bordonal, R.O.; Moitinho, M.R.; Teixeira, D.D.B.; La Scala, N. (2019). Greenhouse gas emissions in conversion from extensive pasture to other agricultural systems in the Andean region of Colombia. Environ Dev Sustain 21(1):249-262.

Silva-Parra, A. (2018). Modelación de los stocks de carbono del suelo y las emisiones de dióxido de carbono (GEI) en sistemas productivos de la Altillanura Plana. Orinoquia 22(2):158-171 (2018). http://doi.org/10.22579/20112629.525.

Silva-Parra, A.; Garay Rodriguez, S.; Gómez Insuasti, A.S. (2018). Impacto de Alnus acuminata Kunth en los flujos de N2O y calidad del pasto Pennisetum clandestinum Hochst. Ex Chiov. Colombia Forestal 21(1):47-57. https://doi.org/10.14483/2256201X.11629.

Smith, P.; Martino, D.; Cai, Z.; Gwary, D.; Janzen, H.; Kumar, P.; et al. (2008). Greenhouse gas mitigation in agriculture. Philos Trans R Soc B Biol Sci 1492:789-813.

MONITOREO DE LA PRESENCIA DE PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EN CULTIVOS DE NOPAL, EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Daniela Berenice Ponce Pérez[1], Jael Rosas Sánchez[2], Hugo Albeiro Saldarriaga Noreña[3]

Palabras Clave: Nopal; Plaguicidas; Riesgo

Institución: Universidad Autónoma del Estado de Morelos[1,2,3]

País: México

E-mail: m.danny.q@hotmail.com, jael.rosassan@uaem.edu.mx, hsaldarriaga@uaem.mx

La presencia de residuos de plaguicidas en productos vegetales, como consecuencia de la aplicación inadecuada, en algunos casos, constituye un riesgo para la salud de la población expuesta. En México, la norma oficial NOM-003-STPS-1999 [1], solo permite el uso de plaguicidas con registro fitosanitario, que estipula las dosis y los cultivos permitidos; sin embargo, todavía es común encontrar residuos de plaguicidas en algunos productos vegetales. El presente estudio, se realizó en dos centros de acopio, ubicados en el estado de Morelos, México, para detectar la posible presencia de plaguicidas organoclorados en Nopal. En total, se tomaron ocho muestras, las cuales, fueron procesadas de acuerdo con la metodología establecida por la SANTE/11945/2015 [2]. El procedimiento de extracción de los residuos de plaguicidas, se realizó mediante el método QuEChERS. La metodología analítica fue validada para la evaluación de 14 plaguicidas, mediante el enriquecimiento del vegetal y procesado de la misma forma que las muestras reales. Los porcentajes de recuperación de los plaguicidas osciló entre 55,2 y 99,6 %. El análisis de las muestras, se llevó a cabo por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Los plaguicidas detectados fueron a-HCH (0,038mg/kg), b-HCH (0,011mg/kg), lindano (0,023mg/kg), d-HCH (0,010mg/kg), heptacloro (0,035mg/kg), aldrín (0,034mg/kg), epóxido de heptacloro (0,026mg/kg), p,p'-DDE (0,010mg/kg), dieldrín (0,025mg/kg). Asimismo, se determinó el riesgo a la salud humana asociado a la ingesta de Nopal, considerando las concentraciones de los plaguicidas detectados. Los valores calculados para la Ingesta Diaria Estimada (IDE), para cada uno de los pesticidas, oscilaron entre 4,16 E-06 y 1,58 E-04mg/kg de peso corporal. Estos resultados, se compararon con los valores de ingesta diaria (IDA) establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) [3]. En principio, se podría pensar que no la presencia de estos compuestos no representan un riesgo para la salud; sin embargo, no se puede descartar el consumo de las mismas sustancias, en otros productos alimenticios. En conclusión, la presencia de residuos plaguicidas organoclorados en Nopal, sugiere la venta clandestina de estos compuestos, ya prohibidos hace más de dos décadas. De igual forma, resulta preocupante, dados los múltiples impactos que esta familia de compuestos representa para la salud humana.

SUMMARY

The presence of pesticide residues in plant products, as a result of inappropriate application in some cases, constitutes a risk to the health of the exposed population. In Mexico, the oficial standard, NOM-003-STPS-1999 [1], only allows the use of pesticides with phytosanitary registration, which stipulates the doses and crops allowed. However, pesticide residues are still common in some plant products. The present study was carried out in two collection centers located in the state of Morelos, Mexico, to detect the possible presence of organochlorine pesticides in Nopal. A total of eight samples were taken and processed according to the methodology established by SANTE/11945/2015 [2]. The extraction procedure for pesticide residues was performed using the QuEChERS method. The analytical methodology was validated for the evaluation of 14 pesticides, by enrichment of the plant and processed in the same way as the actual samples. The percentages of recovery of the pesticides ranged between 55.2 and 99.6%. The analysis of the samples was carried out by gas chromatography coupled to mass spectrometry. The pesticides detected were a-HCH (0.038mg/kg), b-HCH (0.011mg/kg), lindane (0.023mg/kg), d-HCH (0.010mg/kg), heptachlor (0.035mg/kg), aldrin (0.034mg/kg), heptachlor epoxide (0.026mg/kg), p,p ' -DDE (0.010mg/kg), dieldrin (0.025mg/kg). The risk to human health associated with the intake of Nopal was also determined, considering the concentrations of the pesticides detected. The calculated values for the Estimated Daily Intake (EDI) for each of the pesticides ranged from 4.16 E-06 to 1.58 E-04mg/kg body weight. These results were compared with the daily intake (ADI) values established by the World Health Organisation (WHO) [3]. In principle it could be thought that the presence of these compounds does not represent a health risk; however, the consumption of the same substances in other foodstuffs cannot be ruled out. In conclusion, the presence of organochlorine pesticide residues in Nopal suggests the clandestine sale of these compounds, already banned more than two decades ago. In the same way, it turns out worrying given the multiple impacts that this family of compounds represents for human health.

REFERENCIAS

European Commission. (2015) Guidance Document on Analytical Quality Control and Method Validation Procedures for Pesticides Residues Analysis in Food and Feed. SANTE/11945/2015.

Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999. (2002). Actividades agrícolas-Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes-Condiciones de seguridad e higiene. RESPYN, 3 (3).

World Health Organization, WHO. (2016). Pesticide Evaluation Scheme, Department of Control of Neglected Tropical Diseases. Use of Malathion for Vector Control; WHO: Geneva, Switzerland.

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA EN LA EMPRESA DEL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS ETIPRESS S.A. ETIQUETAS E IMPRESOS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Las tendencias globales, las causas o consecuencias de problemas socio-ambientales y la necesidad de dar respuesta a la normativa ambiental, despiertan interés en las organizaciones, de considerar criterios ambientales, como parte de la gestión empresarial y la búsqueda del desarrollo sostenible (Anampi, Aguilar, Castillo y Bohórquez, 2018). Etipress S.A. es una mediana empresa del sector de las artes gráficas, adscrita al programa de Excelencia Ambiental Distrital, posee un sistema de gestión ambiental, por lo cual, está en continua búsqueda de estrategias, que le permitan impulsar la reducción de sus impactos ambientales. El propósito principal de este aporte fue evaluar los impactos ambientales de Etipress S.A. Etiquetas e Impresos, usando herramientas de producción más limpia y realizando el análisis del ciclo de vida de una de sus líneas de producción (etiquetas autoadhesivas), bajo los estándares de la norma ISO 14040. La investigación, se desarrolló en dos fases: una fase de diagnóstico inicial, mediante la recopilación de la información más relevante en materia productiva y ambiental. En esta etapa, se aplicaron herramientas básicas de la producción más limpia, como diagramas de flujo de los procesos de impresión y producto; análisis de ecomapas, para la identificación de puntos críticos; desarrollo de ecobalances y matriz MED, para la cuantificación de entradas y salidas durante el proceso de flexografía, como la identificación de los flujos que hacen parte de la cadena productiva de la etiqueta autoadhesiva y, finalmente, consolidar la matriz de aspectos e impactos ambientales, acorde a las exigencias de la autoridad ambiental y la norma ISO 14001. La segunda fase consistió en aplicar la metodología de la Norma ISO 14040, para el Análisis del Ciclo de Vida. Se identificó que el proceso flexográfico es el principal método de la empresa que contribuye a la mayor generación de impactos ambientales, por lo cual, para esta evaluación, se utilizó, como referencia, la etiqueta autoadhesiva "Bonaropa Floral", por ser el producto con mayor cantidad de órdenes realizadas en el periodo 2019 – 2020, donde se imprimieron 1.669.000 metros lineales, con un total de 36.019.800 unidades. Para el análisis del

Jennifer Paola Gracias Rojas[1],
Juan Ricardo Hernandez Lis[2],
Ingrid Jasmin Rincón Ponguta[3]

Palabras Clave: ACV; Gestión ambiental; PML

Institución: Universidad Distrital Francisco José de Caldas[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: jpgraciar@correo.udistrital.edu.co, jrhernandezl@correo.udistrital.edu.co, ijrinconp@correo.udistrital.edu.co

inventario y la evaluación de impacto, se usó el software open access Open LCA. Los principales impactos ambientales significativos se deben a la generación de, aproximadamente, 229.389,80kg de residuos sólidos anuales, derivados de la etapa de troquelado y descantone que, debido a sus características, se aprovechan actualmente como combustible alternativo. Para concluir, el análisis el Análisis de Ciclo de Vida contribuye a mejorar el desempeño ambiental de las actividades productivas, a través del análisis correspondiente de productos y procesos (Bretz y Frankhauser, 1996; Dahllöf, 2003) y la aplicabilidad de dicha evaluación es una metodología de apoyo para Etipress S.A, en la toma de decisiones durante el diseño, la optimización de sus sistemas productivos y la operación de sus procesos; igualmente, con ella mejora la competitividad en el mercado, mediante la adopción de políticas y prácticas que mejoren o incrementen la sostenibilidad (Bautista, Toloza y Sanes, 2019).

SUMMARY

Global trends, the causes and/or consequences of socio-environmental problems and the need to respond to environmental regulations, arouse interest in organizations to consider environmental criteria as part of business management and the search for sustainable development. (Anampi, Aguilar, Castillo and Bohórquez, 2018). Etipress S.A. is a medium-sized company in the graphic arts sector, attached to the District Environmental Excellence program, has an environmental management system, therefore, it is in continuous search of strategies that allow it to promote the reduction of its environmental impacts. The main purpose of this contribution was to evaluate the environmental impacts of Etipress SA Labels and Impressions, using cleaner production tools and carrying out the life cycle analysis of one of its production lines (self-adhesive labels), under the standards of the ISO 14040 standard The research was developed in two phases: an initial diagnosis phase, by collecting the most relevant information on production and environmental matters, in this stage basic tools of cleaner production were applied, such as flow diagrams of the printing processes and product, analysis of eco-maps for the identification of critical points, development of ecobalances and MED matrix for the quantification of inputs and outputs during the flexographic process, such as the identification of the flows that are part of the production chain of the self-adhesive label and Finally, consolidate the matrix of environmental aspects and impacts, in accordance with the requirements of the environmental authority and the ISO 14001 standard. The second phase consisted of applying the methodology of the ISO 14040 Standard for Life Cycle Analysis. It was identified that the flexographic process is the main method of the company that contributes to the greatest generation of environmental impacts, therefore, for this evaluation, the self-adhesive label "Bonaropa Floral" was used as a reference, since it is the product with the highest number of orders. carried out in the period 2019-2020, in which 1,669,000 linear meters were printed, with a total of 36,019,800 units. For the inventory analysis and impact evaluation, the open access software Open LCA was used. The main significant environmental impacts are due to the generation of

approximately 229,389.80kg of annual solid waste derived from the stamping and decanting stage, which due to its characteristics are currently used as an alternative fuel. To conclude, in relation to the above, the Life Cycle Analysis analysis contributes to improving the environmental performance of productive activities, through the corresponding analysis of products and processes (Bretz and Frankhauser, 1996; Dahllöf, 2003) and The applicability of this evaluation is a support methodology for Etipress SA, in decision-making during the design, optimization of its production systems and the operation of its processes, also, with it, it improves competitiveness in the market through the adoption of policies and practices that improve or increase sustainability. (Bautista, Toloza and Sanes, 2019).

REFERENCIAS

Anampi Atapaucar, C.D.; Aguilar Calero, E.N.; Costilla Castillo, P.C. (2018). Gestión ambiental en las organizaciones: análisis desde los costos ambientales. Revista Venezolana de Gerencia, vol. 23, núm. 84. Recuperado el 18 de noviembre de 2020, en: https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29058776009/html/index.html

Bautista, S.; Toloza, L.; Sanes, A. (2019). Guía para el análisis de ciclo de vida en el sector industrial de impresión y litografía. El caso de Legis S. A. Bogotá: Ediciones Universidad Central.

Greendelta. (2021). OPENLCA. Obtenido de El software de evaluación del ciclo de vida de código abierto, de alto rendimiento y líder en el mundo: https://www.openlca.org/

Organización Internacional de Normalización. (2006). Gestión ambiental – Análisis del ciclo de vida – Principios y marco de referencia (ISO 14040). https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es

ESTRATEGIAS BASADAS EN ECOLOGÍA INDUSTRIAL Y ECONOMÍA CIRCULAR COMO HERRAMIENTAS DE CAMBIO HACIA UNA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Actualmente, en el mundo, se evidencia una cadena productiva que, en su gran mayoría, genera un impacto ambiental negativo, ya sea a pequeña o gran escala. Dar solución a este problema, se ha convertido en un reto para la industria, haciendo que la producción sostenible se convierta cada vez más en algo indispensable. Estos procesos de sostenibilidad son difíciles de llevar a cabo y se necesitan herramientas y estrategias para poder implementar este objetivo, que traerá, tanto beneficio ambiental como en el desarrollo y la economía de las empresas. Para esto, algunos países ya se han preocupado por estudiar diversas estrategias que van de la mano de la economía circular y la ecología industrial, que ya han sido puestas en práctica, para avanzar en estos temas. Por esto, se plantea la siguiente pregunta problema: ¿Qué herramientas o estrategias existen para una producción sostenible desde el campo de la economía circular y la ecología industrial? Recientemente, a nivel mundial, el tema de la ecología industrial ha sido muy poco implementado y es una alternativa a la sostenibilidad, que podría llegar a tener muy grandes beneficios con respecto a la mitigación, el control y la prevención de la contaminación ambiental. La implementación de parques industriales, como el de Kalunborg, en Dinamarca, es un ejemplo del gran éxito de la aplicación de este tema, generando una economía totalmente circular, con el total aprovechamiento de todos los residuos, sin causar un impacto negativo al ambiente, por parte de toda la cadena productiva y todo lo que esta conlleva. Por lo anterior, los Eco sitios potenciales suelen ser de gran extensión y abarcan varias unidades; se ha utilizado métodos basados en clústeres. La herramienta gráfica utiliza una analogía ampliada, con el análisis de pellizco, implementado para respaldar la solución. Los resultados de un estudio de caso arrojaron que, el diseño integrado identificado, aumentó la energía recuperada de los residuos sólidos, en 11,39MWh/d y desvió 2t/d de los residuos del vertedero, beneficiando al sector urbano como también al industrial. El enfoque propuesto también tiene la capacidad de minimizar la necesidad de

Carlos Andrés Villegas Quintero[1], Oscar Javier Bernal López[2]

Palabras Clave: Ecología industrial; Economía circular; Sostenibilidad

Institución: Universidad Militar Nueva Granada[1,2]

País: Colombia

E-mail: est.carlos.villegas@unimilitar.edu.co, oscar.bernal@unimilitar.edu.co

un secado térmico intensivo de energía para los desechos, cuando el proceso lo permita, ofreciendo, posteriormente, una solución con una huella ambiental y unos costos más bajos (Van Fan ***et al.*** 2021). Una revisión actualizada del tema contribuiría a conocer el estado de las estrategias y las herramientas que se han implementado a nivel mundial, para realizar un análisis de todos los vehículos que se tienen, con los cuales, las industrias se encaminen hacia una producción sostenible, de una manera correcta y beneficiosa, tanto para la empresa, en todos sus aspectos, como para la no contaminación y cuidado del ambiente. Para conocer cuáles son las estrategias o herramientas que actualmente se están implementando, con base en la economía circular y la ecología industrial y a partir de esto, realizar un análisis de cuáles de estas podrían llevar hacia una producción sostenible, pudiendo ser aplicadas en todo el sector y de la industria en general.

SUMMARY

Currently in the world there is evidence of a production chain which, for the most part, generates a negative environmental impact, whether on a small or large scale. Solving this problem has become a challenge for the industry, making sustainable production increasingly indispensable. These sustainability processes are difficult to carry out and tools and strategies are needed to be able to implement this objective, which will bring both environmental benefits, as well as in the development and economy of the companies. For this, some countries have already been concerned about studying various strategies that go hand in hand with the circular economy and industrial ecology, which have already been put into practice to advance these issues. Therefore, the following question arises: What tools and/or strategies exist for sustainable production from the field of circular economy and industrial ecology? Recently, industrial ecology has been little implemented worldwide and it is an alternative to sustainability that could have great benefits in terms of mitigation, control and prevention of environmental pollution. The implementation of industrial parks such as Kalunborg in Denmark, is an example of the great success of the application of this theme, generating a fully circular economy with the total use of all waste, without causing a negative impact on the environment by the entire production chain and all that this entails. Because of the above, the potential Eco sites are usually of great extension and cover several units, cluster-based

methods have been used. The graphic tool uses an extended analogy with the pinch analysis implemented to support the solution. The results of a case study showed that, the identified integrated design increased the energy recovered from solid waste by 11.39MWh/d and diverted 2t/d of waste from the landfill, benefiting the urban as well as the industrial sector. The proposed approach also has the ability to minimize the need for energy intensive thermal drying for the waste when the process allows it, subsequently offering a solution with a lower environmental footprint and costs. (Van Fan ***et al.*** 2021) An updated review of the subject would contribute to know the status of the strategies and tools that have been implemented worldwide, to perform an analysis of all the vehicles that are available, with which industries are moving towards a sustainable production in a correct and beneficial way, both for the company in all its aspects, as well as for the non-pollution and care of the environment. To know what are the strategies and/or tools that are currently being implemented, based on the circular economy and industrial ecology and from this, make an analysis of which of these could lead to sustainable production, and could be applied throughout the sector and industry in general.

REFERENCIAS

Balboa, C H.; Somonte, M.D. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. Informador técnico, 78(1), 82-90.

Dincer, I.; Rosen, M.A. (2020). Exergy: energy, environment and sustainable development. Newnes.

Huang, L.; Zhen, L.; Yin, L. (2020). Waste material recycling and exchanging decisions for industrial symbiosis network optimization. Journal of Cleaner Production, 276, 124073.

Van Fan, Y.; Varbanov, P.S.; Klemeš, J.J.; Romanenko, S.V. (2021). Urban and industrial symbiosis for circular economy: Total EcoSite Integration. Journal of Environmental Management, 279, 111829.

Wang, N.; Guo, J.; Zhang, X.; Zhang, J.; Li, Z.; Meng, F.; ...; Ren, X. (2021). The circular economy transformation in industrial parks: Theoretical reframing of the resource and environment matrix. Resources, Conservation and Recycling, 167, 105251.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA EMPRESA INDUCARTON SAS DE ARTES GRÁFICAS, EN EL MARCO DE LA ISO 14040

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Eliana Daniela Pardo Mora[1], Jeniffer Paola Gracia Rojas[2]

Palabras Clave: Análisis de ciclo de vida

Institución: Universidad Distrital Francisco José de Caldas[1,2]

E-mail: eldpardom@correo.udistrital.edu.co, jpgraciar@correo.udistrital.edu.co

Inducarton SAS es una empresa mediana del sector de artes gráficas, que participa en el Programa de Excelencia Ambiental Distrital (PREAD), orientado a la mejora del desempeño ambiental y la responsabilidad social empresarial, por lo cual, requiere una constante formulación de alternativas de producción más limpia. El propósito principal de esta contribución fue evaluar los impactos ambientales de dicha empresa, perteneciente al sector de artes gráficas y se desarrolló en tres fases: (1) el diagnóstico inicial, a partir de la realización de visitas técnicas a las instalaciones de la empresa y la aplicación de la revisión ambiental inicial (RAI), mediante la recopilación de información acerca del proceso productivo, distribución de áreas, uso de maquinaria y equipos, consumo de materias primas e insumos, así como aspectos relativos a la seguridad y salud en el trabajo e información ambiental relevante del uso de recursos y generación de residuos y emisiones; (2) la aplicación de herramientas de producción más limpia, como ecomapas, ecobalances, matriz MED, costos de ineficiencia, así como la identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales, aplicando el procedimiento sugerido por la Secretaría Distrital de Ambiente y (3) el análisis de ciclo de vida fue realizado, con base en la metodología establecida en el marco de la norma ISO 14040 y utilizando el software libre Open LCA. De acuerdo con los resultados fue posible identificar que, dado el nivel de excelencia ambiental de Inducarton SAS, los impactos ambientales significativos, se presentan en la línea de etiquetas, debido a la generación de residuos, de los cuales, anualmente, se venden a una empresa recicladora, aproximadamente, 1.046.880kg; sin embargo, materias primas, como el archivo laminado y polipropilenos, no son aprovechadas, debido a sus propiedades o a la adición de compuestos que contienen adhesivos, los cuales, no permiten el procesamiento y reciclaje; también, se establecieron los impactos ambientales generados y los costos de ineficiencia por el no aprovechamiento de dichos residuos; finalmente, mediante el análisis de ciclo de vida, se evaluaron las cargas ambientales asociadas al proceso productivo (Haya,

2016), así como las más relacionadas al sector industrial de las artes gráficas. En conclusión, la aplicación de herramientas de producción más limpia y análisis de ciclo de vida permite a Inducarton SAS, obtener información para la toma de decisiones, con base en datos oportunos, coherentes y precisos, para la mejora del desempeño ambiental y la responsabilidad social empresarial. De acuerdo con Cortés, Vega & Del Arco (2015), esta investigación permite a la organización contribuir a la sostenibilidad desde el enfoque de implementación de iniciativas relacionadas a la operación y buscando mitigar los impactos negativos, el retorno del incremento en la eficiencia de los procesos, la reducción de costos y la mejora de las relaciones con clientes internos y externos.

SUMMARY

Inducarton SAS is a medium-sized company in the graphic arts sector, which participates in the District Environmental Excellence Program (PREAD), aimed at improving environmental performance and corporate social responsibility, therefore, it requires a constant formulation of cleaner production alternatives. The main purpose of this contribution was to evaluate the environmental impacts of said company belonging to the graphic arts sector and it was developed in three phases, (1) the initial diagnosis based on technical visits to the company's facilities and the application of the initial environmental review (RAI), by collecting information about the production process, area distribution, use of machinery and equipment, consumption of raw materials and supplies, as well as aspects related to safety and health at work and relevant environmental information on the use of resources and the generation of waste and emissions; (2) the application of cleaner production tools, such as eco-maps, ecobalances, MED matrix, inefficiency costs, as well as the identification of aspects and assessment of impacts applying the procedure suggested by the District Secretary for the Environment and (3) the life cycle assessment was carried out based on the methodology established within the framework of the ISO 14040 standard and using the Open LCA free software. According to the results, it was possible to identify that given the level of environmental excellence of Inducarton SAS, significant environmental impacts are presented on the label line, this due to the generation of waste, of which it

is sold annually to a recycling company. approximately 1,046,880kg, however, raw materials such as laminated file and polypropylenes are not used, due to their properties or the addition of compounds containing adhesives, which do not allow processing and recycling; The environmental impacts generated and the inefficiency costs due to the non-use of said waste were also established, finally, through the life cycle analysis, the environmental burdens associated with the production process were evaluated (Haya, 2016), as well as those most related to the graphic arts industrial sector. In conclusion, the application of cleaner production tools and life cycle analysis allows Inducarton SAS to obtain information for decision making based on timely, consistent and accurate data for the improvement of environmental performance and corporate social responsibility. According to Cortés, Vega & Del Arco (2015), this research allows the organization to contribute to sustainability from the approach of implementing initiatives related to the operation and seeking to mitigate the negative impacts, the return of the increase in the efficiency of the processes, reducing costs and improving relationships with internal and external customers.

REFERENCIAS

Greendelta. (2021). OPENLCA. Obtenido de El software de evaluación del ciclo de vida de código abierto, de alto rendimiento y líder en el mundo: https://www.openlca.org/

Haya, E. (2016). Análisis de Ciclo de Vida. Madrid: Escuela de Organización Industrial. Obtenido de https://static.eoi.es/savia/documents/teoria_acv_migma1.pdf

México, E.Y. (2015). ¿Cómo pueden contribuir las empresas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible? Mancera SC.

Organización Internacional de Normalización. (2006). Gestión ambiental – Análisis del ciclo de vida – Principios y marco de referencia (ISO 14040). https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es

MONITOREO DE LA PRESENCIA DE PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EN CULTIVOS DE NOPAL, EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Daniela Berenice Ponce Pérez[1], Jael Rosas Sánchez[2], Hugo Albeiro Saldarriaga Noreña[3]

Palabras Clave: Nopal; Plaguicidas; Riesgo

Institución: Universidad Autónoma del Estado de Morelos[1,2,3]

País: México

E-mail: m.danny.q@hotmail.com, jael.rosassan@uaem.edu.mx, hsaldarriaga@uaem.mx

La presencia de residuos de plaguicidas en productos vegetales, como consecuencia de la aplicación inadecuada, en algunos casos, constituye un riesgo para la salud de la población expuesta. En México, la norma oficial NOM-003-STPS-1999 [1], solo permite el uso de plaguicidas con registro fitosanitario, que estipula las dosis y los cultivos permitidos; sin embargo, todavía es común encontrar residuos de plaguicidas en algunos productos vegetales. El presente estudio, se realizó en dos centros de acopio, ubicados en el estado de Morelos, México, para detectar la posible presencia de plaguicidas organoclorados en Nopal. En total, se tomaron ocho muestras, las cuales, fueron procesadas de acuerdo con la metodología establecida por la SANTE/11945/2015 [2]. El procedimiento de extracción de los residuos de plaguicidas, se realizó mediante el método QuEChERS. La metodología analítica fue validada para la evaluación de 14 plaguicidas, mediante el enriquecimiento del vegetal y procesado de la misma forma que las muestras reales. Los porcentajes de recuperación de los plaguicidas osciló entre 55,2 y 99,6 %. El análisis de las muestras, se llevó a cabo por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Los plaguicidas detectados fueron a-HCH (0,038mg/kg), b-HCH (0,011mg/kg), lindano (0,023mg/kg), d-HCH (0,010mg/kg), heptacloro (0,035mg/kg), aldrín (0,034mg/kg), epóxido de heptacloro (0,026mg/kg), p,p'-DDE (0,010mg/kg), dieldrín (0,025mg/kg). Asimismo, se determinó el riesgo a la salud humana asociado a la ingesta de Nopal, considerando las concentraciones de los plaguicidas detectados. Los valores calculados para la Ingesta Diaria Estimada (IDE), para cada uno de los pesticidas, oscilaron entre 4,16 E-06 y 1,58 E-04mg/kg de peso corporal. Estos resultados, se compararon con los valores de ingesta diaria (IDA) establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) [3]. En principio, se podría pensar que no la presencia de estos compuestos no representan un riesgo para la salud; sin embargo, no se puede descartar el consumo de las mismas sustancias, en otros productos alimenticios. En conclusión, la presencia de residuos plaguicidas organoclorados en Nopal, sugiere la venta clandestina de estos compuestos, ya prohibidos hace más de dos décadas. De igual forma, resulta preocupante, dados los múltiples impactos que esta familia de compuestos representa para la salud humana.

SUMMARY

The presence of pesticide residues in plant products, as a result of inappropriate application in some cases, constitutes a risk to the health of the exposed population. In Mexico, the oficial standard, NOM-003-STPS-1999 [1], only allows the use of pesticides with phytosanitary registration, which stipulates the doses and crops allowed. However, pesticide residues are still common in some plant products. The present study was carried out in two collection centers located in the state of Morelos, Mexico, to detect the possible presence of organochlorine pesticides in Nopal. A total of eight samples were taken and processed according to the methodology established by SANTE/11945/2015 [2]. The extraction procedure for pesticide residues was performed using the QuEChERS method. The analytical methodology was validated for the evaluation of 14 pesticides, by enrichment of the plant and processed in the same way as the actual samples. The percentages of recovery of the pesticides ranged between 55.2 and 99.6%. The analysis of the samples was carried out by gas chromatography coupled to mass spectrometry. The pesticides detected were a-HCH (0.038mg/kg), b-HCH (0.011mg/kg), lindane (0.023mg/kg), d-HCH (0.010mg/kg), heptachlor (0.035mg/kg), aldrin (0.034mg/kg), heptachlor epoxide (0.026mg/kg), p,p ' -DDE (0.010mg/kg), dieldrin (0.025mg/kg). The risk to human health associated with the intake of Nopal was also determined, considering the concentrations of the pesticides detected. The calculated values for the Estimated Daily Intake (EDI) for each of the pesticides ranged from 4.16 E-06 to 1.58 E-04mg/kg body weight. These results were compared with the daily intake (ADI) values established by the World Health Organisation (WHO) [3]. In principle it could be thought that the presence of these compounds does not represent a health risk; however, the consumption of the same substances in other foodstuffs cannot be ruled out. In conclusion, the presence of organochlorine pesticide residues in Nopal suggests the clandestine sale of these compounds, already banned more than two decades ago. In the same way, it turns out worrying given the multiple impacts that this family of compounds represents for human health.

REFERENCIAS

European Commission. (2015) Guidance Document on Analytical Quality Control and Method Validation Procedures for Pesticides Residues Analysis in Food and Feed. SANTE/11945/2015.

Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999. (2002). Actividades agrícolas-Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes-Condiciones de seguridad e higiene. RESPYN, 3 (3).

World Health Organization, WHO. (2016). Pesticide Evaluation Scheme, Department of Control of Neglected Tropical Diseases. Use of Malathion for Vector Control; WHO: Geneva, Switzerland.

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA EN LA EMPRESA DEL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS ETIPRESS S.A. ETIQUETAS E IMPRESOS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Las tendencias globales, las causas o consecuencias de problemas socio-ambientales y la necesidad de dar respuesta a la normativa ambiental, despiertan interés en las organizaciones, de considerar criterios ambientales, como parte de la gestión empresarial y la búsqueda del desarrollo sostenible (Anampi, Aguilar, Castillo y Bohórquez, 2018). Etipress S.A. es una mediana empresa del sector de las artes gráficas, adscrita al programa de Excelencia Ambiental Distrital, posee un sistema de gestión ambiental, por lo cual, está en continua búsqueda de estrategias, que le permitan impulsar la reducción de sus impactos ambientales. El propósito principal de este aporte fue evaluar los impactos ambientales de Etipress S.A. Etiquetas e Impresos, usando herramientas de producción más limpia y realizando el análisis del ciclo de vida de una de sus líneas de producción (etiquetas autoadhesivas), bajo los estándares de la norma ISO 14040. La investigación, se desarrolló en dos fases: una fase de diagnóstico inicial, mediante la recopilación de la información más relevante en materia productiva y ambiental. En esta etapa, se aplicaron herramientas básicas de la producción más limpia, como diagramas de flujo de los procesos de impresión y producto; análisis de ecomapas, para la identificación de puntos críticos; desarrollo de ecobalances y matriz MED, para la cuantificación de entradas y salidas durante el proceso de flexografía, como la identificación de los flujos que hacen parte de la cadena productiva de la etiqueta autoadhesiva y, finalmente, consolidar la matriz de aspectos e impactos ambientales, acorde a las exigencias de la autoridad ambiental y la norma ISO 14001. La segunda fase consistió en aplicar la metodología de la Norma ISO 14040, para el Análisis del Ciclo de Vida. Se identificó que el proceso flexográfico es el principal método de la empresa que contribuye a la mayor generación de impactos ambientales, por lo cual, para esta evaluación, se utilizó, como referencia, la etiqueta autoadhesiva "Bonaropa Floral", por ser el producto con mayor cantidad de órdenes realizadas en el periodo 2019 – 2020, donde se imprimieron 1.669.000 metros lineales, con un total de 36.019.800 unidades. Para el análisis del

Jennifer Paola Gracias Rojas[1], Juan Ricardo Hernandez Lis[2], Ingrid Jasmin Rincón Ponguta[3]

Palabras Clave: ACV; Gestión ambiental; PML

Institución: Universidad Distrital Francisco José de Caldas[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: jpgraciar@correo.udistrital.edu.co, jrhernandezl@correo.udistrital.edu.co, ijrinconp@correo.udistrital.edu.co

inventario y la evaluación de impacto, se usó el software open access Open LCA. Los principales impactos ambientales significativos se deben a la generación de, aproximadamente, 229.389,80kg de residuos sólidos anuales, derivados de la etapa de troquelado y descantone que, debido a sus características, se aprovechan actualmente como combustible alternativo. Para concluir, el análisis el Análisis de Ciclo de Vida contribuye a mejorar el desempeño ambiental de las actividades productivas, a través del análisis correspondiente de productos y procesos (Bretz y Frankhauser, 1996; Dahllöf, 2003) y la aplicabilidad de dicha evaluación es una metodología de apoyo para Etipress S.A, en la toma de decisiones durante el diseño, la optimización de sus sistemas productivos y la operación de sus procesos; igualmente, con ella mejora la competitividad en el mercado, mediante la adopción de políticas y prácticas que mejoren o incrementen la sostenibilidad (Bautista, Toloza y Sanes, 2019).

SUMMARY

Global trends, the causes and/or consequences of socio-environmental problems and the need to respond to environmental regulations, arouse interest in organizations to consider environmental criteria as part of business management and the search for sustainable development. (Anampi, Aguilar, Castillo and Bohórquez, 2018). Etipress S.A. is a medium-sized company in the graphic arts sector, attached to the District Environmental Excellence program, has an environmental management system, therefore, it is in continuous search of strategies that allow it to promote the reduction of its environmental impacts . The main purpose of this contribution was to evaluate the environmental impacts of Etipress SA Labels and Impressions, using cleaner production tools and carrying out the life cycle analysis of one of its production lines (self-adhesive labels), under the standards of the ISO 14040 standard The research was developed in two phases: an initial diagnosis phase, by collecting the most relevant information on production and environmental matters, in this stage basic tools of cleaner production were applied, such as flow diagrams of the printing processes and product, analysis of eco-maps for the identification of critical points, development of ecobalances and MED matrix for the quantification of inputs and outputs during the flexographic process, such as the identification of the flows that are part of the production

chain of the self-adhesive label and Finally, consolidate the matrix of environmental aspects and impacts, in accordance with the requirements of the environmental authority and the ISO 14001 standard. The second phase consisted of applying the methodology of the ISO 14040 Standard for Life Cycle Analysis. It was identified that the flexographic process is the main method of the company that contributes to the greatest generation of environmental impacts, therefore, for this evaluation, the self-adhesive label "Bonaropa Floral" was used as a reference, since it is the product with the highest number of orders. carried out in the period 2019-2020, in which 1,669,000 linear meters were printed, with a total of 36,019,800 units. For the inventory analysis and impact evaluation, the open access software Open LCA was used. The main significant environmental impacts are due to the generation of approximately 229,389.80kg of annual solid waste derived from the stamping and decanting stage, which due to its characteristics are currently used as an alternative fuel. To conclude, in relation to the above, the Life Cycle Analysis analysis contributes to improving the environmental performance of productive activities, through the corresponding analysis of products and processes (Bretz and Frankhauser, 1996; Dahllöf, 2003) and The applicability of this evaluation is a support methodology for Etipress SA, in decision-making during the design, optimization of its production systems and the operation of its processes, also, with it, it improves competitiveness in the market through the adoption of policies and practices that improve or increase sustainability. (Bautista, Toloza and Sanes, 2019).

REFERENCIAS

Anampi Atapaucar, C.D.; Aguilar Calero, E.N.; Costilla Castillo, P.C. (2018). Gestión ambiental en las organizaciones: análisis desde los costos ambientales. Revista Venezolana de Gerencia, vol. 23, núm. 84. Recuperado el 18 de noviembre de 2020, en: https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29058776009/html/index.html

Bautista, S.; Toloza, L.; Sanes, A. (2019). Guía para el análisis de ciclo de vida en el sector industrial de impresión y litografía. El caso de Legis S. A. Bogotá: Ediciones Universidad Central.

Greendelta. (2021). OPENLCA. Obtenido de El software de evaluación del ciclo de vida de código abierto, de alto rendimiento y líder en el mundo: https://www.openlca.org/

Organización Internacional de Normalización. (2006). Gestión ambiental – Análisis del ciclo de vida – Principios y marco de referencia (ISO 14040). https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es

ESTRATEGIAS BASADAS EN ECOLOGÍA INDUSTRIAL Y ECONOMÍA CIRCULAR COMO HERRAMIENTAS DE CAMBIO HACIA UNA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Actualmente, en el mundo, se evidencia una cadena productiva que, en su gran mayoría, genera un impacto ambiental negativo, ya sea a pequeña o gran escala. Dar solución a este problema, se ha convertido en un reto para la industria, haciendo que la producción sostenible se convierta cada vez más en algo indispensable. Estos procesos de sostenibilidad son difíciles de llevar a cabo y se necesitan herramientas y estrategias para poder implementar este objetivo, que traerá, tanto beneficio ambiental como en el desarrollo y la economía de las empresas. Para esto, algunos países ya se han preocupado por estudiar diversas estrategias que van de la mano de la economía circular y la ecología industrial, que ya han sido puestas en práctica, para avanzar en estos temas. Por esto, se plantea la siguiente pregunta problema: ¿Qué herramientas o estrategias existen para una producción sostenible desde el campo de la economía circular y la ecología industrial? Recientemente, a nivel mundial, el tema de la ecología industrial ha sido muy poco implementado y es una alternativa a la sostenibilidad, que podría llegar a tener muy grandes beneficios con respecto a la mitigación, el control y la prevención de la contaminación ambiental. La implementación de parques industriales, como el de Kalunborg, en Dinamarca, es un ejemplo del gran éxito de la aplicación de este tema, generando una economía totalmente circular, con el total aprovechamiento de todos los residuos, sin causar un impacto negativo al ambiente, por parte de toda la cadena productiva y todo lo que esta conlleva. Por lo anterior, los Eco sitios potenciales suelen ser de gran extensión y abarcan varias unidades; se ha utilizado métodos basados en clústeres. La herramienta gráfica utiliza una analogía ampliada, con el análisis de pellizco, implementado para respaldar la solución. Los resultados de un estudio de caso arrojaron que, el diseño integrado identificado, aumentó la energía recuperada de los residuos sólidos, en 11,39MWh/d y desvió 2t/d de los residuos del vertedero, beneficiando al sector urbano como también al industrial. El enfoque propuesto también tiene la capacidad de minimizar la necesidad de

Carlos Andrés Villegas Quintero[1], Oscar Javier Bernal López[2]

Palabras Clave: Ecología industrial; Economía circular; Sostenibilidad

Institución: Universidad Militar Nueva Granada[1,2]

País: Colombia

E-mail: est.carlos.villegas@unimilitar.edu.co, oscar.bernal@unimilitar.edu.co

un secado térmico intensivo de energía para los desechos, cuando el proceso lo permita, ofreciendo, posteriormente, una solución con una huella ambiental y unos costos más bajos (Van Fan ***et al.*** 2021). Una revisión actualizada del tema contribuiría a conocer el estado de las estrategias y las herramientas que se han implementado a nivel mundial, para realizar un análisis de todos los vehículos que se tienen, con los cuales, las industrias se encaminen hacia una producción sostenible, de una manera correcta y beneficiosa, tanto para la empresa, en todos sus aspectos, como para la no contaminación y cuidado del ambiente. Para conocer cuáles son las estrategias o herramientas que actualmente se están implementando, con base en la economía circular y la ecología industrial y a partir de esto, realizar un análisis de cuáles de estas podrían llevar hacia una producción sostenible, pudiendo ser aplicadas en todo el sector y de la industria en general.

SUMMARY

Currently in the world there is evidence of a production chain which, for the most part, generates a negative environmental impact, whether on a small or large scale. Solving this problem has become a challenge for the industry, making sustainable production increasingly indispensable. These sustainability processes are difficult to carry out and tools and strategies are needed to be able to implement this objective, which will bring both environmental benefits, as well as in the development and economy of the companies. For this, some countries have already been concerned about studying various strategies that go hand in hand with the circular economy and industrial ecology, which have already been put into practice to advance these issues. Therefore, the following question arises: What tools and/or strategies exist for sustainable production from the field of circular economy and industrial ecology? Recently, industrial ecology has been little implemented worldwide and it is an alternative to sustainability that could have great benefits in terms of mitigation, control and prevention of environmental pollution. The implementation of industrial parks such as Kalunborg in Denmark, is an example of the great success of the application of this theme, generating a fully circular economy with the total use of all waste, without causing a negative impact on the environment by the entire production chain and all that this entails.

Because of the above, the potential Eco sites are usually of great extension and cover several units, cluster-based methods have been used. The graphic tool uses an extended analogy with the pinch analysis implemented to support the solution. The results of a case study showed that, the identified integrated design increased the energy recovered from solid waste by 11.39MWh/d and diverted 2t/d of waste from the landfill, benefiting the urban as well as the industrial sector. The proposed approach also has the ability to minimize the need for energy intensive thermal drying for the waste when the process allows it, subsequently offering a solution with a lower environmental footprint and costs. (Van Fan ***et al.*** 2021) An updated review of the subject would contribute to know the status of the strategies and tools that have been implemented worldwide, to perform an analysis of all the vehicles that are available, with which industries are moving towards a sustainable production in a correct and beneficial way, both for the company in all its aspects, as well as for the non-pollution and care of the environment. To know what are the strategies and/or tools that are currently being implemented, based on the circular economy and industrial ecology and from this, make an analysis of which of these could lead to sustainable production, and could be applied throughout the sector and industry in general.

REFERENCIAS

Balboa, C H.; Somonte, M.D. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. Informador técnico, 78(1), 82-90.

Dincer, I.; Rosen, M.A. (2020). Exergy: energy, environment and sustainable development. Newnes.

Huang, L.; Zhen, L.; Yin, L. (2020). Waste material recycling and exchanging decisions for industrial symbiosis network optimization. Journal of Cleaner Production, 276, 124073.

Van Fan, Y.; Varbanov, P.S.; Klemeš, J.J.; Romanenko, S.V. (2021). Urban and industrial symbiosis for circular economy: Total EcoSite Integration. Journal of Environmental Management, 279, 111829.

Wang, N.; Guo, J.; Zhang, X.; Zhang, J.; Li, Z.; Meng, F.; ...; Ren, X. (2021). The circular economy transformation in industrial parks: Theoretical reframing of the resource and environment matrix. Resources, Conservation and Recycling, 167, 105251.

DESEMPEÑO DE UN SISTEMA DE CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANO PARA EL TRATAMIENTO Y GENERACIÓN DE BIOELECTRICIDAD MEDIANTE EFLUENTES DE CURTIEMBRE

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Las celdas de combustible microbiano (CCM) son dispositivos que transforman un sustrato biodegradable directamente en electricidad y se consigue mediante el desarrollo de procesos metabólicos de microorganismos electrogénicos, los cuales, tienen el potencial de transferir electrones obtenidos de la oxidación de un sustrato, a un aceptor de electrones (electrodo). El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el desempeño de un sistema de CCM, tratando aguas residuales de curtiembre (efluentes altamente contaminantes), en términos de generación de bioelectricidad y remoción de materia orgánica. Para ello, inicialmente, se realizó la colecta del agua residual a emplear, derivada de los subprocesos de pelambre (agua residual de pelambre - ARP) y curtido (agua residual de curtido-ARC). Estos sustratos fueron caracterizados a nivel fisicoquímico. Posteriormente, fueron diseñados seis prototipos de CCM de cámara única, a escala laboratorio (CCM1-CCM6), constituidos por un sistema electrónico en bebido, para el monitoreo del comportamiento eléctrico del sistema. Para la evaluación del desempeño del proceso, tres celdas (CCM1-CCM3) fueron operadas empleando ARP. El restante (CCM4-CCM6) fueron operadas usando ARC como sustrato. Se evaluaron diferentes concentraciones de sustrato, diluido en proporción 1:0; 1:1 y 1:2. Las CCM fueron operadas por un periodo de 23d, a temperatura ambiente, verificando la generación de energía eléctrica, en intervalos de 10 min. Asimismo, fue determinado el porcentaje de remoción de materia orgánica, en términos de demanda química de oxígeno (DQO) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO5). Los resultados obtenidos evidenciaron que las celdas CCM3 y CCM6 (las cuales, presentaban la mayor concentración de sustrato), fueron los sistemas más eficientes, tanto en la generación de energía eléctrica como en remoción de materia orgánica, con valores máximos de voltaje-corriente, para la CCM3, de 100,278 mV – 10,050 mA y, para la CCM6, de 99,264 mV – 9,948 mA. La máxima densidad de potencia obtenida para CCM3 y CCM6 fue de 839,829 y 822,912 mW/m2, respectivamente. Los porcentajes de remoción obtenidos para

Luisa Valeria Vidal Morales[1], Laura Daniela Zambrano Baron[2], Wilmar Alirio Botello Suárez[3]

Palabras Clave: Remoción de materia orgánica; Bioelectricidad

Institución: Universidad El Bosque[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: lvidal@unbosque.edu.co, lzambranob@unbosque.edu.co, wbotello@unbosque.edu.co

DQO, al finalizar el periodo de operación, fueron de 67,3%, para CCM3 y 69,8%, para CCM6. Con relación a la remoción de DBO, los resultados obtenidos fueron de 55,9 y 60,6%, para CCM3 y CCM6, respectivamente. Considerando los resultados obtenidos, se concluye que es posible generar valores significativos de energía eléctrica, con simultánea remoción de materia orgánica, usando, como sustrato, agua residual de curtiembre, en una celda de combustible microbiano. En consecuencia, el presente trabajo constituye un aporte para la optimización de sistemas de tratamiento de aguas residuales de curtiembres y su potencial aprovechamiento como fuente de energía renovable.

SUMMARY

Microbial fuel cells (MFCs) are devices that transform a biodegradable substrate directly into electricity. This is achieved through the development of metabolic processes of electrogenic microorganisms, which have the potential to transfer electrons obtained from the oxidation of a substrate, to an electron acceptor (electrode). The objective of this work was to evaluate the performance of a CFM system treating tannery wastewater (highly polluting effluents), in terms of bioelectricity generation and removal of organic matter. To do this, initially the waste water to be used was collected, derived from the pelt sub-processes (pelt waste water - ARP) and tanning (tanning residual water-ARC). These substrates were characterized at the physicochemical level. Subsequently, six laboratory-scale single chamber MFC prototypes (MFC1-MFC6) were designed, consisting of an electronic system in drinking, to monitor the electrical behavior of the system. For the evaluation of the performance of the process, three cells (MFC1-MFC3) were operated using ARP. The remaining (MFC4-MFC6) were operated using ARC as a substrate. Different concentrations of substrate were evaluated, diluted in a 1: 0 ratio; 1: 1 and 1: 2. The MFCs were operated for a period of 23 d at room temperature, verifying the generation of electrical energy in 10 min intervals. Likewise, the percentage of organic matter removal was determined, in terms of chemical oxygen demand (COD) and biochemical oxygen demand (BOD5). The results obtained showed that the MFC3 and MFC6 cells (which presented

the highest concentration of substrate), were the most efficient systems both in the generation of electrical energy and in the removal of organic matter, with maximum voltage-current values for the CCM3 of 100,278 mV - 10,050 mA, and for the CCM6 of 99,264 mV - 9,948 mA. The maximum power density obtained for MFC3 and MFC6 was 839,829 and 822,912 mW / m2, respectively. The removal percentages obtained for COD at the end of the operation period were 67.3% for MFC3 and 69.8% for MFC6. Regarding the removal of BOD, the results obtained were 55.9 and 60.6% for MFC3 and MFC6, respectively. Considering the results obtained, it is concluded that it is possible to generate significant values of electrical energy, with simultaneous removal of organic matter using tannery wastewater as a substrate in a microbial fuel cell. Consequently, this work constitutes a contribution to the optimization of tannery wastewater treatment systems, and their potential use as a renewable energy source.

REFERENCIAS

Ahn, Y.; Hatzell, M.C.; Zhang, F.; Logan, B. E. (2014). Different electrode configurations to optimize performance of multi-electrode microbial fuel cells for generating power or treating domestic wastewater. Journal of Power Sources, 249, 440-445. https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2013.10.081

Cheng, S.; Liu, H.; Logan, B.E. (2006). Increased power generation in a continuous flow MFC with advective flow through the porous anode and reduced electrode spacing. Environmental Science and Technology, 40(7), 2426-2432. https://doi.org/10.1021/es051652w

Choi, J.; Ahn, Y. (2013). Continuous electricity generation in stacked air cathode microbial fuel cell treating domestic wastewater. Journal of Environmental Management, 130, 146-152. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.08.065

Choudhury, P.; Prasad Uday, U.S.; Bandyopadhyay, T.K.; Ray, R.N.; Bhunia, B. (2017). Performance improvement of microbial fuel cell (MFC) using suitable electrode and Bioengineered organisms: A review. Bioengineered, 8(5), 471-487. https://doi.org/10.1080/21655979.2016.1267883

Fangzhou, D.; Zhenglong, L.; Shaoqiang, Y.; Beizhen, X.; Hong, L. (2011). Electricity generation directly using human feces wastewater for life support system. Acta Astronautica, 68(9-10), 1537-1547. https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2009.12.013

Liu, H.; Ramnarayanan, R.; Logan, B.E. (2004). Production of Electricity during Wastewater Treatment Using a Single Chamber Microbial Fuel Cell. Environmental Science and Technology, 38(7), 2281-2285. https://doi.org/10.1021/es034923g

Puig, S.; Serra, M.; Coma, M.; Balaguer, M.D.; Colprim, J. (2011). Simultaneous domestic wastewater treatment and renewable energy production using microbial fuel cells (MFCs). Water Science and Technology, 64(4), 904-909. https://doi.org/10.2166/wst.2011.401

Rabaey, K.; Verstraete, W. (2005). Microbial fuel cells: Novel biotechnology for energy generation. Trends in Biotechnology, 23(6), 291-298. https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2005.04.008

Revelo, D.M.; Hurtado, N.H.; Ruiz, J.O.; López, S. (2015). Uso de microorganismos nativos en la remoción simultánea de materia orgánica y cr(VI) en una celda de combustible microbiana de biocátodo (CCM). Informacion Tecnologica, 26(6), 77-88. https://doi.org/10.4067/S0718-07642015000600010

Revelo, D.M.; Hurtado, N.H.; Ruiz, J.O. (2013). Celdas de combustible microbianas (CCMs): Un reto para la remoción de materia orgánica y la generación de energía eléctrica. Informacion Tecnologica, 24(6), 17-28. https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000600004

BIORREMEDIACIÓN DE AGUAS CONTAMINADAS CON CIANURO MEDIANTE PSEUDOMONAS SPP. MICROENCAPSULADAS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

La industria minera de extracción del oro genera diversidad de problemas ambientales, debido a los vertimientos de aguas contaminadas por cianuro y su consecuente problema social, derivado de dicha contaminación. El cianuro, componente altamente tóxico, afecta principalmente las vías respiratorias y supone un problema de salud a las comunidades cercanas a las minas de oro y a las que consumen agua de afluentes contaminados. Actualmente, existen diversos métodos de descontaminación, como los químicos y biológicos; los primeros son muy costosos y al requerir el uso de reactivos químicos, continúa el impacto ambiental. La biorremediación de cianuro ha despertado interés en investigadores, pues es una alternativa ambientalmente amigable; sin embargo, al tratarse de organismos vivos, usualmente, se presentan problemas, debido a su estabilidad y condiciones de vida. Inicialmente, se seleccionó un afluente hídrico en la zona minera de California, Santander; se tomaron muestras de la quebrada La Páez. Se realizó aislamiento de los microorganismos Pseudomonas spp.; a su vez, se seleccionó la matriz adecuada para microencapsular los consorcios microbianos, teniendo en cuenta textura, porosidad y resistencia a la deformación. El agua contaminada a tres diferentes concentraciones de cianuro, se sometieron a contacto con microcápsulas de Pseudomonas spp.; se evidencia disminución en la concentración de cianuro en el agua a partir de 15 minutos; la concentración de cianuro continúa disminuyendo hasta 150 minutos. Adicionalmente, se realizan pruebas de usos de las microcápsulas, mostrando que su acción de biorremediación al cianuro continúa hasta en el cuarto uso.

Norma Rojas Aguilar

Palabras Clave: Pseudomonas spp.; Microencapsulación; Biorremediación; Cianuro

Institución: Universidad Autónoma de Bucaramanga

País: Colombia

E-mail: nrojas34@unab.edu.co

SUMMARY

The gold mining industry generates a diversity of environmental problems due to the discharges of water contaminated by cyanide and its consequent social problem derived from such pollution. Cyanide, a highly toxic component, mainly affects the airways and poses a health problem to communities near gold mines and those that consume water from contaminated tributaries. There are currently various decontamination methods, such as chemical methods and biological methods; The former are very expensive and when the use of chemical reagents is required, the environmental impact continues. Cyanide bioremediation has aroused interest in researchers as it is an environmentally friendly alternative, however, as they are living organisms, usually, problems arise due to their stability and living conditions. Initially, a water tributary was selected in the mining area of California, Santander, samples were taken from the La Páez creek. Isolation of the microorganisms Pseudomonas spp; in turn, the appropriate matrix was selected to microencapsulate the microbial consortia taking into account texture, porosity and resistance to deformation. The contaminated water at 3 different cyanide concentrations was subjected to contact with microcapsules of Pseudomonas spp; There is evidence of a decrease in the concentration of cyanide in water after 15 minutes, the concentration of cyanide continues to decrease up to 150 minutes. Additionally, microcapsule use tests are carried out, showing that its cyanide bioremediation action continues until the fourth use.

REFERENCIAS

Blanco J., M.S. (2001). Purificación de Aguas por Fotocatálisis Heterogenea: Estado del arte. Applied Catalysis, 51-76.

Cardona, E.A. (2015). Microorganismos Potenciales degradadores de cianuro en residuos de minería de oro. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Deloya, A. (2012). Tratamiento de desechos del cianuro por biorremediación. Tecnología en Marcha, 61-72.

Esquivel, O.R. (2015). Microencapsulación mediante secado por aspersión de compuestos bioactivos. Revista Iberoamericana de Tecnología Poscosecha, 180-192.

Hinestroza. (2008). Técnicas de encapsulación de microorganismos probióticos con polímeros. Puebla México: udlap.mex.

Lopretti, O. (2014). Microencapsulación de microorganismos Kluyveromyces marxianus en diferentes sistemas y materiales. Evaluación de su actividad biológica en la producción de bioetanol a partir de materiales lignocelulósicos. Revista Iberoamericana de Polímeros, 55-65.

Martín, M.G. (2008). Técnica de Microencapsulación: una propuesta para microencapsular probióticos. ARS Pharmacéutica ISSN: 0004-2927, 43-50.

Morillo Mendoza, G.G. (2015). Degradación de cianuro de sodio por Pseudomonas spp. a dos temperaturas y tres pH. REBIOLEST. Revista Científica de Estudiantes, 24-32.

Parra, S. (2001). Combinación de procesos fotocatalíticos y biológicos como contribución a la detoxificación del agua. Revista VirtualPro, 3-10.

Restrepo, M.M. (2006). Degradación Microbiana de Cianuro procedente de plantas de beneficio de Oro mediante una cepa nativa de P. fluorences. Dyna, 45-51.

EFECTOS TOXICOLÓGICOS DEL MATERIAL PARTICULADO (PM2.5) DE LA CIUDAD DE BARRANQUILLA SOBRE EL MODELO BIOLÓGICO CAENORHABDITIS ELEGANS

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

La contaminación del aire por material particulado es una de las principales amenazas para la salud humana, particularmente, en las grandes ciudades, donde los niveles de contaminación se superan, de manera frecuente. En este trabajo, se estudiaron los efectos toxicológicos sobre el nematodo Ceanorhabditis elegans, expuesto a extractos de PM2.5, de la ciudad de Barranquilla. Las muestras de PM2.5, se colectaron de manera continua en períodos de 48h, entre noviembre de 2019 y enero de 2020, en dos puntos de monitoreo, de la ciudad de Barranquilla (Colombia). El primer punto (P1) está ubicado en una zona residencial, que recibe aportes de fuentes de contaminación, como tráfico vehicular, industrias cercanas y quema ilegal de biomasa. El segundo punto (P2) está ubicado cerca de una carretera regional principal y está a favor del viento de fuentes que incluyen una alta densidad de tráfico vehicular y una gran parte de las industrias de la ciudad. Se obtuvieron extractos acuosos de PM2.5 y se realizaron bioensayos, para evaluar la toxicidad en C. elegans, a través de varios puntos finales, como letalidad, crecimiento, reproducción y locomoción. Los valores más altos de concentración de PM2.5 se informaron en P2. Las concentraciones promedio observadas fueron 10,40 y 13,2µg/m3, en P1 y P2, respectivamente. La mayor letalidad e inhibición en la locomoción y reproducción en C. elegans ocurrió con los extractos de PM2.5, obtenidos en noviembre y diciembre de 2019, en P2. En contraste, no se encontraron cambios significativos en el crecimiento de nematodos expuestos a extractos de PM2.5, desde ningún punto. Asimismo, la letalidad de los extractos con concentraciones de PM2.5, similares a las ambientales, estuvo entre 23 y 46%. Estas variaciones están relacionadas con la influencia de diferentes fuentes de emisión, condiciones ambientales y variaciones espaciales entre cada sitio de muestreo. De esta manera, esta investigación verificó la correlación entre el PM2.5 monitoreado y los efectos sobre C. elegans, asociados con los cambios de concentración de PM2.5. Este trabajo proporciona una primera aproximación al comportamiento toxicológico y ambiental de PM2.5 en el área de estudio. Además, constituye una base de referencia para la toma de decisiones de autoridades ambientales y gobiernos a favor de la reducción de riesgos toxicológicos en las personas.

Andrea Liliana Moreno Ríos[1], Lesly Patricia Tejeda Benitez[2]

Palabras Clave: PM2.5; Toxicidad; Caenorhabditis elegans

Institución: Universidad de la Costa[1,2]

País: Colombia

E-mail: amoreno16@cuc.edu.co, ltejedab@unicartagena.edu.co

SUMMARY

Air pollution by particulate matter is one of the main threats to human health, particularly in large cities where pollution levels are continually exceeded. This work, we studied the toxicology effects on the nematode Ceanorhabditis elegans exposed to PM2.5 extracts of Barranquilla city. The PM2.5 samples were collected continuously in 48-h periods between November 2019 and January 2020, in two monitoring points. The first point (P1) is located in a residential area, which receives contributions from sources of pollution such as vehicular traffic, nearby industries, and illegal biomass burning. The second point (P2) is located close to a main regional road and is downwind of sources that include a high density of vehicular traffic and a large part of the city's industries. PM2.5 aqueous extracts were obtained and bioassays were conducted to evaluate toxicity on C. elegans through several endpoints such as lethality, growth, reproduction and locomotion. The highest PM2.5 concentration values were reported in P2. The average concentrations observed were 10.40 and 13.2 µg/m3 in P1 and P2, respectively. The highest lethality and inhibition in locomotion and reproduction on C. elegans occurred with the PM2.5 extracts obtained in November and December 2019 in P2. In contrast, no significant changes were found in the growth of nematodes exposed to PM2.5 extracts from any point. Also, the lethality of the extracts with concentrations of PM2.5 similar to the environmental ones were between 23 and 46%. These variations are related to the influence of different emission sources, environmental conditions, and spatial variations between each sampling site. In this way, this research verified the correlation between the PM2.5 monitored and effects on C. elegans associated with PM2.5 concentration changes. This work provides a first approximation to the toxicological and environmental behavior of PM2.5 in the study area. Furthermore, it constitutes a reference base for decision-making by environmental authorities and governments in favor of reducing toxicological risks in people.

REFERENCIAS

Duarte, A.L.; Schneider, I.L.; Artaxo, P.; Oliveira, M.L.S. (2021). Spatiotemporal assessment of particulate matter (PM10 and PM2.5) and ozone in a Caribbean urban coastal city. Geoscience Frontiers, 101168. https://doi.org/10.1016/j.gsf.2021.101168

Moreno-Ríos, A.L.; Tejeda-Benítez, L.P.; Bustillo-Lecompte, C.F. (2021). Sources, characteristics, toxicity, and control of ultrafine particles: An overview. Geoscience Frontiers, 101147. https://doi.org/10.1016/j.gsf.2021.101147

Osorio-Martinez, J.; Silva, L.F.O.; Flores, E.M.M.; Nascimento, M.S.; Picoloto, R.S.; Olivero-Verbel, J. (2021). Environmental and human health risks associated with exposure to hazardous elements present in urban dust from Barranquilla, Colombian Caribbean. Journal of Environmental Quality, (January), 1–14. https://doi.org/10.1002/jeq2.20200

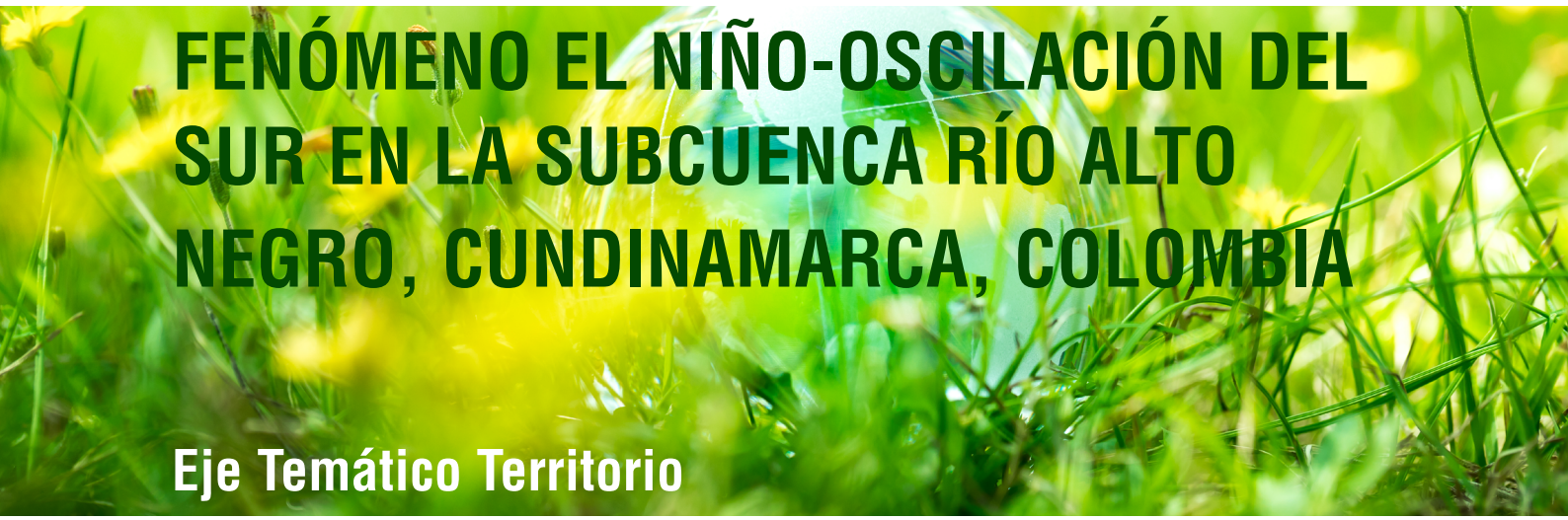
Rizza, V.; Stabile, L.; Vistocco, D.; Russi, A.; Pardi, S.; Buonanno, G. (2019). Effects of the exposure to ultrafine particles on heart rate in a healthy population. Science of the Total Environment, 650, 2403–2410. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.385

Silva, L.F.O.; Schneider, I.L.; Artaxo, P.; Núñez-Blanco, Y.; Pinto, D.; Flores, É.M.M.; ...; Dotto, G.L. (2021). Particulate matter geochemistry of a highly industrialized region in the Caribbean: Basis for future toxicological studies. Geoscience Frontiers, (xxxx), 101115. https://doi.org/10.1016/j.gsf.2020.11.012

Sun, L.; Wu, Q.; Liao, K.; Yu, P.; Cui, Q.; Rui, Q.; Wang, D. (2016). Contribution of heavy metals to toxicity of coal combustion related fine particulate matter (PM2.5) in Caenorhabditis elegans with wild-type or susceptible genetic background. Chemosphere, 144, 2392–2400. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2015.11.028

Wang, M.; Nie, Y.; Liu, Y.Y.Y.; Dai, H.; Wang, J.; Si, B.; ...; Xu, A. (2019). Transgenerational effects of diesel particulate matter on Caenorhabditis elegans through maternal and multigenerational exposure. Ecotoxicology and Environmental Safety, 170(December 2018), 635–643. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.12.027

ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DEL FENÓMENO EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR EN LA SUBCUENCA RÍO ALTO NEGRO, CUNDINAMARCA, COLOMBIA



Eje Temático Territorio

La subcuenca río Alto Negro, se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca, Colombia, en los municipios El Peñón, Villa Gómez, Zipaquirá y Pacho. La subcuenca tiene un comportamiento de variabilidad climática, debido a la incidencia de fenómenos a macro escala, como el ENOS, que incide sobre las variables meteorológicas de superficie de precipitación y de temperatura, en las fases El Niño y La Niña. El propósito del presente estudio, parte de analizar la relación e incidencia del ENOS sobre las variables meteorológicas de superficie precipitación y temperatura, la representación espacial del comportamiento y la probabilidad de alteración pluviométrica, durante el periodo de 1997 a 2016. Respecto a la metodología, toma como referente la correlación de Pearson, el análisis de anomalías estandarizadas de Guevara y Paredes, la interpolación por distancia inversa ponderada (IDW), los índices puntual y categórico y tabla de frecuencias y de probabilidades de Montealegre. Los resultados de esta investigación evidenciaron que el ENOS se relaciona sobre la temperatura en un grado fuerte y perfecto, con un valor de 0,76, en la correlación de Pearson y la precipitación es moderada y fuerte en diferentes años y trimestres del periodo estudiado. El fenómeno El Niño incide en la parte noroccidental y La Niña, en la suroriental y noroccidental de la subcuenca. La precipitación presenta una alteración normal, con valor de 83,3%, en la fase cálida y 88%, en la fase fría. Durante el ENOS, la temperatura en el fenómeno El Niño presenta aumentos en la zona nororiente y disminuye en el suroriente de la subcuenca; en La Niña, aumenta en el suroriente y disminuye en la zona nororiente. Este estudio concluye que en la subcuenca del río Alto Negro, se evidencia la incidencia del ENOS, sobre las variables meteorológicas de superficie cuando se presenta el fenómeno El Niño, en los trimestres de marzo/abril/mayo, en los años 1997, 1998, 2006, 2009, 2010 y 2014-2016, variando el comportamiento de la temperatura en la parte nororiental y en una alteración normal de la precipitación de la subcuenca. En la fase de La Niña, se evidencia la incidencia del ENOS, en 1999-2002, 2006-2009 y 2011, en diferentes trimestres, con alteraciones de precipitación y cambios en la parte suroriental y nororiental de la subcuenca.

María Elena Bachiller Velasquez[1], Luis Eduardo Beltrán García[2]

Palabras Clave: ENOS; Precipitación; Temperatura; Variabilidad

Institución: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A[1,2]

País: Colombia

E-mail: mebvjerr@gmail.com, luis.ebeltran@udca.edu.co

SUMMARY

The Río Alto Negro sub-basin is located in the department of Cundinamarca, Colombia in the municipalities of El Peñón, Villa Gómez, Zipaquirá and Pacho. The sub-basin has a behavior of climatic variability due to the incidence of macro-scale phenomena such as ENSO, which affects the surface meteorological variables of precipitation and temperature in the El Niño and La Niña phases. The purpose of this study is based on analyzing the relationship and incidence of ENSO on the meteorological variables of surface precipitation and temperature, the spatial representation of the behavior and the probability of pluviometric alteration during the period from 1997 to 2016. Regarding the methodology, this It takes as a reference the Pearson correlation, the analysis of standardized anomalies by Guevara and Paredes, the weighted inverse distance interpolation (IDW), the punctual and categorical indices, and the Montealegre frequency and probability table. The results of this research showed that ENSO is related to temperature in a strong and perfect degree with a value of 0.76 in Pearson's correlation, and precipitation is moderate and strong in different years and quarters of the period studied. The El Niño phenomenon affects the northwestern part and La Niña in the southeastern and northwestern part of the sub-basin. Precipitation presents a normal alteration with a value of 83.3% in the warm phase and 88% in the cold phase. During the ENSO, the temperature in the El Niño phenomenon shows increases in the northeast zone and decreases in the southeast of the sub-basin; in La Niña it increases in the southeast and decreases in the northeast. This study concludes that in the Alto Negro River sub-basin the incidence of ENSO is evidenced on the surface meteorological variables when the El Niño phenomenon occurs in the quarters of March / April / May in the years 1997, 1998, 2006, 2009, 2010 and 2014-2016, varying the behavior of the temperature in the northeastern part and in a normal alteration of the precipitation of the sub-basin. In the La Niña phase, the incidence of ENSO is evidenced in the years 1999-2002, 2006-2009 and 2011 in different quarters, with alterations in precipitation and changes in the southeastern and northeastern part of the sub-basin.

REFERENCIAS

Fallas, J. (2012). Correlación lineal. Midiendo la relación entre dos variables. Universidad para la Cooperación Internacional. Costa Rica, p. 3. Tomado de: http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/correlacion_lineal_2012.pdf

Guevara, E.; Paredes, F. (2007). Influencia de variables macroclimáticas sobre el régimen pluviométrico del Estado Cojedes, Venezuela. Revista INGENIERÍA UC, vol. 14, núm. 3, diciembre, 2007, p. 49-56, Universidad de Carabobo Valencia, Venezuela.

Montealegre, J. (2007). IDEAM. Modelo Institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos de El Niño y La Niña en Colombia. Subdirección de meteorología, p. 6,8. Bogotá. Tomado de: http://www.ideam.gov.co/documents/21021/440517/Modelo+Institucional+El+Nio+-+La+Nia.pdf/232c8740-c6ee-4a73-a8f7-17e49c5edda0

Reguant-Álvarez, M.; Vilà-Baños, R.; Torrado-Fonseca, M. (2018). La relación entre dos variables según la escala de medición con SPSS. REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 11(2), 45-60. http://doi.org/10.1344/reire2018.11.221733

CAMBIO DE USO/COBERTURA DE SUELO EN LOS PAISAJES DE SECANO Y SU IMPACTO EN LA OFERTA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Eje Temático Territorio

Fabián Argandoña Castro[1], Fernando Peña Cortés[2]

Palabras Clave: Paisaje; Secano; Servicios ecosistémicos; Instrumentos de planificación territorial

Institución: Universidad Católica de Temuco[1,2]

País: Chile

E-mail: fabian.argandona@gmail.com, fpena@uct.cl

Los paisajes de secano de la macrozona sur de Chile, específicamente en las regiones de La Araucanía y de Los Ríos, representan territorios con una fuerte dinámica socioespacial, transformando el uso/cobertura de suelo, reconvirtiendo actividades productivas y modificando la oferta y provisión de servicios ecosistémicos (Montoya-Tangarife ***et al.*** 2017). Estos paisajes representan un desafío para los profesionales relacionados al ámbito agropecuario, ya que son múltiples las limitantes productivas y los problemas socioeconómicos que se deben resolver, para hacer, de este vasto campo del territorio nacional, un sector productivo y socialmente aceptable. Una de las principales limitaciones radica en la falta de recursos hídricos, con un cierto grado de seguridad, que permita a los pequeños agricultores potenciar los cultivos permanentes de mayor rentabilidad. Se estima que una de las limitantes recurrentes al momento de implementar suelos para la agricultura es la carencia de infraestructura adecuada y regulación de recursos hídricos, factores que se relacionan directamente a las desigualdades socioeconómicas de los territorios rurales. Bajo este contexto, comprender las diferentes formas de ocupación del territorio, los cambios espaciotemporales del uso/cobertura de suelo y su relación con la oferta potencial de servicios ecosistémicos, permite analizar las tendencias y efectos futuros, para aportar en la generación de instrumentos de planificación territorial, que permitan conservar, en el tiempo, los aportes que ofrecen estos ecosistemas al bienestar humano (Peña-Cortés ***et al.*** 2013). El presente trabajo tuvo por objetivo analizar los cambios de uso/cobertura de suelo de los diferentes territorios de la macrozona sur de Chile, que conforman los paisajes de secano, a partir de los catastros de uso/cobertura de suelo, de los años 1997 y 2014 (CONAF, 2014; CONAF, 2013) e información secundaria, como el porcentaje de personas con pobreza multidimensional. Los resultados indican que, si bien los paisajes de secano de las regiones de La Araucanía y de Los Ríos presentan superficies silvoagropecuarias similares, existen importantes diferencias de regulaciones

territoriales, que inciden en la oferta y la provisión de servicios ecosistémicos. Esta información es clave para la implementación de futuros planes de ordenamiento territorial, ya que a partir de la ley 21.074, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública de Chile, se traspasa una serie de competencias de materia territorial a los gobiernos regionales, como lo es el ordenamiento territorial, la infraestructura, el transporte, el turismo y el desarrollo social, además, de una nueva gobernanza, que permitirá ejecutar estas competencias y planificar políticas públicas, en el marco del proceso de fortalecimiento de la regionalización de Chile.

SUMMARY

The dryland landscapes of the southern macrozone of Chile, specifically in the regions of La Araucanía and Los Ríos, represent territories with strong socio-spatial dynamics, transforming land use/cover, reconverting productive activities, and modifying the supply and provision of ecosystem services (Montoya-Tangarife *et al.* 2017). These landscapes represent a challenge for professionals related to the agricultural areas, since there are multiple productive limitations and socioeconomic problems that must be solved to make this vast field of the national territory a productive and socially acceptable sector. One of the main limitations lies in the lack of water resources with a certain degree of security, which would allow small farmers to promote more profitable permanent crops. It is estimated that one of the recurring limitations when implementing land for agriculture is the lack of adequate infrastructure and regulation of water resources, factors that are directly related to the socioeconomic inequalities of rural territories. In this context, understanding the different forms of land occupation, the spatiotemporal changes in land use/cover and their relationship with the potential supply of ecosystem services, allows the analysis of future trends and effects, to contribute to the generation of territorial planning instruments that allow the conservation over time of the contributions that these ecosystems offer to human wellbeing (Peña-Cortés *et al.* 2013). The present work aimed to analyze land use/cover changes in the different territories of the southern macrozone of Chile that make up the dryland landscapes based on the land use/land cover cadasters of the years 1997 and 2014 (CONAF, 2014; CONAF, 2013), and secondary information such as the percentage of people with multidimensional poverty. The results indicate that although the dryland landscapes of the Araucanía and Los Ríos regions have similar forestry and livestock areas, there are important differences in territorial regulations that affect the supply and provision of ecosystem services. This information is key for the implementation of future land management plans, since Law 21.074 of the Chilean Ministry of the Interior and Public Safety transferred a series of territorial competencies to the regional governments, such as land management, infrastructure, transportation, tourism, and social development. In addition, a new governance that will allow the execution of these competences and the planning of public policies within the framework of the process of strengthening the regionalization of Chile.

REFERENCIAS

Corporación Nacional Forestal, CONAF. (2014). Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, Región de Los Ríos.

Corporación Nacional Forestal, CONAF. (2013). Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, Región de La Araucanía.

Montoya-Tangarife, C.; De La Barrera, F.; Salazar, A.; Inostroza, L. (2017). Monitoring the effects of land cover change on the supply of ecosystem services in an urban region: A study of Santiago-Valparaíso, Chile. PLoS One 12, 1-22. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188117

Peña-Cortés, F.; Rozas-Vásquez, D.; Rebolledo, G.; Pincheira-Ulbrich, J.; Escalona, M.; Hauenstein, E.; Vargas-Chacoff, L.; Bertrán, C.; Tapia, J.; Cisternas, M. (2013). Territorial Planning for Coastal Zones in Chile: The Need for Geographical-Environmental and Natural Risk Indicators for Spatial Decision Support Systems.

CAMBIOS DE USO DEL SUELO Y ALCANCES SOCIOECONÓMICOS EN TERRITORIOS DE MONTAÑA DE LA ARAUCANÍA, SUR DE CHILE

Eje Temático Territorio

Oliver Valdivia Orrego[1], Fernando Peña Cortés[2]

Palabras Clave: Cobertura de suelo; Cartografía; Bosque

Institución: Universidad Católica de Temuco[1,2]

País: Chile

E-mail: ovaldivia@educa.uct.cl, fpena@uct.cl

Las zonas montañosas son importantes, pues generan servicios ecosistémicos (SE), los que se definen como los beneficios que brindan los ecosistemas naturales, que pueden ser utilizados por los seres humanos (Costanza *et al.* 2011). Si bien la demanda de SE de la cordillera aumenta continuamente, debido al crecimiento de la población (Grêt-Regamey *et al.* 2012), el cambio de uso/cobertura de suelo (LULCC) tiene un impacto en los ecosistemas y provoca cambios en los SE (Dadashpoor *et al.* 2019). Por ende, el LULCC es la principal fuerza motriz de las perturbaciones en los procesos ecológicos, que llevan a la disminución de la biodiversidad e, incluso, a la pobreza (Zhou *et al.* 2020). Esto, a su vez, genera una migración rural-urbana, lo que se conoce como uno de los principales impulsores del abandono agrícola (Lasanta *et al.* 2017). Las zonas montañosas en Chile son fundamentales, ya que representan más del 80% del territorio nacional y constituyen un factor natural clave, en la configuración territorial del país (FAO, 2012). En la Región de La Araucanía, desde una perspectiva económica y de mercado, existe baja empleabilidad, junto a la dominación de las actividades agroindustriales en otros territorios, lo cual, conduce a muchos habitantes a la descapitalización de su principal activo, la tierra. Esto ha conllevado a la búsqueda de alternativas de trabajo asalariadas en otros territorios o en centros urbanos cercanos, con el consecuente riesgo de la pérdida de identidad cultural (Peña *et al.* 2009), lo que implica una serie de efectos socioeconómicos del cambio de uso del suelo en la región, como la población, la pobreza, el desempleo, la disminución de la escolaridad y la escasa inserción laboral (Garín *et al.* 2011). El objetivo de este estudio fue analizar la relación de los cambios de uso del suelo y el crecimiento en la población de las zonas cordilleranas, en la región de La Araucanía, en 1994 y 2013. Para ello, se realizó un análisis cartográfico, de acuerdo con los catastros vegetacionales de CONAMA-BIRF (1999) y CONAF-CONAMA (2009), un análisis de matriz de tabulación cruzada de cambio y, finalmente, se proyectó la población de las comunas cordilleranas de Lonquimay, Melipeuco, Curarrehue y

Pucón, para 1994 y 2013, con base en los censos 1982, 1992, 2002 y 2017, de acuerdo con el cálculo de la tasa de crecimiento de Maldonado (2005). Como resultado de los catastros analizados, se agruparon en usos/cobertura de suelos, como "Bosque nativo", "Cultivos y praderas", "Matorrales", "Otras coberturas", "Plantaciones forestales" y "Urbano". Los usos/cobertura de suelo con mayor cambio de superficie fueron las categorías "Bosque nativo", "Matorrales" y "Cultivos y praderas". Respecto a los cambios de población, todas las comunas registran un bajo crecimiento, salvo la comuna de Pucón, que presentó la mayor tasa de crecimiento, con un 6,48%, seguido por Curarrehue (0,69%), Lonquimay (1,5%) y Melipeuco (0,75%). El crecimiento de la población es un factor que altera el equilibrio que, generalmente, conlleva a una explotación de los recursos de la montaña y genera una demanda mayor de servicios.

SUMMARY

Mountainous areas are important, as they generate ecosystem services (ES), which are defined as the benefits provided by natural ecosystems that can be used by humans (Costanza ***et al.*** 2011). Although the demand for ES in the mountain range increases continuously due to population growth (Grêt-Regamey ***et al.*** 2012), land use/cover change (LULCC) has an impact on ecosystems and causes changes in the SE (Dadashpoor ***et al.*** 2019). Therefore, the LULCC is the main driving force behind the disturbances in ecological processes that lead to a decrease in biodiversity and even poverty (Zhou ***et al.*** 2020). This in turn generates rural-urban migration, which is known as one of the main drivers of agricultural abandonment (Lasanta ***et al.*** 2017). The mountainous areas in Chile are fundamental, since they represent more than 80% of the national territory and constitute a key natural factor in the territorial configuration of the country (FAO, 2012). In the Region of La Araucanía, from an economic and market perspective, there is low employability, together with the dominance of agro-industrial activities in other territories, which leads many inhabitants to the decapitalization of their main asset, land. This has led to the search for alternative salaried work in other territories or in nearby urban centers, with the consequent risk of the loss of cultural identity (Peña ***et al.*** 2009), which implies a series of socioeconomic effects of the change in land use in the region, such as population, poverty, unemployment, decreased schooling, and low labor insertion (Garín ***et al.***

2011). The objective of this study was to analyze the relationship between changes in land use and the growth in the population of the mountain areas in the La Araucanía region in 1994 and 2013. For this, a cartographic analysis was carried out according to the vegetation cadastres of CONAMA-BIRF (1999) and CONAF-CONAMA (2009), a cross-tabulation matrix analysis of change and, finally, the population of the Andean communes of Lonquimay, Melipeuco, Curarrehue and Pucón was projected for the years 1994 and 2013 based on the 1982, 1992, 2002 and 2017 censuses according to the calculation of the growth rate of Maldonado (2005). As a result of the analyzed cadastres, these were grouped into uses/land cover such as "Native forest", "Crops and grasslands", "Shrublands", "Other covers", "Forest plantations" and "Urban". The uses / land cover with the greatest surface change were the categories "Native forest", "Shrublands" and "Crops and grasslands". Regarding population changes, all the communes register low growth except for the commune of Pucón, which presented the highest growth rate with 6.48%, followed by Curarrehue (0.69%), Lonquimay (1.5%) and Melipeuco (0.75%). Population growth is a factor that alters the balance that generally leads to an exploitation of mountain resources and generates a greater demand for services.

REFERENCIAS

Costanza, R.; Kubiszewski, I.; Ervin, D.; Bluffstone, R.; Boyd, J.; Brown, D.; ...; Yeakley, A. (2011). Valuing ecological systems and services. F1000 biology reports, 3.

Dadashpoor, H.; Azizi, P.; Moghadasi, M. (2019). Land use change, urbanization, and change in landscape pattern in a metropolitan area. Science of The Total Environment, 655, 707-719.

FAO. (2012). Fortalecimiento de la gestión participativa para el desarrollo sostenible de los Andes. https://www.fao.org

Garín Contreras, A.; Albers, C.; Ortega Rocha, E. (2011). Las expresiones de la ruralidad en la región de La Araucanía, Chile, 1997-2007. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 19(38), 67-89.

Gret-Regamey, A.; Brunner, S.; Kienast, F. (2012). Mountain ecosystem services: ¿Who cares? Mountain Research and Development 32(S1): S23-S34.

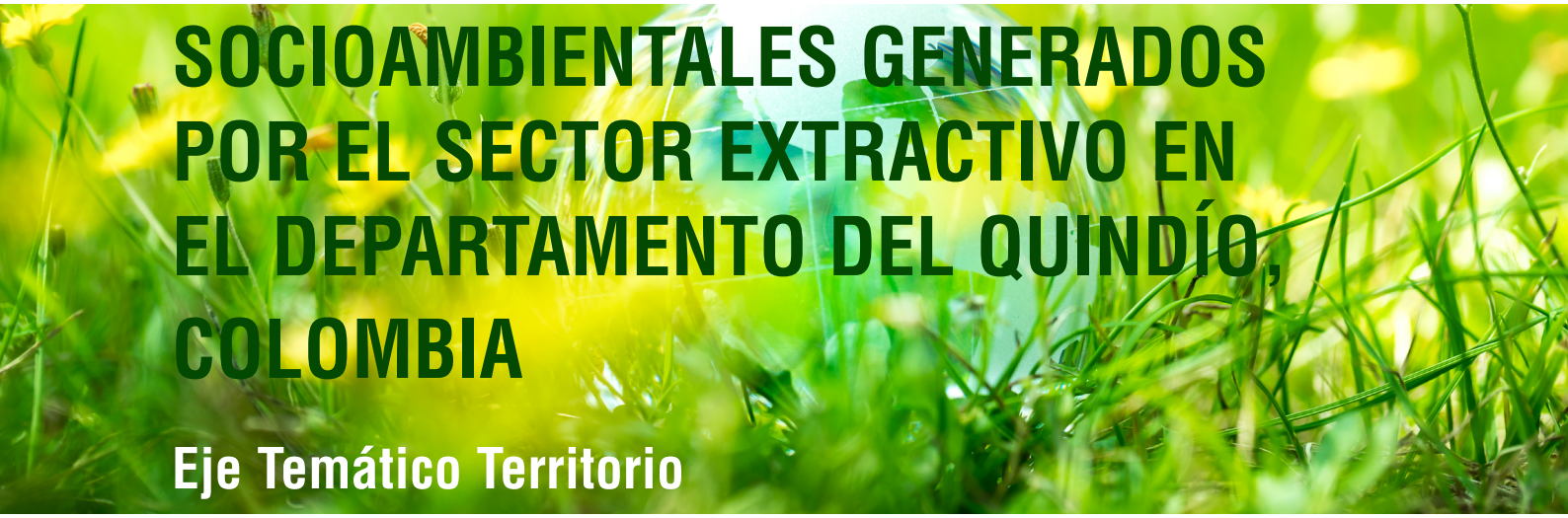
Lasanta, T.; Arnáez, J.; Pascual, N.; Ruiz-Flaño, P.; Errea, M.P.; Lana-Renault, N. (2017). Space–time process and drivers of land abandonment in Europe. Catena, 149, 810-823.

Maldonado, P. (2005). Demografía/ Demography: conceptos y técnicas fundamentales. Distrito Federal: Editorial Plaza y Valdés.

Peña-Cortés, F.; Escalona-Ulloa, M.; Rebolledo, G.; Pincheira-Ulbrich, J.; Torres-Álvarez, O. (2009). Efecto del cambio en el uso del suelo en la economía local: una perspectiva histórica en el borde costero de La Araucanía, Sur de Chile. Efecto de los cambios globales sobre la salud humana y la seguridad alimentaria, 184-197.

Zhou, Y.; Li, X.; Liu, Y. (2020). Land use change and driving factors in rural China during the period 1995-2015. Land Use Policy, 99, 105048.

CARACTERIZACIÓN DE CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR EL SECTOR EXTRACTIVO EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO, COLOMBIA



Eje Temático Territorio

El actual modelo económico y la inserción de Latinoamérica en el mercado mundial, trajeron consigo, en las últimas décadas, una reespecialización productiva, basada en la extracción de recursos no renovables y el intercambio desigual de bienes y servicios ecosistémicos, generando incesantes luchas por el territorio y la naturaleza. Según el EJOLT, Colombia se consolida como el segundo país con más conflictos socioambientales y el sector extractivo estaría explicando, gran parte de estos. En el departamento del Quindío, actualmente, se evidencia una heterogeneidad de conflictos, que aún no figuran con registro en el último mapeo mundial; esto representa un problema a nivel ambiental y territorial, para la toma asertiva de decisiones políticas. Es por ello que, bajo el contexto actual, es importante lograr caracterizar cómo es la dinámica de los conflictos socioambientales que genera el sector extractivo, en el departamento del Quindío. Para ello, se realizó una recopilación y caracterización de los conflictos, a partir de la búsqueda, identificación y análisis de las situaciones problemáticas reportadas por la extracción, uso y distribución de la naturaleza, en el departamento. Se ubicaron, espacialmente a nivel geográfico y se establecieron relaciones analíticas con los diferentes actores sociales, tomando como base teórica y metodológica el análisis de las RS, que han construido alrededor de sus dinámicas sociales y culturales. El sector extractivo explicaría el origen de múltiples conflictos socioambientales por el acceso, uso y distribución de la tierra, evidenciando, particularmente, cómo las poblaciones más afectadas vienen siendo aquellas que, históricamente, acumulan vulneración a derechos y condiciones de vida digna.

Lina Marcela González Santiago[1], Ligia Janneth Molina Rico[2]

Palabras Clave: Conflicto; Extractivismo; Naturaleza; Territorio; Justicia

Institución: Universidad del Quindío

País: Colombia

E-mail: lmgonzalezs_1@uqvirtual.edu.co, janneth@uniquindio.edu.co

SUMMARY

The current economic model and the insertion of Latin America in the world market, brought with them in the last decades, a productive re-specialization based on the extraction of non-renewable resources and the unequal exchange of ecosystem goods and services, generating incessant struggles for the territory and the nature. According to the EJOLT, Colombia is consolidated as the second country with the most socio-environmental conflicts and the extractive sector would be explaining a large part of these. In the department of Quindío, there is currently evidence of a heterogeneity of conflicts that have not yet been registered in the last world mapping, this represents a problem at the environmental and territorial level for assertive political decision-making; That is why, under the current context, it is important to characterize the dynamics of the socio-environmental conflicts generated by the extractive sector in the department of Quindío. For this, a compilation and characterization of the conflicts was carried out, based on the search, identification and analysis of the problematic situations reported by the extraction, use and distribution of nature in the department. They were located spatially at the geographical level and established analytical relationships with the different social actors, taking as a theoretical and methodological basis the analysis of the SR that they have built around their social and cultural dynamics. The extractive sector would explain the origin of multiple socio-environmental conflicts over access, use and distribution of land, particularly showing how, mainly, the most affected populations have been those that historically accumulate violations of rights and decent living conditions.

REFERENCIAS

Colombia, segundo país con más conflictos ecológicos según mapa global. (20 de marzo de 2014). El Tiempo: Redacción vida de hoy. Recuperado de: http://www.eltiempo.com/

Hincapié Jiménez, S.; López Pacheco, J.A. (2016). Derechos humanos y bienes comunes. Conflictos socioambientales en Colombia. Desacatos, (51), 130-141.

Hornborg, A. (1998). Towards an ecological theory of unequal exchange: articulating world system theory and ecological economics. Ecological economics, 25(1), 127-136.

Martínez-Alier, J. (2009). El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración, Icaria.

Pérez Rincón, M.A. (2014). Conflictos ambientales en Colombia: inventario, caracterización y análisis. Estrategia de manejo ambiental de la zona media y baja de la subcuenca del Río Pance.

Temper, L.; Del Bene, D.; Martínez-Alier, J. (2015). Mapping the frontiers and front lines of global environmental justice: the EJAtlas. Journal of Political Ecology, 22(1), 255-278.

CUENCAS ATMOSFÉRICAS COMO INSTRUMENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE SEGÚN LA PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO

Eje Temático Territorio

Se presenta el análisis de cuencas atmosféricas con origen en el Valle de Sogamoso, Boyacá-Colombia, mediante la modelación del comportamiento de las parcelas de aire, como herramienta e instrumento para la planificación territorial. Este estudio, se sitúa en uno de los corredores industriales de mayor emisión de contaminantes en Colombia, por tanto, es importante conocer el comportamiento de las variables meteorológicas, la topografía de la zona y la dinámica atmosférica que allí se desarrolla, como consecuencia de relacionar las dos variables, para lograr la conformación y delimitación de la cuenca atmosférica. Se calculó, por medio del modelo HYSPLIT, las trayectorias de parcelas de aire hacia adelante (forward), durante el 25, 26, 27, 28 y 29 de marzo del 2019 (días de mayor contaminación en el Valle de Sogamoso). Se observó la circulación de parcelas de aire provenientes del Valle, hacia territorios que han presentado altos índices en contaminación atmosférica, para los contaminantes PM10 y PM2.5; se evidenció la relación de las variables meteorológicas y topográficas, para delimitar la cuenca. Se proponen criterios para la planificación y el ordenamiento territorial desde el enfoque de cuencas atmosféricas, como unidad de gestión regional, que apoya, en orden de establecer una variable ambiental, como eje principal, para la toma de decisiones territoriales. El alcance de este proyecto ha tomado importancia internacional, donde se han introducido criterios bajo el marco de los Objetivos del Desarrollo Sostenible y nuevas técnicas de modelamiento para la meteorología y las trayectorias de aire, permitiendo una metodología detallada y minuciosa, para mejorar los resultados obtenidos.

Leidy Natalia Valbuena Chavez[1], Daniela Margarita Camelo Olarte[2], José Alfonso Avellaneda Cusaria[3]

Palabras Clave: Cuencas atmosféricas; Planificación; Parcelas; Trayectorias

Institución: International Sustainability Academy[1]; Superintendencia de Servicios Públicos[2]; Universidad El Bosque[3]

País: Colombia

E-mail: nvalbuenach@gmail.com, damacamol@gmail.com, avellanedajose@unbosque.edu.co

SUMMARY

The analysis of atmospheric basins originating in the Sogamoso Valley, Boyacá-Colombia, is presented by modeling the behavior of air parcels as a tool and instrument for territorial planning. This study is in one of the industrial areas with the highest pollutant emissions in Colombia; therefore, it is essential to know the behavior of meteorological variables, the topography of the area, and the atmospheric dynamics that develop there as a consequence of relating the two variables, in order to achieve the conformation and delimitation of the atmospheric basin. It was calculated by using the HYSPLIT model, the trajectories of air parcels forward during March 25, 26, 27, 28 and 29, 2019 (days of higher pollution in the Sogamoso Valley). The circulation of air parcels coming from the Valley was observed towards territories that have presented high indexes in atmospheric contamination for PM10 and PM2.5 pollutants. The relationship of meteorological and topographic variables to delimit the basin was evidenced. Criteria are proposed for territorial planning and management from the approach of atmospheric basins as a regional management unit, which supports, in order to establish an environmental variable as the central axis for territorial decision making. This project's scope has taken on international importance, where criteria have been introduced under the framework of the Sustainable Development Goals and new modeling techniques for meteorology and air trajectories, thus allowing a detailed and thorough methodology to improve the results obtained.

REFERENCIAS

Avellaneda, J.; Camelo, D.; Valbuena, N.; Caetano, E.; López, C. (2020). Cuencas atmosféricas, una variable ambiental para la planificación territorial. Tlalli. Revista De Investigación En Geografía, 3, 68-96. doi: https://doi.org/10.22201/ffyl.26832275e.2020.3.1095

Chen, F.; Hiroyuki, K.; Bornstein, R.; Jason, C.; Grimmond, C.; Grossman, S.; ...; Zhang, C. (2011). The integrated WRF/urban modelling system: development, evaluation, and applications to urban environmental problems. Royal Meteorological Society, 273-288. doi: https://doi.org/10.1002/joc.2158

Congreso de la República de Colombia. (18 de Julio de 1997). Ley 388, por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones con relación al ordenamiento territorial municipal y distrital. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339

Dudhia, J. (1989). Numerical study of convection observed during the winter Monsoon experiment using a mesoscale two-dimensional model. Journal of The Atmospheric Sciences, 3077-3107. Obtenido de https://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/phys_refs/SW_LW/Dudhia.pdf

Iniestra, R.; Caetano, E. (2008). Identificación de Cuencas Atmosféricas en México. México D. F.: Instituto Nacional de Ecología. Obtenido de http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/taller_implicaciones2008_pon_3_iniestra.pdf

Magaña, V.; Caetano, E. (2007). Identificación de Cuencas Atmosféricas. México: Instituto Nacional de Ecología.

Mohan, M.; Gupta, M. (2018). Sensitivity of PBL parameterizations on PM10 and ozone simulation using chemical transport model WRF-Chem over a sub-tropical urban airshed in India. Atmospheric Environment, 53-63. doi: https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.04.054

Molina Center for Energy and the Environment. (2011). Estudio de Caso de la Contaminación en la Cuenca Atmosférica Mexicali-Imperial Valley. Mexicali: MCE2.

Skamarock, W.; Klemp, J.; Dudhia, J.; Gill, D.; Barker, D.; Wang, W.; Powers, J. (2005). Description of the Advanced Research WRF Version 2. NCAR Technical Note, NCAR/TN-468+STR. Colorado, USA: National Center for Atmospheric Research (NCAR), Mesoscale and Microscale Meteorology Division, Boulder.

DINÁMICAS DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS EN EL SECTOR SUR-ORIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO, PASTO, COLOMBIA

Eje Temático Territorio

Los bosques andinos albergan una gran biodiversidad y son relevantes en la provisión de servicios ecosistémicos; sin embargo, actividades económicas de tipo agropecuario y el aprovechamiento del recurso forestal han llevado a la reducción de bosques, generando paisajes fragmentados. Por ello, se evaluaron las dinámicas de cambio de las coberturas, en el periodo entre 1995 y 2018, para lo cual, se generó el mapa de coberturas de la tierra correspondientes a estos años, para esto se identificó y recopiló información cartográfica; se realizó un análisis visual de las imágenes satelitales y aerofotografías, mediante el software ArcGis 1.10 y el software libre ILWIS 3.3 Acadmic. Con los mapas generados de coberturas, se analizaron y cuantificaron los cambios de uso del suelo, mediante un análisis multitemporal; además, se determinó el grado de fragmentación y conectividad del paisaje. Los resultados obtenidos indican que, en el sector, el 59,81% corresponde a zonas agrícolas y territorios urbanizados y 40,19%, a áreas de bosques y áreas semi-naturales, en donde el 29,65%, corresponde a bosque denso. El análisis multitemporal refleja que el 56,7% del área no presentó cambios y las principales dinámicas de cambio, se atribuyen a la intensificación de la agricultura con un 13%, en algunas zonas. Esto ha llevado a que la zona boscosa se encuentre en categoría de insularizado y discontinuo; esta condición hace que las coberturas sean frágiles con relación a la matriz del paisaje, por lo que es necesario desarrollar estrategias dirigidas a la gestión integral de los ecosistemas.

Samia del Mar Yela Lara[1], Aida Elena Baca Gamboa[2]

Palabras Clave: Mosaicos; Deforestación; Ganadería; SIG; Continuidad

Institución: Universidad de Nariño[1,2]

País: Colombia

E-mail: samiadelmar@udenar.edu.co, aidaebaca@gmail.com

SUMMARY

Andean forests harbor great biodiversity and are relevant in the provision of ecosystem services. However, agricultural and livestock economic activities and forest resource exploitation have led to the reduction of forests, generating fragmented landscapes. Therefore, the dynamics of land cover change in the period between 1995 and 2018 were evaluated. For this purpose, a land cover map corresponding to these years was generated, for which cartographic information was identified and compiled; a visual analysis of satellite images and aerial photographs was performed using ArcGis 1.10 software and the free ILWIS 3.3 Acadmic software. The land cover maps generated were used to analyze and quantify land use changes through a multitemporal analysis; in addition, the degree of fragmentation and connectivity of the landscape was determined. The results obtained indicate that, in the sector, 59.81% corresponds to agricultural areas and urbanized territories and 40.19% to forest and semi-natural areas, where 29.65% corresponds to dense forest. The multitemporal analysis shows that 56.7% of the area did not change and the main dynamics of change are attributed to the intensification of agriculture with 13% in some areas. This has led to the forest area being in an insularized and discontinuous category, which makes the coverages fragile in relation to the landscape matrix, making it necessary to develop strategies aimed at the integrated management of ecosystems.

REFERENCIAS

Corporación Autónoma Regional de Nariño, CORPONARIÑO. (2008a). Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Pasto "Renace río Pasto".

Galván-Guevara, S.; Ballut-Dajud, G.; De La Ossa, J. (2015). Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Biota Colombiana 16 (2):149-157.

García, H. (2012). Colombia, un país de bosques. En: Victorino, A. Bosques para las personas: Memorias del Año Internacional de los Bosques 2011 (pp 25 – 31). Instituto de Investigación de Recurso Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, D.C., Colombia.

Gurrutxaga San Vicente, M. (2004). Conectividad ecológica del territorio y conservación de la biodiversidad: nuevas perspectivas en ecología del paisaje y ordenación territorial. Vitoria-Gasteiz: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

Mathez-Stiefel, S-L.; Peralvo, M.; Báez, S. (2017). Hacia la conservación y la gobernanza sostenible de los paisajes de bosques andinos: Una agenda de investigación. Programa Bosques Andinos de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE, CONDESAN, Helvetas Swiss Intercooperation, CDE - University of Bern. Quito.

Narváez, Y.; Paz, W.; Guapucal, M.; Leonel, H. (2016). Evaluación de procesos institucionales en el pago por servicios ambientales, cuenca Alta del río Pasto. Revista de Ciencias Agrícolas 33(1):64 - 72.

Quintero Vallejo, E.; Benavides, A.M.; Moreno, N.; Gonzalez-Caro, S. (2017). Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe-Programa Bosques Andinos (COSUDE).

EL DIÁLOGO DE SABERES Y GESTIÓN COMUNITARIA AMBIENTAL DESDE EL RÍO FORTALECILLAS- NEIVA (HUILA)

Eje Temático Territorio

En la construcción de la propuesta de comunicación ambiental con la comunidad perteneciente al corregimiento de Fortalecillas, al norte de la ciudad de Neiva (Huila) de, aproximadamente, 4 mil habitantes, se cimienta un diálogo de saberes y gestión comunitaria por la protección y conservación del río. Esta zona es agrícola, la actividad económica de la mayoría de los hogares, se fundamenta en la elaboración y la comercialización del Bizcocho de Achira. De igual forma, el río hace parte de ese sustento económico, pues proporciona el líquido para las labores agrícolas, la pesca y, por mucho tiempo, fue zona turística; la historia colonial da cuenta que el territorio logró una riqueza importante de oro. El proyecto general, se desarrolla desde la investigación de tipo cualitativo, con un enfoque etnográfico y narrativo, con el objetivo de diseñar, con la comunidad, una propuesta de comunicación, para promover la conexión del ser humano con la naturaleza, desde las apreciaciones, los saberes, las acciones y los hábitos o costumbres de los ciudadanos. En este sentido, se convocó a la comunidad, para desarrollar talleres literarios, entrevistas, recorridos por el territorio y socializaciones, que incida en la construcción del diálogo, la reflexión y la gestión de prácticas de conservación y protección ambiental. En este sentido, se generan procesos de identidad y apego por el territorio. Por consiguiente, desde estas generalidades, la ponencia se sustenta en ese diálogo comunitario de saberes (apreciaciones, hábitos o costumbres, relatos, actividades y problemáticas) y de gestiones sociales, entre estas, lograr jurídicamente que el río sea un sujeto de derechos. Desde el contexto del diálogo, la comunicación ser-naturaleza avanza hacia la construcción de prácticas que se relacionan con la importancia de la vida, con la necesidad de fortalecer el equilibrio ecológico y en la tarea humana de enfrentar los desastres del cambio climático.

Luis Fernando Gaspar Salazar

Palabras Clave: Diálogo; Saberes; Comunitario; Ambiente; Gestión

Institución: Corporación Unificada Nacional (CUN)

País: Colombia

E-mail: luis_gaspar@cun.edu.co

SUMMARY

In the construction of the environmental communication proposal with the community belonging to the village of Fortalecillas to the north of the city of Neiva (Huila), with approximately 4,000 inhabitants, a dialogue of knowledge and community management for the protection and conservation of the river is cemented. This area is agricultural, the economic activity of most households is based on the production and marketing of achira biscuit. Similarly, the river is part of this economic livelihood, as it provides the liquid for agricultural work, fishing and for a long time was a tourist area, the colonial history shows that the territory achieved an important wealth of gold. The general project is developed from qualitative research with an ethnographic and narrative approach with the aim of designing with the community a communication proposal to promote the connection of the human being with nature from the appreciations, knowledge, actions and habits or customs of the citizens. In this sense, the community was convened to develop literary workshops, interviews, tours of the territory and socialisations that influence the construction of dialogue, reflection and the management of conservation and environmental protection practices. In this sense, processes of identity and attachment to the territory are generated. Therefore, from these generalities, the paper is based on this community dialogue of knowledge (appreciations, habits or customs, stories, activities and problems) and social management, among these, to achieve legally that the river is a subject of rights. From the context of dialogue, being-nature communication moves towards the construction of practices that relate to the importance of life, to the need to strengthen ecological balance and to the human task of facing the disasters of climate change.

REFERENCIAS

Angeoletto, F.; Essy, C.; Fonseca, F.; Massulo, R.; Maciel, J. (2015). Ecología Urbana. Desenvolvimiento em Questao, 32(13), 6-20.

Aparicio, R. (2016). Comunicación ambiental: aproximaciones conceptuales para un campo emergente. (U. Guadalajara, Ed.) Comunicación y Sociedad (25), 209-235. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-252X2016000100009

Castells, M. (2008). Los nuevos espacios de la comunicación. (F. Telefónica, Ed.) Telos, 1-18. Obtenido de telos.fundaciontelefonica.com. https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/

Corporación Ambiental del Alto Magdalena. (2015). Síntesis Ambiental: Plan de acción 2016-2019. CAM. Neiva: CAM. Obtenido de http://cam.gov.co/images/Documentos/Capitulo03.pdf

Cortina, A. (1997). Ciudadanos del Mundo. Madrid: Alianza.

Diario del Huila. (28 de enero de 2019). Neiva crece en conciencia ambiental. Diario del Huila. https://diariodelhuila.com/neiva-crece-en-conciencia-ambiental.

Certeau, M.D. (2000). La Invención de lo cotidiano: el arte de hacer 1. (L. Giard, Ed., & A. Pescador, Trad.) Ciudad de México, México: Cultura libre.

Escobar, A. (2016). Sentipensar con la Tierra: Las Luchas Territoriales. Revista de Antropología, 11(1), 11-32. Obtenido de http://www.aibr.org/antropologia/netesp/numeros/1101/110102.pdf

Escobar, A. (1995). El Desarrollo sostenible: diálogos de discursos. En J. Martínez, Ecología de la Política (págs. 7-27). Barcelona: Fuhem/Icaria.

Esteinou, J. (2000). Ecología, medios de comunicación y cambio de conciencia humana. Razón y Palabra. http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n18/18jesteinou.html.

Findeter. (2016). Estudios Base para la ciudad de Neiva, Colombia.Cambio Climático, Riesgos Naturales y Crecimiento Urbano. Alcaldía de Neiva, Huila, Neiva.

EL USO DE LA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA COMO BASE PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA A LA SOSTENIBILIDAD

Eje Temático Territorio

Jaime Sanhueza Aros[1], Fernando Peña Cortés[2]

Palabras Clave: Prospectiva estratégica; Sostenibilidad agrícola; Ordenamiento territorial; Desarrollo sostenible

Institución: Universidad Católica de Temuco[1,2]

País: Chile

E-mail: jaimesanhuezaaros@gmail.com, fpena@uct.cl

La planificación sostenible de los sistemas de producción agrícola es un problema complejo (Talukder *et al.* 2020), que involucra múltiples factores y actores, en las dimensiones económica, social, ambiental y cultural y a diferentes escalas y niveles de incertidumbre (Talukder *et al.* 2020; Bartzas, 2019). Esta planificación presenta un mayor nivel de incertidumbre con consumidores más conscientes y sensibles, que demandan nuevas cualidades: alimentos seguros, éticos y amigables con el medio ambiente (De Luca *et al.* 2017). Por tanto, la evaluación de la sostenibilidad de estos sistemas es una tarea multidimensional, que implica la cuantificación de varios indicadores (Bartzas, 2019), que resultan imposibles de pronosticar, bajo este contexto. Con este fin, en los últimos años, la integración de los marcos teórico-metodológicos y procedimentales de la "prospectiva estratégica" o "strategic foresight" y la "ordenación del territorio" o "spatial planning", ha tomado relevancia, por contribuir en la comprensión de las dinámicas territoriales, en un contexto cada vez más marcado por la descentralización, la autonomía de decisión y la necesidad de cooperar y por inculcar una cultura de previsión y debate colectivo, acerca de los retos futuros y las decisiones presentes, que de ellos se derivan, paso obligatorio para prever los cambios estructurales y las mutaciones profundas de los territorios (Godet y Durance, 2011). Este trabajo presenta el marco conceptual y una aproximación de la metodología para la elaboración y la simulación de escenarios estratégicos (exploratorios y normativo), del sistema productivo agrícola, a escala regional, en un marco de sostenibilidad, integrando la evaluación del impacto territorial (TIA) y un sistema de gestión estratégico, basado en cada uno de ellos. El estudio, se desarrolla en la región de La Araucanía, sur de Chile. Este marco, se compone, principalmente, por la recopilación, la sistematización y la exposición de la prospectiva estratégica y sus principales escuelas fundadoras y la conexión con la planificación y el ordenamiento territorial. En tanto, la aproximación de la metodología a ocupar, se basa en la técnica de construcción de escenarios estratégicos de

Godet y Durance (2011), de Soria-Lara (2017) y Astigarraga (2016), presentando las siguientes etapas: (a) diagnóstico estratégico del sistema agrícola, en un marco de sostenibilidad, dado por las herramientas del Análisis de ciclo de vida (LCA) y flujos de energía; (b) definición de variables y motores de cambio de la estructura del sistema agrícola, desde un aspecto técnico y participativo; (c) evaluación del cumplimento de la sostenibilidad del sistema productivo agrícola en diferentes escenarios futuros, a nivel regional; (d) propuesta de lineamientos de futuro para los IPT, que impulsen, de forma holística, sistemas productivos agrícolas sostenibles, que consideren la evaluación de impactos en el territorio, a nivel regional. Los resultados muestran que los escenarios, estratégicamente elaborados y su gestión estratégica, reducen la incertidumbre en la toma de decisiones, al momento de elaborar instrumentos de planificación territorial, proporcionando diferentes visiones (posibles y deseadas) y promueve una mayor atención a la resiliencia social, ecológica, economía circular y la buena gobernanza local y regional de los sistemas agrícolas.

SUMMARY

The sustainable planning of agricultural production systems is a complex problem (Talukder ***et al.*** 2020), which involves multiple factors and actors in the economic, social, environmental and cultural dimensions and at different scales and levels of uncertainty (Talukder ***et al.*** 2020; Bartzas, 2019). This planning presents a higher level of uncertainty with more conscious and sensitive consumers, who demand new qualities: safe, ethical and environmentally friendly food (De Luca ***et al.*** 2017). Therefore, the evaluation of the sustainability of these systems is a multidimensional task that implies the quantification of several indicators (Bartzas, 2019), which are impossible to forecast in this context. To this end, in recent years, the integration of the theoretical, methodological and procedural frameworks of "Prospectiva estratégica" or "strategic foresight" and "ordenación del territorio" or "spatial planning", has become relevant for contributing to the understanding of territorial dynamics, in a context increasingly marked by decentralization, decision-making autonomy and the need to cooperate, and by instilling a culture of anticipation and collective debate, about future challenges and the present decisions that arise from them. derive, a mandatory step to anticipate structural changes and deep mutations in the territories (Godet and Durance, 2011). This work presents the conceptual framework and an approximation of the methodology for the elaboration

and simulation of strategic scenarios (exploratory and normative) of the agricultural production system at a regional scale in a sustainability framework, integrating the territorial impact assessment (TIA) and a system of strategic management based on each of them. The study takes place in the region of La Araucanía, southern Chile. This framework is mainly composed of the compilation, systematization and presentation of the strategic prospect and its main founding schools and the connection with planning and land use planning. Meanwhile, the approach to the methodology to be used is based on the strategic scenario construction technique of Godet and Durance (2011), Soria-Lara (2017) and Astigarraga (2016). Presenting the following stages: (a) strategic diagnosis of the agricultural system, in a framework of sustainability given by the tools of the Life Cycle Analysis (LCA) and energy flows; (b) definition of variables and drivers of change in the structure of the agricultural system from a technical and participatory aspect; (c) evaluation of compliance with the sustainability of the agricultural production system in different future scenarios at the regional level; (d) proposal of future guidelines for IPTs, which holistically promote sustainable agricultural production systems, which consider the evaluation of impacts in the territory at the regional level. The results show that strategically developed scenarios and their strategic management reduce uncertainty in decision-making when developing territorial planning instruments, providing different visions (possible and desired) and promote greater attention to social and ecological resilience, circular economy and good local and regional governance of agricultural systems.

REFERENCIAS

Aguilera, F.; Valenzuela, L.; Soria, J.; Gómez, M. (2011). Escenarios y modelos de simulación como instrumento en la planificación territorial y metropolitana.

Astigarraga, E. (2016). Prospectiva estratégica: orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica.

Baena, G. (2018). Escenarios Futuros en América Latina y el Caribe. Debates, reflexiones y propuestas. [Internet]. Primera Edición. México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.; 430 p. Disponible en: https://prospectivaalc.org/publicaciones/

Bartzas, G.; Komnitsas, K. (2019). An integrated multi-criteria analysis for assessing sustainability of agricultural production at regional level. Information Processing in Agriculture.

De Luca, A.I.; Iofrida, N.; Leskinen, P.; Stillitano, T.; Falcone, G.; Strano, A.; Gulisano, G. (2017). Life cycle tools combined with multi-criteria and participatory methods for agricultural sustainability: Insights from a systematic and critical review. Science of The Total Environment.

Godet, M.; Durance, P. (2011). La prospectiva estratégica para las empresas y territorios. Paris, Francia: UNESCO - Dunod-Fondation Prospective et Innovation.

Gómez Orea, D.; Gómez Villarino, A. (2013). Ordenación Territorial. Edición corregida. Ed. Mundi Prensa. Madrid, 543.

Golobic, M.; Marot, N. (agosto de 2011). Territorial impact assessment: Integrating territorial aspects in sectoral policies. Eval Program Plann.

Soria-Lara, J.A.; Banister, D. (2017). Participatory visioning in transport backcasting studies: Methodological lessons from Andalusia (Spain). Journal of Transport Geography.

Talukder, B.; Blay-Palmer, A.; Hipel, K.W. (2020). Towards Complexity of Agricultural Sustainability Assessment: Main Issues and Concerns. Environmental and Sustainability Indicators.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN CIUDADES EMERGENTES BAJO UN ENFOQUE GERENCIAL ESTRATÉGICO

Eje Temático Territorio

La inadecuada gestión de residuos sólidos urbanos genera graves consecuencias ambientales, sociales y de salud pública, que son una gran barrera para el crecimiento y el desarrollo de las ciudades. La gestión de residuos sólidos, se hace más compleja en aquellos gobiernos de ciudades en constante crecimiento demográfico y económico, denominadas "ciudades emergentes", las cuales, se caracterizan por tener una población de entre 100 mil y 2 millones de habitantes. Ellas son aún producto de un urbanismo flexible, que responde a condiciones cambiantes y son suficientemente débiles, como para albergar economías vernáculas y ecologías multidimensionales. Debido a su crecimiento exponencial son percibidas como ciudades en movimiento, como construcciones tridimensionales de desarrollo incremental. Son ciudades que, constantemente, se modifican y se reinventan a sí mismas, ansiosas por desplegar su potencial. El mayor desafío que enfrentan los sistemas municipales de gestión de residuos es la falta de recursos técnicos y financieros, dedicados única y exclusivamente a mejorar la gestión de los residuos. Claramente, la falta de fondos gubernamentales, las tarifas bajas que no cubren completamente los costos, las tarifas que no se hacen cumplir y la escasez de datos sobre el costo real de aplicar nuevas tecnologías, conlleva al deficiente tratamiento de los residuos. El objetivo de esta investigación es analizar el impacto de la gestión de residuos sólidos en ciudades emergentes y comparar los diferentes sistemas utilizados para el tratamiento de los mismos, partiendo del análisis documental y la descripción analítica de los sistema aplicados; se generarán espacios de discusión, con el fin de concientizar y promover la implementación de técnicas y sistema estratégicos de gestión de residuos, que contribuyan a la disminución de los impactos que genera la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Julian Andres Afanador Rivera[1], Oscar Javier López Bernal[2]

Palabras Clave: Residuos; Orgánicos; Ciudades emergentes; Estratégico

Institución: Universidad Militar Nueva Granada[1,2]

País: Colombia

E-mail: est.julian.afanador@unimilitar.edu.co, oscar.bernal@unimilitar.edu.co

SUMMARY

Inadequate municipal solid waste management generates serious environmental, social and public health consequences that are a major barrier to the growth and development of cities. Solid waste management becomes more complex in those governments of cities in constant demographic and economic growth called "emerging cities", which are characterized by a population of between 100,000 and 2 million inhabitants. They are still the product of flexible urbanism, responsive to changing conditions, weak enough to accommodate vernacular economies and multidimensional ecologies. Because of their exponential growth, they are perceived as cities in motion, as three-dimensional constructs of incremental development. They are cities that are constantly modifying and reinventing themselves, eager to unfold their potential. The biggest challenge facing municipal waste management systems is the lack of technical and financial resources dedicated solely and exclusively to improving waste management. Clearly a lack of government funding, low tariffs that do not fully cover costs, tariffs that are not enforced, and a paucity of data on the real cost of applying new technologies all lead to poor waste management. The objective of this research is to analyze the impact of solid waste management in emerging cities and to compare the different systems used for waste treatment. Based on the documentary analysis and the analytical description of the systems used, spaces for discussion will be generated in order to raise awareness and promote the implementation of strategic waste management techniques and systems that contribute to the reduction of the impacts generated by urban solid waste management.

REFERENCIAS

Abarca Guerrero, L.; Mass, G.; Hogland, W. (2015). Desafíos de la gestión de residuos sólidos para las ciudades de los países en desarrollo, Revista Tecnología en Marcha, vol.28 n.2 Cartago Apr./Jun. On-line version ISSN 0379-3982Print version ISSN 0379-3982

Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). De ciudades emergentes a ciudades sostenibles. Santiago de Chile: Escuela de Arquitectura Pontifícia Universidad Católica de Chile.

Diaz F., L. (2017). Waste management in developing countries and the circular Economy. Waste Management & Research, 1.

Economist Intelligence Unit. (2011). Índice de ciudades verdes de EE. UU. Y Canadá. Munich: Jason Sumner, Vanessa Barchfield.

Lopez, L.J.R.; Castro, A.I.G. (2021). Sustainability and resilience in smart city planning: A review. Sustainability (Switzerland), 13(1), 1–25. https://doi.org/10.3390/su13010181

Macías Luis, P.M. (2018). La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos desde una perspectiva territorial en el estado de Hidalgo y sus municipios. CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL, A.C. CentroGeo.

Timm, J. (2014). San Francisco prohíbe la venta de botellas de agua de plástico en propiedad de la ciudad. MSNBC.

What a Waste. (2018). A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. World Bank Group, 141.

LA ENTROPÍA DE LA COCA EN COLOMBIA ENCLAVE PRODUCTIVO DEL SUR DE CÓRDOBA Y LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Eje Temático Territorio

En Colombia, la lucha contra las drogas ha repercutido en una serie de políticas que afectan el paisaje cultural y ambiental, de diversas formas. Este estudio, se basa en la perspectiva de Niklas Luhmann para entender sistemas complejos sociales y culturales, además se utilizan algunos elementos de la ecología del paisaje, planteando la posibilidad de estudiar la paradoja de los cultivos de uso ilícito, desde una operación epistemológica sistema/entorno, en el sur de Córdoba, partiendo de conceptos utilizados en diversas ciencias, como lo son la neguentropía y la entropía de la física, la autopoiesis de la biología y otros conceptos resignificados, que imbrican distintas metodologías de análisis del paisaje, para entender la configuración social de esta región y servir de insumo para el planteamiento de nuevas alternativas, que protejan la biodiversidad, la cultura y la productividad de otros cultivos en el territorio.

Juan Mendieta

Palabras Clave: Conflictos; Parques Nacinoales Naturales; Territorio; Sistema/Entorno; Biodiversidad

Institución: Universidad Nacional de Colombia

País: Colombia

E-mail: juanfmendietad@gmail.com

SUMMARY

In Colombia, the fight against drugs has impacted on a series of policies that affect the cultural and environmental landscape in various ways. This study is based on the perspective of Niklas Luhmann to understand complex social and cultural systems, in addition some elements of landscape ecology are used, raising the possibility of studying the paradox of illicit crops, from an epistemological system/operation. environment in the south of Córdoba, based on concepts used in various sciences such as the negentropy and entropy of physics, the autopoiesis of biology, and other resignified concepts that interweave different methodologies of landscape analysis, to understand the social configuration of this region and serve as input for the proposal of new alternatives that protect biodiversity, culture and the productivity of other crops in the territory.

REFERENCIAS

Francoise Burel Jacques Boudry, F.B. (2002). Ecología del paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones. Ediciones Mundi-Prensa Libros, S.A. Madrid. Disponible desde: www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/conservacion-medio-ambiente/Ecologia_del_paisaje.aspx

González de Molina. M.; Toledo, V.M. (2014). The Social Metabolism: A Socio- Ecological Theory of Historical Change. Publisher: Springer ISBN: 978-3-319-06358-4. DOI:10.1007/978-3319-06358-4

Guerrero, A.; Páez, L. (2002). Territorio y conflicto. Un análisis regional. p. 24 en Globalización, territorio y cultura. Universidad Industrial de Santander, Centro de Estudios Regionales, SIC editorial LTDA. Colección encuentros.

Leff, E. (2010). El desvanecimiento del sujeto y la reinvención de las identidades colectivas en la era de la complejidad ambiental. Polis, revista de la Universidad Bolivariana, IX (27): 151-197

Mendieta, J. (2020). Conflictos territoriales en la sustitución de cultivos ilícitos La catalización de las políticas de la entropía." Eirene Estudios de Paz y Conflictos, vol. 3, no. 5, Dec. 2020. estudiosdepazyconflictos.com, https://estudiosdepazyconflictos.com/index.php/eirene/article/view/105.

Molina, C.A. (2012). El paisaje como categoría jurídica y como sujeto de derecho subjetivo. Revista. Facultad de Derecho y Ciencias Políticas. Vol. 42, No. 116 p. 159-194 Medellín - Colombia. Enero-Junio de 2012, ISSN 0120-3886.

Monnet, J. (2013). El territorio reticular. Enfoques y métodos en estudios territoriales.

Montañez, G. Y delgado, O. (1998). Espacio, territorio y región: Conceptos básicos para un proyecto nacional. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 7(1-2), 120-134.

Negrete, V. (2013). El Sur de Córdoba ¿Conflicto Sin fin? Monteria: Universidad del Sinú.

Ortiz, A. (2016). Niklas Luhmann. Nueva teoría general de sistemas. Bogotá: Klasse.

REFORESTACIÓN Y ORGANIZACIÓN COMUNITARIA EN LA MIXTECA ALTA DE OAXACA

Eje Temático Territorio

La reforestación, con fines de conservación de suelos, brinda beneficios ambientales y sociales; por tal razón, las comunidades de la región de la Mixteca Alta de Oaxaca apuestan por ésta, como vía para cubrir diversas necesidades. El presente estudio, se realiza en San Juan Teposcolula, Teposcolula y el objetivo central es analizar la organización comunitaria, como medio para mejorar el capital natural de su comunidad. A través de herramientas de Sondeo Rural Participativo, historias de vida de los integrantes de las autoridades comunales y de los recorridos de reconocimiento por las áreas reforestadas, se encontró que el tequio es el engranaje fundamental para llevar a cabo las reforestaciones; asimismo, se pormenoriza la forma de elección y las funciones de cada uno de los cargos, que la propia organización comunitaria implica; se especifican las reglas internas, que permiten su funcionamiento; al mismo tiempo, se recalca la importancia y el significado que las reforestaciones tienen para la comunidad; se dejan al descubierto tensiones relacionadas con el deterioro gradual de las relaciones sociales, a nivel comunidad y se da cuenta de la transformación del paisaje por parte de los habitantes. Debido a la organización comunitaria del 2007 al 2014, con apoyo de la CONAFOR, la comunidad ha logrado reforestar 125.125 hectáreas, establecidas en seis parajes con problemas de erosión de suelos.

Anabell Ortiz Ibarra[1], Nancy Gabriela Molina Luna[2], Joel Martínez López[3]

Palabras Clave: Reforestación; Capital social; Mixteca Alta

Institución: Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Oaxaca[1,2]; Instituto de Estudios Ambientales, Universidad de la Sierra Juárez (UNSIJ), Oaxaca[3]

País: México

E-mail: anabellibarra22@gmail.com, ycnan_moli@hotmail.com, mjoel@unsij.edu.mx

SUMMARY

The reforestation for soil conservation purposes provides environmental and social benefits, for this reason, the communities of the Mixteca Alta region of Oaxaca bet on it as a way to cover diverse needs. The present study is carried out in San Juan Teposcolula, Teposcolula and the main objective is to analyze community organization as a means to improve the natural capital of their community. Through the tools of the Participatory Rural Survey, life histories of the members of the communal authorities and reconnaissance tours through the reforested areas, it was found that the tequio is the fundamental gear to carry out the reforestations, likewise, the form of election and the functions of each one of the positions that the community organization itself implies are detailed, At the same time, the importance and meaning that reforestations have for the community is emphasized, tensions related to the gradual deterioration of social relations at the community level are uncovered, and the transformation of the landscape by the inhabitants is described. Due to community organization from 2007 to 2014 with support from CONAFOR, the community has managed to reforest 125.125 hectares, established in six sites with soil erosion problems. [Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)].

REFERENCIAS

Escuela Agraria de Oaxaca; Tequio Jurídico, A.C.; CONAFOR. (2012). Manual del Comisariado [PDF] (2da ed.). Zapopan, Jalisco, México, pp. 7-10.

Plan general de regeneración hidro-agroecológica para el desarrollo sostenible de las regiones Mixteca Baja, Alta y Costa. (2013). [PDF]. México, pp. 10-131. Disponible en: https://agua.org.mx/biblioteca/plan-general-de-regeneracion-hidro-agro-ecologica-para-el-desarrollo-sostenible-de-las-regiones-mixteca-baja-alta-y-costa/

Plan Municipal de Desarrollo Sustentable. (2017). Presidencia Municipal Constitucional de San Juan Teposcolula 2017-2019. Plan Municipal de Desarrollo Sustentable [PDF]. Teposcolula, Oaxaca.

Ubilla, G. (2018). Espacio geográfico, territorio y gobernanza: apuntes conceptuales y metodológicos. Seminario Sustentabilidad y Gobernanza, Santiago, Chile., pp.18, ⟨10.5281/zenodo.2558442⟩. ⟨halshs-01995457⟩

UMAFOR Mixteca-Norte. (2010). Estudio Regional Forestal Memoria Final [PDF] (1ra ed.). Oaxaca, Oax. Unidad de Manejo Forestal Regional Mixteca Norte.

Valencia, S.; Velasco, M.; Gómez, M.; Ruiz M.; Capó, M. (2006). Ensayo de procedencias de pinus greggii engelm. en dos localidades de la Mixteca Alta de Oaxaca, México. Revista Fitotecnia Mexicana, 29 (1), 27-32.

Velázquez, Y. (2014). El intercambio de "ayuda: economía y organización social entre los nahuas de la Sierra Norte de Puebla, México. Diálogo andino, (43), pp.41-50.

VALORACIÓN HIDROSOCIAL: PERSPECTIVA PLURALISTA PARA LA VALORACIÓN DEL AGUA, SU CUIDADO Y GESTIÓN

Eje Temático Territorio

Catalina Trujillo Osorio

Palabras Clave: Valoración; Agua; Pluralismo; Hidrosocial

Institución: Universidad del Quindio

País: Colombia

E-mail: catalinatrujilloosorio@gmail.com

El agua es un elemento que tiene valor en sí mismo, porque es esencial para la vida y para la satisfacción de necesidades humanas y de todos los elementos del paisaje (Ioris, 2012); también es un elemento esencial e imprescindible para todos los demás seres y elementos vivos y no vivos del planeta. Adicionalmente, el agua no tiene sustitutos, no es completamente conmensurable ni consumible y no es posible fabricarla de manera artificial, sin ayuda de la naturaleza (Bakker, 2017); por estas razones, su importancia y valoración trasciende las dimensiones del uso, la utilidad, las contribuciones a la economía o al bienestar humano y su participación en el mercado, como se afirma en la doctrina de la gestión integral del Recurso Hídrico (Ioris, 2013). Esta investigación reflexiona sobre los valores del agua en el territorio, los métodos de valoración existentes en las diversas disciplinas y propone una mirada pluralista para el abordaje del agua, desde la perspectiva hidrosocial (Boelens ***et al.*** 2017), reconociendo los valores y los significados locales de los espacios hídricos, socioculturales y políticos administrativos de los territorios (Damonte Valencia, 2015) y articulando nociones de valoración integral, valoración del paisaje (Schulz ***et al.*** 2018) y ecología política (Bakker, 2017). Para ello, los territorios se analizan como redes hidrosociales, producidas por las relaciones históricas entre la sociedad y el agua y los valores. Las relaciones históricas, se enmarcan en las dinámicas propias del agua, la diversidad de formas y estructuras de poder, que son endógenas y exógenas al territorio (Swyngedouw, 2017). Los valores, se analizan como el producto de la red hidrosocial (Rocha ***et al.*** 2016), las percepciones y las representaciones del agua para las personas (Prieto, 2017), las relaciones cotidianas con el agua, los significados y las relaciones del agua desde las normas y relaciones de poder (Sanchis Ibor & Boelens, 2018) y las formas de cuidado, gestión y gobernanza del agua de los habitantes y actores del territorio (Schulz, 2018). Esta propuesta de valoración pluralista hidrosocial permite ampliar la discusión de los valores de la naturaleza más allá de su instrumentalidad y aporta herramientas para explorar los valores y

las prácticas del cuidado, la gestión y el gobierno del agua, como insumo para la gestión social del territorio y permitirá visibilizar los valores, como parte de una construcción histórica hidrosocial, conformada por una red de valores biofísicos, socio-culturales y político-administrativos, según las realidades de cada territorio. También permite entender las relaciones hidrosociales, a partir de los valores de los actores, según sus instituciones hidrosociales y las dimensiones del poder en que se ubiquen. Esta información es pertinente para pensar el territorio y las relaciones con el agua, desde los valores de los habitantes, para proponer acciones, que aporten al manejo de los conflictos de valor y direccionar estrategias de educación hacia valores de cuidado y gestión para el agua.

SUMMARY

Water is an element that has value in itself because it is essential for life, for the satisfaction of human needs and for all living beings and elements of the landscape (Ioris, 2012); it is also an essential and vital element for the other living and non-living beings and elements on the planet. Furthermore, water has no substitutes, it is not completely commensurable or consumable and it is not possible to manufacture it artificially without the help of nature (Bakker, 2017); for these reasons, the importance of water valuation transcends the dimensions of use, utility, contributions to the economy or to the human well-being, and its participation in the market, as stated in the doctrine of the integral management of Water Resources (Ioris, 2013). This research reflects on the values of water in the territory, the valuation methods existing in the various disciplines, and proposes a pluralistic view of water from the hydrosocial perspective (Boelens *et al.* 2017). The reflection recognizes the values and local meanings of the hydric, sociocultural and administrative political spaces in the territories (Damonte Valencia, 2015), and articulates notions of integrated valuation, landscape valuation (Schulz *et al.* 2018), and political ecology (Bakker, 2017). For this, the territories are analyzed as hydrosocial networks produced by historical relationships between society and water and values. The historical relationships are framed in the local water dynamics, the diversity

of power forms and structures, that are endogenous and exogenous to the territory (Swyngedouw, 2017); and values are the result of the hydrosocial network (Rocha ***et al.*** 2016), water´s perceptions and representation (Prieto, 2017), daily relationships with water, meanings and relationships of water from norms and power (Sanchis Ibor & Boelens, 2018), and the forms of water care, management and governance of the of the inhabitants and actors of the territory (Schulz, 2018). This hydrosocial pluralist valuation proposal allows to broaden the discussion of the values of nature beyond its instrumentality and provides tools to explore the values and practices of the care, management and governance of water, as an input for the social management of the territory. This frame will be able to visualize the values as part of a hydrosocial historical construction, made up of a network of biophysical, socio-cultural, and political-administrative values according to the realities of each territory. It also makes it possible to understand hydrosocial relationships based on the values of the actors, according to their hydrosocial institutions and the dimensions of power in which they are located. This information is suitable to think the territory, and the relationships with water from the values of the inhabitants; this help to propose actions that contribute to the management of value conflicts and direct educational strategies towards the values for the water care and management.

REFERENCIAS

Bakker, K. (2017). Bienes comunes" versus "mercancía": Alterglobalización, anti-Privatización y el derecho humano al agua en el Sur Global. In C. Astudillo, Francisco; Salamanca (Ed.), Recursos, vínculos y territorios. Inflexiones transversales en torno al agua. (pp. 53–83). UNR Editora. Editorial de la Universidad Nacional.

Boelens, R.; Hoogesteger, J.; Swyngedou, E.; Vos, J.; Wester, P. (2017). Territorios hidrosociales: una perspectiva de la ecología política. In S. Astudillo, Francisco; Carlos (Ed.), Recursos, vínculos y territorios. Inflexiones transversales en torno al agua (pp. 85–102). UNR Editora. Editorial de la Universidad Nacional.

Damonte Valencia, G.H. (2015). Redefiniendo Territorios Hidrosociales: Control Hídrico En El Valle De Ica, Perú (1993-2013). Cuadernos de Desarrollo Rural, 12(76), 109. https://doi.org/10.11144/javeriana.cdr12-76.rthc

Ioris, A. (2012). The positioned construction of water values: Pluralism, positionality and praxis. Environmental Values, 21(2), 143–162. https://doi.org/10.3197/096327112X13303670567251

Ioris, A. (2013). The value of water values: departing from geography towards an interdisciplinary synthesis. Geografiska Annaler. Series B, Human Geography, 95(4), 323–337.

Prieto, M. (2017). Practicando costumbres y la desmercantilización de la naturaleza: el mercado de aguas chileno y y los Atacameños. In Recursos, vínculos y territorios. Inflexiones transversales en torno al agua. (pp. 163–194). Salamanca, Carlos.

Rocha, R.; Vos, J.; Boelens, R. (2016). Territorios hidrosociales y valoración del agua: perspectivas divergentes sobre los derechos de agua en la cuenca Pucara, Bolivia. In B. Duarte, C. Yacoub, & J. Hoogesteger (Eds.), GOBERNANZA DEL AGUA: Una mirada desde la ecología política y la justicia hídrica. Coleccion Agua y sociedad No 24. Serie Justicia Hídrica (pp. 154–177). Ediciones Abya-Yala.

Sanchis Ibor, C.; Boelens, R. (2018). Gobernanza del agua y territorios hidrosociales: del Análisis institucional a la Ecología Política. Cuadernos de Geografía de La Universitat de València, 101, 13. https://doi.org/10.7203/cguv.101.13718

Schulz, C. (2018). Governance-related values as dimensions of good water governance. Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 6(1), 12. https://doi.org/10.1002/wat2.1322

Schulz, C.; Martin-Ortega, J.; Glenk, K. (2018). Value landscapes and their impact on public water policy preferences. Global Environmental Change, 53(September), 209–224. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.09.015

Swyngedouw, E. (2017). Ni una sola gota de agua: Estado, modernidad y la produccion de la maturaleza en España entre 1898 y 2010. In F. Salamanca, Carlos; Astudillo (Ed.), Recursos, vínculos y territorios. Inflexiones transversales en torno al agua (pp. 261–295). Editorial de la Universidad Nacional.

DISTRITOS DE RIEGO CON ENFOQUE DE SISTEMAS SOCIO ECOLÓGICOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR CAMBIO CLIMÁTICO EN AGRICULTURA

Eje Temático Territorio

Los servicios ecosistémicos ofertados por los distritos de riego pueden ser considerados como los componentes principales de las interacciones que se genera por los flujos continuos entre la biodiversidad natural y las acciones antropogénicas del territorio (Garau ***et al.*** 2021). Los sistemas socioecológicos reúnen el aprovisionamiento, los servicios regulatorios, culturales y de hábitat de un territorio específico, para lograr el análisis de la correspondencia armónica entre el sistema ambiental y el desarrollo social (Cox, 2014; Connop ***et al.***,2016). Los distritos de riego, a lo largo del tiempo, han sido analizados, únicamente, desde la hidráulica y la hidrología, lo cual, solamente explicaría uno de los componentes del sistema socioecológico y no han sido estudiados de manera tal, que permita entender el funcionamiento dinámico del uso del agua de riego, la dinámica económica, la evaluación de eventos climáticos en torno a criterios productivos de la agricultura, como columna vertebral de la producción nacional. La visión de los distritos de riego, vistos bajo el concepto de sistema socioecológico, permite una estimación correcta y holística del riesgo y sus componentes, describiendo las interacciones entre los subsistemas, con diversificación de la evaluación territorial, manteniendo la sostenibilidad ambiental, la oferta de los servicios ecosistémicos, procurando el bienestar social y económico. Desarrollar un marco general, objetivo y cuantitativo para caracterizar los procesos socioecológicos de los sistemas que intervienen dentro de los distritos de riego, sería útil para mejorar la comprensión de la vulnerabilidad y resiliencia a amenazas globales, como la variabilidad y el cambio climático (Surendran Nair ***et al.*** 2016). La estimación del riesgo por cambio climático en áreas altamente heterogéneas, como distritos de riego, permite la anticipación de las acciones ante la mitigación o adaptación del sistema agroecológico frente a los cambios energéticos globales, altamente cambiantes, de esta manera, el sesgo por evaluación de un solo componente del sistema, aumenta, automáticamente, la incertidumbre, al no tomar variables intervinientes, como la tecnología de producción y la economía interna

Karen Victoria Suarez Parra[1],
Nelson Obregón Neira[2]

Palabras Clave:
Sostenibilidad; Mitigación; Adaptación; Cambio climático

Institución: Universidad de La Salle[1]; Pontificia Universidad Javeriana[1,2]

País: Colombia

E-mail: vickoaf@gmail.com, nobregon@javeriana.edu.co

y externa del sistema. Los análisis de vulnerabilidad por cambio climático han demostrado que la inclusión de variables, como la gestión del riesgo institucional, permiten enfrentar, de manera integral, las amenazas y generar predicciones empíricas del riesgo, por causa del cambio climático. Bajo estas condiciones, el distrito de riego del Alto Chicamocha (Boyacá), al ser entendido como un ente dinámico, complejo, articulador e integrador, de manera tal, que la estimación del riesgo por cambio climático, en donde la agricultura es el eje central de análisis, por la importancia económica que tiene dentro de la estructuración de cuenca hidrográfica del Río Chicamocha, ser el corredor industrial de Boyacá y la zona de mayor producción de cebolla de bulbo del país, permitirá el planteamiento de medidas de adaptación y mitigación para asegurar su sostenibilidad integral.

SUMMARY

The ecosystem services offered by the irrigation districts can be considered as the main components of the interactions that are generated by the continuous flows between the natural biodiversity and the anthropogenic actions of the territory (Garau ***et al.*** 2021). Socio-ecological systems bring together both the provisioning, regulatory, cultural and habitat services of a specific territory, to achieve the analysis of the harmonic correspondence between the environmental system and social development (Cox, 2014; Connop ***et al.*** 2016). Irrigation districts over time have been analyzed only from hydraulics and hydrology, which would only explain one of the components of the socio-ecological system and have not been studied in such a way that allows understanding the dynamic operation of the use of water. irrigation water, economic dynamics, evaluation of climatic events around productive criteria of agriculture as the backbone of national production. The vision of the irrigation districts seen under the concept of socio-ecological system, allows a correct and holistic estimation of the risk and its components, describing the interactions between the subsystems, with diversification of the territorial evaluation, maintaining environmental sustainability, the supply of ecosystem services, seeking social and economic well-being. Developing a general, objective and quantitative framework to characterize the socio-ecological processes of the systems that intervene within the irrigation districts, would be useful to improve

the understanding of vulnerability and resilience to global threats such as climate variability and change (Surendran Nair *et al.* 2016). The estimation of the risk due to climate change in highly heterogeneous areas such as irrigation districts, allows the anticipation of actions in the face of mitigation or adaptation of the agroecological system in the face of highly changing global energy changes, in this way, the bias by evaluation of a single component of the system, automatically increases uncertainty, by not taking intervening variables such as production technology and the internal and external economy of the system; The vulnerability analyzes due to climate change have shown that the inclusion of variables such as institutional risk management makes it possible to comprehensively face threats and generate empirical predictions of risk due to climate change. Under these conditions, the irrigation district of Alto Chicamocha (Boyacá), being understood as a dynamic, complex, articulating and integrating entity, in such a way that the estimation of the risk due to climate change, where agriculture is the central axis of Analysis of the economic importance that it has within the structuring of the Chicamocha River basin, being the industrial corridor of Boyacá and the area with the highest bulb onion production in the country, will allow the planning of adaptation and mitigation measures to ensure its sustainability integral.

REFERENCIAS

Connop, S.; Vandergert, P.; Eisenberg, B.; Collier, M.J.; Nash, C.; Clough, J.; Newport, D. (2016). Renaturing cities using a regionally-focused biodiversity-led multifunctional benefits approach to urban green infrastructure. Environmental Science and Policy, 62, 99-111. https://doi.org/10.1016/J.ENVSCI.2016.01.013

Cox, M. (2014). Applying a Social-Ecological System Framework to the Study of the Taos Valley Irrigation System. Human Ecology, 42(2), 311-324. https://doi.org/10.1007/s10745-014-9651-y

Garau, E.; Pueyo-Ros, J.; Palom, A.R.; Vila-Subiros, J. (2021). Follow the flow: Analysis of relationships between water ecosystem service supply units and beneficiaries. Applied Geography, 133, 102491. https://doi.org/10.1016/J.APGEOG.2021.102491

Surendran Nair, S.; Preston, B.L.; King, A.W.; Mei, R. (2016). Using landscape typologies to model socioecological systems: Application to agriculture of the United States Gulf Coast. Environmental Modelling and Software, 79, 85-95. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.01.008

ANÁLISIS GENEALÓGICO DE LAS TERRITORIALIDADES EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO 1990-2020

Eje Temático Territorio

El presente proyecto de investigación tiene por objetivo realizar un análisis genealógico, que permita identificar cómo las distintas formas del poder han propiciado diversas territorialidades en el departamento del Quindío y cuáles han sido los impactos de las mismas, en la configuración y en la conservación del territorio. Para cumplir con dicha finalidad, se requiere, primero, hacer un análisis de material de archivo sobre políticas públicas nacionales y locales, producción académica, prensa regional, producción cultural, social, ambiental y económica, con relación a las prácticas de gobernanza y gobernabilidad. Segundo, comprender las representaciones sociales de actores locales activos políticamente, desde entrevistas semiestructuradas; esto significa, que dentro de los distintos gremios, sus posiciones y labores superen el quehacer profesional y se ocupen de opinar públicamente, propiciar debates, de proponer alternativas a las formas tradicionales de sus labores dentro de su agrupación, que generen espacios de toma de conciencia ciudadana sobre los factores que pueden afectar el territorio, para generar, así, procesos de participación democrática, comprometiendo las labores cotidianas con la preocupación por el territorio y sus formas, donde, además, se involucren a las nuevas generaciones. Por último, es necesario establecer un cruce entre la información obtenida con el análisis de archivo y las representaciones sociales, con el propósito de lograr identificar las formas de poder, que configuran el territorio y los efectos que trae sobre él. Se toma, como referencia de inicio, el año 1990, en tanto, surge la primera gran crisis del departamento, la cafetera y como cierre, el 2020, en tanto, la pandemia hace girar la mirada a otras formas de producción y de ordenamiento territorial. Se pudo evidenciar que, tanto a nivel normativo como de percepción ciudadana, existe un exceso de confianza en la idea de sostenibilidad, la cual, reducen a un mero valor económico y en la que no depositan ningún tipo de crítica; por otra parte, la existencia de normas que garantizan la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el territorio, ha permitido que, actores locales comprometidos,

Norberto Marín Clavijo

Palabras Clave: Territorio; Poder; Gobernabilidad

Institución: Universidad del Quindío

País: Colombia

E-mail: nmclavijo@uniquindio.edu.co

hayan hecho uso de las mismas, para oponerse a proyectos de intervención, que cambiarían, drásticamente, las dinámicas territoriales, logrando hacer evidente que la visión institucional sobre la restauración de un ecosistema por la producción o prácticas contaminantes que producen particulares, debe ir más allá de la simple bonificación económica y esto se ha podido lograr, por los procesos de educación ambiental, impartidos en distintos niveles educativos, garantizados por las mismas normas colombianas, creando ciudadanos conscientes de su papel, a la hora de pensar sus territorios. Pese a lo anterior y a manera de perspectiva de futuro, el panorama para el territorio Quindío es incierto, pues sobre él, se presentan gran cantidad de proyectos de alto impacto ambiental, pero las organizaciones sociales han demostrado, además, del interés por el cuidado de su entorno, apropiarse de las herramientas que las leyes nacionales y locales ofrecen, a partir de mecanismos de participación, para repeler la masiva llegada de proyectos de intervención; ahora bien, se enfrentan a nuevas maneras de deslegitimación de sus labores, como la judicialización de sus acciones y la confrontación ciudadana.

SUMMARY

The objective of this research project is to carry out a genealogical analysis that allows us to identify how the different forms of power have fostered different territorialities in the department of Quindío and what their impacts have been on the configuration and conservation of the territory. To fulfill this purpose, it is required, first, to make an analysis of archive material on national and local public policies, academic production, regional press, cultural, social, environmental and economic production, in relation to governance and governability practices. Second, understand the social representations of politically active local actors, from semi-structured interviews. This means that within the different unions their positions and tasks exceed professional work and take care of publicly expressing their opinion, fostering debates, proposing alternatives to the traditional forms of their work within their group, which generate spaces for citizen awareness about the factors that can affect the territory, thus generating processes of democratic participation, committing daily tasks with concern for the territory and its forms where new generations are also involved. Finally, it is necessary to establish a cross between the information obtained with the archive analysis and the social representations, in order to identify the forms of power that configure the territory and the effects it brings on it. The starting point

is the year 1990 as the first great crisis of the department arises, the coffee machine, and as the end of the year 2020 as the pandemic turns the gaze to other forms of production and land use planning. In accordance with the above, it has been possible to identify from national policies, even from the Ministry of Environment and Sustainable Development, that biodiversity is at risk as its protection depends on the notion of sustainability, which has at its base the economic growth criterion. Which means an idea of linearity and progress that would put ecosystems at risk as long as they present opposition to the development of well-being, this definition of sustainability can be found in article 3 of this Law. It was possible to show that both at the normative level and in citizen perception, there is an excess of confidence in the idea of sustainability, which they reduce to a mere economic value and in which they do not deposit any type of criticism, on the other hand, the existence of norms that guarantee citizen participation in decision-making on the territory, has allowed committed local actors to make use of them to oppose intervention projects that would drastically change territorial dynamics, making it evident that the institutional vision on restoration of an ecosystem due to the production or polluting practices produced by individuals must go beyond the simple economic bonus and this has been achieved by the environmental education processes taught at different educational levels guaranteed by the same Colombian regulations, thus creating citizens aware of their role when thinking about their territories. Despite the foregoing and as a future perspective, the outlook for the Quindío territory is uncertain, since a large number of projects with high environmental impact are presented on it, but social organizations have also shown interest in caring for their environment, appropriating the tools that national and local laws offer from participation mechanisms to repel the massive arrival of intervention projects, however, they face new ways of delegitimizing their work such as the judicialization of their actions and citizen confrontation.

REFERENCIAS

Arango, J. (2003). Geografía Física y económica del Quindío. Armenia: Editorial Universitaria de Colombia.

Arguedas, A.O. (2010). Elementos básicos de bioética en investigación. Acta Médica Costaricense, 76-78.

Atkinson, M.H. (1994). Etnografía, metodologías de investigación. Barcelona: Paidós.

Bru, R. F. (2017). Ambiente, territorio y paisaje valores y valoraciones. Barcelona: Barcino.

Colpas, G.J. (2015). El Concepto de Espacios de Poder. Aumata, 51-66.

Davinson, P.L. (2007). Una mirada al método genealógico y un ejemplo de su aplicación en un pueblo de Tlaxcala, México. En P. L. Davinson, Familia y Diversidad en América Latina. Estudios de casos (págs. 168-185). Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

Foucaut, M. (1992). Nietzsche la genealogía y la historia. Valencia: Pre-Textos.

García, W.R. (2017). Élites y poder en la economía cafetera: El Quindío un caso paradigmático. Armenia: Universidad del Quindío.

Guzmán, D.B. (2019). Identidad y manifestaciones culturales del departamento del Quindío en el contexto del paisaje cultural cafetero de Colombia. Cuadernos de Turismo, 165-192.

Llanos, H.L. (2010). El concepto de territorio y la investigación en Ciencias Sociales. Agricultura, sociedad y desarrollo, 207-220.

CONSIDERACIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES EN EL MARCO DE LA EIA EN COLOMBIA

Eje Temático Territorio

Los Estudios de Impacto Ambiental –EIA- en Colombia y, en particular, las Evaluaciones de Impactos Ambientales, tienen aún dificultades para incorporar perspectivas de análisis del territorio, que permitan aproximarse a la significancia real de los impactos ambientales, que los proyectos, las obras y las actividades humanas generan sobre el entramado territorial. En la mayoría de los casos, los resultados de la evaluación dependen del criterio subjetivo del experto encargado de realizarla, sin considerar los aportes de las comunidades, posiblemente afectadas por el proyecto, a lo cual, se suma la utilización de metodologías que, si bien son abundantes en tecnicismos, ignoran la relevancia política de este instrumento. Con lo anterior, el presente trabajo propone unos elementos metodológicos para identificar y valorar impactos ambientales, basándose, para ello, en el bagaje conceptual e instrumental, aportado por los campos de la Economía Ecológica y la Ecología Política, cuyo principal interés gira en torno a la indagación de los conflictos ambientales, provocados por las relaciones entre ecosistema y cultura, relaciones que son leídas a partir de las dimensiones política, económica y sociocultural. De esta lectura, se establecen criterios para identificar impactos ambientales y estimar su valor, con apoyo del concepto de vulnerabilidad, así como de los aportes de actores sociales locales y expertos en el tema, de cada proyecto. La ruta metodológica, se aplica al conflicto minero en Marmato, Caldas, como una manera de aproximarse a la valoración de sus impactos. Se concluye, que asumir la EIA en perspectiva territorial y de modo participativo, desde etapas tempranas del proceso, permite identificar y valorar impactos ambientales, que suelen ser ignorados en las metodologías convencionales y, asimismo, estimar su intensidad o gravedad, con base en la rica intersubjetividad social.

Juan Gabriel Contreras Zapata[1], Lina María Jaramillo Echeverry[2]

Palabras Clave: Territorio; Economía ecológica; Ecología política; EIA

Institución: Universidad La Gran Colombia – Armenia[1,2]

País: Colombia

E-mail: gabocontrerasz@gmail.com, jaramilloelinamaria@miugca.edu.co

SUMMARY

The Environmental Impact Studies -EIA- in Colombia, and in particular the Environmental Impact Assessments still hold difficulties to incorporate some perspectives of analyses of the territory, that allow an approximation to the real significance of the environmental impacts that the projects, works and human activities generate on the territorial framework. In most of the cases, the results of the evaluation depend on the subjective criterion of the expert who is in charge to perform this evaluation, without considering the contributions of the communities possibly affected by the project, to which the use of methodologies is added, that although happen to be abundant in technicalities, ignore the political relevance of this instrument. Having in consideration what was previously mentioned, the present work proposes a methodological elements to identify and assess environmental impacts, being based for it on the conceptual and instrumental baggage contributed by the fields of the Ecological and political Economy, whose main interest turns around the investigation of the environmental conflicts caused by the discorded relations between ecosystem and culture, relations that are read in the light of political, economic and sociocultural dimensions. Taking this reading in deep consideration, some criteria and indicators are settled down to identify environmental impacts and to consider their significance, with support of the vulnerability concept. The methodological frame is applied to the mining conflict in Marmato, Caldas as a way to approach the valuation of its impacts. It is concluded that assuming the EIA in a territorial perspective, allows also identify environmental impacts that usually are ignored in the conventional methodologies, and in a similar way, consider its intensity or gravity with based on the rich social intersubjectivity.

REFERENCIAS

Aldana M., A. (2012). Análisis crítico de la Evaluación de Impacto Ambiental en el sector eléctrico colombiano. Bogotá: Universidad Nacional.

Alimonda, H. (2011). La naturaleza colonizada. Ecología política y minería en América latina. Buenos Aires: Ciccus-Clacso.

ANLA. (2015). Manual de Evaluación de Estudios Ambientales. Criterios y procedimientos. Documento borrador. Bogotá

.(2018). ¿Qué es regionalización? Recuperado de http://portal.anla.gov.co/ regionalizacion-anla

Conesa Fernández, V. (2003). Guía metodológica para la evaluaución del impacto ambiental. Madrid: Mundi-Prensa.

Cruz Minguez, V.; Gallego M., E.; González de Paula, L. (2009). Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Eisenmenger, N.; Ramos-Martin, J.; Schandl, H. (2007). Análisis del metabolismo energético y de materiales de Brasil, Chile y Venezuela. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, 6, 17-39.

Haesbaert, R. (2013). Del mito de la desterritorialización a la multiterritorialidad. Cultura y representaciones sociales, 8(15), 9-42.

Luers, A.L.; Lobell, D.B.; Sklar, L.S.; Addams, C. (2003). A method for quantifying vulnerability, applied to the agricultural system of the Yaqui Valley, Mexico. Global Environmental Change, 255–267.

Martínez B., L.F. (2013). Análisis de la Incertidumbre en los Estudios de Impacto Ambiental en Colombia desde el Enfoque de los Sistemas Complejos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales.

Naredo, J. (2011). De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica. En Fundamentos de la economía ecológica. F. Aguilera Klink, V. Alcántara (Comp.) Icaria Editores. Edición electrónica. Pp.231-252.

Ramírez, M. (2010). Territorio, minería y conflictos del desarrollo. Estudio de caso en el municipio de Marmato, Caldas. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.

Tábara, J. (2003). Participación cualitativa y evaluación integrada del medio ambiente y de la sostenibilidad. Aspectos metodológicos en cuatro estudios de caso. Documents d'Anàlisi Geogràfica, 42, 183-213.

Toro, J.; Requena, I.; Zamorano, M. (2010). Environmental impact assessment in Colombia: Critical analysis and proposals for improvement. Environmental Impact Assessment Review, 30(4), 247-261.

Walter, M. (2009). Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental... Reflexionando sobre enfoques y definiciones. Ecos(6).

DISPARIDADES ENTRE EL USO Y LA VOCACIÓN DEL SUELO EN EL BARRIO CERRO NORTE, DE LA LOCALIDAD DE USAQUÉN, BOGOTÁ, D.C. - COLOMBIA

Eje Temático Territorio

La presente investigación evidencia las dinámicas territoriales acaecidas en cuanto al uso y la vocación del suelo, en el barrio Cerro Norte, ubicado en la localidad de Usaquén, de la ciudad de Bogotá. El barrio, se sitúa en las laderas de los cerros orientales, sobre el borde de la Reserva Forestal Protectora del Bosque Oriental de Bogotá, conformando las urbanizaciones irregulares de la ciudad y originando una serie de conflictos socioambientales, que visibilizan la desarticulación existente entre el uso y la vocación del suelo, en el barrio. El objetivo investigativo que se plantea converge en comprender la articulación del uso y la vocación del suelo en el barrio Cerro Norte, de la localidad de Usaquén, entre 1950-2020. Para su alcance, en principio, se ha determinado la evolución geo-histórica y la manera en que, actualmente, se usa el suelo, enmarcado dentro de las normativas legales, que han permitido los asentamientos urbanos, pese a que el barrio se encuentra en suelo protegido. Posteriormente, con carácter propositivo, se han esbozado una serie de líneas de acción, a fin de armonizar las prácticas que forman parte del uso y la vocación del suelo en el barrio. Para la investigación, se ha acogido el paradigma interpretativo y la triangulación metodológica, lo que permite un diseño mixto de investigación, mediante el uso de técnicas cualitativas y cuantitativas, dentro de las cuales, se encuentran relatos de vida, entrevistas semiestructuradas, cartografía social y uso de herramientas de información geográfica. Dentro de los resultados obtenidos, se pone en evidencia que en Cerro Norte existen diversos usos de suelo, como la disposición de este recurso con fines urbanísticos, la ocupación del espacio destinado a actividades ilegales, principalmente hurto, venta y consumo de estupefacientes y, en menor medida, se ha evidenciado, de forma ocasional, la explotación y la extracción de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos sólidos, así como de aguas utilizadas, alterando las condiciones ecológicas y ecosistémicas. Por otro lado, la vocación del suelo es la de la tradicionalidad, la resistencia, la construcción de tejido social, mediante la exigencia de los derechos,

Diana Lizeth Rodríguez Vargas[1], Oscar Luis Pyszczek[2]

Palabras Clave: Suelo; Uso; Vocación; Reserva forestal

Institución: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A[1,2]

País: Colombia

E-mail: dlizeth46@gmail.com, opysxczek@udca.edu.co

el cumplimiento de los acuerdos, la defensa del territorio, la organización comunitaria, la soberanía alimentaria, la familiaridad y el acogimiento, de quienes, por diversas razones, han llegado a hacer de estas laderas un refugio y un hogar para sus familias. La disociación evidente entre el uso y la vocación del suelo han generado, históricamente, una serie de conflictos socioambientales en Cerro Norte, por tanto, se establece un modelo orientado a articular las prácticas que se realizan, para superar los conflictos que surgen a raíz de esta disociación; a la vez, que se propone sensibilizar a la población para que reconozcan la importancia de la dimensión ambiental y la disposición adecuada del suelo, manteniendo la vocación del territorio.

SUMMARY

This research shows the territorial dynamics that occurred in terms of land use and vocation in the Cerro Norte neighborhood, located in the town of Usaquén in the city of Bogotá. The neighborhood is located on the slopes of the eastern hills, on the edge of the Protective Forest Reserve of the Eastern Forest of Bogotá, forming the irregular urbanizations of the city and causing a series of socio-environmental conflicts that make visible the disarticulation between the use and vocation of the soil in the mentioned neighborhood. The research objective that is proposed converges on understanding the articulation of the use and vocation of the land in the Cerro Norte neighborhood of the town of Usaquén, between the years 1950-2020. For its scope, in principle, the geo-historical evolution and the way in which the land is currently used has been determined, framed within the legal regulations that have allowed urban settlements, despite the fact that the mentioned neighborhood is located on protected land . Subsequently, with a purposeful character, a series of lines of action have been outlined in order to harmonize the practices that are part of the use and vocation of the land in the neighborhood. For the research, the interpretive paradigm and methodological triangulation have been accepted, which allows a mixed research design, through the use of qualitative and quantitative techniques, within which are life stories, semi-structured interviews, social cartography and use of geographic information tools. Among the results obtained, it is evidenced that in Cerro Norte there are various uses of land such as the disposal of this resource for urban purposes, the occupation of space destined for illegal activities, mainly theft, sale and consumption of narcotics and to a lesser extent As a measure, the exploitation and extraction of natural resources, the inadequate disposal of solid waste, as well as used water have occasionally been evidenced, altering the ecological and ecosystem conditions. On the other hand, the vocation of the soil is that of traditionality, resistance, the construction of a social fabric, by demanding rights, compliance with agreements, defense of the territory, community organization, food sovereignty, familiarity and the welcoming of those who for various reasons have come to make these slopes a refuge and a home for their families. The evident dissociation between the use and vocation of the land has historically generated a series of socio-environmental conflicts in Cerro Norte, therefore, a model is established aimed at articulating the practices that are carried out, to overcome the conflicts that arise as a result of this dissociation, At the same time, it is proposed to sensitize the population so that they recognize the importance of the environmental dimension and the adequate disposition of the soil, maintaining the vocation of the territory.

REFERENCIAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2010). Diagnóstico Local con Participación Social 2009-2010. Localidad Usaquén. Bogotá-Colombia.

Bohórquez, I. (2009). La frontera rural de Bogotá: Un debate sobre sostenibilidad ambiental y crecimiento urbano. Bogotá-Colombia.

Burbano, H. (2017). La calidad y salud del suelo influyen sobre la naturaleza y la sociedad. Tendencias Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño Vol. XVIII. No. 1 – 1er. Semestre 2017, Páginas 118-126.

De la Vega, C.; Vargas, E.; Fiol, D.; Soria, V.; Aciar, E. (2010). Incursiones teóricas del concepto de vocación territorial desde la significación de los actores" Instituto de Investigaciones Socioeconómicas Facultad de Ciencias Sociales Universidad Nacional de San Juan.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2015). Protocolo para la identificación y evaluación de la degradación de suelos por erosión. IDEAM - MADS -U.D.C.A. Bogotá D.C., Colombia., 170 págs. Versión 2.

Mesa ambiental de los cerros orientales. (2008). Territorios populares, ambiente y hábitat. Propuestas de Política Pública desde los Cerros Orientales de Bogotá. Bogotá, Colombia.

Movimiento Regional por la Tierra y el Territorio. (2016) Estudio de Caso Comunidad de Cerro Norte. Bogotá, Colombia.

Rico, F.; Rico, H. (2014). El uso del suelo, ¿Un problema de capacidad productiva y de políticas públicas? Revista Logos, Ciencia & Tecnología.

Vargas, A. (2017). Los Bordes Urbano-Ambientales en Bogotá: Ordenación del Territorio de los Cerros Orientales (ARFPBOB) 1976-2015. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de 146 Hábitat, Ciudad y Territorio.

APLICACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO EN UNA ZONA COSTERA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Eje Temático Territorio

En este trabajo, se presenta la aplicación de indicadores e índices ambientales desarrollados *ad hoc*, con la finalidad de contribuir en la toma de decisiones respecto de la planificación del territorio en el marco de la sostenibilidad, en una zona costera, localizada en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. El área de estudio, se ubica en el sector de la planicie costera del río de la Plata, correspondiente al partido de Ensenada, área con un elevado valor de biodiversidad y de servicios ecosistémicos, expuesta de manera recurrente a inundaciones y anegamientos, que determinan fuertes condicionantes para el uso del suelo. La aplicación de indicadores ambientales para evaluar la fragilidad natural territorial, parte de esta situación de base compleja y delicada, que no exime de la necesidad de identificar y valorar áreas en el territorio, que orienten en el proceso de planificación de los usos del suelo, con énfasis en el desarrollo urbanístico. Con base en la recopilación de antecedentes y relevamientos de campo, se realizó un diagnóstico biofísico de la zona de estudio, que permitió identificar y seleccionar indicadores, que aportaran información sobre características estructurales y funcionales del medio natural respecto de su fragilidad frente a intervenciones, a partir de los siguientes criterios de selección: vulnerabilidad natural, valor patrimonial y condicionamientos naturales frente a intervenciones constructivas. La vulnerabilidad natural, se analizó según indicadores de vegetación (complejidad estructural, estado de conservación y factores ecológicos limitantes) y calidad hídrica (superficial y subterránea); indicadores de biodiversidad y servicios ecosistémicos para analizar el valor patrimonial e indicadores de anegabilidad/inundación potencial y de condicionantes naturales del suelo a la intervención de obras civiles. Estos indicadores fueron integrados para obtener un Índice de Fragilidad Natural Territorial (IFNT), a través del desarrollo de una metodología paramétrica, que incorpora la dimensión natural e intenta cuantificar e incorporar los fenómenos ambientales, en este proceso de planificación del territorio. Se generaron, mediante uso de GIS, mapas temáticos de

Mónica Laura Salvioli[1], Verónica Guerrero Borges[2], Marcos Cipponeri[3]

Palabras Clave: indicadores; Planificación territorial; Fragilidad natural

Institución: Universidad Nacional de La Plata[1,2,3]

País: Argentina

E-mail: msalvioli@ing.unlp.edu.ar, vgborges@yahoo.com.ar, mcipponeri@ing.unlp.edu.ar

indicadores e índices intermedios, así como un mapa final correspondiente al IFNT. Los resultados obtenidos del cálculo del IFNT establecen que gran parte de la superficie del partido presenta una fragilidad natural, con valores entre muy altos y medios, asociados, principalmente, a ambientes relativamente bajos, planos y deprimidos del centro, O y E-SE del territorio; así como al sector más próximo a la ribera rioplatense, donde se asientan áreas urbanas, lo cual, requiere el planteo de estrategias de desarrollo acordes a esto. Se observa tendencia de crecimiento urbano avanzando sobre sectores identificados con fragilidad, entre muy alta y moderada. Asimismo, se observan parcelamientos que estarían indicando potencial cambio del uso del suelo en áreas críticas respecto de la fragilidad natural. Se recomienda analizar la información generada a partir de los índices e indicadores, con la finalidad de orientar la toma de decisiones sobre la expansión urbana en este territorio, en particular y del uso del suelo, en general, de modo de minimizar conflictos socioterritoriales futuros.

SUMMARY

This paper presents the use of environmental indicators and indexes developed ad hoc to contribute as decision-making tools regarding the sustainable land use planning in a coastal area located in the northeastern province of Buenos Aires, Argentina. The study area is located in the sector of the coastal plain of the Río de la Plata corresponding to the Ensenada district. This area of high biodiversity value and ecosystem services is exposed to frequent flood events and waterlogged soils, which determines strong conditioning factors for land use. In this paper, the application of environmental indicators and indexes developed ad hoc is presented in order to assist in the sustainable land use planning of the territory. Based on the evaluation of review data and field surveys, a diagnosis of the area was made. This allowed us to identify, select and develop structural and functional indicators that made it possible to characterize the natural environment regarding its fragility in front of anthropic interventions. These indicators were made following these selection criteria: natural vulnerability, patrimonial value and natural conditioning to constructive interventions. Natural vulnerability was analyzed based on three indicators: vegetation, biodiversity and ecosystem services. The vegetation indicators were based on the structural complex of vegetation, conservation state, limiting ecological factors, and water quality (both surface and groundwater). The biodiversity value and the ecosystem services were evaluated as heritage value; and the

flooding potential/waterlogging was analyzed as a limiting or conditioning factor to the intervention of civil works. These indicators were integrated to obtain a Natural Territorial Fragility Index (NTFI), through the development of a parametric methodology that incorporates the natural dimension and attempts to quantify and incorporate environmental phenomena in this land planning process. Thematic maps of intermediate indicators and indexes were generated, as well as a final map corresponding to the NTFI, integrated in a GIS. The results obtained from the NTFI calculation establish that a large part of the area of the district presents a high natural fragility. In the center, W and E-SE of the territory, as well as in the sector closest to the rioplatense riverbank, the NTFI presents very high to medium values mainly associated with relatively low, flat and depressed environments. Urban areas are developed in this location, which requires the proposal of different development strategies. There is an urban growth trend advancing on sectors identified with very high to moderate fragility. In addition, the plots observed would indicate potential change in land use in critical areas with natural fragility. To minimize environmental impacts and potential social conflicts, it is recommended to analyze the intermediate indicators and the final index as tools to contribute to the urban expansion planning and land use decision making processes.

REFERENCIAS

Boff, L.; Muntz, D.; Gianni, E.; Hurtado, M.; Martegani, L.; Sacarponi, G. (2019). Presión antrópica sobre el medio natural de la planicie costera. Berisso Ensenada. Actas VII Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas y XXI Jornadas de Geografía de la UNLP. ISSN 2362-4221. Obtenido de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/110260/Documento_completo.13500.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cabral, M.; Muntz, D.; Giani, E.; Hurtado, M.; da Silva, M.; Boff, L.; Palma, J.C. (2016). Efectos del cambio climático en las condiciones ambientales de un sector costero del Río de La Plata. Capítulo 1. Informe final PIO CONICET-UNLP (2014-2016): Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada. Análisis de riesgos y estrategias de intervención. Hacia la construcción de un observatorio ambiental.

de Groot, R.S.; Wilson, M.A.; Boumans, R.M.J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics; 41: 393-408. Obtenido de: https://www.academia.edu/5801643/A_typology_for_the_classification_description_and_valuation_of_ecosystem_functions_goods_and_services

Fucks, E.E.; D'amico, G.M.; Pisano, M.F.; Nuccetelli, G. (2017). Evolución geomorfológica de la región del Gran La Plata y su relación con eventos catastróficos. Revista de la Asociación Geológica Argentina N°74: 141-154. ISSN: 1851-8249. Obtenido de: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/56559/CONICET_Digital_Nro.74b83667-8e42-47e0-8fc2-a94877c8ee4a_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Kandus, P.; Quintana, D.; Minotti, P.G.; Oddi, J.P.; Baigún, C.; González Trilla, G.; Ceballos, D. (2011). Ecosistemas de humedal y una perspectiva como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios. En Laterra, P., Jobbagy, E.G. y Paruelo, J.M. (Ed): Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial (pp. 265 - 283). Obtenido de: http://lart.agro.uba.ar/valoracion-de-servicios-ecosistemicos-conceptos-herramientas-y-aplicaciones-para-el-ordenamiento-territorial/

Marrul, J. (2005). Metodologías paramétricas para la evaluación ambiental estratégica. Ecosistemas 14 (2): 97-108. Obtenido de: https://www.academia.edu/1652245/Metodologas_paramtricas_para_la_evaluacin_ambiental_estratgica

Passarelli, L.M.; Rolleri, C.H.; Ciciarelli, M. de las M.; Dedomenici, A.C.; González, G. (2014). Flora vascular de humedales permanentes y transitorios bonaerenses (Buenos Aires, Argentina). Botanica Complutensis 38: 139-154. ISSN: 0214-4565. Obtenido de: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/31713/CONICET_Digital_Nro.cea8275f-caaa-4775-b1ca-1a12c039c2f2_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y

PÓSTER

5 CONGRESO Nacional
1 CONGRESO Internacional
DE CIENCIAS AMBIENTALES

LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN EL ANTROPOCENO

CAPÍTULO 3

RCFA
Red Colombiana de Formación Ambiental

UDCA
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

RES. MEN No. 7392 del 20/05/1983. Código SNIES 1835
VIGILADA MINEDUCACIÓN

VALORACIÓN Y USO DEL ARBOLADO URBANO DE LOS PARQUES DE LA VIRGINIA – RISARALDA, COMO APORTE A LA GESTIÓN AMBIENTAL

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

La presente investigación tiene como finalidad central explorar los beneficios, según el valor de uso, del arbolado de los parques, como aporte a la gestión del ordenamiento territorial, en el municipio de la Virginia, para el 2021, respaldado a partir de la ejecución de estrategias, como la investigación cualitativa, observación participante y agrupación estadística, en torno a los beneficios del arbolado urbano, de seis parques del municipio de La Virginia (Risaralda), a través de la identificación taxonómica de los especímenes, que configuran el arbolado de los parques del municipio y los valores de uso, reconociendo, tanto aspectos positivos como negativos. Esto para comprender el lenguaje del paisaje y el rol del arbolado en la planificación ambiental urbana, a fin de entrelazar lo que se percibe y desea desde la visión de los habitantes del municipio. Por esta razón, es importante recalcar que las funciones del arbolado están asociadas al mejoramiento paisajístico, bienestar físico y sociológico, recreación, educación y descanso, así como sus efectos positivos sobre la calidad del aire, provisión de hábitat para fauna y conservación de flora, mitigación al cambio climático (Alcaldía de Pereira-UTP, 2010), entre otros, entendiendo que, entre más espacios verdes en las zonas urbanas, estos bienes y servicios mejoran la calidad de vida asociada a las comodidades de la población, bien sea de manera directa o indirecta (Onaindia ***et al.*** 2010). Desde la regionalidad, no hay iniciativa por parte de los gobiernos locales para implementar interacciones con el ciudadano de a pie, para reconocer cuáles son esas necesidades que los árboles, específicamente los que hacen parte de los parques urbanos, suplen hacia la población, en general. De igual forma, la desarticulación de los componentes socioculturales, biofísicos y político-administrativos de las ciudades han desestructurado los enfoques de integralidad entre cambio climático y el manejo de recursos naturales, propios del territorio, así como la identificación de las necesidades del ciudadano de a pie; sin embargo, desde una mirada integral el panorama amplio de identificación e interpretación de usos de los bienes naturales urbanos, se puede convertir en insumo, para determinaciones

Marlon Alexander Patiño Hernández[1], Jorge Andrés Vargas[2]

Palabras Clave: Urbano; Parques; Arbolado; Percepción; Valor

Institución: Universidad Tecnológica de Pereira[1,2]

País: Colombia

E-mail: m.patino@utp.edu.co, jorge.vargas@utp.edu.co

inherentes a la gestión ambiental local, donde se propenda por entender y para construir la apropiación, con ayuda de los agentes sociales, que conforman los territorios (Gerstenberg y Hofmann, 2016; Ospina, 2015; Gallo, 2017). Por tal razón, se recalca la importancia de comprender el desarrollo de alternativas, que aseguren el mantenimiento y la protección de los ecosistemas urbanos, teniendo en cuenta los servicios y los bienes que estos proveen, en especial, los que benefician, diferencialmente, a distintos sectores de la sociedad, convergiendo y confrontando los contrastes, en perspectivas y en necesidades de los distintos sectores de la población, dentro de un mismo socio-ecosistema, donde surge la necesidad de los entes municipales, en ordenar las áreas que hacen parte de su jurisprudencia territorial.

SUMMARY

The present research aims to explore the benefits according to the value of use of trees in parks, as a contribution to the management of land use in the municipality of Virginia by 2021. This was supported by the implementation of strategies such as qualitative research, participant observation and statistical grouping around the benefits of urban woodland, of 6 parks in the municipality of La Virginia (Risaralda), through the taxonomic identification of the specimens that make up the woodland of the municipal parks and the use values recognizing both positive and negative aspects. This is to understand the language of the landscape and the role of woodland in urban environmental planning in order to intertwine what is perceived and desired from the vision of the inhabitants of the municipality previously named. For this reason it is important to emphasize that the functions of woodland are associated with landscape improvement, physical and sociological well-being, recreation, education and rest, as well as its positive effects on air quality, provision of habitat for fauna and flora conservation, climate change mitigation (Alcaldía de Pereira-UTP, 2010), among others. Understanding that, among more green spaces in urban areas, these goods and services improve the quality of life associated with the amenities of the population, either directly or indirectly (Onaindia *et al.* 2010). But from the regionality, there is no initiative on the

part of local governments to implement interactions with the ordinary citizen to recognize what those needs are that trees, specifically those that are part of urban Parks, supply to the general population. Similarly, the dismantling of the socio-cultural, biophysical and politico-administrative components of cities has disrupted the integrative approaches between climate change and the management of the territory's own natural resources, as well as identifying the needs of the ordinary citizen. However, from a comprehensive perspective, the broad picture of identification and interpretation of uses of urban natural goods can become input for determinations inherent in local environmental management, where it aims to understand and build the appropriation with the help of the social agents that make up the territories (Gerstenberg and Hofmann, 2016; Ospina, 2015; Gallo, 2017). For this reason, the importance of understanding the development of alternatives that ensure the maintenance and protection of urban ecosystems taking into account the services and goods they provide is emphasized, especially those that benefit different sectors of society, converging and confronting the contrasts in perspectives and needs of different sectors of the population within the same socio-ecosystem where the need arises for municipal authorities to order the areas that are part of their territorial jurisprudence.

REFERENCIAS

Alcaldía Municipal de Pereira, UTP. (2010). Manual de silvicultura urbana del municipio. Recuperado de: http://espacioyciudad.com/wp-content/uploads/2019/02/Manual_de_Silvicultura_urbana_de_Pereira.pdf.

Gerstenberg, T.; Hofmann, M. (2016). Perception and preference of trees: A psychological contribution to tree species selection in urban areas. Urban forestry & Urban Greening 15, pp103 - 111. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2015.12.004.

Onaindia, M.; Peña, L.; Rodríguez-Loinaz, G. (2010). Evaluación de los sirvicios de los ecosistemas como base para la gestión sostenible del territorio. Forum de sostenibilidad 4, p. 21-31. Recuperado de http://www.ehu.eus/cdsea/web/wp-content/uploads/2017/01/Articulo_Onaindia_Forum4.pdf

Ospina, L. (2015). Valores sociales del bosque urbano de la ciudad de Pereira. Tesis de grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Recuperado de: http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/6058/57756083.pdf?sequence=1

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS MICROORGANISMOS PRESENTES EN EL SUELO DE HUERTAS URBANAS EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

El propósito de esta investigación es analizar la influencia de los microorganismos presentes en el suelo de huertas urbanas, de la localidad de Kennedy, Bogotá D.C. Los microorganismos cumplen una función importante en la calidad del suelo, ya que benefician el desarrollo de los cultivos, descrito, detalladamente, para los sistemas agrícolas convencionales, ubicados en zonas rurales y que cuentan con un gran espacio para su desarrollo. Este tipo de estudios aplicados al campo de la agricultura urbana no se han realizado; por esta razón, desde este trabajo investigativo, al analizar la microbiota del suelo de las huertas urbanas de Bogotá, en la localidad de Kennedy, que cuenta con varios sistemas de agricultura urbana, se quiere identificar qué tipo de microorganismos están presentes y qué funcionalidad tienen, con el fin de evaluar la calidad de los recursos y la importancia de algunos microorganismos, para favorecer el rendimiento de estas huertas. Se realizó el aislamiento microbiológico de muestras de suelo de tres huertas, en la localidad de Kennedy, para determinar el microbiota presente, establecer su funcionalidad y relacionar los microorganismos presentes con la fitosanidad. Las muestras de suelo fueron compuestas; se aislaron, inicialmente, en agar nutritivo y PDA, para recuperar la mayor biodiversidad de microorganismos; después, se realizaron aislamientos en medios de cultivo selectivos para grupos funcionales, fijadores de nitrógeno y solubilizadores de fosfato. En los medios de cultivo para el aislamiento primario y selectivo de los microorganismos, se recuperaron bacterias y hongos, que dan cuenta de la gran biodiversidad presente en el suelo. Microorganismos que evidencian la funcionalidad que cumplen en los sistemas agrícolas, contribuyendo con la recuperación de los suelos y de los servicios ecosistémicos en las ciudades.

Vivian Romero[1], Yeraldinee Martínez Dorado[2], Katherine Garzón Segura[3]

Palabras Clave: Agricultura urbana; Microorganismos; Suelo; Biodiversidad

Institución: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: vsromero@unicolmayor.edu.co, ymartinezd@unicolmayor.edu.co, kgarzon@unicolmayor.edu.co

SUMMARY

The purpose of this research is to analyze the influence of microorganisms present in the soil of urban gardens in Kennedy neighborhood in Bogota, Colombia. Microorganisms play an important role in the soil quality since they benefit the development of crops, this is described in detail for conventional agricultural systems located in rural areas with large space for their development, however this type of research applied to the field of urban agriculture have not been carried out, for this reason this research work will contribute to identify and analyze the soil microbiota of urban gardens in mentioned territory, which has several urban agriculture systems, we want to identify what type of microorganisms are present and what functionality they have, in order to evaluate the quality of the resources and the importance of some microorganisms to favor the performance of these urban gardens. The microbiological isolation of soil samples from three urban gardens in Kennedy neighborhood in Bogota town was carried out to determine the microbiota present establishing its functionality and relationship with the microorganisms present with the soil quality. Soil samples were composed, initially isolated on nutrient agar and PDA to recover the greater biodiversity of microorganisms, later isolations were made in selective culture medium for functional groups, nitrogen fixers and phosphate solubilizes. In the culture medium for primary and selective isolation were recovered bacteria and fungi microorganisms, indicating the great biodiversity present in the soil. Microorganisms that show the functionality they fulfill in agricultural systems, contributing to soils recovery and ecosystem services in cities.

REFERENCIAS

Abramo, C.W.; Capobianco, E.R. (2016) La agricultura urbana: un fenómeno global. Revista Nueva Sociedad. No. 262. Recuperado de: https://biblat.unam.mx/hevila/Nuevasociedad/2016/no262/12.pdf

Farfán Ramos, D. (2017). Microorganismos promisorios fijadores de nitrógeno, movilizadores de fósforo y potasio para la formulación de un bioinsumo de uso agrícola (Informe Final Pasantía). Bogotá, D.C, Colombia. Recuperado de: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/5434/FarfnRamosDanielaAlejandra2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hellequin, E.; Monard, C.; Chorin, M.; Le Bris, N.; Daburon, V.; Klarzynski, O.; Binet, F. (2020). Responses of active soil microorganisms facing to a soil biostimulant input compared to plant legacy effects. Scientific reports, 10(1), 13727. https://doi.org/10.1038/s41598-020-70695-7

Rashid, M.I.; Mujawar, L.H.; Shahzad, T.; Almeelbi, T.; Ismail, I.M.; Oves, M. (2016). Bacteria and fungi can contribute to nutrients bioavailability and aggregate formation in degraded soils. Microbiological research, 183, 26–41. https://doi.org/10.1016/j.micres.2015.11.007

Salomon, M., Watts, S., McLaughlin, M., y Cavagnaro, T. (2020). Urban soil health: A city-wide survey of chemical and biological properties of urban agriculture soils. Elsevier Public Health Emergency Collection. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7362792/

Universidad Nacional de Córdoba (2016). Guía de actividades practicas microbiología agrícola. Recuperado de: http://agro.unc.edu.ar/~microbiologia/wp-content/uploads/2014/04/Guia-de-Trabajos-Practicos.pdf

CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA POR MEDIO DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO DEL HUMEDAL EL BURRO, BOGOTÁ-COLOMBIA

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

El Parque Ecológico Distrital de Humedal (PEDH) El Burro, ubicado al suroccidente de Bogotá-Colombia, hace parte de una red de 15 humedales, 11, de los cuales, están incluidos dentro de la categoría internacional Ramsar. Este ecosistema de humedal ofrece servicios ecosistémicos al sector (regulación hídrica); sin embargo, últimamente, presenta un deterioro progresivo, que podría afectar su funcionamiento. El objetivo de esta investigación fue determinar y dar a conocer las propiedades básicas limnológicas del PEDH El Burro, mediante la evaluación de sus parámetros fisicoquímicos, biológicos y el cálculo de índice de estado trófico, para lo cual, se realizaron muestreos desde mayo hasta agosto del 2019, en las zonas costeras y limnéticas del humedal. Los parámetros fisicoquímicos, se evaluaron por medio de la metodología Estándar método de agua y aguas residuales (APHA, AWWA y WPCF, 1989); para la estimación de los parámetros biológicos, se emplearon las técnicas Edward, Bellinger y Utermhl. Para el análisis de datos, se implementaron pruebas estadísticas de distribución normal (prueba F), prueba T y análisis de varianza ANOVA. A partir de los parámetros de transparencia, concentración de fósforo total y clorofila- a, se determinó el índice de Carlson, con el fin de establecer el estado trófico del humedal (Carlson, 1977). Como resultado de esta investigación, se establecieron correlaciones directas entre las familias fitoplanctónicas Oscillatoriaceae, Selesnastracea y Euglenophyceae, con parámetros como transparencia y dureza; entre el zooplancton, el fitoplancton y los compuestos nitrogenados, fósforo, cobre y zinc. Por su parte, se evidenciaron escasas correlaciones en parámetros, como la alcalinidad, la salinidad y el pH, con las variables biológicas y parámetros, como DQO y DBO. El fósforo total registró concentraciones de 33,5±0.5(mg/l), cuando no se presentaron precipitaciones. Contrario a esto, cuando precipitó días previos al muestreo, se registraron concentraciones de 23,88±0.5(mg/l), lo que sugiere que la dilución es un factor importante para la concentración de nutrientes. En cuanto al cálculo del índice de estado trófico, registró un valor de 56, clasificando el ecosistema

Juan David Quiroz Henao[1], Jenny Katherine Jiménez Cuesta[2], Ruth Flórez Vargas[3]

Palabras Clave: Limnología; Humedal; Andino; Eutrofia; Conservación

Institución: Universidad ECCI[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: Juand.quirozh@ecci.edu.co, Jkjimenez30@gmail.com, rflorezv@ecci.edu.co

como mesotrófico, para la temporada de lluvia y eutrófico, para la época seca, lo cual, se puede deber a la dilución de los nutrientes, antes mencionada; sin embargo, se sugiere que el aumento en la concentración de nutrientes, durante temporada de sequía, incide en el cambio de eutrofia y sobre parámetros biológicos y fisicoquímicos del ecosistema que, según Roldán & Ramírez (2008), corresponden a lo esperado, ya que estos ecosistemas tienden, naturalmente, a la eutrofia. En cuanto a la calidad de agua, se determinó que en la temporada lluvia presenta una mejor calidad de agua, registrando pH entre levemente alcalino y neutro (6-7), presentando mayor oxigenación y distribución de nutrientes en la columna de agua, lo que favorece la producción primaria en el ecosistema (Pulido, 2015). Este estudio permitió conocer las propiedades básicas limnológicos del Humedal El Burro, sugiriendo que se encuentra expuesto a presiones antrópicas, que pueden influir sobre su estado trófico y de calidad. Asimismo, este estudio ofrece información relevante para futuras investigaciones que favorezcan los procesos de conservación del ecosistema de humedal.

SUMMARY

The District Ecological Wetland Park (PEDH) El Burro, located southwest of Bogota-Colombia, is part of a network of 15 wetlands, 11 of which are included in the international Ramsar category. This wetland ecosystem provides ecosystem services to the sector (water regulation); however, it has recently shown a progressive deterioration that could affect its functioning. The objective of this research was to determine and make known the basic limnological properties of the PEDH El Burro, through the evaluation of its physicochemical and biological parameters and the calculation of the trophic state index, for which sampling was carried out from May to August 2019 in the coastal and limnetic zones of the wetland. The physicochemical parameters were evaluated by means of the Standard Method methodology for water and wastewater (APHA, AWWA and WPCF, 1989); for the estimation of biological parameters, the Edward, Bellinger and Utermhl techniques were used. For data analysis, normal distribution statistical tests (F-test), T-test and ANOVA analysis of variance were used. The Carlson index was determined from the parameters of transparency, total phosphorus concentration and chlorophyll a, in order to establish the trophic state of the wetland (Carlson, 1977). As a result of this research, direct correlations were established between the phytoplankton families Oscillatoriaceae, Selesnastracea and Euglenophyceae with parameters

such as transparency and hardness; between zooplankton, phytoplankton and nitrogen compounds, phosphorus, copper and zinc. On the other hand, there were scarce correlations in parameters such as alkalinity, salinity and pH with biological variables and parameters such as COD and BOD. Total phosphorus recorded concentrations of 33.5±0.5 (mg/l) when there was no precipitation. Contrary to this, when precipitation occurred days before sampling, concentrations of 23.88±0.5(mg/l) were recorded, suggesting that dilution is an important factor for nutrient concentration. As for the calculation of the trophic state index, it recorded a value of 56, classifying the ecosystem as mesotrophic for the rainy season and eutrophic for the dry season, which may be due to the aforementioned nutrient dilution. However, we suggest that the increase in nutrient concentration during dry season has an impact on the change of eutrophy; and on biological and physicochemical parameters of the ecosystem that, according to Roldán & Ramirez (2008), correspond to what is expected since these ecosystems naturally tend to eutrophy. Regarding water quality, it was determined that in the rainy season presents a better water quality, registering pH between slightly alkaline and neutral (6-7) presenting greater oxygenation and distribution of nutrients in the water column, which favors primary production in the ecosystem (Pulido, 2015). This study provided information on the basic limnological properties of the El Burro wetland, suggesting that it is exposed to anthropic pressures that may influence its trophic status and quality. Likewise, this study offers relevant information for future research that favors the conservation processes of the wetland ecosystem.

REFERENCIAS

Caballero, R.E.; Acosta, J.H.; Gélvez, D.M. (2016). Universidad del Magdalena. Obtenido de Universidad del Magdalena

Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad de La Habana. (11 de 2017). Oceandocs.org.

Moreno-Arbeláez, D.P.; Ramírez-Restrepo, J.J. (2019). Temporal variation of trophic condition in the lake of the parque norte, Medellín (Antioquia), Colombia. Actu Biol [online], vol.32, n.92, pp.75-87. ISSN 0304-3584.

Pinilla Agudelo, G.A. (2017). Prácticas de Limnología. Guías de laboratorio y campo. Universidad Nacional de Colombia, ISBN: 978-958-783-012-5

RAMSAR. (2021). La convención sobre los humedales y su misión. Disponible desde Internet en: https://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-convencion-sobre-los-humedales-y-su-mision

Roldán P., G.; Ramírez R., J.J. (2008). Fundamentos de limnología neotropical Vol. 2. Universidad de Antioquia, Medellín, 440pág.

Rull, V.; Vegas, T.; Navarro, J. (1984). Universitat de Barcelona. Obtenido de Universitat de Barcelona.

Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. (2015). Expeditiorepositorio.utadeo.edu.co. Obtenido de Expeditiorepositorio.utadeo.edu.co

Universidad Militar Nueva Granada. (2012). Repository.unimilitar.edu.co. Obtenido de Repository.unimilitar.edu.co

Universidad Nacional de Colombia. (2008). Plan de Manejo Ambiental Humedal El Burro. Obtenido de Plan de Manejo Ambiental Humedal El Burro

METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA RESILIENCIA ECOSISTÉMICA EN ÁREAS PROTEGIDAS DE COLOMBIA Y SU APLICABILIDAD AL PARQUE ALTO FRAGUA INDI WASI

Eje Temático Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

El reconocimiento de las áreas protegidas, como símbolo de conservación de la biodiversidad, compromete a los países en la adopción de mecanismos concretos para prevenir y controlar su acelerada pérdida y transformación, por lo tanto, comprender el comportamiento de los sistemas ecológicos y sus dinámicas evolutivas frente a los diversos regímenes de perturbación, podría incrementar la capacidad de resiliencia, a largo plazo, de las áreas protegidas y favorecer su adaptación a los cambios. En concordancia con lo anterior, se plantea la necesidad de investigar ¿Cómo se podría desarrollar una metodología para evaluar la resiliencia en Áreas Protegidas de Colombia (APC) y cómo se podría aplicar al Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi (PNNAFIW), en el departamento de Caquetá, Colombia, con el propósito de orientar mejor el uso de dicha metodológica en otras unidades de manejo del sistema de parque nacionales del mismo país? Para responder a este interrogante, se contempla la necesidad de desarrollar una metodología de evaluación de la resiliencia ecosistémica en APC y su aplicación alPNNAFIW, en el departamento de Caquetá, Colombia, para orientar un mejor uso de dicha metodología en otras unidades de manejo del sistema de parques nacionales naturales del mismo país. La metodología plantea el desarrollo de 5 fases: Fase 1. Identificación de la categoría de manejo del área protegida seleccionada y caracterización de sus objetos de conservación; Fase 2. Definición de atributos e indicadores para la determinación de la resiliencia ecosistémica del área protegida seleccionada; Fase 3. Procesamiento de datos (información) para la determinación de la resiliencia ecosistémica del área protegida seleccionada; Fase 4. Análisis, evaluación y retroalimentación del estado actual de la resiliencia ecosistémica del área protegida seleccionada y Fase 5. Socialización del estado actual de la resiliencia ecosistémica del área protegida evaluada y generación de recomendaciones para su gestión y manejo efectivo, donde se debe tener en cuenta que la priorización de las fases, con sus respectivos pasos, depende mucho de la información que exista sobre el área protegida seleccionada; por

Edward Pascuas Rengifo[1], Mary Brigen Basto Monsalve[2]

Palabras Clave: Áreas protegidas; Biodiversidad; Ecosistema; Medio ambiente

Institución: Universidad Surcolombiana[1,2]

País: Colombia

E-mail: pascuase@yahoo.es, bioforestcolombia@hotmail.com

consiguiente, debido a que es posible que al momento de la aplicación de la metodología, a cualquier área protegida, se puedan incorporar otros pasos que no quedaron incluidos en la presente propuesta o se puedan elegir solo aquellos pasos que tengan información y que sea lo más aplicable al área protegida seleccionada; de esta manera, la metodología integra el componente de sinergia interinstitucional y comunitaria, dirigida desde un enfoque participativo e incluyente, para permitir la corresponsabilidad en la planeación, la gestión y la conservación de las áreas protegidas, pues se considera que este proceso debe ser abordado de manera transversal en todas las fases, para que los distintos actores, que hacen parte del manejo y la administración del área, puedan aportar a la identificación de estrategias de manejo adaptativo, que contribuyan al fortalecimiento de la resiliencia ecosistémica de estas áreas de conservación.

SUMMARY

The recognition of protected areas as a symbol of biodiversity conservation commits countries to the adoption of concrete mechanisms to prevent and control their accelerated loss and transformation, therefore, understand the behavior of ecological systems and their evolutionary dynamics in the face of the various disturbance regimes, could increase the long-term resilience capacity of protected areas and favor their adaptation to changes. In accordance with the above, there is a need to investigate how a methodology could be developed to assess resilience in Protected Areas of Colombia (APC) and how it could be applied to the Alto Fragua Indi Wasi National Natural Park (PNNAFIW) in the department of Caquetá , Colombia, in order to better guide the use of this method in other management units of the national park system of the same country? To answer this question, the need to develop an evaluation methodology of ecosystem resilience in APC and its application to the PNNAFIW in the department of Caquetá, Colombia, to guide a better use of this methodology in other management units of the system of natural national parks in the same country. The methodology proposed the development of 5 phases as: Phase 1. Identification of the management category of the selected protected area and characterization of its conservation objects; Phase 2. Definition of attributes and indicators to determine the ecosystem resilience

of the selected protected área; Phase 3. Data processing (information) to determine the ecosystem resilience of the selected protected área; Phase 4. Analysis, evaluation and feedback of the current state of ecosystem resilience of the selected protected área; Phase 5. Socialization of the current state of the ecosystem resilience of the protected area evaluated and generation of recommendations for its management and effective management; where it must be taken into account that the prioritization of the phases with their respective steps depends a lot on the information that exists about the selected protected area, therefore, because it is possible that at the time of applying the methodology to any protected area , other steps that were not included in this proposal can be incorporated or only those steps that have information and that are the most applicable to the selected protected area can be chosen.In this way, the methodology integrates the component of inter-institutional and community synergy, directed from a participatory and inclusive approach, to allow joint responsibility in the planning, management and conservation of protected areas, since it is considered that this process should be approached in a manner transversal in all phases, so that the different actors that are part of the management and administration of the area can contribute to the identification of adaptive management strategies that contribute to the strengthening of the ecosystem resilience of these conservation areas.

REFERENCIAS

Allison, G.W. (1996). Predictability and uncertainty in community regulation: consequences of reduced consumer diversity in coastal rock ecosystems. SCOPE 55: Functional Roles of Biodiversity: A Global Perspective, 371-372.

Andrade, A. (2010). Adaptación al cambio climático basada en ecosistemas. En: Naranjo, G. (ed.) Cambio climático en un paisaje vivo: Vulnerabilidad y adaptación en la Cordillera Real Oriental de Colombia, Ecuador y Perú. WWF & Fundación Natura. Cali, Colombia, 65-74.

Basto Monsalve, M.B. (2019). Zonas de vida en el departamento del Caquetá, Colombia, basadas en los escenarios de emisión de cambio climático para el periodo 2011-2100 y estrategias educativas de adaptación para el manejo de las plantaciones de Hevea brasiliensis. Universidad Surcolombiana. Tesis de Doctorado. Caquetá, Colombia.

Buytaert, W.; Camacho, F.; Tobón, C. (2011). Potential impacts of climate change on the environmental services of humid tropical alpine regions, Global Ecology and Biogeography, 20 (1), 19-33.

Cuesta, F. (2015). Las áreas protegidas como una estrategia planificada de conservación a los cambios ambientales globales. En: Planificación en áreas protegidas. Territorio y cambio climático. Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), 25-40.

Dourojeanni, M.J.; Quiroga, R.E. (2006). Gestión de áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad. Evidencias de Brasil, Honduras y Perú Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sostenible, Washington, DC.

Enquist. C.A.F. (2002). Predicted regional impacts of climate change on the geographical distribution and diversity of tropical forests in Costa Rica. Journal of Biogeography, 29 (4), 519-534.

Jiménez Méndez, M. (2009). Resiliencia de los ecosistemas naturales terrestres de Costa Rica al cambio climático. Escuela de Posgrados del Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación. Tesis de maestría. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.

The Nature Conservancy, TNC. 2000. Esquema de las cinco S para la conservación de sitios: un manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en conservación. Arlington, VA: The Nature Conservancy, 2da edición Vol. 1.

Thompson, I. (2011). Biodiversidad, umbrales ecosistémicos, resiliencia y degradación forestal. Unasylva - Revista internacional de silvicultura e industrias forestales (Italia). 62 (238), 25-30.

LIDERAZGO QUE GENERA CULTURA Y EDUCACIÓN SOSTENIBLE PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Este estudio pretende mostrar el liderazgo ambiental que asumen los estudiantes del Semillero Cultura Jurídica, para generar cultura y educación sostenible, para mitigar el cambio climático, en la ciudad de Cartagena (Colombia). El propósito es hacer un análisis de la educación ambiental que se promueve en el grupo de investigación Administración de Justicia, en el programa de Derecho de UNITECNAR, para generar una cultura de la sostenibilidad de los ecosistemas marinos que tienen los cuerpos de agua, de la bahía interna de Cartagena, que pueda ser protegida por la justicia ambiental. La metodología empleada fue la de la investigación Sociojurídica, de corte cualitativo, ya que se utilizó la etnografía para mostrar el trabajo de campo que ha realizado el semillero, en materia de educación ambiental. Las técnicas de recolección de la información fueron las fotografías, como técnica audiovisual en la investigación social y las fichas bibliográficas y las técnicas de análisis de la información fue el análisis de contenido. Como conclusiones, se presenta que en el Semillero Cultura Jurídica asume un liderazgo ambiental como un pilar fundamental de su educción jurídica, para dinamizar la conservación de la biodiversidad ambiental en el entorno de UNITECNAR, buscando la inclusión de la dimensión ambiental, de manera transversal, en la comunidad Universitaria y generar beneficios en cuanto a la responsabilidad social que le compete a la Universidad, de proteger el ambiente, en coherencia con su misión y visión, con la finalidad de fortalecer los procesos de educación ambiental hacia la comunidad, en temas de actualidad, como producción y consumo responsable, hábitos de vida sostenibles, cambio climático, biodiversidad.

Elizabeth Ramírez Llerena

Palabras Clave: Educación Ambiental; Liderazgo; Semillero de Investigación

Institución: Fundación Universitaria Antonio de Arévalo, UNITECNAR

País: Colombia

E-mail: elizabeth.ramirez@unitecnar.edu.co

SUMMARY

This study aims to show the environmental leadership assumed by the students of the Legal Culture seedbed to generate culture and sustainable education to mitigate climate change in the city of Cartagena. Our purpose is to make an analysis of the environmental education that is promoted in the research group Administration of Justice in the UNITECNAR Law program to generate a culture of sustainability of the marine ecosystems that have the water bodies of the internal bay of the city of Cartagena, which can be protected by environmental justice. The methodology used was that of Socio-legal research, of a qualitative nature, since ethnography is used to show the field work that said seedbed has carried out in environmental education. The information gathering techniques were photographs as an audiovisual technique in social research and bibliographic records, and the information analysis techniques were content analysis. As conclusions we have that in the Legal Culture Seedbed, it assumes environmental leadership as a fundamental pillar of its legal education to stimulate the conservation of environmental biodiversity in the UNITECNAR environment, seeking the inclusion of the environmental dimension in a transversal way in the University community, this generates benefits in terms of the social responsibility that falls to the University to protect the environment, in coherence with its mission and vision, in order to strengthen the processes of environmental education towards the community on current issues such as responsible production and consumption, sustainable lifestyles, climate change, biodiversity.

REFERENCIAS

Amaya Navas, O.D. (2015). Lecturas Sobre derecho (015) del medio ambiente. Editorial Universidad Externado de Colombia. Bogotá, D.C., 276p.

Amparo Rodríguez, G.; Vargas Chaves, I. (2015). Perspectivas de responsabilidad por daños ambientales en Colombia. Publisher: Editorial Universidad del Rosario, Bogotá, D.C., 193p.

García Pachón, M.del.P.; Amaya Navas, O.D. (comps). (2015). Principios e instrumentos de evitación del daño ambiental. Universidad Externado de Colombia, Bogotá, D.C., 355p.

Garriga Domínguez, A.; Sánchez Bravo, Á. (2015). Derechos humanos protección medioambiental y nuevos retos sociales. Published by: Dykinson, S.L. https://www.jstor.org/stable/j.ctt1k235c0

Guzmán Jiménez, L.F. (2015). Aguas residuales en la jurisprudencia del consejo de estado periodo 2003-2014. Editorial Universidad Externado de Colombia, Bogotá, D.C., 96p.

Mesa Cuadros, G. (editor). (2015). Conflictividad ambiental y afectaciones a derechos ambientales. Colección Gerardo Molina. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., 258p.

Mondéjar Pedreño, R. (2015). Los conflictos ambientales y su tratamiento a través de la mediación. Colección Práctica de Mediación. Editorial Dykinson. Madrid, 210p.

Sáenz Quitian, A.; Gómez Rey, A.; Amparo Rodríguez, G. (editor). (2014). La gestión ambiental urbana en la localidad de la candelaria. Publisher: Editorial Universidad del Rosario, Bogotá, D.C., 210p.

UNESCO. (2006). La Cultura del Agua. Lecciones de la América Indígena. Ramón Vargas (autor). Serie Agua y Cultura del PHI-L N° 1.

Zuluaga Varón, D.C. (2015). Derecho al paisaje en Colombia. Consideraciones para la definición de su contenido alcance y límites. Editorial Universidad Externado de Colombia, Bogotá, D.C., 206p.

¿QUÉ SABEMOS DE LOS CONTAMINANTES EMERGENTES?

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

Diariamente, se escucha hablar de contaminación del aire, por la combustión de los carros, por las fuentes hídricas, por procesos industriales, como el curtido de pieles y los suelos, por la generación de lixiviados, generados en rellenos sanitarios; pero cuando se pregunta qué es un contaminante emergente y cuáles son las fuentes generadoras de este tipo de contaminantes, las respuestas no fluyen tan rápidamente. Los contaminantes emergentes, sustancias químicas, tanto naturales como sintéticas, pasan muchas veces inadvertidos, por la baja concentración en aguas y en suelos (ppm o ppb), pero están presentes en la mayoría de productos de uso diario, como elementos de aseo personal, productos farmacéuticos, hormonas, plaguicidas, plastificantes, agentes tensoactivos, entre otros. El trabajo desarrollado, junto con estudiantes del Programa de Ingeniería en Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional, de la Fundación Universitaria Horizonte (UniHorizonte), en el semillero de investigación GIRPEL, logró identificar qué tanto conocen sus compañeros de carrera sobre el tema, qué uso hacen de sustancias con presencia de contaminantes emergentes y su responsabilidad frente a la generación de este tipo de contaminantes. Los resultados obtenidos demuestran que la mayoría de los estudiantes encuestados, sí han escuchado el término contaminantes emergentes, pero en realidad tienen muy poco conocimiento, en cuanto a qué tipo de sustancias los generan, qué tan nocivos pueden llegar a ser para el medio ambiente y cómo disminuir su presencia. Con base en estos resultados, se concluye la necesidad de ahondar más en este tema, dentro de las asignaturas de educación ambiental, como saneamiento ambiental, riesgo químico, toxicología, las cuales, se encuentran dentro de la malla curricular del programa de estudios.

Zuleyma Barreto Sanclemente

Palabras Clave: Contaminantes emergentes; Educación; Fármacos; Aseo

Institución: Fundación Universitaria Horizonte

País: Colombia

E-mail: zuleymab_sanclemente@unihorizonte.edu.co

SUMMARY

Every day, we hear about air pollution from car combustion, water sources, industrial processes such as leather tanning and soil pollution from the generation of leachates generated in landfills; but when we ask what is an emerging pollutant and what are the sources that generate this type of pollutants, the answers do not flow so quickly. Emerging contaminants, chemical substances, both natural and synthetic, often go unnoticed due to their low concentration in water and soil (ppm or ppb), but they are present in most products of daily use, such as personal hygiene products, pharmaceuticals, hormones, pesticides, plasticizers, surfactants, among others. The work developed together with students of the Industrial Safety and Occupational Hygiene Engineering Program of the Horizonte University Foundation (UniHorizonte), in the GIRPEL research group, was able to identify how much their fellow students know about the subject, what use they make of substances with the presence of emerging contaminants and their responsibility in relation to the generation of this type of contaminants. The results obtained show that most of the students surveyed have heard the term emerging pollutants, but in reality they have very little knowledge about what type of substances generate them, how harmful they can be to the environment and how to reduce their presence. Based on these results, it is concluded that there is a need to delve more deeply into this topic within the environmental education subjects, such as environmental sanitation, chemical risk, toxicology, which are included in the curriculum of the study program.

REFERENCIAS

Barreto, R. (2017). Contaminantes emergentes (tesis de grado). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/12518/3/Tesis.pdf.pdf

Becerril, J. (2009) Contaminantes emergentes en el agua. Revista digital universitaria. 10, 1067 - 6079. Recuperado de: http://www.revista.unam.mx/vol.10/num8/art54/art54.pdf

Bedoya, D.; Lara, J.; Enríquez, A. (s.f.). Ocurrencia de contaminantes emergentes en el ciclo urbano del agua, caso Bogotá. Recuperado de: https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40186/EnrquezHidalgoAndresMauricio2018_anexo2.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Patiño, Y.; Díaz, E.; Ordoñez, S. (2014). Microcontaminantes emergentes en aguas: Tipos y sistemas de tratamiento. Avances en ciencias e ingeniería. 5(2): 1-20.

ESTRATEGIAS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL QUE PERMITAN UNA LECTURA DEL TERRITORIO EN EL CONO SUR DEL ATLÁNTICO

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

En Colombia existe una Política de Educación Ambiental, cuyo propósito es promover una educación que genere, en la sociedad, una lectura de la realidad, para poder incidir conscientemente en su transformación y relación armónica con el medio natural; sin embargo, su implementación ha sido deficiente en algunos territorios, entre otras causas, por la falta de conocimiento de las estrategias de la política y la deficiente comprensión del contexto, por parte de las comunidades. El presente proyecto tiene como objetivo la implementación de algunas estrategias de la Política Nacional de Educación Ambiental, para una lectura del territorio, por parte de la comunidad del cono sur, del departamento del Atlántico, que contribuyan a la gestión ambiental con pertinencia. Esta investigación es de tipo descriptiva, con un diseño no experimental y su estudio es de tipo mixto, debido a que cuenta con la recolección y el análisis de datos, de forma cualitativa y cuantitativa; la recopilación de información, se realiza mediante dos canales: la Información primaria, por medio de la observación directa, el registro de campo, las entrevistas y encuestas sobre una muestra de estudiantes, de padres y de docentes de algunas instituciones educativas del sur del departamento (PRAE) y de miembros de organizaciones sociales y administrativas de los municipios seleccionados (CIDEA y PROCEDA). La segunda fuente de información, mediante revisión amplia del material bibliográfico, que incluye planes e instrumentos de planeación relacionados con el contexto ambiental de este territorio; dentro de ellos: planes de desarrollo departamental y municipal, planes y esquemas de ordenamiento territorial, planes de gestión ambiental, Proyectos Educativos Institucionales y Proyectos Ambientales Escolares. La muestra está formada por cuatro grupos de individuos: (1) estudiantes de séptimo grado; (2) padres o acudientes de estos estudiantes; (3) docentes y (4) representantes de los diferentes sectores que conforman el CIDEA de los municipios de Campo De la Cruz y Candelaria. Los resultados de los distintos instrumentos, se tratan mediante la estadística descriptiva, se tabulan y representan, mediante diagramas de barras y circulares,

Danilo De la Rosa Mercado[1],
Rafael Enrique Colpas Castillo[2]

Palabras Clave: Educación; Ambiente; Lectura; Territorio; Política

Institución: Universidad del Atlántico[1,2]

País: Colombia

E-mail: daderomer@hotmail.com, rafaelcolpas@mail.uniatlantico.edu.co

para el análisis de manera visual de los hallazgos de cada instrumento implementado e, igualmente, se realiza la triangulación de éstos. El análisis de los resultados, se realiza teniendo en cuenta cinco categorías de análisis: contextualización, participación, sostenibilidad, gestión del conocimiento y perspectivas del territorio. Además de lo anterior, el proyecto desarrolla estrategias metodológicas para la lectura del territorio (Mapa de actores, Diagrama de Goffin, Cartografía social, Matriz de relación, entre otros), desde los proyectos ambientales escolares, en las instituciones educativas focalizadas.

SUMMARY

In Colombia there is an Environmental Education Policy whose purpose is to promote an education that generates in society a reading of reality in order to consciously influence its transformation and harmonious relationship with the natural environment; however, its implementation has been deficient in some territories, among other causes, due to the lack of knowledge of the policy strategies and the poor understanding of the context by the communities. The present project aims to implement some strategies of the National Environmental Education Policy for a reading of the territory, by the community of the southern cone of the department of Atlántico, that contribute to environmental management with relevance. This research is descriptive, with a non-experimental design and its study is of a mixed type, due to the fact that it has the collection and analysis of data in a qualitative and quantitative way, the collection of information is carried out through two channels: Primary information through direct observation, field registration, interviews and surveys on a sample of students, parents and teachers from some educational institutions in the south of the department (PRAE) and members of social and administrative organizations from the selected municipalities (CIDEA and PROCEDA) and the second source of information through a comprehensive review of the bibliographic material that includes plans and planning instruments related to the environmental context of this territory; within them: departmental and municipal development plans, land use plans and schemes, environmental management plans, Institutional Educational Projects and School Environmental Projects. The sample is made up of four groups of individuals: (1) seventh grade students; (2) parents or guardians of these students; (3) teachers and (4) representatives of the different sectors that make up the CIDEA of the municipalities of Campo De la Cruz and Candelaria. The results of the different instruments are treated using descriptive statistics, they are tabulated and represented by bar and circular diagrams for the visual analysis of the findings of each implemented instrument, and they are also triangulated. The analysis of the results is carried out taking into account five categories of analysis: contextualization, participation, sustainability, knowledge management and perspectives of the territory.In addition to the above, the project develops methodological strategies for reading the territory (Map of actors, Goffin Diagram, Social Cartography, Relationship Matrix, among others) from school environmental projects in targeted educational institutions.

REFERENCIAS

Alvarado, M. (2017). Diseño de una estrategia de gestión curricular para transversalizar la competencia ambiental en el colegio Ricaurte-Concejo. Recuperado de: https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10277

Álvarez, P.; Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles: implicaciones para la educación ambiental. Revista de Psicodidáctica, 14(2), 245-260. Recuperado de: http://hdl.handle.net/10481/33117

Berra, L. (2013). La educación medio ambiental participativa como vía para la protección y conservación del entorno natural. PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 8(3), 78-95. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6173850

Burgos, A. (2017). Estado de los proyectos ambientales escolares en Boyacá. Revista Luna Azul. (44). 39-58. Recuperado de: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321750362004

Capel, H. (2016). Las ciencias sociales y el estudio del territorio. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. 21(13), 1-38. Recuperado de: http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1149.pdf

Cuello, A. (2003). Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela. En Reflexiones sobre educación ambiental II: Artículos publicados en la Carpeta Informativa del CENEAM 2000-2006 (pp. 91-112). Recuperado de: http://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2020/03/reflexiones-educacion-ambiental-carpeta-ceneam_tcm30-167571.pdf#page=89

España, E.; Prieto, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 6(3), 345-354. Recuperado de: https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/9904

Espejel, A.; Flores, A. (2017). Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México. Revista Luna Azul. (44), 294-315. Recuperado de: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321750362018

Flores, R. (2013). Diálogos entre la pedagogía y la educación ambiental. Revista Educación y Desarrollo Social. 7(1). Recuperado de: https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/reds/article/view/737

Inzulza, J. (2015). La naturaleza y comprensión del territorio a través del hecho y memoria social. Revista de Urbanismo. (13), 1-2. Recuperado de: https://revistaurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/view/38171/39830

AFECTACIÓN DEL COVID-19 EN EL TRANSPORTE

Eje Temático Cultura y Educación para la Sostenibilidad

En este proyecto de investigación, se analizarán los posibles cambios que hubo en los diferentes tipos de transporte público, como Transmilenio, taxi, Uber, entre otros, debido a la crisis generada por el Covid-19. Para ello, se estudiará la situación antes de y después de la pandemia, como la disminución o aumento en el consumo, nuevas tendencias de transporte y medidas de bioseguridad tomadas, para continuar con la prestación del servicio. Se tendrá que evaluar, por medio de encuestas, recolección y bases de datos, dos aspectos: por un lado, información de las cifras de consumo en los años anteriores y opinión de los usuarios y, por otra parte, las nuevas preferencias, debido que, a pesar de todo y que el transporte público es un punto clave de contagio, las personas deben seguir con sus vidas como habitualmente era, para conseguir su mínimo vital.

Valentina Alonso Gómez[1], Javier González Espitia[2], Juan Pablo Bernal Scarpeta[3]

Palabras Clave: Transporte; Pandemia; Bioseguridad

Institución: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: lalonso@udca.edu.co, javi.gonzalez@udca.edu.co, juan.pabbernal@udca.edu.co

SUMMARY

This research project will analyze the possible changes that occurred in the different types of public transport such as Transmilenio, taxi, Uber, among others, due to the crisis caused by covid-19. For this, the situation before and after the pandemic will be studied, such as the decrease or increase in consumption, new transport trends and biosecurity measures taken to continue with the provision of the service. Two aspects will have to be evaluated by means of surveys, collection and databases, on the one hand information on consumption figures in previous years and the opinion of users, on the other hand new preferences, due to the fact that despite everything and Since public transport is a key point of contagion, people must continue with their lives as they usually were to achieve their vital minimum.

REFERENCIAS

Blanch-Rubió, J.; Llorente-Onaindia, J.; Benito, P.; Monfort, J. (2020). Reumataxi: An experience of solidarity in times of COVID-19. Reumatología Clínica, xx, 2020. https://doi.org/10.1016/j.reuma.2020.04.008

Carvajal, G.A.; Sarmiento, O.L.; Medaglia, A.L.; Cabrales, S.; Rodríguez, D.A.; Quistberg, D.A.; López, S. (2020). Bicycle safety in Bogotá: A seven-year analysis of bicyclists' collisions and fatalities. Accident Analysis and Prevention, 144(September 2019), 105596. https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105596

Cenizo, A.; Tutor, R.; Patricio, J.; Valdivia, C.; Fin, T. (2020). Irrupción de uber y cabify en el mercado taxista.

Scheepers, C.B.; Bogie, J. (2020). Uber Sub-Saharan Africa: contextual leadership for sustainable business model innovation during COVID-19. Emerald Emerging Markets Case Studies, 10(3), 1–18. https://doi.org/10.1108/EEMCS-05-2020-0165

DETECCIÓN DE PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES EN UNA EMPRESA DE CURTIDURÍA MEDIANTE EL USO DE LA CÉDULA DE OPERACIÓN ANUAL (COA)

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Introducción. Las industrias en México son las que generan una gran cantidad de contaminantes, de ahí que el gobierno federal implantó, de manera obligatoria, un instrumento de gestión, de control y de reporte ambiental, denominado Cédula de Operación Anual (COA), sobre toda actividad industrial de competencia federal. En este estudio, se realizó la revisión y el análisis del proceso de producción, de una empresa del giro de la curtiduría; mediante dicho estudio, se detectaron problemáticas ambientales relacionadas con las áreas de residuos peligrosos, emisiones a la atmósfera, descargas de aguas residuales, sustancias RETC, compuestos y gases de efecto invernadero, energía, entre otras. Todas estas problemáticas, se contrastaron con la legislación ambiental mexicana, para establecer las irregularidades e ilícitos que efectuó la industria de galvanoplastia. Hipótesis. Mediante la aplicación de la COA, se detectarán los problemas ambientales que se generan en una empresa de curtiduría, ubicada en el Estado de México, México. Objetivo General. Detectar los problemas ambientales que se generan en una empresa de curtiduría en el Estado de México, México, aplicando la Cédula de Operación Anual. Metodología. Los pasos a seguir fueron los que se enumeran a continuación: 1) Recopilación de información de proceso industrial e insumos utilizados por la empresa; 2) Análisis del proceso industrial identificando las actividades relacionadas con residuos peligrosos, emisiones a la atmósfera, descargas de aguas residuales, sustancias RETC, compuestos y gases de efecto invernadero, energía; 3) Recopilación de información en campo y estudios ambientales, que se relacionen con estas actividades identificadas; 4) Contraste de la información con la legislación ambiental mexicana, concerniente a cada punto en específico; 5) Detección de problemáticas ambientales, que se generan en la empresa de curtiduría y 6) Generación de propuestas y acciones inmediatas de solución. Resultados. Realizado el análisis del proceso industrial, se identificaron las actividades que se ejecutaron dentro de la empresa y, en cada una de ellas, se identificaron, de manera general, las siguientes problemáticas: a) Las descargas

Eduardo Campos Medina[1],
Susana Basilio Martinez[2]

Palabras Clave: Curtiduría; COA; Problemáticas ambientales

Institución: Universidad Autónoma del Estado de México[1,2]

País: México

E-mail: edcm68@gmail.com, susanabmtz@gmail.com

de aguas residuales: presentaron resultados en cuanto a parámetros fisicoquímicos de pH; grasas y aceites; metales pesados (específicamente, cromo); dureza del agua; solidos suspendidos, que rebasan los límites permisibles, señalados en la normas oficiales mexicanas, en calidad de agua; b) Las emisiones a la atmósfera: las concentraciones de dióxido de carbono sobrepasan los límites permisibles. señalados en la norma oficial mexicana correspondiente; además, presentan varias irregularidades en cuanto a sus chimeneas, que se establece en el reglamento de emisiones a la atmósfera de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGGEPA); c) Residuos Peligrosos (RP): la empresa tiene varios incumplimientos, según señala el reglamento en materia de RP de la LGGEPA. En estos resultados generales falta señalar los detectados en otras áreas de la COA. Conclusiones. Con la integración de todas las irregularidades identificadas y los no cumplimientos en materia de legislación ambiental mexicana, la industria puede ser clausurada totalmente y volver a su apertura, hasta entrar al programa de auditoría ambiental.

SUMMARY

Introduction. Industries in Mexico are the ones that generate a large amount of pollutants, hence the federal government implemented a mandatory instrument of management, control and environmental reporting called Annual Operation Card (COA) on all industrial activity of federal jurisdiction. This study reviewed and analyzed the production process of a tannery company and identified environmental problems related to hazardous waste, atmospheric emissions, wastewater discharges, PRTR substances, greenhouse gases and compounds, and energy, among others. All of these problems were compared with Mexican environmental legislation to establish the irregularities and illegal activities carried out by the electroplating industry. Hypothesis. By means of the application of the COA, the environmental problems generated in a tannery located in the State of Mexico, Mexico, will be detected. General objective. To detect the environmental problems generated in a tannery company in the State of Mexico, Mexico. Applying the Annual Operating Sheet. Methodology. The steps to be followed were as follows: 1) Compilation of information on the industrial process and inputs used by the company; 2) Analysis of the industrial process identifying activities related to hazardous waste, atmospheric emissions, wastewater discharges, PRTR substances, greenhouse effect compounds and gases, energy; 3) Compilation of field information and

environmental studies related to these identified activities; 4) Contrast of the information with Mexican environmental legislation concerning each specific point; 5) Detection of environmental problems generated in the tannery and 6) Generation of proposals and immediate actions for solutions. Results. After analyzing the industrial process, the activities carried out within the company were identified and in each of them the following problems were identified in general: a) Wastewater discharges: they showed results in terms of physicochemical parameters of pH, fats and oils, heavy metals (specifically chromium), water hardness, suspended solids that exceed the permissible limits indicated in the official Mexican standards on water quality, b) Atmospheric emissions: The concentrations of carbon dioxide exceed the permissible limits indicated in the corresponding official Mexican standard, in addition they present several irregularities regarding their chimneys that are established in the regulation of emissions to the atmosphere of the General Law of Ecological Equilibrium and Environmental Protection (LGGEPA), c) Hazardous Waste (RP): The company has several noncompliances as indicated in the regulation on RP of the LGGEPA, these general results lack to point out those detected in other areas of the COA. Conclusions. With the integration of all the identified irregularities and non-compliances with Mexican environmental legislation, the industry can be totally closed and reopened until it enters the environmental audit program.

REFERENCIAS

SEMARNAT. (02 de 03 de 2020). Cédula de Operación Anual. Obtenido de https://www.gob.mx/tramites/ficha/cedula-de-operacion-anual-coa/SEMARNAT259

EFECTO DE LA SENSIBILIZACIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS DE TIO2 CON PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS EXTRAÍDOS DE LA BIOMASA CIANOBACTERIANA DE LA CIÉNAGA

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Carlos Enrique Diaz Uribe[1], William Ándres Vallejo Lozada[2], Vincent Martínez Hernández[3]

Palabras Clave: Biomasa; Cianobacterias; Azul de metileno

Institución: Universidad del Atlántico[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: carlosdiaz@mail.uniatlantico.edu.co, williamvallejo@mail.uniatlantico.edu.co, Vincentcoavas@gmail.com

Actualmente, existe una preocupación por el aumento de la toxicidad de algunas floraciones de cianobacterias, en lagos de agua dulce, que alteran la cadena trófica, poniendo en peligro organismos acuáticos, el ecosistema y la seguridad del agua potable. Por otro lado, se conoce que las industrias textiles generan, en sus procesos, una diversidad de contaminantes, en los que se encuentran los colorantes. Algunos de estos compuestos son difícilmente biodegradables, por lo que se hace necesario implementar tecnologías alternativas, como la fotocatálisis heterogénea, que permite usar semiconductores, como el dióxido de titanio, el cual, requiere modificar sus constantes ópticas, usando pigmentos de origen sintético o natural, denominados sensibilizadores. La sensibilización de películas semiconductoras con compuestos naturales es una alternativa muy viable, debido a su alta actividad fotocatalítica, el costo de producción, lo fácil de obtener y lo amigable con el medio ambiente. Con base en lo expuesto, se realizó un estudio experimental con los pigmentos de clorofila a, obtenidos de biomasa de cianobacterias, previamente aislados de un ecosistema con problemas de floración, que permitió conocer sus posibles usos, como sensibilizadores. Los espectros de reflectancia difusa demuestran que la biomasa se adhiere en la superficie del semiconductor, activando las propiedades ópticas de este en el rango visible del espectro electromagnético; después del proceso de sensibilización, estas películas mostraron un desplazamiento de intervalo de banda prohibida, de 3.2 eV a, aproximadamente, 2.5 eV. En cuanto a los resultados morfológicos, se puede decir que después del proceso de sensibilización, las películas son mucho más uniformes, debido a que el sensibilizador ocupa los espacios libres de la superficie del dióxido de titanio, aumentando el área específica de contacto. Después del proceso de sensibilización, las pruebas fotocatalíticas mostraron un 25,3% de degradación de azul de metileno, bajo irradiación visible. Finalmente, los resultados indicaron que la biomasa de cianobacterias extraída de la ciénaga de Malambo, aisladas y cultivadas en fotobiorreactores, tiene propiedades adecuadas para usarse en la sensibilización de películas delgadas de dióxido de titanio, para la degradación del colorante problema.

SUMMARY

Currently, there is concern about the increased toxicity of some cyanobacterial blooms in freshwater lakes, which alter the food chain, endangering aquatic organisms, the ecosystem, and the safety of drinking water. On the other hand, textile industries generate different pollutants in their processes. Some of these compounds are hardly biodegradable, so it is necessary to implement alternative technologies, such as heterogeneous photocatalysis, which allows using of the semiconductors such as titanium dioxide, which requires modifying their optical constants using pigments of synthetic or natural origin called sensitizers. Sensitization of semiconductor films with natural compounds is an alternative due to its high photocatalytic activity, low production cost and environmental friendliness. Based on the above, we carried out an experimental study using chlorophyll-a as pigments. Natural dye was obtained from biomass of cyanobacteria previously isolated from an ecosystem with flowering problems, which allowed us to know their possible uses as sensitizers. Diffuse reflectance spectra show that biomass adheres to the surface of the semiconductor, activating its optical properties in the visible range of the electromagnetic spectrum. After the sensitization process, these films showed a bandgap interval shift from 3.2 eV to approximately 2.5 eV. Regarding the morphological results, it allows us to say that after the sensitization process, the films are much more uniform because the sensitizer occupies the free spaces on the titanium dioxide surface, thus increasing the specific contact area. After the sensitization process, the photocatalytic tests showed a 25.3% degradation of methylene blue under visible irradiation. Finally, the results indicated that the biomass of cyanobacteria extracted from the Malambo swamp, isolated and cultivated in photobioreactors, has adequate properties to be used in the sensitization of thin films of titanium dioxide for the degradation of the problem dye.

REFERENCIAS

Al-Alwani, M.A.M.; Mohamad, A.B.; Kadhum, A.A.H.; Ludin, N.A. (2015). Effect of solvents on the extraction of natural pigments and adsorption onto TiO2 for dye-sensitized solar cell applications. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 138, 130–137.

Funari, E.; Manganelli, M.; Buratti, F.M.; Testai, E. (2017). Cyanobacteria blooms in water: Italian guidelines to assess and manage the risk associated to bathing and recreational activities. Science of The Total Environment, 598, 867–880.

Gómez-Ortíz, N.M.; Vázquez-Maldonado, I.A.; Pérez-Espadas, A.R.; Mena-Rejón, G.J.; Azamar-Barrios, J.A.; Oskam, G. (2010). Dye-sensitized solar cells with natural dyes extracted from achiote seeds. Solar Energy Materials and Solar Cells, 94(1), 40–44.

Jouali, A.; Salhi, A.; Aguedach, A.; Aarfane, A.; Ghazzaf, H.; Lhadi, E. K.; Tahiri, S. (2019). Photo-catalytic degradation of methylene blue and reactive blue 21 dyes in dynamic mode using TiO2 particles immobilized on cellulosic fibers. Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 112013.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE INOCULANTES MICROBIANOS EN LA RECUPERACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS POR INCENDIOS FORESTALES EN EL BOSQUE SECO TROPICAL

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

En Colombia, los incendios forestales son una problemática recurrente, asociada a fenómenos naturales y antrópicos, como malas prácticas culturales, expansión agropecuaria y urbanística, afectando el ecosistema de bosque seco tropical (Bs-T), uno de los más vulnerables del país. El fuego sobre el suelo genera cambios en las propiedades fisicoquímicas y biológicas, alterando su dinámica y servicios ecosistémicos. Debido a la riqueza microbiana que presenta el suelo, se establecen como una alternativa para la recuperación de suelos incendiados, a partir de inoculantes microbianos, que favorecen el crecimiento vegetal. El objetivo es evaluar el efecto de inoculantes microbianos en la recuperación de suelos degradados por incendios forestales en el Bs-T; se tomará una muestra de suelo de 15kg y se distribuirá en dos grupos experimentales, variando la aspersión de inóculo, entre cada grupo; el mismo procedimiento, se realizará en la zona afectada; posterior a la aplicación del inóculo, se evaluarán las propiedades físicoquímicas y se analizará el crecimiento de especies forestales, para determinar el inoculante con mayor eficiencia en la recuperación del suelo afectado. La fase experimental del proyecto de investigación, a la fecha, no se ha iniciado, a causa de la emergencia sanitaria (COVID 19), a nivel mundial; sin embargo, se espera que, para septiembre, se cuente con resultados parciales de la investigación. Por lo anterior, se realiza una revisión bibliográfica documental de trabajos de investigación relacionados, donde se evidencian resultados positivos para el uso de inoculantes microbianos, con fines de recuperación de suelos. Mafla, Pule & Chávez (2018), en su investigación, dirigida a evaluar la aplicación de extracto microbiano de suelos nativos sobre suelos impactados por incendios forestales, se determinó que la muestra de suelo inoculada con mayor cantidad de microorganismos nativos del género Rizhobium, permitió un incremento en el desarrollo de la biomasa radicular del frijol y la proliferación de otros microorganismos. Asimismo, se determinó que la cantidad de microorganismos en cada uno de los inóculos no influyó en la germinación de las plantas. En Colombia, Vargas Calderón, en el 2007, estudio la CIC en la recuperación de un suelo afectado por incendios forestales

Nicolas Benavides Vergara[1], Cesar Esteban Ricaurte Romero[2]

Palabras Clave: Bosque seco tropical; Inoculante; Incendio; Suelo

Institución: Universidad de Cundinamarca[1,2]

País: Colombia

E- mail: cricaurte@ucundinamarca.edu.co, cricaurte@ucundinamarca.edu.co

en Nemocón, Cundinamarca, usando siete enmiendas (Gallinaza, Biosólidos, Estiércol de caballo, Compost, EM, Muich y mezcla). Se determinó que todos los tratamientos mejoraron la capacidad de retención de agua, porosidad y contenido de materia orgánica (MO) del suelo. Igualmente, la adición de microorganismos y el aumento de actividad biológica de hongos y bacterias actuó en la degradación de MO, transformándola en nutrientes (cationes) que, posteriormente, se aportan al suelo y se dejan disponibles para la nutrición de las plantas. Recientemente, Ospina Céspedes, en el 2017, evaluó el efecto de un incendio forestal sobre el microbiota de un suelo de Bs-T, en el departamento del Tolima. Se estableció que post-incendio, la densidad microbiana total se redujo; sin embargo, los hongos no variaron significativamente, por su alta capacidad de tolerancia a condiciones de estrés. Se observó que el nitrógeno y el carbono orgánico son los elementos más afectados, con pérdidas del 56 y 43%, respectivamente, consecuencia de la volatilización de nutrientes por el incendio. Además, que la humedad edáfica se redujo en un 22% y el pH con el fósforo, aumentó.

SUMMARY

In Colombia forest fires are a recurring problem associated with natural and anthropic phenomena such as bad cultural practices, agricultural and urban expansion, affecting the tropical dry forest ecosystem (Bs-T), one of the most vulnerable in the country. Fire on the ground generates changes in the physicochemical and biological properties, altering its dynamics and ecosystem services. Due to the microbial richness that the soil presents, these are established as an alternative for the recovery of burned soils, from microbial inoculants, which favor plant growth. The objective is to evaluate the effect of microbial inoculants on the recovery of soils degraded by forest fires in the Bs-T, a 15kg soil sample will be taken and distributed in two experimental groups, varying the inoculum spray between each group; the same procedure will be performed on the affected area; After the application of the inoculum, the physicochemical properties will be evaluated and the growth of forest species will be analyzed to determine the inoculant with the highest efficiency in the recovery of the affected soil.The experimental phase of the research project to date has not started due to the global health emergency (COVID 19). However, it is expected that partial results of the investigation will be available in September. Therefore, a documentary bibliographic review of related research works is carried out where positive results are evidenced for the use of microbial inoculants for

soil recovery purposes. Mafla, Pule & Chávez (2018) in their research aimed at evaluating the application of microbial extract of native soils on soils impacted by forest fires, it was determined that the soil sample inoculated with the highest amount of native microorganisms of the genus Rizhobium, allowed an increase in the development of the root biomass of beans and the proliferation of other microorganisms. Likewise, it was determined that the amount of microorganisms in each of the inocula did not influence the germination of the plants. In Colombia, Vargas Calderón, in 2007, studied the CIC in the recovery of a soil affected by forest fires in Nemocón, Cundinamarca, using seven amendments (Gallinaza, Biosolids, Horse manure, Compost, EM, Muich and mixture). It was determined that all treatments improved the water retention capacity, porosity and organic matter (OM) content of the soil. Likewise, the addition of microorganisms and the increase in the biological activity of fungi and bacteria acted in the degradation of OM, transforming it into nutrients (cations) that are subsequently contributed to the soil and made available for plant nutrition. Recently, Ospina Céspedes, in 2017 evaluated the effect of a forest fire on the microbiota of a Bs-T soil, in the department of Tolima. It was established that post-fire the total microbial density was reduced, however, the fungi did not vary significantly due to their high tolerance capacity to stress conditions. It was observed that nitrogen and organic carbon are the most affected elements, with losses of 56% and 43% respectively, as a consequence of the volatilization of nutrients by the fire. In addition, that the edaphic humidity was reduced by 22% and the pH with phosphorus increased.

REFERENCIAS

Anzuay, M.S.; Angelini, J.G.; Taurian, T. (2017). Efecto de inoculantes biológicos sobre la comunidad bacteriana rizosférica y el crecimiento de plantas de maní y maíz. Agrotecnia, 25(25), 34. https://doi.org/10.30972/agr.0252463

Barquero, L.; Murillo Roos, M.; Uribe Lorío, L.; Mata Chinchilla, R. (2015). Inoculación al suelo con Pseudomonas fluorescens, Azospirillum oryzae, Bacillus subtilis y microorganismos de montaña (mm) y su efecto sobre un sistema de rotación soya-tomate bajo condiciones de invernadero. Agronomía Costarricense, 39(3), 21-36. https://doi.org/10.15517/rac.v39i3.21787

Bolívar Anillo, H.J.; Díaz Pérez, A. (2017). Biofertilizantes en Colombia. Productos de Confitería Nutracéutica, 179-222. https://doi.org/10.17081/bonga.2204.c6

Camargo-García, J.C.; Dossman, M.Á.; Rodríguez, J.A.; Arias, L.M.; Galvis-Quintero, J.H. (2012). Cambios en las propiedades del suelo, posteriores a un incendio en el parque nacional natural de Los Nevados, Colombia. Acta Agronómica, 61(2): 151-165.

Estefanía, M.; Reyes, Z. (2020). Restauración Ecológica a Suelos Impactados Por Incendios Forestales Ecological. 1-28.

Gallego, H.; Toro, E.; Rojas, R. (2013). Estado del arte: Efectos de los incendios forestales en las propiedades del suelo. Revista Ingeniería de Construcción, 35(2): 119-125. https://doi.org/10.4067/s0718-50732020000200119

Mafla Andrade, S.X.; Pule Mejía, J.A.; Chávez Guerrero, P.A. (2018). Mejoramiento de suelos afectados por incendios forestales usando microbiota de suelos nativos. Revista científica Axioma, (17), 14-27. Recuperado a partir de http://axioma.pucesi.edu.ec/index.php/axioma/article/view/506

Ospina Céspedes, I.C. (2017). Efecto de un incendio forestal sobre el microbiota de un suelo de bosque seco tropical, en el departamento del Tolima. Universidad del Tolima. http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/2684/1/t%200701%20450%20cd6167.pdf

Vargas Calderón, J.C. (2007). Estudio de la capacidad de intercambio catiónico en la recuperación de un suelo afectado por incendios forestales en municipio de Nemocón, Cundinamarca. Bogotá, D.C.: Universidad de la Salle.

Velasco Sánchez, Á.; Delgado García, A.; Moreno Lora, A. (2017). Efecto de inoculaciones microbianas en la acumulación de Zn, P y otros micronutrientes

EVALUACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE CO, CO2 Y MATERIAL PARTICULADO DE 2,5 Y 10PPM EN LOS PARQUES UBICADOS EN PEREIRA

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Andrés Felipe Gálvez Noreña[1], Andrés Arismendi Ramírez[2]

Palabras Clave: CO2; CO; PM; Contaminación

Institución: Fundación Universitaria del Área Andina[1,2]

País: Colombia

País: afgalvis@areandina.edu.co, aarismendi2@areandina.edu.co

Las grandes ciudades y aquellas en progreso de crecimiento o ciudades intermedias han visto un crecimiento acelerado en algunos renglones, que mueven y dinamizan su economía; estos fenómenos socioeconómicos, que auguran un futuro, también tienen un impacto en la calidad de vida. El aumento del parque automotor, el uso de refrigeradores y aires acondicionados, la producción masiva en fábricas, construcciones cada vez más altas que generan espacios menos ventilados y cerrados, destrucción de las zonas verdes periféricas e internas de las ciudades, son algunos de los factores que contribuyen al desarrollo, pero también afectan las condiciones ambientales mínimas-básicas, requeridas por la población. El estado de la calidad del aire, en la actualidad, se convierte en un factor primordial a evaluar, según el estilo de vida de las personas, cuyos hábitos, en su actuar, conlleva a que pueda mejorar o empeorar. La evaluación de gases, como el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO2), el material particulado menor a 2.5 micras (PM 2.5) y menor a 10 micras (PM 10), permite tener un estimado de la calidad en que se encuentra el aire que se respira. Es pertinente la revisión constante para que se cumplan dentro de los estándares establecidos, que dan la tranquilidad de circular en ambientes idóneos, para la salud de las personas. En el estudio, se cuantificaron las concentraciones de CO, CO2 y material particulado PM 2,5ppm y PM 10ppm, en los principales parques de Pereira, en las horas del día, donde se presenta una mayor afluencia automotor y de transeúntes. Se tomaron muestras de gases y de material particulado, en horas 6am, 12m y 6pm, en una hora, durante 3 semanas, en los parques el Lago, Bolívar y la Libertad, utilizando 2 sensores diseñados previamente y calibrados, para que garanticen las tomas de muestras. Los datos son analizados con el paquete estadístico IBMP SPSS 2.4. Otros factores anexos a considerar en las mediciones fueron altura del suelo al equipo (1 metro, aproximadamente), la velocidad del viento, las precipitaciones, la temperatura y la humedad. Los resultados, respecto a las concentraciones de CO, muestran que más del 50% del

muestreo evidencian niveles con riesgo para la salud; los niveles de CO2 fluctúan en los rangos permisibles, alcanzando valores de 418ppm, límite que puede llegar a riesgoso, teniendo en cuenta el tiempo de exposición; en el caso de las mediciones para el material particulado, el 70% de las tomas alcanza niveles con riesgo; es importante destacar que el tiempo de las tomas de medición era de una hora, en diferentes momentos del día, lo cual, infiere directamente en los niveles registrados; esto representa una referencia, pero es necesario hacer un estudio más detallado, para evaluar el tiempo de exposición y los niveles perjudiciales para las personas que se encuentran en estas zonas, constantemente.

SUMMARY

Large cities and those in progress of growth or intermediate cities have seen accelerated growth in some lines that move and boost their economy, these socioeconomic phenomena that augur a future also have an impact on the quality of life. The increase in the number of vehicles, the use of refrigerators and air conditioners, mass production in factories, increasingly tall buildings that generate less ventilated and closed spaces, destruction of peripheral and internal green areas of cities, these are some of the factors that contribute to development, but also affect the minimum-basic environmental conditions required by the population. The state of air quality today becomes a primary factor to evaluate according to the lifestyle of people, whose habits in their actions lead to it being able to improve or worsen. The evaluation of gases such as carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO2), particulate matter less than 2.5 microns (PM 2.5) and less than 10 microns (PM 10), allows to have an estimate of the quality in which they are find the air we breathe. Constant review is pertinent so that they are met within the established standards, which give the peace of mind of circulating in ideal environments for people's health. In the study, the concentrations of CO, CO2 and particulate matter PM 2.5ppm and PM 10ppm were quantified in the main parks of Pereira in the hours of the day where there is a greater influx of cars and pedestrians. Gases and particulate matter samples were

taken at 6a.m., 12m. and 6p.m., in an hour, for 3 weeks in the parks El Lago, Bolívar, and La Libertad, using 2 sensors previously designed and calibrated to guarantee the taking of samples. The data are analyzed with the IBMP SPSS 2.4 statistical package. Other attached factors to consider in the measurements were height from the ground to the equipment (approximately, 1 meter), wind speed, rainfall, temperature and humidity. The results regarding CO concentrations show that more than 50% of the sampling shows levels with risk to health; CO2 levels fluctuate within the permissible ranges, reaching values of 418ppm, which can be dangerous, taking into account the exposure time; in the case of measurements for particulate matter, 70% of the intakes reached risky levels; It is important to note that the time of the measurement takes was one hour at different times of the day, which directly inferred the levels recorded, this represents a reference, but it is necessary to make a more detailed study, to evaluate the exposure time and harmful levels for people who are in these áreas, constantly.

REFERENCIAS

Arroyave Maya, M.D.P.; Posada Posada, M.I.; Nowak, D.J.; Hoehn, R.E. (2018). Remoción de contaminantes atmosféricos por el bosque urbano en el valle de Aburrá. Colomb For;22(1):5-16.

Bateman, A.; López-Moreno, E. (2015). Estado De Las Ciudades En Colombia - Primer Reporte [Internet]. Available from: http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/RECC_ONU-Habitat_2015.pdf

Boldo, E.; Querol, X. (2014). New European policies for air pollution control: ¿A step forward in improving public health? Gac Sanit [Internet]; 28(4):263-6. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2014.04.003

Carazo Fernández, L.; Fernández Álvarez, R.; González-Barcala, F.J.; Rodríguez Portal, J.A. (2013). Contaminación del aire interior y su impacto en la patología respiratoria. Arch Bronconeumol [Internet]; 49(1):22-7. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2012.04.005

Domínguez, M. (2015). La contaminación ambiental, un tema con compromiso social. Producción+limpia [Internet]; 10(1):2. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552015000100001

Duque, G. (2011). Calentamiento global en Colombia. Univ Nac Colomb Mus Interact Samoga [Internet]; 2011:32. Available from: http://www.bdigital.unal.edu.co/3673/1/gonzaloduqueescobar.201138.pdf

García, M.C.; Botero, A.P.; Quiroga, F.A.B.; Robles, E.A. (2012). Variabilidad climática, cambio climático y el recurso hídrico en Colombia. Rev Ing [Internet]; 0(36):60-4. Available from: http://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/136

Martín Martín, R.; Sánchez Bayle, M. (2018). Impact of air pollution in paediatric consultations in Primary Health Care: Ecological study. An Pediatr [Internet]; 89(2):80-5. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2017.06.013

Martí Valls, J. (2017). Efectos de la calidad del aire sobre la salud. FMC Form Medica Contin en Aten Primaria [Internet]; 24(9):511-4. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.fmc.2017.03.004

Moscoso-Vanegas, D.L.; Monroy-Morocho, L.M.; Narváez-Vera, M.A.: Espinoza-Molina, C.; Astudillo-Alemán, A.L. (2019). Efecto fitotóxico del material particulado pm10 recolectado en el área urbana de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Iteckne, 16(1), 12-20. https://doi.org/10.15332/iteckne.v16i1.2157

GESTIÓN DE RESIDUOS INFORMÁTICOS: EL CASO DE LA ASOCIACIÓN CIVIL NODO TAU

Eje Temático Tecnología e Innovación Ambiental

Eduardo Rodriguez[1], Claudia Deco[2], Luciana Burzacca[3]

Palabras Clave: RAEE; Residuos informáticos; Gestión

Institución: Universidad Católica Argentina[1,2,3]

País: Argentina

E-mail: rodriguez.eduardoj@gmail.com, decoclau@gmail.com, lucianab@gmail.com

La era Electrónico-Digital está caracterizada por la universalización y democratización en el acceso y consumo de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) [1]. Esta gran disponibilidad de AEE genera una problemática, que surge cuando son desechados o enterrados en basurales y rellenos sanitarios, donde reaccionan con los líquidos lixiviados, movilizando metales pesados, que pueden ser muy tóxicos y potenciales generadores de una contaminación bioacumulativa. Según datos del Observatorio Mundial de Residuos Electrónicos [2], se generan, por año, 8,4kg de Residuos de AEE por persona (360.000 toneladas en el país), de los cuales, 5-10%, se recicla y el 60%, termina en un basural o relleno sanitario [3]. La constitución de estos residuos es: 25% componentes reutilizables y 72% de materiales reciclables. En este trabajo, se presenta la planta Asociación Civil Nodo Tau en la ciudad de Rosario (Argentina), que desde 2019, gestiona, recupera y reacondiciona aparatos informáticos en desuso, para evitar el descarte de componentes potencialmente peligrosos, con el objetivo de mitigar su impacto ambiental. Esta Planta suministra el servicio de gestión adecuada de residuos informáticos. Las etapas del proceso son: Recepción de material y preclasificación, Pesaje, Clasificación, Almacenamiento y Procesamiento. En el procesamiento, los materiales pueden ser sometidos a: a) Desarme: despiece del equipo separando partes que pueden ser recicladas (plásticos, aluminio, cobre, plaquetas), aquellas que pueden ser reacondicionadas (lectoras, discos, placas, conectores) y aquellas que deben ser destinadas a disposición final diferenciada (pilas y baterías); b) Reacondicionado: revaloriza equipos informáticos en desuso para prolongar su vida útil y reinsertarlos en el mercado. Estas etapas varían, de acuerdo con el dispositivo a reacondicionar, pero todas comparten testeo y prueba. En caso de CPU, se instala el sistema operativo y aplicaciones. Al finalizar el proceso se obtienen: Equipos informáticos reparados y reacondicionados que extendieron su vida útil y funcionan correctamente; materiales reciclables, que pueden ser comercializados (metales ferrosos, plásticos, vidrios, plaquetas

electrónicas, cables de cobre) y pilas y baterías, que son retiradas y enviadas a una disposición final adecuada. Si bien la pandemia ha hecho que lo planificado no sucediera, la planta proyecta procesar, en una primera etapa, 24 Tn/año de equipos informáticos en desuso, lo que evitará que el 1,7% de residuos generados en la ciudad terminen en el relleno sanitario. Esto significa que, por año, se recuperarán, aproximadamente, 4 toneladas de chatarra ferrosa, 0,6 toneladas de plásticos, 0,6 toneladas de chatarra aluminio y 0,5 toneladas de cables de cobre. Se evitará, además, la disposición incorrecta de 3 kg de pilas y 36kg de baterías al año, que son derivadas a otras entidades, para su correcto tratamiento. Otra cuestión a destacar es el aporte a la generación de empleo verde, convocando a jóvenes de barrios carenciados, que no tengan empleo ni formación en oficios, para que se puedan capacitar e insertar laboralmente. Y también, otro aporte importante, a nivel comunitario, es que los aparatos reacondicionados retornan a la comunidad en forma de donaciones o ingresando al mercado de segunda mano, para quienes no pueden acceder a equipamientos nuevos.

SUMMARY

The Electronic-Digital era is characterized by the universalization and democratization of the access and consumption of electrical and electronic equipment (EEE) [1]. This great availability of EEE generates a problem that arises when they are discarded or buried in garbage dumps and landfills, where they react with leached liquids mobilizing heavy metals that can be very toxic and potential generators of bioaccumulative contamination. According to data from the World Electronic Waste Observatory [2], 8.4kg of EEE Waste are generated per year per person (360,000 tons in the country) of which 5-10% is recycled and 60% ends up in a landfill [3]. The constitution of this waste is: 25% reusable components and 72% recyclable materials. In this paper, the Asociación Civil Nodo Tau plant in the city of Rosario (Argentina) is presented, which since 2019 manages, recovers and reconditions disused computer devices to avoid the disposal of potentially dangerous components in order to mitigate their environmental impact. This Plant provides the adequate management service for computer waste. The stages of the process are: Reception of material and pre-classification; Weighing; Classification; Storage and Processing. In the processing, the materials can be subjected to: a) Disassembly: dismantling of the equipment separating parts that can be recycled (plastics, aluminum, copper, platelets), those that can be

reconditioned (readers, discs, plates, connectors) and those that they must be destined for differentiated final disposal (cells and batteries); b) Refurbished: it revalues disused computer equipment to extend its useful life and reinsert it into the market. These stages vary according to the device to be reconditioned but they all share testing. In the case of CPU, the operating system and applications are installed. At the end of the process, the following are obtained: Repaired and reconditioned computer equipment that extended its useful life and works correctly; Recyclable materials that can be marketed (ferrous metals, plastics, glasses, electronic boards, copper cables) and batteries that are withdrawn and sent to a suitable final disposal. Although the pandemic has meant that what was planned did not happen, the plant plans to process, in a first stage, 24 tons / year of disused computer equipment, which will prevent 1.7% of waste generated in the city from ending up in the sanitary landfill. This means that approximately 4 tons of ferrous scrap, 0.6 tons of plastics, 0.6 tons of aluminum scrap and 0.5 tons of copper cables will be recovered annually. In addition, the incorrect disposal of 39kg of batteries per year that are referred to other entities for their correct treatment will be avoided. Another issue to highlight is the contribution to the generation of green employment by summoning young people from deprived neighborhoods who do not have a job or training in trades, so that they can be trained and enter the workplace. And also another important contribution, at the community level, is that reconditioned devices return to the community in the form of donations or entering the second-hand market for those who cannot access new equipment.

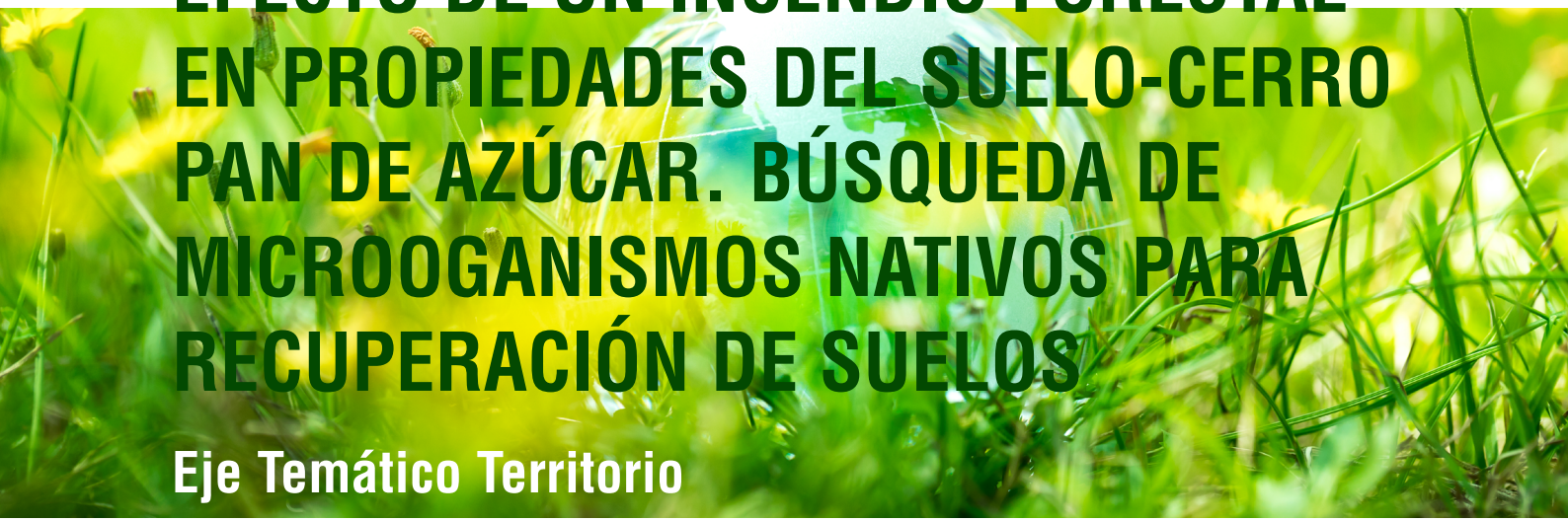
REFERENCIAS

[1] Fernández Protomastro, G. (2014). Buenas Prácticas para la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Uno. 178 p. ISBN 978-987-29862-3-0

[2] Fiori, V.; Baldé, C.; Kuehr, R.; Bel, G. (2020) Observatorio mundial de los residuos electrónicos 2020. Cantidades, flujos y potencial de la economía circular. Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/ Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) – coorganizadores del programa SCYCLE, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), Bonn/ Ginebra/Rotterdam.

[3] INTI. (2018). Actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, COPS, en la República Argentina. Coordinación general Leila Devia. 1a ed- San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial. http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx

EFECTO DE UN INCENDIO FORESTAL EN PROPIEDADES DEL SUELO-CERRO PAN DE AZÚCAR. BÚSQUEDA DE MICROOGANISMOS NATIVOS PARA RECUPERACIÓN DE SUELOS



Eje Temático Territorio

Yessica Marsella Riaño Cabrera[1], Juan David Quiroz Henao[2]

Palabras Clave: Bioaumentación; Incendio; Nitrógeno; Fósforo

Institución: Universidad ECCI[1,2]

País: Colombia

E-mail: jessicam.rianoc@ecci.edu.co, juand.quirozh@ecci.edu.co

Los incendios forestales, se han convertido en eventos recurrentes, a nivel mundial, teniendo importantes repercusiones ambientales, relacionados con diferentes circunstancias naturales, como condiciones climáticas o cambios estacionarios y acciones antropogénicas, dejando afectaciones de diferentes niveles en los ecosistemas (Groot ***et al.*** 2013). En Colombia, se estima que se pierden 20 hectáreas de bosque natural por hora, por algún evento natural o por acciones antropogénicas. De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), durante el 2015, se perdieron en Colombia, 66.000 hectáreas de vegetación, cifra que, en el 2016, aumentó, llegando a perder 178.597 hectáreas. Pese a que los incendios forestales constituyen una función natural de procesos de mantenimiento y estabilidad en los ecosistemas, sus efectos sobre diversas variables representan un alto costo ambiental y económico. Estos cambios, se presentan, principalmente, en la estructura del suelo, la materia orgánica, el pH y los microorganismos. En febrero de 2017, el Cerro Pan de Azúcar, Tenjo, fue escenario de un incendio forestal, que consumió 30 hectáreas, teniendo en cuenta que los efectos varían en función del área y del tipo de conflagración. Con miras a planear una alternativa biológica de recuperación, se evaluó el efecto de este incendio sobre las propiedades del suelo, para la búsqueda de microorganismos nativos, con potencial de recuperación del recurso (Pardo, 2017). ,Inicialmente se realizó un muestreo en dos polígonos del área afectada y como controles, se tomaron muestras en el área no afectada, una con vegetación y otra sin vegetación; posteriormente, se realizó el análisis de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de las muestras, evaluando los cambios en la densidad aparente, humedad, materia orgánica, pH y evaluación de poblaciones microbianas, tales como bacterias fijadoras de nitrógeno, solubilizadoras de fósforo, heterótrofos totales y hongos y levaduras (Ana Magán, 2000). Finalmente, se aplicó una prueba de semillero, a escala de laboratorio, con el objetivo de evaluar el potencial de recuperación que tienen las bacterias seleccionadas, a partir de cumplir con la

actividad de fijar nitrógeno y solubilizar fósforo, a través de los tratamientos de bioaumentación y atenuación natural, contrastando con las respectivas pruebas controles, en las que se midieron parámetros de humedad, materia orgánica, longitud y biomasa en peso seco. Se determinó un aumento de la materia orgánica, una disminución de pH en las zonas afectadas, una pérdida de humedad, debido a la exposición ambiental y a la presencia de cenizas en el polígono, en el cual, las bacterias fijadoras de nitrógeno mostraron un comportamiento de supervivencia, debido a la fertilización temporal de las cenizas, que aumentan su actividad metabólica; sin embargo, las bacterias solubilizadores de fósforo sufrieron un mayor impacto, por stress fisicoquímico, derivado de las condiciones. A partir de la prueba de semillero, se determinó que una intervención en las etapas primarias posincendio no es viable, debido al comportamiento impredecible de los microorganismos e interacciones mutualistas inestables; además, el ecosistema está en capacidad de recuperarse naturalmente (Solera ***et al.*** 2014).

SUMMARY

Forest fires have become recurrent events worldwide, having important environmental repercussions, and are related to different natural circumstances such as climatic conditions or seasonal changes and anthropogenic actions, affecting ecosystems at different levels (Groot ***et al.*** 2013). In Colombia, it is estimated that 20 hectares of natural forest are lost per hour due to some natural event or anthropogenic actions. According to the Ministry of Environment and Sustainable Development (MADS); during 2015, 66,000 hectares of vegetation were lost in Colombia, a figure that increased in 2016 reaching 178,597 hectares lost. Despite the fact that forest fires are a natural function of maintenance and stability processes in ecosystems, their effects on various variables represent a high environmental and economic cost. These changes occur mainly in soil structure, organic matter, pH and microorganisms. In February 2017, Cerro Pan de Azúcar - Tenjo was the scene of a forest fire that consumed 30 hectares. Taking into account that the effects vary depending on the area and type of conflagration. With a view to planning a biological alternative for recovery, the effect of this fire on soil properties was evaluated in order to search for native microorganisms with the potential to recover the resource. (Pardo, 2017) Initially, sampling was carried out in

two polygons of the affected area and as controls, samples were taken in the unaffected area, one with vegetation and the other without vegetation; subsequently, the analysis of the physicochemical and microbiological properties of the samples was carried out, evaluating changes in bulk density, moisture, organic matter, pH and evaluation of microbial populations such as nitrogen-fixing bacteria, phosphorus solubilizers, total heterotrophs and fungi and yeasts (Ana Magán, 2000). Finally, a seedbed test was applied on a laboratory scale with the objective of evaluating the recovery potential of the selected bacteria in complying with the nitrogen fixing and phosphorus solubilizing activities through the bioaugmentation and natural attenuation treatments, contrasting with the respective control tests, in which parameters of moisture, organic matter, length and biomass in dry weight were measured. An increase in organic matter, a decrease in pH in the affected areas, a loss of moisture due to environmental exposure and the presence of ashes in the polygon in which nitrogen-fixing bacteria showed a survival behavior due to the temporary fertilization of ashes that increase their metabolic activity, however phosphorus solubilizing bacteria suffered a greater impact due to physicochemical stress derived from the conditions. From the seedbed test it was determined that an intervention in the primary post-fire stages is not feasible, due to the unpredictable behavior of the microorganisms and unstable mutualistic interactions, besides the ecosystem is capable of recovering naturally (Solera ***et al.*** 2014).

REFERENCIAS

Ana Magán, F.J. (2000). El fuego y los hongos del suelo. Cuadernos de la S.E. C.F, No 9, 101-107.

Barrios, N.E. (noviembre de 2007). Evaluación de medios de cultivo altos y bajos en nutrientes para la recuperación de heterótrofos edáficos en la ecoregión cafetera de los andes. Obtenido de http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis112.pdf

Cuesta, J.R.; Giraldo, I.O. (2013). Efectos de los incendios forestales en las propiedades del suelo. Estado del arte. Cuaderno Activa, 59-67.

Groot, W.J.; Flannigan, M.D.; Stocks, B.J. (2013). El Cambio Climático y los Incendios Forestales. Obtenido de USDA: https://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr245/es/psw_gtr245_001.pdf

Pardo, T. (6 de Julio de 2017). El Tiempo. Obtenido de http://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/colombia-perdio-178-597-hectareas-de-bosque-en-2016-106332

Solera, J.M.; Guerrero, C. (2014). Efectos de los incendios forestales en las propiedades edáficas.

Wall, A.E. (2004). Utilización de árboles fijadores de nitrógeno para la revegetación de suelos degradados. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata.

ESTRATEGIAS AGRÍCOLAS E INSTITUCIONALES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CORREGIMIENTO LA BELLA, PEREIRA, COLOMBIA

Eje Temático Territorio

Con el fin de identificar y visibilizar las estrategias de adopción y de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática tomadas por los agricultores del corregimiento La Bella, Pereira, así como los lineamientos propuestos por las instituciones públicas de la región, elementos cuyo estudio es fundamental a la hora de planificar y propender por el desarrollo del sector rural, se desarrollaron los siguientes momentos: en el primero, se caracterizaron cinco fincas del corregimiento La Bella, según sus cambios de usos del terreno y prácticas, asociadas con respuestas de adopción y de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática, ahondando en la percepción de estos términos en los agricultores y empleando métodos etnográficos, como diálogo, entrevista semiestructurada, observación participante, conversación informal y cartografía social. En el segundo momento, se realizó una revisión de los lineamientos propuestos sobre adopción y adaptación al cambio climático y la variabilidad climática, desde 1998 hasta el 2018, en los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS) y los Planes Municipales de Desarrollo (PDM), para Pereira, estableciendo categorías y subcategorías de análisis. Durante el tercer momento, adaptando el marco analítico de Retorno Social Participativo de la Inversión (PSROI, por sus siglas en idioma inglés), se analizaron las relaciones entre las estrategias frente al cambio climático y la variabilidad climática, a nivel agrícola e institucional, por medio de una Matriz de Impactos Cruzados y Multiplicación Aplicada a una Clasificación (MICMAC), determinando las de mayor influencia directa e indirecta, para hacerle frente al cambio climático y la variabilidad climática. Este estudio representó uno de los primeros esfuerzos en el área de estudio, para examinar las relaciones entre las percepciones de los agricultores, las preocupaciones sobre el cambio climático y las actitudes y estrategias hacia el manejo adaptativo en la agricultura, concluyendo que se debe empoderar a las comunidades, a través del desarrollo de capacidades, para hacer frente al cambio climático, como de encontrar soluciones para protegerlas contra las consecuencias negativas, en los instrumentos de gestión pública.

Sara Arenas Martínez

Palabras Clave: Adaptación; Cambio climático; Variabilidad climática

Institución: Universidad Tecnológica de Pereira

País: Colombia

E-mail: arenasmartinezsara@utp.edu.co

SUMMARY

In order to identify and make visible the strategies of adoption and adaptation to climate change and climate variability taken by the farmers of the municipality of La Bella, Pereira, as well as the guidelines proposed by the public institutions of the region, elements whose study is fundamental when planning and promoting the development of the rural sector, the following moments were developed: lIn the first, five farms of jurisdiction of La Bella were characterized according to their changes in land uses and practices associated with responses of adoption and adaptation to climate change and climate variability, deepening the farm-climate relationship and using ethnographic methods such as dialogue, semi-structured interview, participant observation, informal conversation and social mapping. In the second moment, a review of the proposed guidelines on adoption and adaptation to climate change and climate variability was carried out from 1998 to 2018 in the Basin Development and Management Plans (POMCAS) and the Municipal Development Plans (PDM) for the city of Pereira establishing categories and subcategories of analysis. During the third moment, adapting the analytical framework of Participatory Social Return on Investment (PSROI), the relationships between strategies against climate change and climate variability at the agricultural and institutional level were analyzed through a Matrix of Cross Impacts and Multiplication Applied to a Classification (MICMAC), determining those with the greatest direct and indirect influence to face climate change and climate variability. This study represented one of the first efforts in the area of study to examine the relationships between farmers' perceptions, concerns about climate change, and attitudes and strategies towards adaptive management in agriculture, concluding that communities should be empowered through the development of capacities to deal with climate change, as well as finding solutions to protect them against the negative consequences of this in public management instruments.

REFERENCIAS

Adger, N.; Dessai, S.; Goulden, M.; Hulme, M.; Lorenzoni, I.; Nelson, D.; Wreford, A. (2009). ¿Are there social limits to adaptation to climate change? Climatic Change, 335-354.

Agrawal, A. (2008): The Role of Local Institutions in Adaptation to Climate Change. Social Dimensions of Climate Change Workshop, World Bank; Washington, DC.

Altieri, M.; Nicholls, C. (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. Agroecología, 7-28.

Alvarez, J.; Vodden, K. (2009). Local Ecological Knowledge and the Impacts of Global Climatic Change on the Community of Seaweed Extractors in Pisco-Perú. Portland International Conference on Management of Engineering & Technology, PICMET 2009; Proceedings, (págs. 1025-1032). Portland.

Anderies, J.M.; Janssen, M.A. (2011). The fragility of robust social-ecological systems. Global Environmental Change, 21(4), 1153–1156.

Campos, M.; Herrador, D.; Manuel, C.; McCall, M. (2013). Adaptation strategies to climate change in two rural communities in Mexico and El Salvador. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 433-436.

Chaudhury, A.S.; Helfgott, A.; Thornton, T.F.; Sova, C. (2016). Participatory adaptation planning and costing. Applications in agricultural adaptation in western Kenya. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 301-322.

Magrin, G.; Travasso, M.; López, G.; Rodríguez, G.; Lloveras, A. (2007). Vulnerabilidad de la producción agrícola en la Región Pampeana, Argentina. 2da comunicación nacional sobre el cambio climático.

Shuaibu, H.; Akpoko, J.; Umar, S. (2014). Farm Households' Coping Strategies to Climate Change: A Review. British Journal of Applied Science & Technology, 2864-2877.

Ulloa, A. (2011). Perspectivas culturales del clima. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas.

CALIDAD DEL AGUA EN RÍOS URBANOS: CASO RÍO FUCHA - BOGOTÁ

Eje Temático Territorio

Luisa Uribe

Palabras Clave: Participación comunitaria; Cuenca; Contaminación del agua

Institución: Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD

País: Colombia

E-mail: luisa.uribe@unad.edu.co

La presente investigación, se realizó desde el semillero Metaformo de la UNAD, desde un macroproyecto en el río Fucha, con la colaboración de ocho estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental. Se seleccionó el río Fucha, entre otros, por ser vecino de las sedes de la UNAD, en Bogotá D.C., por su extensión y su aporte a la cuenca del río Bogotá. La capital colombiana es bañada por cuatro ríos, que la recorren de oriente a occidente, siendo uno de ellos, el río Fucha, que descarga sus aguas en el río Bogotá y termina su trasegar en el río Magdalena, para, finalmente, desembocar en el océano Pacífico. En esta realidad, ¿cómo no propender como ciudadanos vecinos académicos en aportar al mejoramiento del territorio por el que el cuerpo de agua recorre? Esta revisión ha podido establecer gran parte de la comunidad y su reconocimiento del territorio del río, rescatar su valor natural y cómo otra parte de la comunidad, la mala vecina, le ha dado la espalda a la problemática de contaminación del cuerpo de agua, olvidando su naturaleza y catalogándolo como "caño", al que se pueden verter aguas grises y negras y depositar todo tipo de residuos, suprimiendo del territorio, al cuerpo de agua. Se ha monitoreado, a lo largo de los tres primeros tramos del río, el Índice de Calidad General para Aguas Superficiales, ICACOSU y se ha correlacionado con la realidad territorial, por lo que se estableció, cómo en menos de 5 kilómetros el río Fucha pierde la concentración de oxígeno disuelto (3,31mg/L, punto de monitoreo # 11), necesaria para sostener vida en su interior; por lo tanto, pasa de ser un cuerpo de agua que nace en un ecosistema de páramo, a convertirse en el receptor de todo tipo de residuos, al atravesar 5 localidades de la ciudad: San Cristóbal, Antonio Nariño, Puente Aranda, Kennedy, Fontibón. En su andar recibe canales de aguas lluvias, como el San Blas (56,45mg/L, punto de monitoreo # 3), Río Seco (32mg/L, punto de monitoreo # 11) y Comuneros (50mg/L, punto de monitoreo # 14), lo que aumenta la concentración de sólidos suspendidos y la ocupación de los espacios públicos, por parte del ciudadano habitante de calle, que trae consigo la dispersión de residuos sólidos y el aumento en la concentración de coliformes fecales (181,9x105 NMP/100m). Finalmente, se evidencia cómo las entidades distritales y sociales siguen trabajando, no tan articuladamente como se esperaría, por recuperar el territorio del río Fucha, como fuente de vida.

SUMMARY

The realization of the present investigation was carried out from the Metaformo seedbed of the UNAD, from a macroproject in the Fucha river, with the collaboration of 8 students of Environmental Engineering. The Fucha river has been selected, among others, because it is a neighbor of the UNAD headquarters in Bogotá D.C., its extension and its contribution to the Bogotá river basin. The Colombian capital is bathed by 4 rivers that run from east to west, one of them being the Fucha River, which discharges its waters into the Bogotá River, which ends its transfer into the Magdalena River to finally flow into the Pacific Ocean. ¿In this reality, how can we not tend as academic neighbors to contribute to the improvement of the territory through which the body of water flows? This review has been able to establish how much of the community and its recognition of the river's territory have made it possible to rescue its natural value, and how another part of the community, the bad neighbor, has turned its back on the problem of contamination of the body of water, forgetting its nature and classifying it as a "pipe" into which gray and black water can be poured and all kinds of waste deposited, eliminating the body of water from the territory. Thus, in less than 5 kilometers, the Fucha River loses the concentration of dissolved oxygen (3.31mg/L monitoring point # 11) necessary to sustain life in its interior; and it goes from being a body of water that is born in a paramo ecosystem to becoming the recipient of all types of waste when crossing 5 towns in the city, namely: San Cristóbal, Antonio Nariño, Puente Aranda, Kennedy, Fontibón. In its path it receives rainwater channels such as San Blas (56.45mg/L, monitoring point # 3), Río Seco (32mg/L, monitoring point # 11) and Comuneros (50mg/L, monitoring point # 14), which increases the concentration of suspended solids, and the occupation of public spaces by the citizen living on the street, which brings with it the dispersion of solid waste and the increase in the concentration of fecal coliforms (181.9x105 MPN/100 m). Finally, it is evident how the district and social entities continue working, not as articulated as one would expect, to recover the territory of the Fucha River as a source of life.

REFERENCIAS

EAAB. (2015). La recuperación del rio Fucha. Recuperado el abril de 2020, de https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB/anotsecsecundaria/not_recupera_riofucha_30_11_15/!ut/p/z1/rVPBUsIwEP0WDz1CtmkprbeCDsgMOIMKNJdOGtI2CkIJUxC_3ignRpBxMJNDdvP2zdvNCyJogYikW1FQI5SkKxsnJEij6C52MeDJYBh5EM-m-CF-7gO4gGaIIFIxsUQJdHzKMwCfssD1cZ4FLMzyDnQDv

Leal, L. (2019). Influencia de la población en la gestión de residuos sólidos en el tramo 2 del río Fucha – Bogotá, D.C. Obtenido de: http://search.ebscohost.com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?dir

Mora, D.; García, J. (2020). Determinación de calidad del recurso hídrico del Río Fucha en los tramos 1 y 2. Obtenido de https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33517/dmorafr.pdf?sequence =3

Reyes, A.; Hernández, J.L. (2020). Determinar el estado actual de la calidad del agua en el tramo tres (3) del Río Fucha según la Resolución No. 5731 de 2008. [Proyecto Aplicado o Tesis]. Repositorio Institucional UNAD. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38813.ect=true&db=edsbas&AN=edsbas.41108734&lang=eses&site=eds-live&scope=site. Acesso em: 16 abr. 2021.

SDA; EAAB. (2008). Calidad del sistema hídrico de Bogotá. Obtenido de Alcaldía Mayor de Bogotá.: https://docplayer

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL DE LOS RIESGOS ÉTICOS PRODUCIDOS POR LOS PESTICIDAS EN COLOMBIA

Eje Temático Territorio

El uso de pesticidas químicos en el sector agrícola en Colombia ha resultado en daños al suelo y a la salud humana, evidenciado, en riesgos, conflictos de origen ético, respecto al uso de los productos; por ello, esta investigación busca la formulación de una metodología con base en estrategias factibles de la administración ambiental, para mejorar la calidad en la solución de los conflictos. Para su realización, se construirán bases de datos, se consultarán juicios de expertos e información documental. La información recolectada, previamente, destaca que el nivel de colinesterasas (enzimas de las células de la sangre) es disminuido por la exposición a plaguicidas, dado el equipo de protección deficiente frente a prácticas de agroecología en Medellín (Polanco ***et al.*** 2019); de igual forma, la legislación europea en organismos modificados genéticamente es escasa, debido a que la opinión pública prevalece sobre los estudios científicos (Lozoya, 2016). Se destaca que la forma en que se manejan y se controlan las plagas es muy agresiva con el medio ambiente (Murillo & Salazar, 2011); al igual que se debe gobernar comprensivamente el sistema natural y cultural, encontrando que cualquier desequilibrio en el proceso de articulación desestabiliza la posibilidad de resultados óptimos, debilitando la esencia propia de esta herramienta al servicio del cuidado ambiental, con una visión holística (Jaquenod de Zsögön, 2012). Esta información previa es clave para determinar los aspectos importantes relacionados con el uso de pesticidas, a nivel nacional e internacional; de igual forma, para construir la propuesta metodológica aplicable a los territorios del país. La propuesta metodológica de administración ambiental de los riesgos éticos del uso de plaguicidas, se apoyará, principal e inicialmente, en la identificación de los conflictos asociados y en la enunciación de los principios implicados, como el principio de precaución, el principio de protección de Kottow y el principio de justicia de Beauchamp y Childress, los cuales, servirán para diseñar la propuesta enfocada a Colombia, con la representación del municipio de Viotá, Cundinamarca.

Yessica Marcela Molano Quintero[1], Astrid Carolina García Villalobos[2]

Palabras Clave: Pesticidas; Ambiente; Administración; Bioética; Metodología

Institución: Universidad Distrital Francisco José de Caldas[1,2]

País: Colombia

E-mail: ymmolanoq@correo.udistrital.edu.co, acgarciav@correo.udistrital.edu.co

SUMMARY

In Colombia, as far as agriculture is concerned the farmers have used chemical-origin pesticide that have resulted in damage to ground and health of the soils and people, this has caused ethical risks and troubles, because of the use of the products. Because of that, this investigation wants the formulation of a methodology based on feasible environmental administration strategies for improving the quality in the conflicts solution. For the development there will construct databases, there will consult experts judgment and documental information. The information previously collected emphasized in the level of cholinesterases (those are enzymes of blood cells) is decreased by the exposition of pesticides given by the defincient protection equipment at the front of agroecology activities in Medellín (Polanco ***et al.*** 2019); also the European law referred to genetically modified organisms is scarce, because public opinions are over scientist studies (Lozoya, 2016). It highlights the way in which the use and control of plagues is aggressive with the environment (Murillo & Salazar, 2011). Just as the cultural and natural system must govern comprehensively, finding that any imbalance in the articulation process destabilizes the possibility of good results, weakening the proper essence of this tool at environmental care service with holistic vision (Jaquenod de Zsögön, 2012). This previous information is important to find the vital aspects related to pesticides use at national and international level, also for building the methodological proposal applicable to all places of the country. The methodological proposal of environmental administration of ethics risks by the use of pesticides will support mainly and originally on the identification of troubles related and on the enunciation of the principles associated like precautionary principle, Kotow´s precautionary principle and Beauchamp and Childress´s Justice principle, they will serve to design the proposal focused on Colombia, with the representation of the town of Viotá, Cundinamarca.

REFERENCIAS

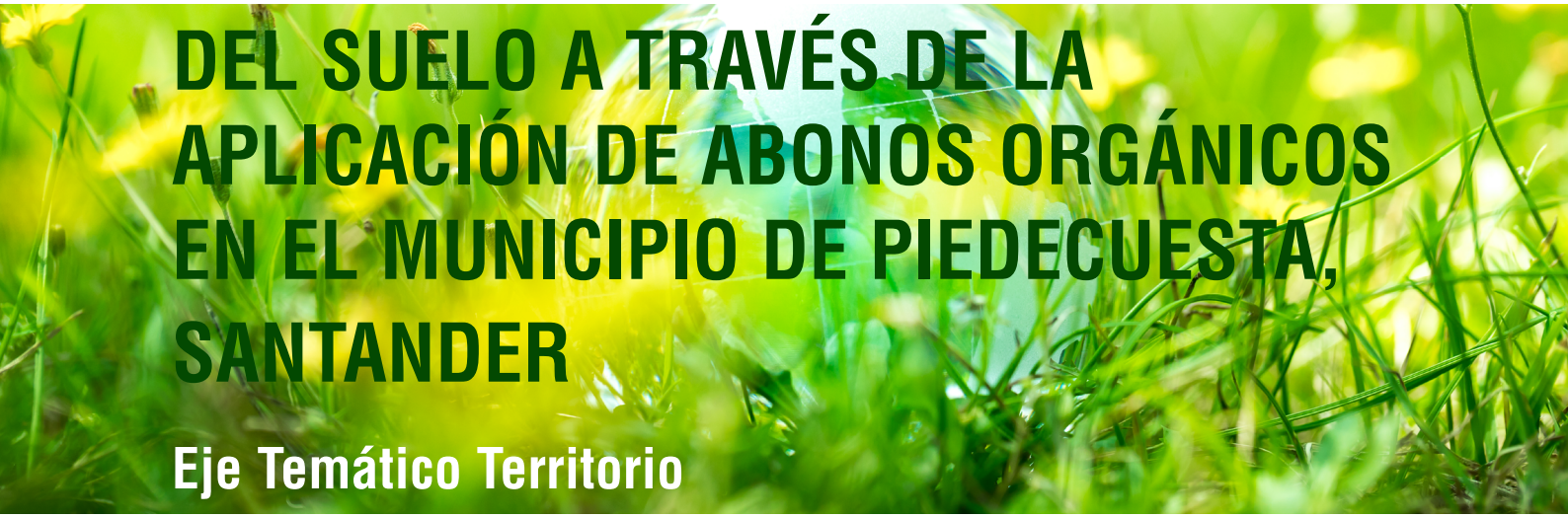
Jaquenod de Zsögön, S. (2012). Más allá de la administración ambiental: la buena gobernanza en la Unión Europea. Espacios Públicos, 62-84.

Lozoya Plantá, S. (2016). Aspectos jurídicos de la comercialización de organismos modificados genéticamente o de productos que los contengan. Tesis de Grado en Biotecnología. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agronòmica I Del Medi Natural. Universitat Politècnica de València. Disponible desde Internet en: https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/68614/LOZOYA%20-%20Aspectos%20jur%c3%addicos%20de%20la%20comercializaci%c3%b3n%20de%20organismos%20modificados%20gen%c3%a9ticamente%20o%20de%20p....pdf?sequence=1&isAllowed=y

Murillo Arango, W.; Salazar, D. (2011). Tendencias verdes en la agricultura para el manejo y control de plagas. Tumbaga, 63-92.

Polanco López de Mesa, Y.; Hernández Carmona, D.; Escobar Pérez, M.; Aguirre Acevedo, D.; Parra Hernández, Á. (2019). Medición de niveles de colinesterasas eritrocitarias en agricultores usuarios de plaguicidas y en practicantes de agroecología, San Cristóbal, Medellín, Colombia. Revista Facultad Nacional De Salud Pública, 37. https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v37n3a04

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA, SANTANDER



Eje Temático Territorio

Angelica Muskus[1], Karolay Corzo[2], Sandra Correa[3]

Palabras Clave: Abono orgánico; Calidad suelo; Seguridad alimentaria

Institución: Universidad Pontificia Bolivariana[1,2,3]

País: Colombia

E-mail: angelica.muskus@upb.edu.co, karolay.corzo.2016@upb.edu.co, sandra.correa@upb.edu.co

El crecimiento acelerado de la población, a nivel mundial, la necesidad alimentaria y la generación de residuos son acciones que van de la mano y la generación de residuos sólidos, especialmente, aumentan cada vez más al paso de los años; se estima que en el 2050 habrá 3.400 millones de toneladas de basura en el planeta (BBC News Mundo, 2018). Muchas de las consecuencias que se generan son ene l ámbito ambiental, como la contaminación del aire, del agua, la degradación en los suelos y la alteración en los ecosistemas; adicionalmente, también se encuentran afectaciones de tipo económico y social. Estas problemáticas, se podrían simplificar si el lugar donde se disponen dichos residuos tiene las medidas de control adecuadas, es decir, que se disponen en rellenos sanitarios y no en basureros a cielo abierto. También está la opción de evaluar estos residuos, con el fin de brindarles un mejor uso; es el caso de los residuos orgánicos, especialmente, los que se generan como subproductos de cosechas y que son 100% aprovechables, disminuyendo volúmenes, a ser dispuestos en rellenos o botaderos o manejos inadecuados, como quemas incontroladas. El suelo podría ser uno de los recursos más beneficiados con el aprovechamiento de residuos orgánicos, ya que, si se le aplican los abonos orgánicos producidos por la descomposición de los residuos, sus características físicas, químicas y biológicas, se verán influenciadas favorablemente (Arango, 2017). El proyecto, se basa en el manejo de los residuos orgánicos para la generación de abonos a ser aplicados en una finca del municipio de Piedecuesta, en Santander, donde la agricultura es el principal pilar de su economía. El municipio cuenta con una variedad del relieve y, por consiguiente, de pisos térmicos, que proporcionan los microclimas adecuados para el crecimiento de diversidad de productos. Se cultiva arveja, trigo, cebolla, hortalizas, arracacha, pastos, verduras y frutales, en las partes más altas; en la parte intermedia o templada, yuca, tomate, caña y tabaco y, en la parte baja, caña de azúcar, maíz, tabaco y plátano. Es por esto, que el área rural del municipio de Piedecuesta, se escogió, como zona estratégica, para la aplicación del proyecto. Inicia, con la identificación

de las propiedades físicas y químicas del suelo; posteriormente, se elaborará el abono orgánico y, finalmente, se realizarán pruebas de germinación, con el fin de identificar los beneficios del abono aplicado, en el suelo estudiado. Dos posibles impactos se lograron con el desarrollo del proyecto: la reducción de los volúmenes de residuos al ser dispuestos en el relleno sanitario y el mejoramiento del suelo y de los cultivos. El abono adicionado aporta distintos tipos de propiedades que el suelo ha perdido, debido a su uso continuo, reduciendo también posibles efectos de erosión, pérdida de fertilidad, incendios, deterioro materia vegetal, entre otros.

SUMMARY

Accelerated population growth worldwide, the need for food and the generation of waste are actions that go hand in hand. Especially, the generation of solid waste worldwide increases more and more over the years, it is estimated that in 2050 there will be 3,400 million tons of garbage on the planet (BBC News Mundo, 2018). Many of the consequences that are generated are at an environmental level such as air and water pollution, soil degradation and alteration in ecosystems; additionally, there are also economic and social effects. These problems could be simplified if the place where these wastes are disposed of has the appropriate control measures, that is, they are disposed of in sanitary landfills and not in open dumps or, on the contrary, if these wastes were evaluated in order to give them a better use, this is the case of organic waste, especially those generated as by-products of crops and that are 100% usable, thus reducing volumes to be disposed of in landfills or dumps, or inappropriate handling such as uncontrolled burning. The soil could be one of the resources most benefited from the use of organic waste, since if the organic fertilizers produced by the decomposition of waste are applied to it, its physical, chemical and biological characteristics will be favorably influenced (Arango, 2017). The project is based on the management of organic waste for the generation of fertilizers to be applied on a farm in the Municipality of Piedecuesta in Santander. Agriculture is the main pillar of the economy in the Municipality of Piedecuesta. The Municipality has a variety of relief and therefore thermal floors that provide adequate microclimates for the growth of diversity of products. It is cultivated from peas, wheat, onion, vegetables, arracacha, pastures, vegetables and fruit trees in the highest parts; cassava, tomato, sugar cane and tobacco are grown in the intermediate or temperate part and in the lower part of the Municipality, sugar cane, corn, tobacco and plantain. This is why the rural area of the Municipality of Piedecuesta was chosen as a strategic area for the implementation of the project. This begins with the identification of the physical and chemical properties of the soil, later the organic fertilizer was elaborated and finally germination tests was carried out in order to identify the benefits of the fertilizer applied to the studied soil. Two possible impacts were achieved with the development of the project, the reduction of the volumes of waste to be disposed of in the sanitary landfill and the improvement of the soil and crops. The added fertilizer provides different types of properties that the soil has lost due to its continuous use, thus also reducing possible effects of erosion, loss of fertility, fires, deterioration of plant matter, among others.

REFERENCIAS

Alcaldía de Bucaramanga. (2016-2027). Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos. https://www.bucaramanga.gov.co/la-ruta/download/plan_integral_de_residuos_solidos/PLAN_DE_GeSTION_INTEGRAL_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_BUCARAMANGA_2016-2027_2.pdf

Arango O., M.J. (2017). Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos. Trabajo de grado Especialista en Gerencia Agropecuaria. Corporación Universitaria Lasallista. Disponible desde Internet en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2036/1/Abonos_organicos_alternativa_conservacion_mejoramiento_suelo.pdf

BBC News Mundo. (2018). Los 10 países que más y menos basura generan en América Latina (y cómo se sitúan a nivel mundial). BBC NEWS. https://www.bbc.com/mundo/noticias-45755145

Castañeda T., S.; Rodríguez M., J.P. (2017). Modelo de aprovechamiento sustentable de residuos sólidos orgánicos en Cundinamarca, Colombia. [Archivo PDF]. http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v19n1/0124-7107-reus-19-01-00116.pdf

CCA. (2017). Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte. Informe sintético, Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, 52pp.

Corporación Autónoma Regional para La Defensa de La Meseta de Bucaramanga, CDMB (Ed.) (2014). Plan de Gestión Ambiental Regional. Tomo I-II. http://www.cdmb.gov.co/web/documentos/documentos-2015-1/1192-pgar-2015/file

Chong-Qui C., J.P. (2019). Evaluación de tres tipos de compost en el rendimiento del cultivo de nabo. [Archivo PDF]. https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3686/1/T-UTEQ-0177.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2016). CONPES 3874 de 2016. Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econmicos/3874.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (s/f). Objetivos de Desarrollo Sostenible. El futuro es de todos. https://ods.gov.co/es

Solano T., G.; Amaya Lacouture, E.; Vence Zabaleta, M.B. (2017). Acta de concertación municipio de Charta, Santander y la agencia nacional de minería. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/actas_de_concertaciones/25.2.Charta_Santander.pdf

CURSOS Y TALLERES

5 CONGRESO Nacional
1 CONGRESO Internacional
DE CIENCIAS AMBIENTALES

LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN EL ANTROPOCENO

CAPÍTULO 4

RCFA
Red Colombiana de Formación Ambiental

UDCA
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

RES. MEN No. 7392 del 20/05/1983. Código SNIES 1835
VIGILADA MINEDUCACIÓN

EVENTO PRECONGRESO

Presentación Libro: Ciencias y saberes ambientales: unidad en la diversidad del campo de conocimientos sobre el ambiente

Moderador: John Fredy López - Universidad de Medellín

Fecha: 20 de septiembre de 2021

Hora: 8:00 a.m. – 9:30 a.m.

Objetivo: Proporcionar herramientas básicas para la aplicación confiable de las técnicas analíticas de espectrometría atómica en análisis inorgánico.

CURSOS Y TALLERES

Título del Curso: Seguridad alimentaria asociada a la degradación del suelo

Moderador: Camilo Alberto Barragán Tello - Universidad Central

Fecha: 20 de septiembre de 2021

Hora: 8:00 a.m. – 12:00 m.

Objetivo: Reconocer la importancia del suelo como elemento principal para la seguridad alimentaria de los países

Título del Curso: Metrología Química Básica Aplicada en Espectrometrías Atómicas - Universidad Nacional Autónoma de México

Moderador: María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar - Universidad Nacional Autónoma de México

Fecha: 20 de septiembre de 2021

Hora: 1:00 p.m. – 4:00 p.m.

Objetivo: Proporcionar herramientas básicas para la aplicación confiable de las técnicas analíticas de espectrometría atómica en análisis inorgánico

CURSOS Y TALLERES

Título del Taller: Ideas Autogestionadas de Sensibilización Ambiental

Moderador: Violedy Andrea Jiménez Cardozo - Fundación Universitaria Navarra

Fecha: 20 de septiembre de 2021

Hora: 8:00 a.m. – 10:00 a.m.

Objetivo: Lograr conectar el ser con el hacer, el saber hacer, el sentir, de manera coherente, por el bien de cada uno y de los demás. La educación basada en pilares fundamentales, logra transformar el mundo que cada uno representa

Título del Taller: Nuevas tecnologías en el Agro y las ciencias ambientales

Moderador: Ricardo Cortés - Aeroservicios Fénix SAS

Fecha: 20 de septiembre de 2021

Hora: 8:00 a.m. – 10:00 a.m.

Objetivo: Actualizar a la comunidad con las nuevas tecnologías para el campo y el ambiente

CURSOS Y TALLERES

Título del Curso: Teoría General de los sistemas Socioecológicos

Moderador: Johan Manuel Redondo - Universidad Católica de Colombia

Fecha: 20 y martes 21 de septiembre de 2021

Hora: 8:00 a.m. – 12:00 m.

Objetivo: Presentar la Teoría General de los sistemas Socioecológicos

Título del Curso: Biorremediación de metales pesados

Moderador: Carolina Rubiano Labrador - Universidad Tecnológica de Bolívar

Fecha: 20 y 21 de septiembre de 2021

Hora: 9:00 a.m. – 12:00 m.

Objetivo: Identificar las características de los metales pesados y su impacto en el medio ambiente

CURSOS Y TALLERES

Título del Curso - Taller: Pacas digestoras Silva

Moderador: Marco Tulio Espinosa - Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A

Fecha: 20 y 21 de septiembre de 2021

Hora: 8:00 a.m. – 12:00 m.

Objetivo: Aprender tecnologías apropiadas de tratamiento de residuos orgánicos

Título del Taller: Experiencia de monitoreo de cuencas desde el enfoque ecohidrológico

Moderadores: Diana Marcela Fúquene Yate y Claudia Mayerli Ramírez Cano - Universidad Piloto de Colombia

Fecha: 20 y 21 de septiembre de 2021

Hora: 8:00 a.m. – 12:00 m.

Objetivo: Aportar conocimientos teóricos que permitan contextualizar el proceso de monitoreo ambiental en una cuenca

Este texto fue compuesto en caracteres Helvetica (OTF),
de 30 y 36 puntos, Soho Gothic Pro, de 9 y 12 puntos, en
septiembre de 2022, Bogotá, D. C., Colombia.

OFICINA DE
PUBLICACIONES
UDCA